

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

**NIZOMIY NOMIDAGI
TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI**



nazariy mexanika

**INNOVATSION TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA TAYYORLANGAN
O'QUV-METODIK MAJMUA**

**4-134. "OLIV TA'LIM MUASSASALARI PROFESSOR-
O'QITUVCHILARINING KASBIY, PEDAGOGIK VA MA'NAVIY-
MA'RIFIY SOHALAR BO'YICHA BOSQICHMA-BOSQICH MALAKA
OSHIRISH TEXNOLOGIYALARINI ISHLAB CHIQISH" NOMLI AMALIY
TADQIQOT LOYIHASI DOIRASIDA ISHLAB CHIQILGAN**

Bilim sohasi:	100000	– Ta`lim
Ta`lim sohasi:	140000	– O`qituvchilar tayyorlash va pedagogika fani
Bakalavriat yo`nalishi:	5142000	– Mehnat ta`limi

TOSHKENT– 2011

Mazkur majmuada fanning o'quv dasturi, fanning ishchi o'quv dasturi, ta'lim texnologiyasi, amaliy mashg'ulotlar uchun masalalar to'plami va keys, nazorat turlari (ON, JN, YAN) lar uchun tayyorlangan topshiriq variantlari, fandan umumiy nazorat savollari, tarqatma va taqdimot materiallar, test savollari, glossariy, reyting tizimi asosida talabalar bilimini baholash (uslubiy ko'rsatma), foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati kabilar jamlangan.

Ushbu o'quv uslubiy majmua oliy o'quv yurtlarining professor-o'qituvchilari uchun tavsiya etiladi. Shu bilan birga o'quv uslubiy majmuadan ilmiy xodimlar, aspirant va tadqiqotchilar ham foydalanishlari mumkin.

Tuzuvchilar: R.B.Daminova, R.G.Isyanov

Taqrizchilar:

Kasb ta'limi metodikasi kafedresi dotsenti, p.f.n. R.G.Mullaxmetov

TAYI "Mashinalarni loyihalash asoslari" kafedresi dotsenti, t.f.n.,
S.Muxamedov

O'quv uslubiy majmua Nizomiy nomli Toshkent davlat pedagogika universitetining Ilmiy kengashida ko'rib chiqilgan va nashrga tavsiya qilingan.

2011 yil «___»_____dagi___-sonli majlis bayoni.

O'QUV-USLUBIY MAJMUA MUNDARIJASI

1. Fanning o'quv dasturi _____
2. Fanning ishchi o'quv dasturi _____
3. Ta'lim texnologiyasi _____
4. Amaliy mashg'ulotlar uchun masalalar to'plami va keys_____
5. Nazorat turlari (ON, JN, YAN) lar uchun tayyorlangan topshiriq variantlari

6. Fandan umumiy nazorat savollari _____
7. Tarqatma va taqdimot materiallar_____
8. Test savollari _____
9. Glossariy _____
10. Reyting tizimi asosida talabalar bilimni baholash (uslubiy ko'rsatma)

11. Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

Ruyxatga olindi
№ BD -5142000-3.05
2008 yil "23" avgust

O'zbekiston Respublikasi
Oliy va o'rta maxsus ta'lim
vazirligining 2008 yil "23" avgustdagi
«263»-sonli buyrug'i bilan
tasdiqlangan

NAZARIY MEXANIKA
fanining

O'QUV DASTURI

Bilim sohasi: 100000 – Ta'lim
Ta'lim sohasi: 140000 – O'qituvchilar tayyorlash va pedagogika fani
Bakalavriat yo'nalishi: 5142000 – Mehnat ta'limi

Toshkent – 2008

Fanning o'quv dasturi Oliy va o'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi o'quv-metodik birlashmalari faoliyatini muvofiqlashtiruvchi kengashning 2008 yil "20" avgustdagi "4".-son majlis bayoni bilan ma'qullangan.

Fanning o'quv dasturi Nizomiy nomidagi Toshkent Davlat pedagogika universitetida ishlab chiqildi.

Tuzuvchi:

Muxamedsaidov B.K. – Nizomiy nomidagi TDPU professori, texnika fanlari nomzodi.

Daminova R.B. - Nizomiy nomidagi TDPU katta o'qituvchisi.

Taqrizchilar:

Nurmatov I. – TAYI dotsenti.

SHaripov SH.S. – Nizomiy nomidagi TDPU dotsenti, pedagogika fanlari nomzodi.

Fanning o'quv dasturi Nizomiy nomidagi Toshkent Davlat pedagogika universiteti ilmiy-metodik kengashida tavsiya qilingan (2008 yil «4» avgustdagi 2-sonli bayonnoma)

Kirish

Nazariy mexanika fani moddiy jismlarining bir-biriga ko'rsatadigan ta'siri va mexanik harakatining umumiy qonunlari xaqilagi fandır.

Nazariy mexanika fani, mexanik masalalarning qanday nuqtai nazaridan qo'yilishiga qarab uch qismga: statika, kinematika, dinamikaga bo'linadi.

Moddiy jismlarning muvozanati ularga qo'yilgan kuchlarni qo'yish, ayirish va kuchlarni ta'sir jixatidan teng bo'lgan ekvivalent kuchlar sistemasi bilan almashtirish masalalari nazariy mexanikaning statika bo'limida tekshiriladi.

Jismlarining harakatini ularning massasi va ularga ta'sir etuvchi kuchlarga bog'lanmay, faqat geometrik nuqtai nazaridan tekshirish masalasi kinematika qismiga kiradi.

Dinamikada esa moddiy jismlarni harakati shu harakatni vujudga keltiruvchi kuch bilan birgalikda tekshiriladi.

O'quv fanining maqsadi va vazifalari

Fanni o'qitishdan maqsad – bo'lajak mehnat ta'limi o'qituvchilarida nazariy mexanika fanining statika, kinematika, dinamika bo'limlari va ularga mos turli masalalarning echimlariga oid bilim, ko'nikma va malaka shakllantirishdir.

Fanning vazifasi – statikaning asosiy aksiomalari bir nuqtada kesishuvchi kuchlar sistemasi, kuch momenti, juft kuchlar nazariyasi, fazoda ixtiyoriy joylashgan kuch sistemasi ishqalanish, nuqta kinematikasi, qattiq jismning tekis parallel harakati, nuqtaning murakkab harakati, qattiq jismning murakkab harakati. Dinamikaning asosiy qonunlari, moddiy nuqtaning differentsial tenglamalari va ularni echimi, moddiy nuqtaning nisbiy harakati dinamikasi, mexanik sistema dinamikasi, massalar geometriyasi, dinamikaning umumiy teoremlari, dalamber printsipti, zarba nazariyasi xaqida talabalarga bilim berishdir.

Fan bo'yicha talabalarning bilimiga, ko'nikma va malakasiga qo'yiladigan talablar

«Nazariy mexanika» fanini o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida bakalavr:

- Statikaning asosiy tushunchalari, aksiomalari. Bir nuqtadan kesishuvchi kuchlar sistemasi, Kuch momenti, Juft kuchlar nazariyasi, Fazoda ixtiyoriy joylashgan kuch sistemasi, Ishqalanish turlari, Nuqta kinematikasi, Qattiq jismning qo'zg'almas o'q atrofidagi aylanma harakati, Qattiq jismning tekis parallel harakati, Nuqtaning murakkab harakati, Qattiq jismning murakkab harakati, Dinamikaning asosiy qonunlari, Moddiy nuqtaning differentsial tenglamalari va ularni echish, Moddiy nuqtaning nisbiy harakat dinamikasi, Mexanik sistema dinamikasi, Massalar geometriyasi, Dinamikaning umumiy teoremlari, Dalamber printsipti, Zarba nazariyasi kabi turlari mavzularga oid bilimlarni **bilishi kerak**.

- Statikaning asosiy tushunchalari, aksiomalari. Bir nuqtadan kesishuvchi kuchlar sistemasi, Kuch momenti, Juft kuchlar nazariyasi, Fazoda ixtiyoriy joylashgan kuch sistemasi, Ishqalanish turlari, Nuqta kinematikasi, Qattiq jismning qo'zg'almas o'q atrofidagi aylanma harakati, Qattiq jismning tekis parallel harakati, Nuqtaning murakkab harakati, Qattiq jismning murakkab harakati, Dinamikaning

asosiy qonunlari, Moddiy nuqtaning differentsial tenglamalari va ularni echish, Moddiy nuqtaning nisbiy harakat dinamikasi, Mexanik sistema dinamikasi, Massalar geometriyasi, Dinamikaning umumiy teoremlari, Dalamber printsiipi, Zarba nazariyasi kabi mavzularga oid texnmk masalalarni echish **ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak.**

- Statikaning asosiy tushunchalari, aksiomalari. Bir nuqtadan kesishuvchi kuchlar sistemasi, Kuch momenti, Juft kuchlar nazariyasi, Fazoda ixtiyoriy joylashgan kuch sistemasi, Ishqalanish turlari, Nuqta kinematikasi, Qattiq jismning qo'zg'almas o'q atrofidagi aylanma harakati, Qatiq jismning tekis parallel harakati, Nuqtaning murakkab harakati, Qattiq jismning murakkab harakati, Dinamikaning asosiy qonunlari, Moddiy nuqtaning differentsial tenglamalari va ularni echish, Moddiy nuqtaning nisbiy harakat dinamikasi, Mexanik sistema dinamikasi, Massalar geometriyasi, Dinamikaning umumiy teoremlari, Dalamber printsiipi, Zarba nazariyasi kabi turlari mavzularga oid bilimlardan murakkab texnik masalalarni echishda foydalana olish **malakalariga ega bo'lishlari kerak.**

Fanning o'quv rejadagi boshqa fanlar bilan o'zaro bog'liqligi va uslubiy jixatdan uzviy ketma-ketligi

Nazariy mexanika fani oliy texnika o'quv yurtlarida o'tiladigan asosiy fanlardan biri bo'lib, 3 semestrda o'qitiladi. Nazariy mexanika fanining qonunlari «Materiallar qarshiligi», «Mexanizm va mashinalar nazariyasi», «Mashina detallari» kabi qator fanlar uchun xilma xil va murakkab texnik masalalar echishda nazariy asos sifatida qo'llaniladi.

Fanning ishlab chiqarishdagi o'rni

Mazkur fan ishlab chiqarish bilan bevosita aloqada bo'lib, vatanimizning texnika soxalarida nazariy mexanika fanidan unumli foydalanish va yanada rivojlantirish kabi masalalarni ishlab chiqarish bilan qo'shib olib borish yaxshi natijalarni beradi.

Fanni o'qitishda zamonaviy axborot va pedagogik texnologiyalar.

Talabalarning "Nazariy mexanika" fanini o'zlashtirishlari uchun o'qitishning ilg'or va zamonaviy usullaridan foydalanish, yangi axborot-pedagogik texnologiyalarni tadbiq qilish muhim ahamiyatga egadir. Fanni o'qitishda plakatlar, chizmalar, ko'rgazmali texnik vositalardan «kompyuter texnikasi, kinofilm, videofilm, diafilm, slayd va elektron versiyalardan» yangi pedagogik texnologiyalar asosida o'qitish, bilim ko'nikma va malakalarni hosil qilish ko'zda tutiladi.

Asosiy qism

Fanning nazariy mashg'ulotlari mazmuni

Kirish. Nazariy mexanika fanining qisqacha tarixi. Fanning mazmuni va maqsadi. Nazariy mexanika fanining matematika, fizika va umumtexnika fanlari bilan bog'liqligi.

Statika.

Qattiq jism statikasi. Asosiy tushunchalar va taʼriflar. Statikaning asosiy aksiomalari. Bogʻlanish va bogʻlanish reaksiyalari. Bir nuqtada kesishuvchi kuchlar sistemasi. Bir nuqtada kesishuvchi kuchlarni geometrik usulida qoʻshish. Kuchning oʻqidagi proektsiyasi. Teng taʼsir etuvchini analitik usulda aniqlash. Bir nuqtada kuchlarning muvozanati. Uch kuch muvozanatiga oid teorema. Parallel kuchlar sistemasi. Parallel kuchlarini qoʻshish va tashkil etuvchilarga ajratish. Kuchning nuqtaga nisbatan momenti. Kuchning nuqtaga nisbatan moment vektori. Kuchning oʻqqa nisbatan momenti. Kuchning oʻqqa nisbatan momenti bilan shu oʻqdagi nuqtaga nisbatan momenti orasidagi munosabati. Juft kuchlar nazariyasi. Juft kuch va juft kuchning momenti. Ekvivalent juft kuchlar xaqidagi teoremlar. Juft kuchlar momentiga oid teorema. Bir tekislikda va parallel tekislikda yotuvchi juft kuchlar ni qoʻshish. Fazoda ixtiyoriy vaziyatda joylashgan juft kuchlarni qoʻshish. Juft kuchlar sistemasining muvozanati. Tekislikda kuchlar sistemasi. Kuchning berilgan nuqtaga keltirish. Tekislikda ixtiyoriy joylashgan kuchlar sistemasini bir nuqtaga keltirish. Bosh vektor va bosh moment. Tekislikdagi kuchlarni bir markazga keltirish. Varignon teoremasi. Tekislikdagi kuchlar sistemasini bitta juft kuch yoki teng taʼsir etuvchi xolatga keltirish. Tekislikdagi kuchlarning muvozanat shartlari. Ferma xaqidagi tushunchalar. Fermalar toʻgʻrisidagi oddiy tushunchalar. Fermalar xisoblash masalasi. Tugunlarni kesish usuli. Fermalarni kesish usuli. (Ritter usuli). Fazoda ixtiyoriy joylashgan kuchlar sistemasi. Fazoda ixtiyoriy joylashgan kuchlar bir nuqtaga keltirish fazodagi kuchlar sistemasini kuchga yoki teng taʼsir etuvchiga keltirish. Teng taʼsir etuvchining momenti xaqidagi Varignon teoremasi. Fazodagi kuchlar sistemasi muvozanatining analitik shartlari. Fazodagi kuchlar sistemasi muvozanatini shartlarning vektorlar ifodalari. Xususiy xollarda kuchlar sistemasining muvozanat tenglamalari Ishqalanish. Ishqalanish turlari. Sirpanishdagi ishqalanish qonunlari. Ishqalanish burchagi. Ishqalanish qonuni. Dumalashdagi ishqalanish. Parallel kuchlar markazi va ogʻirlik markazi. Bir tomonga yoʻnalgan ikkita parallel kuchning qoʻshish. Parallel kuchlar markazi. Qattiq jismni ogʻirlik markazi koordinatalarining umumiy formulalari. Jismlarning ogʻirlik markazini aniqlash usullari. Parallel kuchlar markazi. Qattiq jismning ogʻirlik markazi koordinatalarining umumiy formulalari. Jismlarning ogʻirlik markazini aniqlash usullari. Oddiy shaklli baʼzi jismlarning ogʻirlik markazlarini aniqlash.

Kinematika.

Asosiy tushunchalar. Nuqta kinematikasi. Nuqta harakatlarining berilish usullari. Harakat vektor usulida berilgan nuqtaning tezligi. Harakati koordinata usulida berilgan nuqtaning tezligi. Harakat tabiiy usulda berilgan nuqtaning tezligi, harakati vektor usulida berilgan nuqtalarning tezlanishi. Harakati koordinatalari usulida berilgan nuqtaning tezlanishi. Harakati tabiiy usulda berilgan nuqtaning tezlanishi. Harakatning xususiy hollari nuqtaning tezlik va tezlanishlarini aniqlashga oid masalalar. Qattiq jismning ilgarlanma va qoʻgʻalmas oʻq atrofidagi aylanma harakati. Qattiq jismning ilgarlanma harakati.

Qattiq jismning qoʻzgʻalmas oʻq atrofidagi aylanma harakati tenglamasi. Aylanma harakatning burchak tezligi. Tekis aylanma harakat. Tekis oʻzgaruvchan aylanma harakat. Qoʻzgʻalmas oʻq atrofida aylanma harakatdagi jism nuqtalarning tezligi va tezlanishi. Qattiq jism tekis parallell harakati. Tekis parallell harakatning

hususiyatlari. Tekis shaklning harakat tenglamasi. Tekis shakl nuqtasining tezligining qutb tezliklarining proektsiyalariga oid teorema. Tezliklarning oniy markazi. Ba'zi hollarda tezliklarning oniy markazini aniqlash. Tekis shakl nuqtasining tezlanishi. Tezlanishlarining oniy markazi. Tekis parallell harakatdagi qattiq jism nuqtalarining tezlik va tezlanishlari aniqlashga doir masalalar. Qattiq jismning qo'zg'almas nuqta atrofida aylanuvchi jismning ko'chishiga oid Eyler-Dalamber teoremasi.

Sferik harakatdagi oniy burchak tezligi va oniy burchak tezlanishini. Qo'zg'almas nuqta atrofida aylanuvchi jism nuqtasining tezligi va tezlanishi. Erkin qattiq jismning harakatini ilgariylanma va aylanma harakatlarga ajratish.

Erkin qattiq jism nuqtalari va tezlanish. Nuqtaning murakkab harakati. Nuqtaning nisbiy ko'chirma va murakkab harakatlari. Tezliklarni qo'shish teoremasi. Tezlanishlarni qo'shish teoremasi. (Koriolis teoremasi). Koriolis tezlanish. Murakkab harakatdagi nuqtaning tezlik va tezlanishlarini aniqlashga doir masalalar. Qattiq jismning murakkab harakati. Ikki parallel o'q atrofida aylanuvchi jismning harakatlarini qo'shish. Jismning parallel o'qlar atrofidagi harakatlarni qo'shishga doir masalalar. Jismning kesuvchi o'qlar atrofidagi aylanma harakatlarini qo'shish. Qattiq jismning ilgariylanma harakatlarini qo'shish. Vint harakati.

Dinamika.

Dinamikaning asosiy tushunchalari va qonunlari. Mexanik o'lchov birliklari sistemasi. Moddiy nuqta harakatining differentsial tenglamalari. Bog'lanishdagi moddiy nuqta harakatining differentsial tenglamalari. Moddiy nuqta dinamikasining ikki asosiy masalasi. Moddiy nuqta dinamikasining umumiy teoremasi. Kuch impulsi. Moddiy nuqta harakat miqdorining o'zgarishi xaqidagi teorema. Nuqta harakat miqdorining momenti va miqdori momentining o'zgarishi xaqidagi teorema. Nuqtaning markaziy kuch ta'siridagi harakati. Ish va quvvat. Qattiq jismning kinematik energiyasi. Moddiy nuqta kinetik energiyasining o'zgarishi xaqidagi teoremasi. Sistemaning massalar markazi va uning koordinatalari. Sistemaning inertsia momentlarining umumiy formulalari. Jismning parallel o'qlarga nisbatan inertsia momentlarini hisoblash. Gyugens-Shteyner teoremasi. Ba'zi oddiy shaklli jismlarning inertsia momentlarini hisoblash. Jismning berilgan nuqtadan o'tuvchi ixtiyoriy o'qqa nisbatan inertsia momenti. Inertsia bosh o'qlarining xususiyatlari. Mexanik sistemaning harakat miqdori. Sistema harakat miqdorining o'zgarishi xaqidagi teorema. Sistema harakat miqdorining saqlanish qonuni. Sistemaning kinetik energiyasi. Kyonning teoremasi. Mexanik sistemaning kinetik energiyasining o'zgarishi xaqidagi teorema. Sistema mexanik energiyasining saqlanish qonuni. Potentsiallash kuch maydoni. Potentsiallash kuch maydonidagi ish. Potentsial energiya. Qattiq jismning ilgariylanma harakati. Qattiq jismning qo'zg'almas o'q atrofidagi aylanma harakati. Jismning inertsia momentini tajriba usuli bilan aniqlash. Qattiq jismni tekis parallel harakati. Giroskopning elementar nazariyasi. Moddiy nuqta, mexanik sistema uchun Dalamber printsipi. Inertsia kuchlarining bosh vektor va bosh momenti. Qo'zg'almas o'q atrofidagi aylanuvchan qattiq jismning aylanish o'qiga ko'rsatadigan dinamik bosimini aniqlash. Qo'zg'almas o'q atrofidagi aylanuvchi jism masalalarni dinamik muvozanatlash. Zarbali kuch. Zarbali kuchning moddiy nuqta ta'siri. Zarba nazariyasining umumiy teoremlari. SHarning qo'zg'almas sirtiga urilishdagi to'g'ri zarba. Ikki jismning to'g'ri markaziy zarbasi (SHarlar zarbasi). Zarba vaqtida kinetik energichsining yo'qolishi. Karno teoremasi.

Qo'zg'almas o'q atrofida aylanma harakatdagi jismga zarbali kuchning ta'siri. Zarba markazi. Tekis parallel harakatdagi jismga zarba kuchining ta'siri.

Amaliy mashg'ulotlarni tashkil etish bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar.

Amaliy mashg'ulotlarda talabalar nazariy mexanika fani qonunlaridan foydalanib texnik masalalari echishni o'rganadilar.

Amaliy mashg'ulotlarining tavsiya etiladigan mavzulari:

1. Tekislikdagi kuchlar sistemasi
2. Bir to'g'ri chiziq bo'ylab ta'sir qiluvchi kuchlar.
3. Ta'sir chiziqlari bir nuqtada kesishuvchi kuchlar.
4. Parallel kuchlar.
5. Tekislikda ixtiyoriy joylashgan kuchlar sistemasi.
6. Ishqalanish kuchlari.
7. Ta'sir chiziqlari bir nuqtada kesishadigan kuchlar.
8. Kuchlar sistemasini sodda holatga keltirish.
9. Ixtiyoriy kuchlar sistemasini muvozanati.
10. Og'irlik markazi.
11. Nuqta harakatning tenglamalari va traektoriyasi.
12. Nuqta tezligi. Nuqta tezlanishi.
13. Tekis shaklning harakat tenglamalari.
14. Tekis parallell harakatdagi jism nuqtalarining tezlanishi.
15. Nuqtaning harakat tenglamalari.
16. Nuqta tezlanishlarni qo'shish.
17. Jismning tekis parallell harakatini qo'shish.
18. Jismning fazoviy harakatlarini qo'shish.
19. Moddiy nuqta dinamikasi.
20. Moddiy sistema dinamikasi.

Amaliy mashg'ulotlarni tashkil etish bo'yicha kafedra professor o'qituvchilari tomonidan ko'rsatma va tavsiyalar ishlab chiqiladi. Unda talabalar asosiy ma'ruza mavzulari bo'yicha olgan bilim va ko'nikmalarini amaliy masalalar echish orqali yanada boyitadilar. SHuningdek, darslik va o'quv qo'llanmalar asosida talabalar bilimlarini mustahkamlashga erishish, tarqatma materiallardan foydalanish, ilmiy maqolalar va tezislarni chop etish orqali talabalar bilimni oshirish, masalalar echish, mavzular bo'yicha ko'rgazmali qurollar tayyorlash va boshqalar tavsiya etiladi.

Mustaqil ishlarni tashkil etishning shakli va mazmuni

Talaba mustaqil ishini tayyorlashda muayyan fanning xususiyatlarini xisobga olgan holda quyidagi shakllardan foydalanish tavsiya etiladi:

- darslik va o'quv qo'llanmalar bo'yicha fan boblari va mavzularini o'rganish.
- tarqatma materiallar bo'yicha ma'ruzalar qismlarini o'zlashtirish.
- avtomatlashtirilgan o'rgatuvchi va nazorat qiluvchi tizimlar bilan ishlash.
- maxsus adabiyotlar bo'yicha fanlar bo'limlari yoki mavzulari ustida ishlash.
- yangi texnikalarni, apparaturalarni, jarayonlar va texnologiyalarni o'rganish.
- talabaning o'quv-ilmiy-tadqiqot ishlarini bajarish bilan bog'liq bo'lgan fanlar bo'limlari va mavzularini chuqur o'rganish.

- faol va muammoli o'qitish uslubidan foydalaniladigan o'quv mashg'ulotlari.
- masofaviy (distantion) ta'lim.

Tavsiya etilayotgan mustaqil ishlarning mavzulari:

1. Bog'lanish va bog'lanish reaksiyasi.
2. Uch kuch muvozanatiga oid toerema.
3. Kuchning o'qqa nisbatan momenti shu o'qdagi nuqtaga nisbatan momenti orasidagi munosabat. Kuchning kordinata o'qlariga nisbatan momentlari.
4. Fazoda ixtiyoriy vaziyatda joylashgan juft kuchlarni qo'shish. Juft kuchlarning sistemasining muvozanati.
5. Varin'on teoremasi.
6. Tugunlarni kesish usuli. Fermalarni kesish usuli.
7. Xususiy xollarda kuchlar sistemasining muvozanat tenglamalari.
8. Dumalanishdagi ishqalanish.
9. Muvozanat turg'unligi.
10. Harakati tabiiy usulida berilgan nuqtaning tezligi.
11. Nuqta tezlanishlarini aniqlashga oid masalalar.
12. Qattiq jism aylanma harikatining hususiy xoli.
13. Tezlanishlarning oniy markazi.
14. Qo'zg'almas nuqta atrofida aylanuvchi jism nuqtasining tezligi va tezlanishi.
15. Koriolis tezlanishi.
16. Jisimning ilgarilanma va aylanma xarakatlarini qo'shish.
17. Bog'lanishdagi moddiy nuqta xarakati.
18. Moddiy nuqtaning nisbiy harakati dinamikasi. Jismlarning muvozanati va harakatiga er aylanishining ta'siri.
19. Sistemaning iertsiya momentlariining umumiy formulalari.
20. Mexanik sistema energiyasining saqlanish qonuni.
21. Giraskopning elementar nazariyasi
22. Qo'zgalmas o'q atrofida aylanuvchi jisim massalarini dinamik muvozanatlash.

Dasturning informatsion-uslubiy ta'minoti

Nazariy mexanika fanini o'qitishda zamonaviy (xususan interfaol) metodlari, pedagogik va axborot-kommunikatsiya (mediata'lim, amaliy dastur paketlari, prezentatsion, elektron-didaktik) texnologiyalarni qo'llanilish nazarda tutiladi. Nazariy mexanika kursida plakatlardan, tarqatma materiallardan, kompyuterdan, har xil grafiklardan va boshqa ko'rgazmali qurollardan foydalanadi.

Foydalanilgan asosiy darsliklar va o'quv qo'llanmalar ro'yxati

Asosiy darsliklar va o'quv qo'llanmalar

1. T.R. Rashidov «Nazariy mexanika asoslari» // T. «O'qituvchi» 1990
2. J. Zoirov «Nazariy mexanika» 1- va 2-qismlar // T. «Fan» 1995.
3. YU. YOqubov «Nazariy mexanika» // T. «O'qituvchi.» 1997.
4. M.S. YAxyoev «Nazariy mexanika» // T. «O'qituvchi.» 1999.

5. N.S. Asomutdinov, R.B. Daminova «Nazariy mexanika» Uslubiy qo'llanma // TDPU, 2005.
6. S.M.Targ Kratkiy kurs «Teoreticheskaya mexanika» // M. «Vysshaya shkola» 1996.
7. R.Daminova va boshqalar “Nazariy mexanika” Elektron darslik. 2006

Qo'shimcha adabiyotlar

1. I.V. Misherskiy «Nazariy mexanikadan masalalar to'plami» //T. «O'qituvchi.» 1996 yil.
2. www.ziyouinet.uz
3. www.mvd.uz

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

**NIZOMIY NOMIDAGI
TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI**

Ro'yxatga olindi

№ _____

2010 yil "___" _____

«Tasdiqlayman»

Nizomiy nomidagi TDPU

Rektori _____ F.I. Haydarov

«___» _____ 2010 y.

NAZARIY MEXANIKA
fanidan ishchi dastur

Bilim sohasi: 100000-Ta'lim

Ta'lim sohasi: 140000-O'qituvchilar tayyorlash va
pedagogika fani

Bakalavriat yo'nalishi: 5142000- Mehnat ta'limi

Toshkent – 2010

Mazkur ishchi dasturi 5142000-Mehnat ta'limi bakalavriat yo'nalishi bo'yicha taxsil olayotgan talabalar uchun mo'ljallangan bo'lib, nazariy mexanikaning statika, kinematika, nuqta va mexanik sistema dinamikasi, qattiq jism dinamikasi bo'limlari bo'yicha egallashlari lozim bo'lgan bilim va ko'nikmalar berilgan. Bundan tashqari statik aksiomalar, kesishuvchi kuchlar, juft kuchlar nazariyasi, tekislikda va fazoda ixtiyoriy joylashgan kuchlar sistemasi, ishqalanish turlari, nuqta kinematikasi, nuqta harakatining berish usullari, qattiq jismning ilgarillanma, aylanma va tekis parallell harakati, nuqtaning va qattiq jismning murakkab harakati, dinamikaning asosiy qonunlari va ikki masalasi, dinamikaning umumiy teoremlari D'alamber printsplari to'g'risida ma'lumot berish ko'zda tutiladi.

Tuzuvchilar: Nizomiy nomidagi TDPU texnika fanlari kafedrası katta o'qituvchisi R.B. Daminova
katta o'qituvchisi N.S. Asomutdinov

Taqrizchilar: Toshkent avtomobil yo'llari institutining «Mashinalarni loyihalash» kafedrası dotsenti I.Nurmatov.
Nizomiy nomidagi TDPU «Ishlab chiqarish asoslari» kafedrası dotsenti A.I.Usmonov

Ishchi dastur Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universitetining o'quv-metodik kengashida ko'rib chiqilgan va tasdiqlangan.

2010 yil «___» _____dagi ___-sonli majlis bayoni.

1. Kirish

Nazariy mexanika fani moddiy jismlarining bir-biriga ko'rsatadigan ta'siri va mexanik harakatining umumiy qonunlari xaqilagi fandır.

Nazariy mexanika fani, mexanik masalalarning qanday nuqtai nazaridan qo'yilishiga qarab uch qismga: statika, kinematika, dinamikaga bo'linadi.

Moddiy jismlarning muvozanati ularga qo'yilgan kuchlarin qo'yish, ayirish va kuchlarni ta'sir jihatidan teng bo'lgan ekvivalent kuchlar sistemasi bilan almashtirish masalalari nazariy mexanikaning statika bo'limida tekshiriladi.

Jismlarining harakatini ularning massasi va ularga ta'sir etuvchi kuchlarga bog'lanmay, faqat geometrik nuqtai nazaridan tekshirish masalasi kinematika qismiga kiradi.

Dinamikada esa moddiy jismlarni harakati shu harakatni vujudga keltiruvchi kuch bilan birgalikda tekshiriladi.

Fanning maqsadi va vazifalari.

Fanni o'qitishdan maqsad – bo'lajak mehnat ta'limi o'qituvchilarida nazariy mexanika fanining statika, kinematika, dinamika bo'limlari va ularga mos turli masalalarning echimlariga oid bilim, ko'nikma va malaka shakillantirishdir.

Fanning vazifasi – statikaning asosiy aksiomalari bir nuqtada kesishuvchi kuchlar sistemasi, kuch momenti, juft kuchlar nazariyasi, fazoda ixtiyoriy joylashgan kuch sistemasi ishqalanish, nuqta kinematikasi, qattiq jismning tekis parallel harakati, nuqtaning murakkab harakati, qattiq jismninng murakkab harakati. Dinamikaning asosiy qonunlari, moddiy nuqtaning differentsial tenglamalari va ularni echimi, moddiy nuqtaninng nisbiy harakati dinamikasi, mexanik sistema dinamikasi, massalar geometriyasi, dinamikaning umumiy teoremlari, dalamber printsipi, zarba nazariyasi xaqida talabalarga bilim berishdir.

2. Fanni o'zlashtirishga qo'yiladigan talablar.

Fanni o'zlashtirgandan keyin talaba: moddiy jismlarining bir-biriga ko'rsatadigan ta'siri va mexanik harakatining umumiy qonunlari to'g'risida *tasavvurga ega bo'lishi*;

Statikaning asosiy tushunchalari, aksiomalari. Bir nuqtadan kesishuvchi kuchlar sistemasi, Kuch momenti, Juft kuchlar nazariyasi, Fazoda ixtiyoriy joylashgan kuch sistemasi, Ishqalanish turlari, Nuqta kinematikasi, Qattiq jismning qo'zg'almas o'q atrofidagi aylanma harakati, Qattiq jismning tekis parallel harakati, Nuqtaning murakkab harakati, Qattiq jismning murakkab harakati, Dinamikaning asosiy qonunlari, Moddiy nuqtaning differentsial tenglamalari va ularni echish, Moddiy nuqtaning nisbiy harakat dinamikasi, Mexanik sistema dinamikasi, Massalar geometriyasi, Dinamikaning umumiy teoremlari, Dalamber printsipi, Zarba nazariyasi kabi turlari mavzularga oid *nazariy bilimlarga ega bo'lishi*;

Statikaning asosiy tushunchalari, aksiomalari. Bir nuqtadan kesishuvchi kuchlar sistemasi, Kuch momenti, Juft kuchlar nazariyasi, Fazoda ixtiyoriy joylashgan kuch sistemasi, Ishqalanish turlari, Nuqta kinematikasi, Qattiq jismning qo'zg'almas o'q atrofidagi aylanma harakati, Qatiq jismning tekis parallel harakati, Nuqtaning murakkab harakati, Qattiq jismning murakkab harakati, Dinamikaning asosiy qonunlari, Moddiy nuqtaning differentsial tenglamalari va ularni echish, Moddiy nuqtaning nisbiy harakat dinamikasi, Mexanik sistema dinamikasi, Massalar

geometriyasi, Dinamikaning umumiy teoremlari, Dalamber printsiplari, Zarba nazariyasi kabi mavzularga oid texnik masalalarni echish *amaliy ko'nikmalarni egallashi*;

Statikaning asosiy tushunchalari, aksiomalari. Bir nuqtadan kesishuvchi kuchlar sistemasi, Kuch momenti, Juft kuchlar nazariyasi, Fazoda ixtiyoriy joylashgan kuch sistemasi, Ishqalanish turlari, Nuqta kinematikasi, Qattiq jismning qo'zg'almas o'q atrofida aylanma harakati, Qattiq jismning tekis parallel harakati, Nuqtaning murakkab harakati, Qattiq jismning murakkab harakati, Dinamikaning asosiy qonunlari, Moddiy nuqtaning differentsial tenglamalari va ularni echish, Moddiy nuqtaning nisbiy harakat dinamikasi, Mexanik sistema dinamikasi, Massalar geometriyasi, Dinamikaning umumiy teoremlari, Dalamber printsiplari, Zarba nazariyasi kabi turlari mavzularga oid bilimlardan murakkab texnik masalalarni echishda foydalana olish *malakalarni egallashi zarur*;

3. Fanning boshqa fanlar bilan bog'liqligi.

Nazariy mexanika fani oliy texnika o'quv yurtlarida o'tiladigan asosiy fanlardan biri bo'lib, 3 semestrda o'qitiladi. Nazariy mexanika fanining qonunlari «Fizika», «Materiallar qarshiligi», «Mexanizm va mashinalar nazariyasi», «Mashina detallari» kabi qator fanlar uchun xilma xil va murakkab texnik masalalar echishda nazariy asos sifatida qo'llaniladi.

4. Fanning hajmi va mazmuni.

4.1. Fanning hajmi.

<i>No</i>	<i>Mashg'ulot turi</i>	<i>Ajratilgan soat</i>	<i>Semestr</i>
1	Nazariy (lektsiya)	30	3
2	Amaliy mashg'ulot	30	3
3	Laboratoriya mashg'ulot	-	-
4	Seminar	-	-
5	Kurs ishi	-	-
6	Mustaqil ish	58	3

4.2. Nazariy mashg'ulotlar mavzulari mazmuni va ularga ajratilgan soat

<i>No</i>	<i>Mavzular mazmuni</i>	<i>Mashg'ulotlar maqsadi</i>	<i>Ajratilgan soat</i>
1.	Kirish. Statikaning asosiy tushunchalari	«Nazariy mexanika» kursining maqsad va vazifasi, statika, kinematika, dinamika bo'limlari va statikaning asosiy tushunchalar va aksiomalari haqida ma'lumotga ega bo'lish.	2
2.	Bir nuqtada kesishuvchi kuchlar sistemasi.	Bir nuqtada kesishuvchi kuchlar sistemasini geometrik usulda qo'shish, Kuchlarning o'qda proektsiyasi, teng ta'sir etuvchisini analitik usulda aniqlash, bir nuqtada kesishuvchi kuchlarning muvozanati haqida tushuncha berish.	2
3.	Parallel kuchlar sistemasi.	Parallel kuchlar markazi, kuch momenti, juft kuchlar nazariyasi haqida ma'lumotga ega bo'lish.	2

4.	Tekislikda kuchlar sistemasi.	Kuchni o'ziga paralel ko'chirishga oid sistema, tekislikdagi kuchlar sistemasining bosh vektori va bosh momenti, tekislikdagi kuchlar sistemasini teng ta'sir etuvchiga keltirish. Varinon teoremasi, tekislikda kuchlar sistemasining muvozanat sharoitlari o'rnatish.	2
5.	Fazoviy kuchlar sistemasi.	Fazoviy kuchlar sistemasi, bosh vektori va bosh momenti, fazoviy kuchlar sistemasi muvozanat shartlarini o'rganish.	2
6.	Ishqalanish. Og'irlik markazi.	Ishqalanish turlari, ishqalanish burchagi, ishqalanish qonusi, qattiq jism og'irlik markazi koordinatalarini aniqlashni o'rganish to'g'risi tassavurga ega bo'lish.	2
7.	Kinematikaning asosiy tushunchalar. Nuqta kinematikasi.	Kinematikaning asosiy tushunchalar, nuqta tezligi haqida ma'lumotga ega bo'lish.	2
8.	Nuqta tezlanishi.	Nuqta tezlanishi haqida ma'lumotga ega bo'lish, nuqta tezlanishga oid masalalar ishlaganda uni tadbqiq qila olishni o'rganish.	2
9.	Qattiq jismning ilgarilanma va qo'zg'almas o'q atrofidagi aylanma xarakati.	Ilgarilanma va qo'zg'almas o'q atrofida aylanma harakat haqida tasavvurga ega bo'lish.	2
10.	Qattiq jismning tekis parallel xarakati.	Qattiq jismning tekis parallel harakati, tezligi tezlanishi haqida ma'lumotga ega bo'lish.	2
11.	Qattiq jismning qug'almas nuqta atrofidagi aylanma harakati.	Eyler burchaklari, sferik xarakat, Eyler Dalamber teoremasi, qattiq jismning qug'almas nuqta atrofidagi aylanma harakat tezlik, tezlanishlari xaqida tasavvurga ega bo'lish.	2
12.	Nuqtaning murakkab harakati.	Nisbiy, ko'chirma, absolyut xarakatlar, tezlik va tezlanishlarni qo'shish teoremasi to'g'risida ma'lumot olish.	2
13.	Dinamikaning asosiy tushunchalari. Dinamikaning asosiy qonunlari.	Dinamikaning asosiy tushuncha va qonunlari moddiy nuqta xarakatining umumiy teorema-lari to'g'risida ma'lumotga ega bo'lish.	2
14.	Mexanik sistema dinamikasi.	Mexanik sistema va unga ta'sir etuvchi kuchlar, sistemaning inertiya momenti, mexanik sistemaning umumiy teoremlari to'g'risida ma'lumotga ega bo'lish.	2
15.	Moddiy nuqta va mexanik sistema uchun Dalamber printsipli.	Moddiy nuqta va mexanik sistema uchun Dalamber printsipli to'g'risida ma'lumotga ega bo'lish.	2

4.3. Amaliy mashg'ulotlari mazmuni

<i>N_o</i>	<i>Amaliy mashg'ulotlari mavzusi</i>	<i>Amaliy mashg'ulotlari maqsadi</i>	<i>Ajratilgan soat</i>
1.	Bir nuqtada kesishuvchi kuchlar sistemasi.	Mavzuga doir masala echishni o'rganish	4
2.	Parallel kuch.	Parallel kuch sistemasiga doir masala echishni o'rganish	4
3.	Tekislikda kuchlar sistemasi.	Mavzuga doir masala echishni o'rganish	4
4.	Fazoviy kuchlar sistemasi.	Fazoviy kuchlar sistemasiga doir masala echishni o'rganish	2
5.	Og'irlik markazi.	Og'irlik markazi koordinatalarini topishni o'rganish	2
6.	Nuqta tezligi.	Xarakat tenglamalariga ko'ra troektoriya tenglamasi, boshlang'ich holati, nuqtaning troektoriya bo'ylab harakat qonuni tezligini topishni o'rganish	4

7.	Nuqta tezlanishi.	Xarakat tenglamalariga ko'ra troektoriya tenglamasi, boshlang'ich holati, nuqtaning troektoriya bo'ylab harakat qonuni tezlanishini topishni o'rganish	4
8.	Qattiq jismning tekis parallel xarakati.	Qattiq jismning tekis parallel xarakatiga doir masala echishni o'rganish	2
9.	Moddiy nuqta harakatini umumiy teoremlari.	Moddiy nuqta harakatini umumiy teoremlariga doir masala echishni o'rganish	2
10.	Mexanik sistema dinamikasi.	Mexanik sistema dinamikasining umumiy teoremlariga doir masala echishni o'rganish	2

5. Kurs ishi tarkibi, ularga qo'yiladigan talablar.

Ushbu fan bo'yicha o'quv rejada kurs ishi mo'ljallanmagan.

6. Mustaqil ishlarning mavzulari mazmuni va ularga ajratilgan soatlar

<i>Nº</i>	<i>Mustaqil ishlarning mavzulari</i>	<i>Ajratilgan soat</i>
1.	«Nazariy mexanika» fanining rivojlanish tarixi.	2
2.	Uch kuchning muvozanati haqida teorema. Kuchning tekislikdagi va o'qdagi proektsiyasi.	2
3.	Bir tekislikda yotuvchi juft kuchlarni qo'shish. Juft kuchlarning sistemasining muvozanat shartlari	2
4.	Masalalar echish (Tekislikdagi kuchlar sistemasiga oid)	6
5.	Fermalar xaqida tushunchalar. Maksvell-Kreton diagrammasi. Ritter usuli.	4
6.	Fazoda ixtiyoriy joylashgan juft kuchlarni qo'shish. Varin'on teoremasi.	4
7.	Oddiy shaklli ba'zi bir jinsli jismlarning og'irlik markazini aniqlashga doir masala.	4
8.	Harakati tabiiy usulida berilgan nuqtaning tezligi.	4
9.	Nuqta tezligi va tezlanishiga oid masalalar.	6
10.	Qo'zg'almas o'q atrofidagi aylanma xarakatidagi jism nuqtalarining tezligi va tezlanishi.	4
11.	Tekis shakl nuqtasining tezlik va tezlanishi.	4
12.	Qo'zg'almas nuqta atrofida aylanuvchi jism nuqtasining tezligi va tezlanishi.	4
13.	Kariolis tezlanishi.	4
14.	Moddiy nuqtaning nisbiy harakati dinamikasi.	4
15.	Girooskopning elementar nazariyasi	4

7. Fanni o'qitish jarayonini tashkil etish va o'tkazish bo'yicha tavsiyalar.

Oliy ta'limdagi o'quv jarayoni shakllariga ma'ruza, amaliy mashg'ulotlar, laboratoriya mashg'ulotlari, o'quv anjumanlari, maslahatlar, ekskursiya, ekspedittsiya, o'quv ishlab chiqarish amaliyoti, kurs va bitiruv malakaviy ishlari, talabalarning mustaqil taxsili kiradi. Ta'lim jarayonida turli o'qitish metodlaridan, jumladan: muammoli o'qitish, suxbat, ma'ruza va shular bilan birga o'qitishning tabaqalashtirilgan va individual texnologiyasi, dasturlashtirilgan o'qitish

texnologiyasi, kompyuter-axborot texnologiyasi, mualliflik texnologiyasi, munozara, kitob bilan ishlash, illyustratsiya, virtual laboratoriya va boshqalardan foydalanib «Nazariy mexanika» fanini o'tish tavsiya etiladi.

8. Taqvim mavzuiy reja.

№	Ma`ruzalar nomi.	Ajratilgan soat	Dars turi	Fanlararo va fan ichidagi bog`liqlik	Foydalanilgan adabiyotlar ro`yxati	Foydalanilgan pedagogik va innovatsion texnologiyalar	Mustaqil ish topshiriqlari
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Kirish. Statikaning asosiy tushunchalari	2	ma`ruza	Fizika, matematika, materiallar qarshiligi.	1,2,3,4	Tushuncha-lar taxlili metod iva vizual material-lar	Internet material-laridan yozma ish, kutub-xonada mustaqil tayyorgarlik
2.	Bir nuqtada kesishuvchi kuchlar sistemasi.	2	ma`ruza	Fizika, matematika, materiallar qarshiligi.	1,2,3,4	Klaster metodi	Internet material-laridan yozma ish
3.	Parallel kuchlar sistemasi.	2	ma`ruza	Fizika, matematika, materiallar qarshiligi.	1,2,3,4	Boshqo-tirma metodi	Internet material-laridan yozma ish, elektron darslikdan foyda-lanish
4.	Tekislikda kuchlar sistemasi.	2	ma`ruza	Fizika, matematika, materiallar qarshiligi.	1,2,3,4	3/3 metodi, tezkor savol-javob metodi	Elektron darslikdan foyda-lanish, internet material-laridan referat
5.	Fazoviy kuchlar sistemasi.	2	ma`ruza	Fizika, matematika, materiallar qarshiligi.	1,2,3,4	Klaster metodi	Elektron darslikdan internet material-laridan foydalanibtestl ar tuzish
6.	Ishqalanish. Og`irlik markazi.	2	ma`ruza	Fizika, matematika, materiallar qarshiligi.	1,2,3,4	BBB metodi	Elektron darslikdan internet material-laridan foydalanibmas alalari ishlash
7.	Kinematikaning asosiy tushunchalar. kinematikasi. Nuqta	2	ma`ruza	Fizika, matematika, MMN	1,2,3,4	Klaster metodi	Elektron darslikdan internet material-laridan foydalanibtestl ar tuzish

8.	Nuqta tezlanishi.	2	ma`ruza	Fizika, matematika, MMN	1,2,3,4	Boshqo-tirma metodi	Elektron darslikdan internet material-laridan foydalanibmas alalari ishlash
9.	Qattiq jismning ilgarilanma va qo'zg'almas o'q atrofidagi aylanma xarakati.	2	ma`ruza	Fizika, matematika, MMN	1,2,3,4	Tushun-chalar taxlili metodi	Elektron darslikdan internet material-laridan foydalanibmas alalari ishlash
10.	Qattiq jismning tekis parallel xarakati.	2	ma`ruza	Fizika, matematika, MMN	1,2,3,4	Boshqo-tirma metodi	Internet material-laridan referat
11.	Qattiq jismning qug'almas nuqta atrofidagi aylanma harakati.	2	ma`ruza	Fizika, matematika, MMN	1,2,3,4	Klaster metodi	Internet material-laridan yozma ish, kutub-xonada mustaqil tayyorgarlik
12.	Nuqtaning murakkab harakati.	2	ma`ruza	Fizika, matematika, MMN	1,2,3,4	Tushun-chalar taxlili metodi	Internet material-laridan yozma ish
13.	Dinamikaning asosiy tushunchalari. Dinamikaning asosiy qonunlari.	2	ma`ruza	Fizika, matematika, materiallar qarshiligi, MMN	1,2,3,4	Tushun-chalar taxlili metodi	Internet material-laridan yozma ish, elektron darslikdan foyda-lanish
14.	Mexanik sistema dinamikasi.	2	ma`ruza	Fizika, matematika, materiallar qarshiligi, MMN	1,2,3,4	Klaster metodi	Elektron darslikdan foyda-lanish, internet material-laridan referat
15.	Moddiy nuqta va mexanik sistema uchun Dalamber printsipi.	2	ma`ruza	Fizika, matematika, materiallar qarshiligi, MMN	1,2,3,4	Tushun-chalar taxlili metodi	Elektron darslikdan internet material-laridan foydalanibtestl ar tuzish

9. O'quv uslubiy adabiyotlar va elektron ta'lim resurslari ro'yxati.

Asosiy

1. A SHoobidov «Nazariy mexanika asoslari» // T. «YAngi avlod» 2008.
2. I. Bibutov «Amaliy mexanika» //T.«YAngi yo'l paligrafiya servizi» 2008.
3. R. Axmedxadjayev «Nazariy mexanika» // T. «YAngi avlod» 2008.
4. T.R. Rashidov «Nazariy mexanika asoslari» // T. «O'qituvchi» 1990.

Qo'shimcha

5. I.V.Misherskiy «Nazariy mexanikadan masalalar to'plami» //T.: «O'qituvchi.» 1996.
6. J. Zoirov «Nazariy mexanika» 1- va 2-qismlar // T. «Fan» 1995.
7. YU. YOqubov «Nazariy mexanika» // T. «O'qituvchi.» 1997.

8. M.S. Yaxyoev «Nazariy mexanika» // T. «O'qituvchi.» 1999.
9. N.S. Asomutdinov, R.B. Daminova «Nazariy mexanika» Uslubiy qo'llanma // TDPU, 2005.
10. S.M. Targ Kratkiy kurs «Teoreticheskaya mexanika» // M.: «Vysshaya shkola» 1996.
- Elektron ta'lim resurslari*
11. R.B. Daminova va boshqalar «Nazariy mexanika» elektron darslik 2006. DGU

10. Didaktik vositalar.

- jixozlar va uskunalar, moslamalar: mavzuga oid ko'rgazmali qurollar va plakatlar.
- video-audio uskunalar: kompyuter, video ko'z, proektor
- kompyuter va multimediali vositalar: elektron darslik.

11. Baxolash mezonlari.

Maksimal ball – 100 b. Saralash ball – 55 b.

JN (joriy nazorat) – maks. 40 b.

ON (oraliq nazorat) – maks. 30 b.

YaN (yakuniy nazorat) – maks. 30 b.

Nazorat turi	Nazorat shakllari	Har bir nazorat uchun maks. ball	Nazorat soni	Nazorat shakli bo'yicha belgilangan maks. ball
Joriy nazorat (JN)	1. Og'zaki so'rov	10x1=10	1	10
	3. Laboratoriya	10x2=20	2	20
	4. Mustaqil ish	10x1=10	1	10
Jami			4	40
ON	1. Yozma ish	15x1=15	1	15
	2. Test	15x1=15	1	15
Jami			2	30
YaN	1.Og'zaki	30x1=30	1	30
Xammasi			7	100

a) 86-100 ball uchun talabaniy bilim darajasi quyidagilarga javob berilishi

lozim: Nazariy mexanika fanining uchta: statika, kinematika dinamika bo'limlariga taaluqli bo'lgan asosiy tushunchalarni qonunlarni aytib berishi va ularni qo'llay olishi to'g'risida tasavvurga ega bo'lishi, texnik masallarini hisoblashda mustaqil mushohada yurita olishi va olgan bilimlarini amalda qo'llay oishi, texnik masallarini echishda optimal usullarini tanlashda ijodiy fikirlay olish hulusa va qaror qabul qilish kerak.

b) 71-85 ball uchun talabaniy bilim darajasi quyidagilarga javob berilishi

lozim: Nazariy mexanika fanining uchta: statika, kinematika dinamika bo'limlariga taaluqli bo'lgan asosiy tushunchalarni qonunlarni aytib berishi va ularni qo'llay olishi to'g'risida tasavvurga ega bo'lishi, texnik masallarini hisoblashda mustaqil mushohada yurita olishi va olgan bilimlarini amalda qo'llay olishi kerak.

v) 56-70 ball uchun talabaniy bilim darajasi quyidagilarga javob berilishi

lozim: Nazariy mexanika fanining uchta: statika, kinematika dinamika bo'limlariga taaluqli bo'lgan asosiy tushunchalarni qonunlarni aytib berishi va ularni qo'llay olishi

to'g'risida tasavvurga ega bo'lishi, texnik masallarini hisoblash to'g'risida tasavvurga ega bo'lishi kerak.

g) quyidagi hollarda talabani bilim darajasi 0-55 ball bilan baholash mumkin: aniq tasavvurga ega bo'lmaslik, bilmaslik.

**Mavzu: "Nazariy mexanika" faniga kirish.
mashg'ulotining ta'lim texnologiyasining modeli**

1- mashg'ulot	Kirish. Statika . Asosiy tushunchalar. Statik aksiomalar.
O'quv soati : 2soat	Talabalar soni :
O'quv mashg'ulotning shakli	Kirish ma'ruzasi
Mashg'ulot rejasi:	1.,, Nazariy mexanika" fanining maqsad va vazifalari. 2. Statika. Asosiy tushunchalar. 3. Statik aksiomalar.
O'quv mashg'ulotining maqsadi:	Statika . Asosiy tushunchalar. Statik aksiomalar haqida ma'lumot berish
Pedagogik vazifalari: -, Nazariy mexanika" fanining maqsad va vazifalari haqida ma'lumot berish; - Statika. Asosiy tushunchalari yoritib berish. - Statik aksiomalar to'g'risida ma'lumot berish.	O'quv faoliyatining natijalari: ,, Nazariy mexanika" fanining maqsad va vazifalari aytib beradi; Statika. Asosiy tushunchalari tushuntiradi; Statik aksiomalar to'g'risida ma'lumotlarni gapirib beradilar.
Ta'lim usullari	Ma'ruza, tezkor so'rov, namoyish etish, suxbat. .
Ta'lim vositalari	O'quv qo'llanma, slaydlar,
O'qitish shakllari	jamoaviy, guruhlarda ishlash.
O'qitish shart-sharoiti	Texnik vositalardan foydalanishga va guruhlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya
baholash	Nazorat savollari

O'quv mashg'ulotining texnologik xaritasi

Faoliyat mazmuni		
	O'qituvchining	Talabalarning
1.	Ma'ruzaga kirish. (15 daqiqa)	
1.1.	Maqsad va rejalashtirilgan o'quv natijalari bilan tanishtirish.	Diqqat qiladi va yozib oladilar.
	Talabalarni o'quv adabiyotlar bilan tanishtirish:	
1.2.	A.SHoobidov "Nazariy mexanika "T," YAngi avlod "2008 I.Bibutov " Amaliy mexanika".T." YAngi yo'l poligrafiya servisi"2008. T.Rashidov " Nazariy mexanika asoslari "T." O'qituvchi"1990. I.Misherskiy "Nazariy mexanikadan masalalar to'plami" T." O'qituvchi"1996. P.SHoxaydarova"Nazariy mexanika"T." O'qituvchi"1991. N.S.Asomutdinov, R.B.Daminova "Nazariy mexanika" Uslubiy qo'llanma.TDPU, 2005. R.B.Daminova va boshqalar" Nazariy mexanika" Elektron darslik.2006. Baholash mezonlari bilan tanishtiriladi. J.N. maksimal ball – 45 minimal ball – 25. O.N. maksimal ball – 40 minimal ball – 22. YA.N maksimal ball – 15 minimal ball – 9.	YOzib oladilar.
1.3.	Umumiy to'plagan bali bo'yicha quyidagicha baholanadi: 86 balldan – 100 ballgacha "5"baho. 71 balldan – 85 ballgacha "4"baho. 56 balldan – 70 ballgacha "3"baho.	YOzib oladilar.

1.4.	Ma`ruza rejasi bilan tanishtiradi. Talabalarga tezkor savol berib bilimlarini faollashtiradi: Harakat deganda nima tushunasiz? U qanday yuzaga keladi? Harakatni qanday turlari mavjud? Mexanik harakat deb nimaga aytiladi? Javoblarni birgalikda umumlashtiradi va asosiy ma`ruza mavzusiga o`tadi.	Savollarga javob beradilar.
2.	Asosiy qism (55 daqiqa)	
2.1.	Nazariy mexanika fanining maqsad va vazifalari, bo`limlari haqida ma`lumot berish.(5 daqiqa)	Tinglab, yozib oladilar.
2.2.	Statikaning asosiy tushunchalari haqida ma`lumot olish uchun kichik guruhlarda ishlar tashkil qilinishini ma`lum qiladi.(25 daqiqa)	Tinglaydi.
2.3.	Guruhlarda ishlash koidasini yana bir bora eslatadi Talabalarni kichik guruhlariga bo`ladi va har bir guruhga „Statikaning asosiy tushunchalari” yozilgan varaqalar tarqatadi.(„Tushunchalar tahlili” metodidan foydalaniladi)	Tinglaydi.
2.4.	Talabalarning mustaqil ishlarini baholash mezonlari bilan tanishtiradi Guruhlar faoliyatini tashkil qiladi, kuzatadi, maslaxatlar beradi, yo`naltiradi.	.
2.5.	Taqdimot boshlanishini e`lon qiladi. Har bir guruhdan bittadan a`zo chikib o`z ishlarini taqdim qilishlarini aytadi. Guruh a`zolariga diqqat bilan eshitishlarini va savollar berishlarini eslatadi.	Tinglaydi
2.6.	Javoblarni to`ldiradi va qisqacha xulosalar qiladi. Guruhlar bajargan ishlarini baholaydi.	Statik tushunchalarga ta`rif berishga harakat qiladi. Har bir guruhdan bittadan a`zo chiqib, yozgan ta`riflarini o`qib beradi.
2.7.	Statik aksiomalar haqida ma`lumot beradi. (25 daqiqa)	Berilgan qo`shimcha savollarga javob beradilar.
2.8.		Tinglaydilar va yozib oladilar.
3.	Yakuniy qism.	
3.1.	Mavzu bo`yicha yakuniy xulosa yasaydi, muhim jihatlarga ishtirokchilar diqqatini jalb qiladi, mavzu yuzasidan savollarga javob beradi.	Tinglaydilar
3.2.	Guruh faoliyatlarini, alohida ishtirokchilarni baholaydi, o`zaro baholash natijalari bo`yicha xulosa qiladi.	
3.3.	O`quv mashg`ulotining maqsadiga erishish darajasini tahlil qiladi va baholaydi.	Tinglaydilar
3.4.	Uy vazifa beradi: Bog`lanishlarni uch guruhiga misol keltirib, reaksiya kuchlarini qo`ying.	Tinglaydilar
		YOzib oladilar.

Назарий механика – моддий жисмларнинг бир- бирига кўрсатадиган таъсири ва механик ҳаракатнинг умумий қонунлари ҳақидаги фандир.



„Tushunchalar taxlili” metodi

№	Tushunchalar	Ta`riflar
1.	Muvozanat	
2.	Moddiy nuqta	
3.	Absolyut qattiq jism	
4.	Kuch	
5.	Kuch qo'yilgan nuqta	
6.	Kuchning yo'nalishi	
7.	Kuchning miqdori	
8.	Kuchning ta'sir chizig'i	

9.	Kuchlar sistemasi	
10.	Teng ta`sir etuvchi kuch.	
11.	Muvozanatlashgan kuchlar sistemasi	
12.	Sanoq sistemasi	
13.	Erkin jism	
14.	Bog`lanishdagi jism	

„Tushunchalar taxlili” metodi

No	Tushunchalar	Ta`riflar
1.	Muvozanat	Jismning ma`lum jismga qo`zg`almas ravishda mahkamlangan koordinatalar sistemasiga nisbatan tinch vaziyati.
2.	Moddiy nuqta	Harakati yoki muvozanatini tekshirishda o`lchamlari va shaklining ahamiyati bo`lmagan, massasi bir nuqtada joylashgan deb tasavvur qilinadigan jism.
3.	Absolyut qattiq jism	Kuch ta`siridagi jismning ixtiyoriy ikki nuqtasi orasidagi masofa doimo o`zgarmasdan qolishi.
4.	Kuch	Jismlarning bir – birlariga ko`rsatadigan o`zaro ta`sirlarining miqdor o`lchovi.
5.	Kuch qo`yilgan nuqta	Jismning bevosita kuch ta`sir etadigan nuqtasi.
6.	Kuchning yo`nalishi	Tinch holatda turgan erkin moddiy jismning berilgan kuch ta`sirida olgan harakat yo`nalishi.
7.	Kuchning miqdori	O`lchash uchun uni kuch birligi deb qabul qilingan biror kattalik bilan solishtiriladi.
8.	Kuchning ta`sir chizig`i	Kuch vektori yotgan chiziq.
9.	Kuchlar sistemasi	Jismga qo`yilgan kuchlar to`plami.
10.	Teng ta`sir etuvchi kuch.	Kuchlar sistemasining jismga ta`sirini yolg`iz bir kuch bera oladigan kuch.

11.	Muvozanatlashgan kuchlar sistemasi	Tinch turgan jism unga qo'yilgankuchlar sistemasi ta'sirida ham tinch holatda qoladigan kuchlar.
12.	Sanoq sistemasi	Jismning harakati yoki holati biror jism bilan bog'langan koordinatalar sistemasiga nisbatan tekshirilishi.
13.	Erkin jism	Jism fazoda ixtiyoriy tomonga harakatlana olishiga.
14.	Bog'lanishdagi jism	Jismning harakati yoki holati biror sabab bilan cheklangan jism.

Statika aksiomalari

1- aksioma. Absolyut qattiq jismga qo'yilgan ikkita kuch muvozanatlashishi uchun bu kuchlar miqdor jihatdan teng, yo'nalishi esa kuchlar qo'yilgan nuqtalardan o'tuvchi to'g'ri chiziq bo'yicha qarama – qarshi tomonga yo'nalgan bo'lishi zarur va etarlidir.

2 – aksioma. Berilgan kuchlar sistemasining absolyut qattiq jismga ta'sirini o'zgartirmay, bu kuchlar sistemasi qatoriga muvozanatlashgan kuchlar sistemasini qo'shish yoki undan ayirish mumkin.

3 – aksioma. (parallelogramm aksiomasi). Jismning biror nuqtasiga qo'yilgan, bir to'g'ri chiziqda yotmagan ikki kuchning teng ta'sir etuvchisi miqdor va yo'nalishi jihatidan shu kuchlarga qurilgan parallelogrammning kuchlar qo'yilgan nuqtadan o'tuvchi diagonali bilan ifodalanadi.

4 –aksioma.(Nyutonning uchinchi qonuni) Ikkita jism bir- biriga miqdor jihatdan teng va bir to'g'ri chiziq bo'ylab qarama –qarshi tomonga yo'nalgan kuchlar bilan o'zaro ta'sir etadi.

5 – aksioma. (Qotish printsiipi) Agar deformatsiyalanadigan jism muvozanat holatida absolyut qattiq jismga aylansa, uning muvozanati o'zgarmaydi.

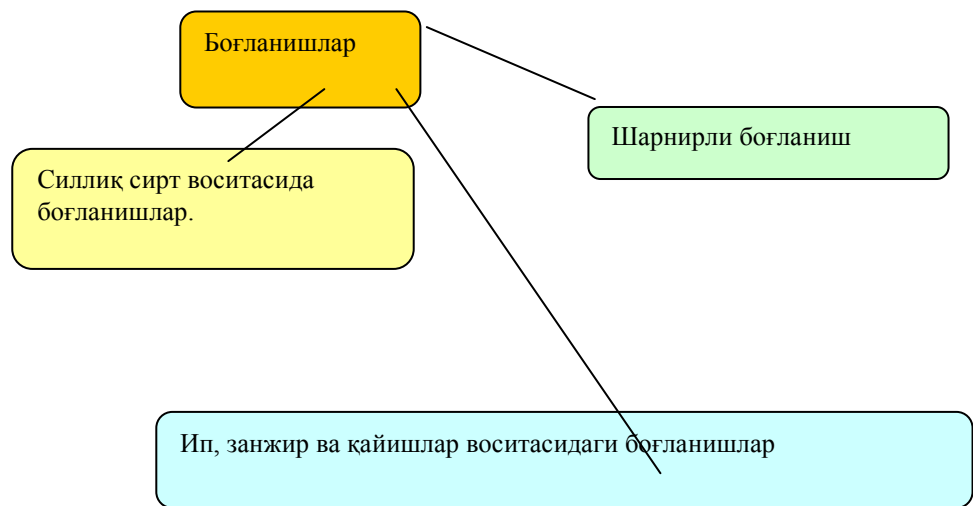
6.- aksioma.(Bog`lanishdan bo`shatish printsiipi) Bog`lanishlarning berilgan jismga ta`sirini reaksiya kuchi bilan almashtiri, har qanday bog`lanishdagi jismni erkin jism deb qarash mumkin.

**Bog`lanish** – Berilgan jismning ko`chishini cheklovchi jism.

**Bog`lanishdagi jism** - Berilgan jismning ko`chishi boshqa jismlar bilan cheklanganligi.

**Bog`lanish reaksiya kuchi** - Bog`lanishning jismga ko`rsatadigan ta`siri.

Erkin jism – Harakati bog`lanishlar bilan cheklanmagan jism



Xorologik jadval

№	Olimning F.I.SH.	Sana	Qilgan ishlar mazmuni.

Mavzu : Bir nuqtada kesishuvchi kuchlar sistemasi Ma'ruza mashg'ulotining ta'lim texnologiyasining modeli.

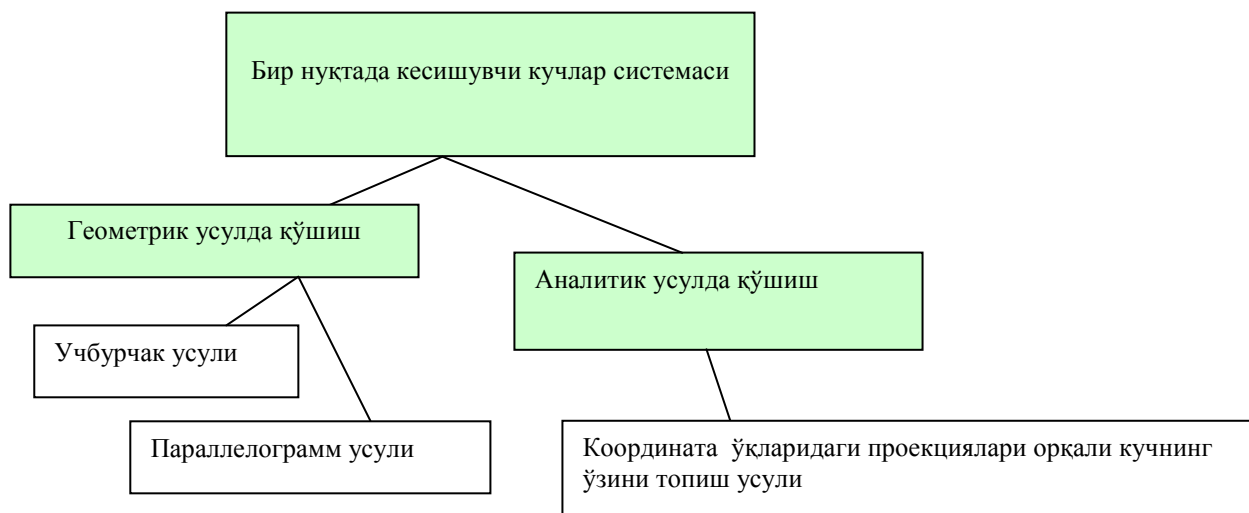
2 - mashg'ulot	Bir nuqtada kesishuvchi kuchlar sistemasi.
O'quv soati : 2soat	Talabalar soni :
O'quv mashg'ulotning shakli	Axboratli ma'ruza
Mashg'ulot rejasi:	1. Bir nuqtada kesishuvchi kuchlar sistemasi. 2. Bir nuqtada kesishuvchi kuchlarni geometrik usulda qo'shish. 3. Kuchning o'qdagi proektsiyasi. 4. Teng ta'sir etuvchisini analitik usulda aniqlash. 5. Bir nuqtada kesishuvchi kuchlarning muvozanati. 6. Uch kuch muvozanatiga oid teorema.
O'quv mashg'ulotining maqsadi:	Bir nuqtada kesishuvchi kuchlar sistemasi to'g'risida ma'lumot berish va texnik tasavvurlarini shakllantirish.
Pedagogik vazifalari: - Bir nuqtada kesishuvchi kuchlar sistemasi haqida ma'lumot berish; - Bir nuqtada kesishuvchi kuchlarni geometrik usulda qo'shish usullarini yoritib berish; - Kuchning o'qdagi proektsiyasi haqida ma'lumot berish. - Teng ta'sir etuvchisini analitik usulda aniqlash tushuntirish; - Bir nuqtada kesishuvchi kuchlarning muvozanati haqida ma'lumot berish; - Uch kuch muvozanatiga oid teoremasi haqida ma'lumot berish;	O'quv faoliyatining natijalari: - Bir nuqtada kesishuvchi kuchlar sistemasi haqida ma'lumot ega bo'ladi; - Bir nuqtada kesishuvchi kuchlarni geometrik usulda qo'shish usullarini aytib beradilar; - Kuchning o'qdagi proektsiyasi haqida ma'lumot ega bo'ladi. - Teng ta'sir etuvchisini analitik usulda aniqlashni sharhladilar; - Bir nuqtada kesishuvchi kuchlarning muvozanati shartlarini aytib beradilar - Uch kuch muvozanatiga oid teoremasi isbotlashni o'rganadilar;
Ta'lim usullari	Ma'ruza, tezkor so'rov, namoyish etish, suxbat.
Ta'lim vositalari	O'quv qo'llanma, slaydlar,
O'qitish shakllari	jamoaviy, guruhlarda ishlash.
O'qitish shart-sharoiti	Texnik vositalardan foydalanishga va guruhlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya
Monitoring va baholash	Nazorat savollari

O'quv mashg'ulotining texnologik xaritasi

	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchining	Talabalarning
1.	Kirish qismi. (15daqqa)	
1.1.	Tashkiliy qism.(3 daqiqa)	Diqqat qiladi.
1.2.	O'tilgan mavzuni takrorlash.(12daqqa)	
1.3.	“ Klaster”metodi qo'llab,”Nazariy mexanika”kalit so'zidan foydalanib tarmoqlanish talab etiladi.	Klasterni tarmoqlaydilar.
1.4.	Ajratilgan vaqt tugagach, mulohazalar uchun klasterlar almashtiriladi, natijalar umumlashtirilib,o'tilgan mavzuga yakun yasaydi, asosiy ma'ruza mavzusiga o'tadi.	Savollarga javob beradilar.
2.	Asosiy qism (55 daqiqa)	
2.1.	Faollashtirilgan bilimlar asosida talabalarni mashg'ulot mavzusiga olib kiriladi.	Tinglab, yozib oladilar.
2.2.	. YAngi mashg'ulot mavzusi, maqsadi va rejalashtirilgan o'quv natijalar bilan	

	tanishtiradi. Talabalarga tezkor savol berib bilimlarini faollashtiradi: Kuchlar sistemasi deb nimaga aytiladi? Jismga taʼsir etuvchi kuchlarni bitta kuch bilan almashtirish mumkinmi? Uni qanday usulda topish mumkin?. Javoblarni birgalikda umumlashtiradi va asosiy maʼruza mavzusiga oʻtadi. Bir nuqtada kesishuvchi kuchlar sistemasi haqida maʼlumot beradi. Maʼruzani davom ettirishda avval talabalarga "Tezkor soʻrov" texnikasini qoʻllagan holda quyidagi savolga javob berishlarini soʻraydi: Kuchlarni qanday usulda qoʻshish mumkin? Javoblar qabul qilinadi va umumlashtiriladi. Soʻngra rejaning ikkinchi savoliga oʻtiladi. Bir nuqtada kesishuvchi kuchlarni geometrik usulda qoʻshish usullarini tushuntiradi. Rejaning uchinchi savolini - Kuchning oʻqdagi proektsiyasi haqida maʼlumot berishda slayddan foydalanadi. Rejaning toʻrtinchi va beshinchi savolini - Teng taʼsir etuvchisini analitik usulda aniqlash va bir nuqtada kesishuvchi kuchlarning muvozanati shartlarini slayd materiallarini sharhlash yoʻli orqali tanishtiradi. Rejaning oltinchi savolini - Uch kuch muvozanatiga oid teoremasi isbotlab berishdan oldin talabalardan "Statikaning birinchi va uchinchi aksiomalarining taʼrif"ni soʻraydi va "Berilgan kuchni bir nuqtaga keltirish mumkinmi" degan savolni qoʻyadi. Javoblarni qabul qiladi va ular asosida teoremani isbotlab berishga harakat qiladi.	Tinglaydi va savolga javob beradilar. . Tinglab, yozib oladilar. Tinglab, yozib oladilar. Tinglab, savolga javob beradilar va yozib oladilar. Tinglab, yozib oladilar. Tinglab, savolga javob beradilar va yozib oladilar. Tinglab, savolga javob beradilar. Tinglab, yozib oladilar. Tinglaydilar. Tinglaydilar Tinglaydilar Tinglab, yozib oladilar.
2.3.		
2.4.		
2.5.		
2.6.		
2.7.		
2.8.		
2.9.	YAkunlovchi qism. (10 daqiqa) Mavzu boʻyicha yakuniy xulosa yasaydi, muhim jihatlarga ishtirokchilar diqqatini jalb qiladi, mavzu yuzasidan savollarga javob beradi. Guruh faoliyatlarini, alohida ishtirokchilarni baholaydi, oʻzaro baholash natijalari boʻyicha xulosa qiladi. Oʻquv mashgʻulotining maqsadiga erishish darajasini tahlil qiladi va baholaydi. Uy vazifa beradi:	
3.	Mavzu boʻyicha "Boshqotirma" tuzib kelish.	
3.1.		
3.2.		
3.3.		
3.4.		

Таъсир чизиклари бир нуқтада кесишадиган кучлар системаси *бир нуқтада кесишувчи кучлар системаси* дейилади.



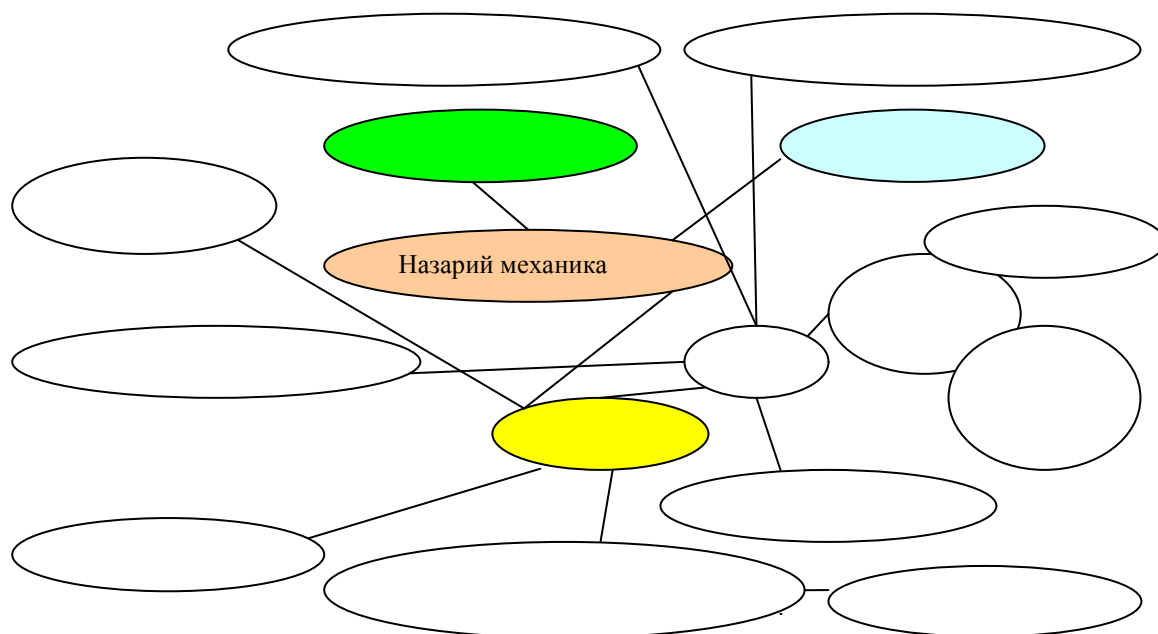
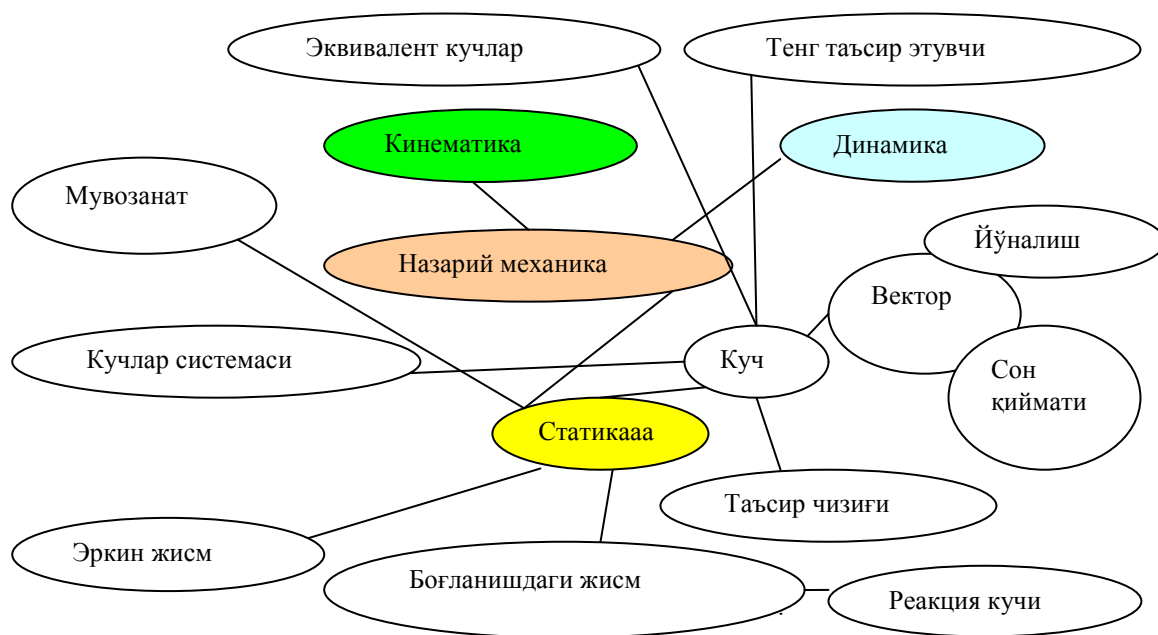
Кучнинг бирор ўқдаги проекцияси скаляр миқдор бўлиб, куч модули ҳамда кучнинг шу ўқ мусбат йўналиши билан ташкил қилган бурчаги конусининг қўпайтмасига тенг

$$X = F \cos \alpha$$

Бир нуқтада кесишувчи кучларнинг мувозанати

.Кесишувчи кучлар системаси таъсиридаги эркин жисм мувозанатда бўлиши учун мазкур системани ташкил этувчи кучларнинг геометрик йиғиндисига тенг бўлиши зарур ва етарлидир.

Кесишувчи кучлар системаси мувозанатда бўлиши учун бу кучларга қўрилган кучлар қўпбурчаги ёпиқ бўлиши зарур ва етарлидир



Mavzu: Parallel kuchlar sistemasi.
Ma`ruza mashg`ulotining ta`lim texnologiyasining modeli.

3 - mashg`ulot	Parallel kuchlar sistemasi.
O`quv soati : 2soat	Talabalar soni :
O`quv mashg`ulotning shakli	Axboratli ma`ruza
Mashg`ulot rejasi:	1. Ikki parallel kuchlarni qo`shish.</p> <p>a) Bir tomonga yo`nalgan ikki parallel kuchlarni qo`shish.</p> <p>b) Qarama – qarshi tomonga yo`nalgan, son qiymatlari teng bo`lmagan ikki parallel kuchni qo`shish. 2 Nuqtaga nisbatan kuch momenti. 3. Juft kuch va juft kuch momenti. .
O`quv mashg`ulotining maqsadi:	Parallel kuchlar sistemasi to`g`risida ma`lumot berish va texnik tasavvurlarini shakllantirish.
Pedagogik vazifalari: - Ikki parallel kuchlarni qo`shish. a) Bir tomonga yo`nalgan ikki parallel kuchlarni qo`shish. b) Qarama – qarshi tomonga yo`nalgan, son qiymatlari teng bo`lmagan ikki parallel kuchni qo`shish usullarini yoritib berish; - Nuqtaga nisbatan kuch momenti haqida ma`lumot berish; - Juft kuch va juft kuch momenti to`g`risida ma`lumot berish;	O`quv faoliyatining natijalari: - .Ikki parallel kuchlarni qo`shish. a) Bir tomonga yo`nalgan ikki parallel kuchlarni qo`shish. b) Qarama – qarshi tomonga yo`nalgan, son qiymatlari teng bo`lmagan ikki parallel kuchni qo`shish haqida ma`lumot ega bo`ladi; - Nuqtaga nisbatan kuch momenti haqida ma`lumotga ega bo`ladilar. - Juft kuch va juft kuch momenti haqida ma`lumot ega bo`ladilar.
Ta`lim usullari	Ma`ruza, tezkor so`rov, namoyish etish, suxbat. .
Ta`lim vositalari	O`quv qo`llanma, slaydlar,
O`qitish shakllari	jamoaviy, guruhlarda ishlash.
O`qitish shart-sharoiti	Texnik vositalardan foydalanishga va guruhlarda ishlashga mo`ljallangan auditoriya
baholash	Nazorat savollari

O`quv mashg`ulotining texnologik xaritasi

№	Faoliyat mazmuni	
	O`qituvchining	Talabalarning

1.	Kirish qismi. (15daqiq)	
1.1.	Tashkiliy qism.(3 daqiqa)	Diqqat qiladi.
1.2.	O'tilgan mavzuni takrorlash.(12daqiq)	
1.3.	“Boshqotirma”yordamida talabalar bilimi sinaydi.	Boshqotirmani ishlaydilar.
1.4.	Ajratilgan vaqt tugagach, talabalardan bajargan ishlariga shartli belgi qo'yish talab qilinadi. Bajirilgan ishlar yig'ib olinadi, almashtirilib talabalar qo'lga tarqatiladi.Talabalar bilan birgalikda to'g'ri javoblar aniqlanadi va ko'rsatilgan mezon bo'yicha baholanadi. O'tilgan mavzu umumlashtirilib, yakun yasaydi va asosiy ma'ruza mavzusiga o'tadi.	Savollarga javob beradilar.
1.5.	Asosiy qism (55 daqiqa)	
2.	Faollashtirilgan bilimlar asosida talabalarni mashg'ulot mavzusiga olib kiriladi.	Tinglab, yozib oladilar.
2.1.	. YAngi mashg'ulot mavzusi, maqsadi va rejalashtirilgan o'quv natijalar bilan tanishtiradi.	
2.2.	Talabalarga tezkor savol berib bilimlarini faollashtiradi: Kuch nima? Kuchlar sistemasi deb nimaga aytiladi? Kuchning ta'sir chizig'i deb nimaga aytiladi? Parallel degan tushunchaga ta'rif bering. Parallel kuchlarga qanday ta'rif berish mumkin? Javoblarni birgalikda umumlashtiradi va asosiy ma'ruza mavzusiga o'tadi. Parallel kuchlar sistemasiga ta'rif beriladi. Ma'ruzani davom ettirishda avval talabalarga "Tezkor so'rov"texnikasini qo'llagan holda quyidagi savolga javob berishlarini so'raydi:	Tinglaydi va savolga javob beradilar.
2.3.	Kuchlar sistemasiningteng ta'sir etuvchisi deb nimaga aytiladi? Kuchni ta'sir chizig'i bo'yicha o'zgartirish mumkinmi? Statikaning birinchi va uchinchi aksiomalarini ta'riflang.	
2.4.	Javoblar qabul qilinadi va umumlashtiriladi.So'ngra bir tomonga yo'nalgan ikki parallel kuchlar va qarama – qarshi tomonga yo'nalgan,son qiymatlari teng bo'lmagan ikki parallel kuchlarni qo'shish usullari to'g'risida ma'lumot beradi. Rejaning ikkinchi savoli - Nuqtaga nisbatan kuch momenti haqida ma'lumot berishda slaydlardan foydalanadi..	Tinglab, savolga javob beradilar va yozib oladilar.
2.5.	Rejaning uchinchi savolini - Juft kuch va juft kuch momenti haqida ma'lumot berishda"Tezkor so'rov" texnikasini qo'llagan holda quyidagi savolga javob berishlarini so'raydi:	
2.6.	Juft kuch tushunchachini izohlang. Juft kuchlarning teng ta'sir etuvchisi qanday usulda topish mumkin?Siznima deb	Tinglab, yozib oladilar.
2.7.	o'ylaysiz juft kuchlar ta'sirida jism qanday harakat qiladi?(ilgarilanma - qaytma yoki aylanma)	
2.8.	Javoblar qabul qilinadi, umumlashtiriladi va slaydlar yordamida rejadagi uchinchi savolga javob beradi	Tinglab, savolga javob beradilar.
3.	YAkunlovchi qism. (10 daqiqa)	
3.1.	Mavzu bo'yicha yakuniy xulosa yasaydi, muhim jihatlariga ishtirokchilar diqqatini jalb qiladi, mavzu yuzasidan savollarga javob beradi. Guruh faoliyatlarini, alohida ishtirokchilarni baholaydi,o'zaro baholash natijalari bo'yicha xulosa qiladi. O'quv mashg'ulotining maqsadiga erishish darajasini tahlil qiladi va baholaydi.	Tinglaydilar va yozib olinadi
3.2.	Uy vazifa beradi:	
3.3.	“Kuchning o'qqa nisbatan momenti”to'g'risidagi ma'lumotni o'qib, konspekt yozib kelish.	Tinglaydilar
3.4.		Tinglab, yozib oladilar.

“Boshqotirma”

№	Tushunchalar	№	Ta'riflar
1.	Bir nuqtada kesishuvchi kuchlar sistemasi	1.	Geometrik va analitik usul
2.	Kuchning o'qdagi proektsiyasi	2.	$X = F \cos \alpha$

3.	Kuch moduli hamda kuchning shu o'q musbat yo'nalishi bilan tashkil qilgan burchagi kosinusining ko'paytmasiga teng.	3	Analitik usul
4.	Bir nuqtada kesishuvchi kuchlar sistemasining teng ta'sir etuvchisini	4.	vektor
5.	Koordinata o'qlaridagi proektsiyalari orqali kuchning o'zini topish usuli	5.	Ta'sir chiziqlari bir nuqtada kesishadigan kuchlar sistemasi
6.	Tashkil etuvchi kuchlarning geometrik yig'indisi.....ga teng bo'lishi zarur va etarli.	6.	Musbat
7.	Kuchlar uchburchagi va kuchlar ko'pburchagi	7.	Skalyar
8.	a nuqtadan v nuqtaga ko'chish OX o'qning musbat yo'nalishi bilan ustma ust tushsa	8.	Nol
		9.	Bir nuqtada kesishuvchi kuchlar sistemasi
9.	Kesishuvchi kuchlar sistemasi muvozatanda bo'lishi uchun bu kuchlarga qurilgan kuchlar yopiq bo'lishi zarur va etarlidir.	10.	Manfiy
		12.	Geometrik usul
		13.	Ko'pburchak
10.	Bir nuqtada kesishuvchi kuchlarning teng ta'sir etuvchisi shu kuchlarning..... yig'indisiga teng	14.	O'zgarishi
		15.	geometrik

Таъсир чизиклари ўзаро параллел бўлган кучлар системасига *параллел кучлар системаси* дейилади

Бир томонга йўналган икки параллел кучнинг тенг таъсир этувчиси шу кучларнинг алгебраик йиғиндисига тенг ва шу кучлар билан бир томонга йўналади. Тенг таъсир этувчининг таъсир чизиғи эса кучлар қўйилган нуқталар орасидаги масофани ички рақишда шу кучларга тескари пропорционал бўлакларга бўлади.

$$\frac{F_1}{CB} = \frac{F_2}{AC} = \frac{R}{AB}$$

Миқдорлари тенг бўлмаган ва бир-бирига тескари йўналган иккита параллел кучларнинг тенг таъсир этувчиси миқдор жиҳатидан уларнинг айримасига тенг. Тенг таъсир этувчининг таъсир чизиғи эса АВ кесманинг катта куч қўйилган дақомида ётиб, шу кесмани ташқи равишда мазкур кучларга тескари пропорционал бўлакларга бўлади.

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{BC}{AC}$$

Қайси нуктага нисбатан момент олинадиган бўлса, шу нукта *момент маркази* дейилади
Момент марказидан кучнинг таъсир чизиғига туширилган перпендикуляр кесма *куч елкаси* дейилади

Агар куч жисмни момент маркази атрофида соат миля айланадиган томонга *тесқари* йўналишда айлантиришга интилса, одатда, куч моменти *мусбат*, акс ҳолда – *манфий* деб ҳисобланади

Кучнинг нуктага нисбатан моменти деб, мос ишора билан олинган куч модулини куч елкасига кўпайтмасига тенг катталиққа айтилади.

Кучнинг миқдори ва йўналишини ўзгартирмай таъсир чизиғи бўйлаб исталган нуктага кўчирилса, куч моменти ўзгармайди (чунки кучнинг елкаси ўзгармайди)

Агар кучнинг таъсир чизиғи момент марказидан ўтса, унинг шу нуктага нисбатан моменти нолга тенг бўлади. (чунки кучнинг елкаси нолга тенг)

Кучнинг нуктага нисбатан моменти модули кучнинг бошини ва учини момент маркази билан туташтиришдан ҳосил бўлган учбурчак юзининг иккиланига тенг

Бир – бирига тесқари йўналган, мивдор жиҳатдан тенг иккита параллел кучлар системаси *жуфт кучлар* деб аталади.

Жуфт ташкил этувчи кучларнинг таъсир чизиқлари орасидаги энг қисқа масофага *жуфт куч елкаси* дейилади ва u билан белгиланади.

Жуфт куч ётган текисликка *жуфтининг текислиги* дейилади.

Жуфт кучни битта куч билан алмаштириш мумкин эмас, яъни *жуфт куч тенг таъсир этувчига эга бўлмайди*.

Жуфт куч momenti deb, mos ishora bilan olingan juftkuch tashkil etuvchi kuchlardan biriningmiqdorini juft kuch elkasining uzunligiga ko'paytmasiga teng kattalikka aytiladi. Жуфт куч momenti M bilan belgilanadi

$$M = \pm F_1 d = \pm F_2 d$$

Жуфт куч jismni soat mili aylanishiga **teskari** tomon aylantirishga intilsa, uning momenti **musbat**, soat milining aylanishi **bo'yicha** aylanishi bo'yicha ayluntirishga intilsa, **manfiy** ishora bilan olinadi

Бир жуфт кучнинг жисмга кўрсатадиган таъсирини бошқа жуфт куч бера олса, бундай кучлар *эквивалент жуфт кучлар* дейилади

1 – Теорема. Агар жуфт кучни шу жуфт куч текислигида ётувчи ва momenti берилган жуфт кучнинг momentiga teng бўлган жуфт куч билан алмаштирилса, жуфт кучнинг жисмга таъсири ўзгармайди.

2 – Теорема. Жуфт кучни ўзининг таъсир текислигига параллел бўлган текисликка кўчирилса, унинг жисмга таъсири ўзгармайди

Теоремалардан қуйидаги натижа келиб чиқади

Жуфт куч моментини ўзгартирмай, жуфт кучни ўз таъсир текислигида ихтиёрый ҳолатга келтириш мумкин

Жуфт куч моментини ўзгартирмай, унинг ташкил этувчилари ва елкаси ўзгартирилса, жуфт кучнинг жисмга таъсири ўзгармайди.

Бир текисликда ёки параллел текисликларда ётувчи, моментлари тенг ва айланиш йўналишлари бир хил бўлган икки жуфт куч ўзаро эквивалент бўлади

Mavzu: Tekislikda ixtiyoriy joylashgan kuchlar sistemasi.
Ma`ruza mashg`ulotining ta`lim texnologiyasining modeli.

4- mashg`ulot	Tekislikda ixtiyoriy joylashgan kuchlar sistemasi.
O`quv soati : 2soat	Talabalar soni :
O`quv mashg`ulotning shakli	Axboratli ma`ruza
Mashg`ulot rejasi:	1. Kuchni berilgan nuqtaga keltirish. 2. Tekislikda ixtiyoriy joylashgan kuchlar sistemasini berilgan nuqtaga keltirish. 3. Tekislikda ixtiyoriy joylashgan kuchlar ta`siridagi jismning muvozanat sharti. 4. Statik aniq va statik aniqmas masalalar. .
O`quv mashg`ulotining maqsadi:	Tekislikda ixtiyoriy joylashgan kuchlar sistemasi to`g`risida ma`lumot berish va texnik tasavvurlarini shakllantirish.
Pedagogik vazifalari: - Kuchni berilgan nuqtaga keltirish yo`llari haqida ma`lumot berish. - Tekislikda ixtiyoriy joylashgan kuchlar sistemasini berilgan nuqtaga keltirish yo`llarini tushuntirib berish; - Tekislikda ixtiyoriy joylashgan kuchlar ta`siridagi jismning muvozanat sharti haqida ma`lumot berish; - Statik aniq va statik aniqmas masalalar ishlash yo`llarini o`rgatish;	O`quv faoliyatining natijalari: - Kuchni berilgan nuqtaga keltirish yo`llari haqida ma`lumot ega bo`ladi; - Tekislikda ixtiyoriy joylashgan kuchlar sistemasini berilgan nuqtaga keltirish yo`llarini o`rganadi; - Tekislikda ixtiyoriy joylashgan kuchlar ta`siridagi jismning muvozanat sharti haqida ma`lumotga ega bo`ladi. - Statik aniq va statik aniqmas masalalar ajratish va ishlash yo`llari haqida tasavvurga ega bo`ladi
Ta`lim usullari	Ma`ruza, tezkor so`rov, namoyish etish, suxbat. .
Ta`lim vositalari	O`quv qo`llanma, slaydlar,
O`qitish shakllari	jamoaviy, guruhlarda ishlash.
O`qitish shart-sharoiti	Texnik vositalardan foydalanishga va guruhlarda ishlashga mo`ljallangan auditoriya
baholash	Nazorat savollari

O`quv mashg`ulotining texnologik xaritasi

	Faoliyat mazmuni	
	O`qituvchining	Talabalarning

1.	Kirish qismi. (15daqiq)	
1.1.	Tashkiliy qism.(3 daqiqa)	Diqqat qiladi.
1.2.	O'tilgan mavzuni takrorlash.(12daqiq)	3/3 metodi yordamida ishlaydilar.
1.3.	“3/3”metodi yordamida talabalar bilimi sinaydi.	Savollarga javob beradilar.
1.4.	Ajratilgan vaqt tugagach, talabalardan bajargan ishlariga shartli belgi qo'yish talab qilinadi. Bajarilgan ishlar yig'ib olinadi, almashtirilib talabalar qo'liga tarqatiladi.Talabalar bilan birgalikda to'g'ri javoblar aniqlanadi va ko'rsatilgan mezon bo'yicha baholanadi.	
1.5.	O'tilgan mavzu umumlashtirilib, yakun yasaydi va asosiy ma'ruza mavzusiga o'tadi	
2.	Asosiy qism (55 daqiqa)	
2.1.	Faollashtirilgan bilimlar asosida talabalarni mashg'ulot mavzusiga olib kiriladi.	Tinglab, yozib oladilar.
2.2.	. YAngi mashg'ulot mavzusi, maqsadi va rejalashtirilgan o'quv natijalar bilan tanishtiradi.	
2.3.	Talabalarga tezkor savol berib bilimlarini faollashtiradi:	
2.4.	Kuch nima? Kuchlar sistemasi deb nimaga aytiladi?	
2.5.	Kuchning ta'sir chizig'i deb nimaga aytiladi?	Tinglaydi va savolga javob beradilar.
2.6.	Tekislikdagi kuchlar sistemasi degan nimani tushunasiz?	
2.7.	Javoblarni birgalikda umumlashtiradi va asosiy ma'ruza mavzusiga o'tadi.	
2.8.	Tekislikda ixtiyoriy joylashgan kuchlar sistemasiga ta'rif beriladi. Ma'ruzani davom ettirishda avval talabalarga "Tezkor so'rov"texnikasini qo'llagan holda quyidagi savolga javob berishlarini so'raydi:	
2.9.	Jismga ta'sir etayotgan kuchni ta'sir chizig'i bo'yicha o'zgartirish mumkinmi?	
3.	Statikaning birinchi aksiosimasini ta'riflang.	
3.1.	Juft kuchlar deb nimaga aytiladi?	Tinglab, savolga javob beradilar
3.2.	Ekvivalent juft kuchlar haqidagi teoremani ayting.	
3.3.	Javoblar qabul qilinadi va umumlashtiriladi. So'ngra kuchni o'ziga parallel ravishda ko'chirishga oid lemma bilan tanishtirib, isbotlab beradi.	
3.4.	Rejaning ikkinchi savoli - Tekislikda ixtiyoriy joylashgan kuchlar sistemasini berilgan nuqtaga keltirish yo'llarini tushuntirishdan oldin,bir tekislikka ta'sir qiluvchi bir nechta kuchlar aks ettirilgan slayd ko'rsatiladi va yuqorida isbotlab berilgan lemma asosida kuchlarni bita nuqtaga keltirish talab qiladi.(10daqiq)	Tinglab, yozib oladilar.
3.5.	Nazorat qiladi va bajarishga qinalayotganlarga yordam beradi.	Tinglab, berilgan topshiriqni mustaqil bajarishga harakat qiladilar
3.6.	So'ng slayd yordamida bajarilish kerak bo'lgan vazifani ko'rsatadi.Qilingan ishga yakun yasab, rejani tushuntirishni davom ettiradi.	
3.7.	Rejaning uchinchi savolini - Tekislikda ixtiyoriy joylashgan kuchlar ta'siridagi jismning muvozanat sharti haqida ma'lumot berishda"Tezkor so'rov" texnikasini qo'llagan holda quyidagi savolga javob berishlarini so'raydi:	Tinglaydilar va yozib oladilar
3.8.	Bir nuqtada kesishuvchi kuchlar sistemasi muvozatanda bo'lishi uchun qanday shartlari bajarilishi kerak?	Tinglaydilar va javob beradilar.
3.9.	Javoblar qabul qilinadi, umumlashtiriladi va slaydlar yordamida rejadagi uchinchi savolga javob beradi	
3.10.	Rejaning to'rtinchi savolini - Statik aniq va statik aniqmas masalalar to'g'risida slaydlar yordamida ma'lumot beradi.	Tinglab, yozib oladilar.
3.11.	YAkunlovchi qism. (10 daqiqa)	
3.12.	Mavzu bo'yicha yakuniy xulosa yasaydi, muhim jihatlarga ishtirokchilar diqqatini jalb qiladi, mavzu yuzasidan savollarga javob beradi.	Tinglab, yozib oladilar.
3.13.	Guruh faoliyatlarini, alohida ishtirokchilarni baholaydi,o'zaro baholash natijalari bo'yicha xulosa qiladi.	Tinglaydilar
3.14.	O'quv mashg'ulotining maqsadiga erishish darajasini tahlil qiladi va baholaydi.	Tinglaydilar
3.15.	Uy vazifa beradi: Statik aniq va statik aniqmas masalaga oid masalalar topib, ishlab kelish.	Tinglaydilar
3.16.		
3.17.		
3.18.		
3.19.		
3.20.		
3.21.		
3.22.		
3.23.		
3.24.		
3.25.		
3.26.		
3.27.		
3.28.		
3.29.		
3.30.		
3.31.		
3.32.		
3.33.		
3.34.		
3.35.		
3.36.		
3.37.		
3.38.		
3.39.		
3.40.		
3.41.		
3.42.		
3.43.		
3.44.		
3.45.		
3.46.		
3.47.		
3.48.		
3.49.		
3.50.		
3.51.		
3.52.		
3.53.		
3.54.		
3.55.		
3.56.		
3.57.		
3.58.		
3.59.		
3.60.		
3.61.		
3.62.		
3.63.		
3.64.		
3.65.		
3.66.		
3.67.		
3.68.		
3.69.		
3.70.		
3.71.		
3.72.		
3.73.		
3.74.		
3.75.		
3.76.		
3.77.		
3.78.		
3.79.		
3.80.		
3.81.		
3.82.		
3.83.		
3.84.		
3.85.		
3.86.		
3.87.		
3.88.		
3.89.		
3.90.		
3.91.		
3.92.		
3.93.		
3.94.		
3.95.		
3.96.		
3.97.		
3.98.		
3.99.		
3.100.		

3/3 metodi

1. Parallel kuchlar sistemasi deb,.....

Bir nuqta, ta'sir chiziq, o'zaro , juft kuch, kesishuvchi kuchlar, parallel

2. Juft kuchlar deb,.....

Bir-biriga teskari, bir nuqtada , kesishuvchi kuchlar, yo'nalgan, miqdor jihatdan teng, ekvivalent kuchlar

3. Kuch momenti

Yo'nalish, juft, moment, kuch elkasi, moment markazi,sistema.

4. Juftning deb, mos ishora bilan olingan juft tashkil etuvchilaridan biriningjuftko'paytmasiga teng kattalikka aytiladi

Momenti, yo'nalishini ,miqdorini ,juft, elkasiga, moment markaziga

5. Juft kuch momentini.....,..... kuchni o'z ta'sirixtiyoriy holatga keltirish mumkin.

O'zgartirmay, parallel , fazodagi, tekisligida, yo'nalishida, juft .

Агар жисмга таъсир этувчи кучлар бир текисликда ётса, унга текисликдаги кучлар ситемаси дейилади.

Лемма . Жисмнинг бирор нуктасига қўйилган куч, жисмда олинганихтиёрий келтириш марказига қўйилган худди шундай кучга ва моменти берилган кучнинг келтириш марказига нисбатан моментига тенг жуфтга эквивалент бўлади.

Марказга қўйилган кучларни геометрик қўшиб, кучлар системасининг **бош вектори** деб аталадиган битта кучни

$$\vec{R}' = \sum \vec{F}_k$$

Текисликдаги кучлар ситемасининг бирор марказга нисбатан бош моменти ташкил этувчи кучларнинг шу марказга нисбатан моментларининг алгебраик йиғиндисига тенг катталиқ **бош момент** дейилади.

$$M_0 = \sum M_0(\vec{F}_k)$$

Текисликдаги кучлар ситемасини бирор О марказга келтириш натижасида бу кучлар ситемасикелтириш марказига қўйилган бош векторга тенг битта куч ҳамда моменти бош моменти га тенг битта жуфтга эквивалент бўлади.

Бош вектор берилган кучларнинг геометрик йиғиндисига тенг бўлиб, келтириш марказига боғлиқ бўлмайди. Келтириш марказини ўзгартириш натижасида куч елкаси, демак **бош момент** ўзгаради.

Varinon teoremasi. Tekislikdagi kuchlar sistemasi teng ta'sir etuvchisining shu tekislikdagi ixtiyoriy nuqtaga nisbatan momenti, tashkil etuvchi kuchlardan mazkur nuqtaga nisbatan olingan momentlarining algebraik yig'indisiga teng, ya'ni

$$M_0(\vec{R}) = \sum M_0(\vec{F}_k)$$

Текисликдаги кучлар системасининг мувозанат шартлари.

Текисликдаги кучлар системаси мувозанатда бўлиши учун кучларнинг шу текисликда ётувчи иккита координата ўқларига проекцияларининг йиғиндилари алоҳида – алоҳида нолга тенг ва шу текисликдаги ихтиёрий нуктага нисбатан моментларининг йиғиндисига тенг бўлиши зарур ва етарлидир.

Текисликда ётувчи кучлар системаси мувозанатда бўлиши учун барча кучларнинг шу текисликдаги бир тўғри чизикда ётмайдиган учта нуктанинг ҳар бирига нисбатан моментларининг йиғиндисига алоҳида – алоҳида нолга тенг бўлиши зарур ва етарлидир.

Берилган масалада номаълумлар сони мувозанат тенгламалари сонига тенг бўлса, бундай масалага *статик аниқ* масала, аксинча номаълумлар сони мувозанат тенгламалари сонидан ортиқ бўлса, *статик ноаниқ* масала дейилади.

Mavzu : Fazodagi kuchlar sistemasi .

Ma`ruza mashg`ulotining ta`lim texnologiyasining modeli.

5- mashg`ulot	Fazodagi kuchlar sistemasi .
O`quv soati : 2soat	Talabalar soni :
O`quv mashg`ulotning shakli	Axboratli ma`ruza
Mashg`ulot rejasi:	1. Fazoda ixtiyoriy joylashgan kuchlar sistemasini bir nuqtaga keltirish. 2. Fazodagi kuchlar sistemasini bitta juftga yoki teng ta`sir etuvchiga keltiriladigan hollar. Varignon teoremasi. 3. Fazodagi kuchlar sistemasining muvozanat shartlari.
O`quv mashg`ulotining maqsadi:	Fazoda ixtiyoriy joylashgan kuchlar sistemasi to`g`risida ma`lumot berish va texnik tasavvurlarini shakllantirish.

Pedagogik vazifalari: - Fazoda ixtiyoriy joylashgan kuchlar sistemasini bir nuqtaga keltirish haqida ma'lumot berish; - Fazodagi kuchlar sistemasini bitta juftga yoki teng ta'sir etuvchiga keltiriladigan hollarini yoritib berish; Varinon teoremasi isbotlash; - Fazodagi kuchlar sistemasining muvozanat shartlari haqida ma'lumot berish.	O'quv faoliyatining natijalari: - Fazoda ixtiyoriy joylashgan kuchlar sistemasini bir nuqtaga keltirish haqida ma'lumot ega bo'ladi; - Fazodagi kuchlar sistemasini bitta juftga yoki teng ta'sir etuvchiga keltiriladigan hollar aytib beradilar; Varinon teoremasi isbotiladilar. - Fazodagi kuchlar sistemasining muvozanat shartlari haqida ma'lumot ega bo'ladilar.
Ta'lim usullari	Ma'ruza, tezkor so'rov, namoyish etish, suxbat.
Ta'lim vositalari	O'quv qo'llanma, slaydlar,
O'qitish shakllari	jamoaviy, guruhlarda ishlash.
O'qitish shart-sharoiti	Texnik vositalardan foydalanishga va guruhlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya
Baholash	Nazorat savollari

O'quv mashg'ulotining texnologik xaritasi

	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchining	Talabalarning
1. 1.1. 1.2. 1.3. 1.4.	Kirish qismi. (15daqqa) Tashkiliy qism.(3 daqiqa) O'tilgan mavzuni takrorlash.(12daqqa) "Klaster"metodi qo'llab,"Tekislikdagi kuchlar sistemi"kalit so'zidan foydalanib tarmoqlanish talab etiladi. Ajratilgan vaqt tugagach, mulohazalar uchun klasterlar almashtiriladi, natijalar umumlashtirilib,o'tilgan mavzuga yakun yasaydi, asosiy ma'ruza mavzusiga o'tadi.	Diqqat qiladi. Klasterni tarmoqlaydilar. Savollarga javob beradilar.
2. 2.1. 2.2. 2.3. 2.4.	Asosiy qism (55 daqiqa) Faollashtirilgan bilimlar asosida talabalarni mashg'ulot mavzusiga olib kiriladi. . YAngi mashg'ulot mavzusi, maqsadi va rejalashtirilgan o'quv natijalar bilan tanishtiradi. Talabalarga tezkor savol berib bilimlarini faollashtiradi: Kuchlar sistemi deb nimaga aytiladi? Jismga ta'sir etuvchi kuchlarni bitta kuch bilan almashtirish mumkinmi? Uni qanday usulda topish mumkin? Tekislikdagi kuchlar sistemi bilan fazoda joylashgan kuchlar sistemi orasidagi farqni ko'rsating. Javoblarni birgalikda umumlashtiradi va asosiy ma'ruza mavzusiga o'tadi. Fazoda ixtiyoriy joylashgan kuchlar sistemi haqida ma'lumot beradi. Ma'ruzani davom ettirishda avval talabalarga "Tezkor so'rov"texnikasini qo'llagan holda quyidagi savolga javob berishlarini so'raydi: Tekislikda ixtiyoriy joylashgan kuchlar sistemasini qanday qilib bir nuqtaga keltirish mumkin?Javoblar qabul qilinadi va umumlashtiriladi.So'ngra fazoda	Tinglab, yozib oladilar. Tinglaydi va savolga javob beradilar. . Tinglab, yozib oladilar. Tinglab, yozib oladilar.

2.5.	ixtiyoriy joylashgan kuchlar sistemasi aks ettirilgan slayd taqdim etilib, berilgan kuchlarni bir nuqtaga keltirish talab etiladi. Har bir talabani ishini nazorat qiladi va belgilangan vaqt tugagach, slayd yordamida qilingan ishlar umumlashtiriladi. Rejaning ikkinchi savolini - Fazodagi kuchlar sistemasini bitta juftga yoki teng ta'sir etuvchiga keltiriladigan hollari haqida ma'lumot berishda slayddan foydalanadi. So'ngra olingan ma'lumotlar asosida Varinon teoremasi isbotlaydi.	Tinglab, savolga javob beradilar. Talab etilgan vazifani olgan bilimlar asosida bajarishga harakat qiladilar. Tinglaydilar, qilgan ishlarini tekshiradilar
2.6.	Rejaninguchinchisi - Fazodagi kuchlar sistemasining muvozanati shartlarini slayd materiallarini sharhlash yo'li orqali tanishtiradi.	Tinglab va yozib oladilar.
2.7.	YAkunlovchi qism. (10 daqiqa) Mavzu bo'yicha yakuniy xulosa yasaydi, muhim jihatlarga ishtirokchilar diqqatini jalb qiladi, mavzu yuzasidan savollarga javob beradi. Guruh faoliyatlarini, alohida ishtirokchilarni baholaydi, o'zaro baholash natijalari bo'yicha xulosa qiladi.	Tinglab, savolga javob beradilar.
2.8.	O'quv mashg'ulotining maqsadiga erishish darajasini tahlil qiladi va baholaydi. Uy vazifa beradi: Mavzu bo'yicha "Boshqotirma" tuzib kelish.	Tinglab, yozib oladilar.
3.		
3.1.		Tinglaydilar.
3.2.		Tinglaydilar
3.3.		Tinglab, yozib oladilar.
3.4.		

Mavzu :Fermalarni hisoblash usullar.

Ma'ruza mashg'ulotining ta'lim texnologiyasining modeli.

6 - mashg'ulot	Fermalarni hisoblash usullar.
O'quv soati : 2soat	Talabalar soni :
O'quv mashg'ulotning shakli	Axboratli ma'ruza
Mashg'ulot rejasi:	1.Ferma haqida tushuncha. 2.Ferma sterjenlaridagi zo'riqishlarni tugunlarni kesish usuli bilan aniqlash. 3. Maksvell - Kremon diagrammasi.
O'quv mashg'ulotining maqsadi:	Fermalarni hisoblash usullar to'g'risida ma'lumot berish va texnik tasavvurlarini shakllantirish.
Pedagogik vazifalari: - Ferma haqida tushuncha haqida ma'lumot berish; -Ferma sterjenlaridagi zo'riqishlarni tugunlarni kesish usuli bilan aniqlash yo'llari to'g'risida ma'lumot berish; - Maksvell - Kremon diogrammasi tushuntirib berish.	O'quv faoliyatining natijalari: - Ferma haqida tushuncha ma'lumot ega bo'ladi; - Ferma sterjenlaridagi zo'riqishlarni tugunlarni kesish usuli bilan aniqlash yo'llari to'g'risida ma'lumot beradilar; - Maksvell - Kremon diogrammasi izohlaydilar.

Ta'lim usullari	Ma'ruza, tezkor so'rov, namoyish etish, suxbat. "Tushunchalar taxlili"metodi.
Ta'lim vositalari	O'quv qo'llanma, slaydlar,
O'qitish shakllari	jamoaviy, guruhlarda ishlash.
O'qitish shart-sharoiti	Texnik vositalardan foydalanishga va guruhlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya
Baholash	Nazorat savollari

O'quv mashg'ulotining texnologik xaritasi

Faoliyat mazmuni		
	O'qituvchining	Talabalarning
1.	Kirish qismi. (15daqqa)	
1.1.	Tashkiliy qism.(3 daqiqa)	Diqqat qiladi.
1.2.	O'tilgan mavzuni takrorlash.(12daqqa)	Tushunchalarga izoh beriladi.
1.3.	"Tushunchalar taxlili"metodi qo'llab,o'tilgan mavzuni qisqa vaqt davomida takrorlab olishga erishadi..	Savollarga javob beradilar.
1.4.	Ajratilgan vaqt tugagach natijalar umumlashtirilib,o'tilgan mavzuga yakun yasaydi, asosiy ma'ruza mavzusiga o'tadi.	
2.	Asosiy qism (55 daqiqa)	
2.1.	Faollashtirilgan bilimlar asosida talabalarni mashg'ulot mavzusiga olib kiriladi.	Tinglab, yozib oladilar.
2.2.	. YAngi mashg'ulot mavzusi, maqsadi va rejalashtirilgan o'quv natijalar bilan tanishtiradi. Talabalarga tezkor savol berib bilimlarini faollashtiradi: Mustahkam deb nomlangan tushunchaga ta'rif bering. Jismning mustahkamligini oshirish uchun qanday shart bajarish kerak? Javoblarni birgalikda umumlashtiradi va asosiy ma'ruza mavzusiga o'tadi.	Tinglaydi va savolga javob beradilar.
2.3.	Fermalar haqida asosiy tushunchalari to'g'risida ma'lumot olish uchun kichik guruhlarda ishlash tashkil qilinishini ma'lum qiladi.(25 daqiqa)	Tinglaydi.
2.4.	Guruxlarda ishlash koidasini yana bir bora eslatadi Talabalarni kichik guruhlariga bo'ladi va birinchi guruhga „Ko'prik ferma”, ikkinchi guruhga ”Stropila ferma” va uchinchi guruhga “Kran fermalar”haqida adabiyotlardan, tarqatma materiallardan foydalanib kerakli ma'lumotlar yozish talab etadi.	Tinglaydi
2.5.	Talabalarning mustaqil ishlarini baholash mezonlari bilan tanishtiradi Guruhlar faoliyatini tashkil qiladi, kuzatadi, maslaxatlar beradi, yo'naltiradi. Taqdimot boshlanishini e'lon qiladi. Har bir guruhdan bittadan a'zo chikib o'z ishlarini taqdim qilishlarini aytadi. Guruh a'zolariga diqqat bilan eshitishlarini va savollar berishlarini eslatadi.	Tinglaydi
2.6.	Javoblarni to'ldiradi va qisqacha xulosalar qiladi. Guruhlar bajargan ishlarini baholaydi.	Tinglaydi
2.7.	Rejaning ikkinchi savolini - Ferma sterjenlaridagi zo'riqishlarni tugunlarni kesish usuli bilan aniqlash haqida ma'lumot berishda slayddan foydalanadi. Rejaninguchinchisi - Maksvell - Kremon diagrammasini slayd materiallarini sharhlash yo'li orqali tanishtiradi.	Fermalar haqida ma'lumot berishga harakat qiladi Har bir guruhdan bittadan a'zo chiqib, yozgan ta'riflarini o'qib beradi.

2.8.	YAkunlovchi qism. (10 daqiqa)	Berilgan qo'shimcha savollarga javob beradilar.
2.9.	Mavzu bo'yicha yakuniy xulosa yasaydi, muhim jihatlarga ishtirokchilar diqqatini jalb qiladi, mavzu yuzasidan savollarga javob beradi.	Tinglab, yozib oladilar.
3.	Guruh faoliyatlarini, alohida ishtirokchilarni baholaydi, o'zaro baholash natijalari bo'yicha xulosa qiladi.	
3.1.	O'quv mashg'ulotining maqsadiga erishish darajasini tahlil qiladi va baholaydi.	Tinglab, yozib oladilar.
3.2.	Uy vazifa beradi:	
3.3.	"Rittel usuli" to'g'risida ma'lumot yozib kelish.	Tinglab, savolga javob beradilar.
3.4.		Tinglaydilar.
		Tinglaydilar
		Tinglab, yozib oladilar.

"Tushunchalar taxlili" metodi.

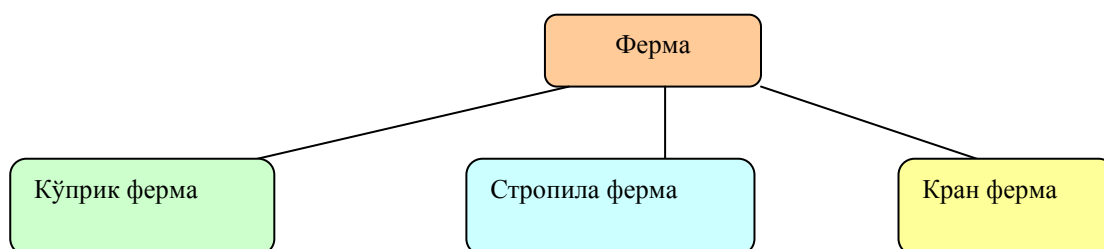
№	Tushunchalar	Izoh
1	Fazoviy kuchlar sistemasi	Ta'sir chiziqlari fazoda ixtiyoriy joylashgan kuchlar sistemasiga
2	Tekislikdagi kuchlar sistemasi	Jismga ta'sir etuvchi kuchlar bir tekislikda yotishiga
3	Bosh vektor	Kuchlarning geometrik yig'indisiga
4	Bosh moment	Tekislikdagi kuchlar sistemasining biror markazga nisbatan bosh momenti tashkil etuvchi kuchlarning shu markazga nisbatan momentlarining algebratik yig'indisiga teng.
5	Keltirish markazi	Tanlangan nuqta
6	Puanson lemmasi	Jismning biror nuqtasiga qo'yilgan kuch, jismda olingan ixtiyoriy keltirish markaziga qo'yilgan xudi shunday kuchga vromomenti berilgan kuchning keltirish markaziga nisbatan momentiga teng juftga ekvivalent bo'ladi.
7	$\vec{M}_0 = \sum \vec{M}_0(\vec{F}_k)$	Bosh moment
8	Varignon teoremasi	Agar fazodagi kuchlar sistemasi teng ta'sir etuvchisiga keltirilsa, bu teng ta'sir etuvchining ixtiyoriy nuqtaga nisbatan momenti barcha kuchlarning mazkur nuqtaga nisbatan momentlarining geometrik yig'indisiga teng.
9	$\vec{R}' = 0, \vec{M}_0 = 0$	Kuchlar sistemasining bosh vektor va ixtiyoriy keltirish markaziga nisbatan bosh momenti nolga teng bo'lishi zarur va etarli.
10	$\vec{R}' = 0, \vec{M}_0 = 0$	Fazodagi kuchlar sistemasi muvozanatda bo'lishi uchun kuchlar ko'pburchagi va berilgan kuchlarning istalgan keltirish markaziga nisbatan moment vektorlariga qurilgan ko'pburchak yopiq bo'lishi kerak.

“Tushunchalar taxlili” metodi.

№	Tushunchalar	Izoh
1	Fazoviy kuchlar sistemasi	
2	Tekislikdagi kuchlar sistemasi	
3	Bosh vektor	
4	Bosh moment	
5	Keltirish markazi	
6	Puanso lemmasi	
7	$\vec{M}_0 = \sum \vec{M}_0(\vec{F}_k)$	
8	Varinon teoremasi	
9	$\vec{R}' = 0, \vec{M}_0 = 0$	
10	$\vec{R}' = 0, \vec{M}_0 = 0$	

Шарнирлар воситасида геометрик ўзгармас килиб туташтирилган стерженлардан ҳосил бўлган конструкция *ферма* деб аталади.

Стерженларнинг учларини туташтириувчи нукта *туғун* дейилади.



Мавзу :Ишқаланish.

Ма`руза mashg`ulotining ta`lim texnologiyasining modeli.

7 - mashg`ulot	Ishqalanish. .
O`quv soati : 2soat	Talabalar soni :
O`quv mashg`ulotning shakli	Axboratli ma`ruza
Mashg`ulot rejasi:	1.Ishqalanish turlari . 2.Sirpanishdagi ishqalanish. 3.Dumalanishdagi ishqalanish.
O`quv mashg`ulotining maqsadi:	Ishqalanish turlari to`g`risida ma`lumot berish va texnik tasavvurlarini shakllantirish.
Pedagogik vazifalari: - Ishqalanish turlari haqida ma`lumot berish; - Sirpanishdagi ishqalanish to`g`risida ma`lumot berish; - Dumalanishdagi ishqalanish to`g`risida ma`lumot berish.	O`quv faoliyatining natijalari:  - Ishqalanish turlari haqida ma`lumot ega bo`ladi; - Sirpanishdagi ishqalanish to`g`risida ma`lumot ega bo`ladilar; - Dumalanishdagi ishqalanishni izohlaydilar.
Ta`lim usullari	Ma`ruza, tezkor so`rov, namoyish etish, suxbat. “Boshqotirma”, “ B.B.B.”metodi
Ta`lim vositalari	O`quv qo`llanma, slaydlar,
O`qitish shakllari	jamoaviy, guruhlarda ishlash.
O`qitish shart-sharoiti	Texnik vositalardan foydalanishga va guruhlarda ishlashga mo`ljallangan auditoriya
Baholash	Nazorat savollari

O'quv mashg'ulotining texnologik xaritasi

Faoliyat mazmuni		
	O'qituvchining	Talabalarning
1.	Kirish qismi. (15daqqa)	
1.1.	Tashkiliy qism.(3 daqiqa)	Diqqat qiladi.
1.2.	O'tilgan mavzuni takrorlash.(12daqqa)	
1.3.	“Boshqotirma”asosida o'tilgan mavzuni qisqa vaqt davomida takrorlab olishga erishadi..	Berilgan topshiriqni bajaradilar.
1.4.	Ajratilgan vaqt tugagach natijalar umumlashtirilib,o'tilgan mavzuga yakun yasaydi, asosiy ma'ruza mavzusiga o'tadi.	Savollarga javob beradilar.
2.	Asosiy qism (55 daqiqa)	
2.1.	Faollashtirilgan bilimlar asosida talabalarni mashg'ulot mavzusiga olib kiriladi.	Tinglab, yozib oladilar.
2.2.	. YAngi mashg'ulot mavzusi, maqsadi va rejalashtirilgan o'quv natijalar bilan tanishtiradi. Talabalarga “ B.B.B.”metodi asosida mavzuga oid bo'ladigan tushunchalarini va yana shu mavzu yuzasidan nimani bilmoqchi ekanligini to'g'risida yozishni talab etadi.Uchinchi usunni, ya'ni “bilganlarini ”dars oxirida to'ldiradi. Buning natijasida talabalarni faollashtiradi. Javoblarni birgalikda umumlashtiradi va asosiy ma'ruza mavzusiga o'tadi. Ishqalanish haqida ma'lumot beradi.	Tinglaydi va savolga javob beradilar. .
2.3.	Ma'ruzani davom ettirishda avval talabalarga ”Tezkor so'rov”texnikasini qo'llagan holda quyidagi savolga javob berishlarini so'raydi:Ishqalanishni	Tinglaydi. .
2.4.	qanday turlarini bilasiz?Sirpanishdagi ishqalanishga ta'rif bering. Dumalanishdagi ishqalanishga ta'rif bering. Javoblar qabul qilinadi va umumlashtiradi.So'ngra ishqalanish turlari aks ettirilgan slayd taqdim etilib, Moren tadqiqotlari va Amonton qilgan tajribasini tushuntiradi. Tushuntirish davomida “Aqli xujum ” metodidan foydalanib, “ Tinch turgan jismga qanday kuchlar ta'sir qilishi	Tinglaydi va savolga javob beradilar
2.5.	mumkin?”degan savolni talabalarga beradi.Javoblar qabul qilinadi va umumlashtiradi. So'ngra” Jism qachon joyidan siljishi mumkin?”degan savol beradi Javoblar qabul qilinadi va umumlashtiriladi. Slay asosida tajribaga Kulon bergan xulosalarni taqdim etadi.Ishqalanish burchagi va ishqalanish konusi to'g'risida ham ma'lumot beradi.	Tinglaydi va savolga javob beradilar
2.6.	Rejaning ikkinchi savolini - Dumalanishdagi ishqalanish haqida ma'lumot berishda slayddan foydalanadi. Rejadagi ma'lumotni berishdan oldin ” Juft kuchlar ” to'g'risidagi ba'zi bir ma'lumotlarni takrorlab oladi. Juft kuch nima ? Juft kuch ta'sirida jism qanday harakat qiladi?Juft kuch momentiga ta'rif bering. Javoblar qabul qilinadi va umumlashtiradi. Mavzuni davom ettiradi	Tinglaydi va savolga javob beradilar .
2.7.	YAkunlovchi qism. (10 daqiqa) Mavzu bo'yicha yakuniy xulosa yasaydi, muhim jihatlariga ishtirokchilar diqqatini jalb qiladi, mavzu yuzasidan savollarga javob beradi. Guruh faoliyatlarini, alohida ishtirokchilarni baholaydi,o'zaro baholash natijalari bo'yicha xulosa qiladi. O'quv mashg'ulotining maqsadiga erishish darajasini tahlil qiladi va baholaydi.	YOzib oladilar. Tinglab, savolga javob beradilar.
2.8.	Uy vazifa beradi:	Tinglaydilar yozib oladilar.. Tinglab, savolga javob beradilar.
3.	Mavzu bo'yicha “Boshqotirma” tuzib kelish.	
3.1.		Tinglaydilar
3.2.		Tinglaydilar
3.3.		Tinglab, yozib oladilar.
3.4.		

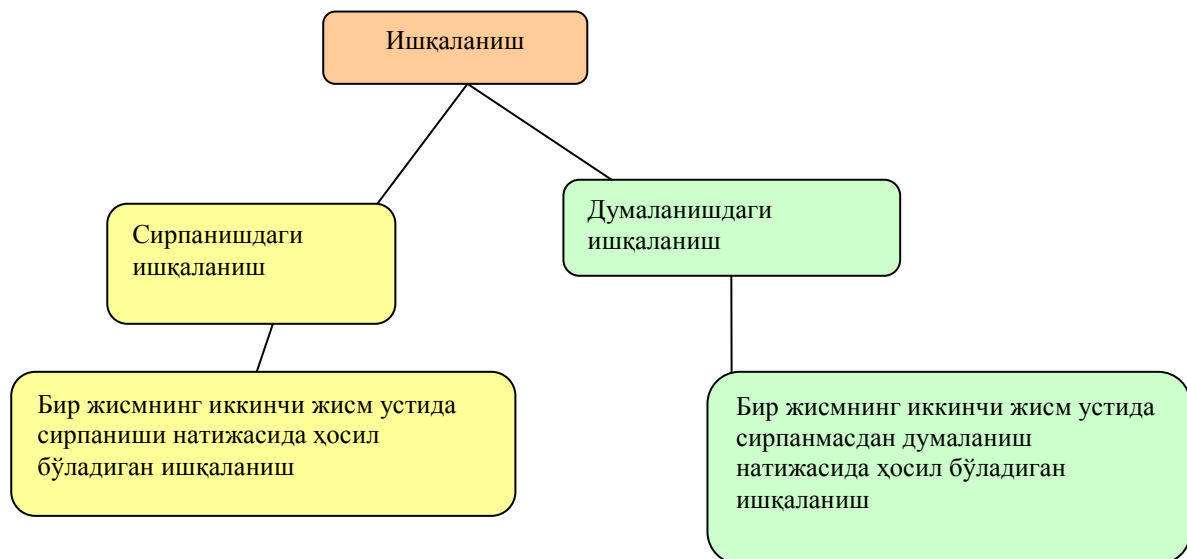
Boshqotirma

1	SHarnirlar vositasida geometrik o'zgaras qilib tutashtirilgan sterjenlardan hosil bo'lgan konstruktsiya	1	YAssi ferma
2.	Sterjenlari bir tekislikda yotuvchi ferma	2	Statik noaniq ferma
3	Ortiqcha sterjenga ega bo'lgan ferma	3	ferma
4.	Tayanch podshipnikka tayanishi va tsilindrik sharnir vositasida ushlab turilishi mumkin bo'lgan ferma	4	Hajmga ega bo'lgan bir jinsli jismning og'irlik markazi koordinatalari
5.	Vertikal ustunlar tayanadigan nuqta	5	tayanch
6	Sterjenlarning uchlari tutashtiruvchi nuqta	6	tugun
7.	$x_c = \frac{\sum \Delta V_k x_k}{V},$ $y_c = \frac{\sum \Delta V_k y_k}{V}$ $z_c = \frac{\sum \Delta V_k z_k}{V}$	7	$x_c = \frac{\sum \Delta S_k x_k}{S},$ $y_c = \frac{\sum \Delta S_k y_k}{S}$ $z_c = \frac{\sum \Delta S_k z_k}{S}$
8.	Sirt og'irlik markazining koordinatalari	8	Ko'prik ferma

“B.B.B”metodi

Bilaman	Bilmoqchiman	Bildim
Ikki jism orasida sodir bo'ladi Jismlar orasida issiqlik hosil bo'ladi Jismlar orasida eyilish yuzaga keladi Tinchlikdagi, sirpanishdagi, dumalanishdagi ishqalanish	Moren tajribasi, Kulon xulosalari, normal bosim, to'la reaksiya kuchi, ishqalanish burchagi, ishqalanish konusi , Ishqalanish koefitsienti.dumalanishdagi ishqalanish koefitsienti	

Боғланишдаги жисмларнинг бири иккинчисига нисбатан силжиганда уларнинг бир-бирига тегиб турган сиртларида ҳосил бўладиган қаршилиқ кучи *ишқаланиш кучи* дейилади.



Кучнинг қиймати орта бориб, маълум миқдорга етганда жисм силжиш олдида туради, бу ҳолда ишқаланиш кучи $F = F_{\text{max}}$ энг катта қийматга эришади. Мазкур куч энг катта *статик ишқаланиш кучи* дейилади.

Жисм ҳаракатланганда ҳосил бўладиган ишқаланиш кучи *динамик ишқаланиш кучи* ёки ҳаракатдаги ишқаланиш куч дейилади.

Боғланишнинг тўла реакция кучи уринма ва нормал реакция кучларнинг геометрик йиғиндисига тенг.

$$\vec{R} = \vec{F} + N$$

КУЛОН ХУЛОСАСИ.

1. Eng kata ishqalanish kuchi normal bosimga mutanosibdir:

$$F_{mak} = fN$$

F_{mak} - eng kata statik ishqalanish kuchi.

f – sirpanishdagi ishqalanish koeffitsienti

N – normal bosim.

2. Ishqalanish kuchi jismlarning ishqalanuvchi sirlari o'lchamlariga bog'liq bo'lmaydi.

3. Sirpanishdagi ishqalanish kuchi jismlarning materialiga va ishqalanuvchi sirlarning ishlanish darajasiga bog'liq bo'ladi.

4. Jism harakatda bo'lganda ishqalanish kuchi tinch turgandagiga nisbatan kamroq bo'ladi.

$$f = \frac{F_{mak}}{N} .$$

Агар бирор сиртга таяниб турган жисм сирпаниш олдида бўлса, ишқаланиш кучи энг катта қийматга эга бўлади, яъни $\vec{R}_{mak} = \vec{N} + \vec{F}_{mak}$ Ишқаланиш кучи энг катта қийматга эришганда тўла реакция кучи $\vec{R}_{mak}$ нинг нормал реакция кучи $\vec{N}$ билан ташкил φ_{mak} бурчаги *ишқаланиш бурчаги* дейилади.

$$\operatorname{tg} \varphi_{mak} = \frac{F_{mak}}{N} = \frac{fN}{N} = f$$

Силжувчи куч жисмга турли йўналишда таъсирини ўзгартирса, энг катта ишқаланиш кучи ҳам урима текислигида ўз йўналишини ўзгартиради. Нуқтадаги нормал реакция кучига нисбатан ҳар бир йўналишга тегишли тўлиқ реакция кучини ишқаланиш бурчаги φ_{mak} остида ўтказсак, унинг геометрик конус сиртидан иборат бўлади. Бу конус *ишқаланиш конуси* дейилади.

Цилиндрнинг думалашига ишқаланиш қаршилиқ кўрсатувчи жуфт куч *думалашдаги ишқаланиш жуфт кучи*, бу жуфт кучнинг моменти думалашдаги ишқаланиш моменти дейилади. Думалашдаги ишқаланиш моменти $M = kN$ бирор M_{mak} дан катта бўла олмайди.

$$M_{mak} = \delta \cdot N$$

Мавзу: Jismning og'irlik markazi.

Ma'ruza mashg'ulotining ta'lim texnologiyasining modeli.

8 - mashg'ulot	Jismning og'irlik markazi
O'quv soati : 2soat	Talabalar soni :
O'quv mashg'ulotning shakli	Axboratli ma'ruza
Mashg'ulot rejasi:	1. Parallel kuchlar markazi. 2.Jismning og'irlik markazni aniqlash. 3.Og'irlik markazini aniqlash usullari. 4.Oddiy shaklli ba'zi bir jinsli jismlarning og'irlik markazini aniqlash .
O'quv mashg'ulotining maqsadi:	Jismning og'irlik markazi to'g'risida ma'lumot berish va texnik tasavvurlarini shakllantirish.

Pedagogik vazifalari: - Parallel kuchlar markazi haqida ma`lumot berish;</li> <li>- Jismning og`irlik markazni aniqlash haqida ma`lumot berish;</li> <li>- Og`irlik markazini aniqlash usullarini tushuntirib berish; - Oddiy shaklli ba`zi bir jinsli jismlarning og`irlik markazini aniqlashni yo'llari to'g'risida ma`lumot berish.	O'quv faoliyatining natijalari: - Parallel kuchlar markazi haqida ma`lumotga ega bo'ladilar;</li> <li>- Jismning og`irlik markazni aniqlash yo'llari haqida ma`lumotga ega bo'ladilar;</li> <li>- Og`irlik markazini aniqlash usullarini to'g'risida tasavvurga ega bo'ladilar; - Oddiy shaklli ba`zi bir jinsli jismlarning og`irlik markazini aniqlashni yo'llari izohlaydilar.
Ta`lim usullari	Ma`ruza, tezkor so`rov, namoyish etish, suxbat. "Test". "Insert"metodi
Ta`lim vositalari	O'quv qo'llanma, slaydlar,
O'qitish shakllari	jamoaviy, guruhlarda ishlash.
O'qitish shart-sharoiti	Texnik vositalardan foydalanishga va guruhlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya

O'quv mashg'ulotining texnologik xaritasi

Faoliyat mazmuni		
	O'qituvchining	Talabalarning
1.	Kirish qismi. (15daqqa)	
1.1.	Tashkiliy qism.(3 daqiqa)	Diqqat qiladi.
1.2.	O'tilgan mavzuni takrorlash.(12daqqa)	
1.3.	"Test"asosida o'tilgan mavzuni qisqa vaqt davomida takrorlab olishga erishadi..	Berilgan topshiriqni bajaradilar.
1.4.	Ajratilgan vaqt tugagach natijalar umumlashtirilib,o'tilgan mavzuga yakun yasaydi, asosiy ma`ruza mavzusiga o'tadi.	Savollarga javob beradilar.
2.	Asosiy qism (55 daqiqa)	
2.1.	Faollashtirilgan bilimlar asosida talabalarni mashg'ulot mavzusiga olib kiriladi.	Tinglab, yozib oladilar.
2.2.	YAngi mashg'ulot mavzusi, maqsadi va rejalashtirilgan o'quv natijalar bilan tanishtiradi. Talabalarga tezkor savol berib bilimlarini faollashtiradi: Parallel kuchlar sistemasi deb nimaga aytiladi? Teng ta'sir etuvchi kuchga ta'rif bering. Parallel kuchlarning teng ta'sir etuvchisi qanday topish mumkin?(kuchlar bir tomonga qarab yo'nalgan). Javoblarni birgalikda umumlashtiradi va asosiy ma`ruza mavzusiga o'tadi.	Tinglaydi va savolga javob beradilar.
2.3.	Parallel kuchlar markazni aniqlash haqida ma`lumot beradi.	Tinglaydi.
2.4.	Rejaning ikkinchi savolini - Jismning og`irlik markazni aniqlash haqida ma`lumot berishda slayddan foydalanadi. Rejadagi ma`lumotni berishdan oldin "Og`irlik kuchi","Jism", "Jism nimalardan tashkil topgan", "Jismning og`irlik markazi qayerda joylashishi mumkin?" degan qisqa savollar bilan murojat qiladi.	Tinglaydi va yozib oladilar
2.5.	Javoblar qabul qilinadi va umumlashtiradi. Mavzuni davom ettiradi Rejaning uchinchi savolini - Og`irlik markazini aniqlash usullari haqida ma`lumot berishda slayddan foydalanadi. Rejaning to'rtinchi savolini - Oddiy shaklli ba`zi bir jinsli jismlarning og`irlik markazini aniqlash haqida ma`lumot berishda "Insert"metodidan foydalaniladi.	Tinglaydi va savolga javob beradilar
2.6.		Tinglaydi va yozib oladilar.
2.7.	Reja bo'yicha matn beradi. Matn bilan ishlash yo'llarini tushuntiradi va	

2.8.	maxsus jadvalga kerakli ko'rsatmalarga javob yozish talab qiladi. Vaqt belgilaydi va talabalar ishi nazorat qiladi. Ajratilgan vaqt tugagach, to'ldirilgan jadval analiz qilinadi va reja asosida yakuniy xulosa chiqaradi.	Tinglab, topshiriqni bajaradilar.
2.9.	YAkunlovchi qism. (10 daqiqa) Mavzu bo'yicha yakuniy xulosa yasaydi, muhim jihatlarga ishtirokchilar diqqatini jalb qiladi, mavzu yuzasidan savollarga javob beradi. Guruh faoliyatlarini, alohida ishtirokchilarni baholaydi, o'zaro baholash natijalari bo'yicha xulosa qiladi.	Tinglaydilar . Tinglab, savolga javob beradilar.
3.	O'quv mashg'ulotining maqsadiga erishish darajasini tahlil qiladi va baholaydi.	Tinglaydilar
3.1.	Uy vazifa beradi: Mavzu bo'yicha "Asosiy tayanch iboralar"ni ajratish va ularga izoh yozib kelish.	Tinglaydilar
3.2.		Tinglab, yozib oladilar.
3.3.		
3.4.		

Mavzu : Ishqalanish.

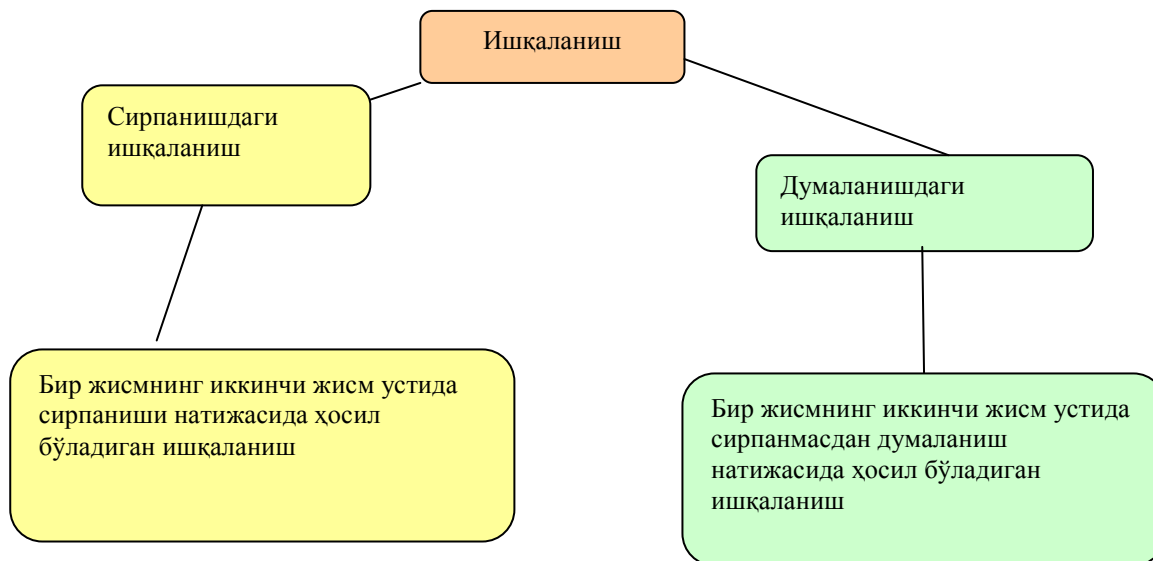
Ma'ruza mashg'ulotining ta'lim texnologiyasining modeli.

7 - mashg'ulot	Ishqalanish. .
O'quv soati : 2soat	Talabalar soni :
O'quv mashg'ulotning shakli	Axboratli ma'ruza
Mashg'ulot rejasi:	1.Ishqalanish turlari . 2.Sirpanishdagi ishqalanish. 3.Dumalanishdagi ishqalanish.
O'quv mashg'ulotining maqsadi:	Ishqalanish turlari to'g'risida ma'lumot berish va texnik tasavvurlarini shakllantirish.
Pedagogik vazifalari: - Ishqalanish turlari haqida ma'lumot berish; - Sirpanishdagi ishqalanish to'g'risida ma'lumot berish; - Dumalanishdagi ishqalanish to'g'risida ma'lumot berish.	O'quv faoliyatining natijalari: - Ishqalanish turlari haqida ma'lumot ega bo'ladi; - Sirpanishdagi ishqalanish to'g'risida ma'lumot ega bo'ladilar; - Dumalanishdagi ishqalanishni izohlaydilar.
Ta'lim usullari	Ma'ruza, tezkor so'rov, namoyish etish, suxbat. .
Ta'lim vositalari	O'quv qo'llanma, slaydlar,
O'qitish shakllari	jamoaviy, guruhlarda ishlash.
O'qitish shart-sharoiti	Texnik vositalardan foydalanishga va guruhlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya
Baholash	Nazorat savollari

O'quv mashg'ulotining texnologik xaritasi

	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchining	Talabalarning
1.	Kirish qismi. (15daqqa)	
1.1.	Tashkiliy qism.(3 daqiqa)	Diqqat qiladi.
1.2.	O'tilgan mavzuni takrorlash.(12daqqa)	
1.3.	“Boshqotirma”asosida o'tilgan mavzuni qisqa vaqt davomida takrorlab olishga erishadi..	Berilgan topshiriqni bajaradilar.
1.4.	Ajratilgan vaqt tugagach natijalar umumlashtirilib,o'tilgan mavzuga yakun yasaydi, asosiy ma`ruza mavzusiga o'tadi.	Savollarga javob beradilar.
2.	Asosiy qism (55 daqiqa)	
2.1.	Faollashtirilgan bilimlar asosida talabalarni mashg'ulot mavzusiga olib kiriladi.	Tinglab, yozib oladilar.
2.2.	. YAngi mashg'ulot mavzusi, maqsadi va rejalashtirilgan o'quv natijalar bilan tanishtiradi. Talabalarga “ B.B.B.”metodi asosida mavzuga oid bo'ladigan tushunchalarini va yana shu mavzu yuzasidan nimani bilmoqchi ekanligini to'g'risida yozishni talab etadi.Uchinchi usunni, ya'ni “bilganlarini ”dars oxirida to'ldiradi. Buning natijasida talabalarni faollashtiradi. Javoblarni birgalikda umumlashtiradi va asosiy ma`ruza mavzusiga o'tadi. Ishqalanish haqida ma`lumot beradi.	Tinglaydi va savolga javob beradilar.
2.3.	Ma`ruzani davom ettirishda avval talabalarga ”Tezkor so'rov”texnikasini qo'llagan holda quyidagi savolga javob berishlarini so'raydi:Ishqalanishni	Tinglaydi.
2.4.	qanday turlarini bilasiz?Sirpanishdagi ishqalanishga ta`rif bering. Dumalanishdagi ishqalanishga ta`rif bering. Javoblar qabul qilinadi va umumlashtiradi.So'ngra ishqalanish turlari aks ettirilgan slayd taqdim etilib, Moren tadqiqotlari va Amonton qilgan tajribasini tushuntiradi. Tushuntirish davomida “Aqli xujum ” metodidan foydalanib, “ Tinch turgan jismga qanday kuchlar ta`sir qilishi	Tinglaydi va savolga javob beradilar
2.5.	mumkin?”degan savolni talabalarga beradi.Javoblar qabul qilinadi va umumlashtiradi. So'ngra” Jism qachon joyidan siljishi mumkin?”degan savol beradi Javoblar qabul qilinadi va umumlashtiriladi. Slay asosida tajribaga Kulon bergan xulosalarni taqdim etadi.Ishqalanish burchagi va ishqalanish konusi to'g'risida ham ma`lumot beradi.	Tinglaydi va savolga javob beradilar
2.6.	Rejaning ikkinchi savolini - Dumalanishdagi ishqalanish haqida ma`lumot berishda slayddan foydalanadi. Rejadagi ma`lumotni berishdan oldin ” Juft kuchlar ” to'g'risidagi ba`zi bir ma`lumotlarni takrorlab oladi. Juft kuch nima ? Juft kuch ta`sirida jism qanday harakat qiladi?Juft kuch momentiga ta`rif bering. Javoblar qabul qilinadi va umumlashtiradi. Mavzuni davom ettiradi	Tinglaydi va savolga javob beradilar
2.7.	YAkunlovchi qism. (10 daqiqa) Mavzu bo'yicha yakuniy xulosa yasaydi, muhim jihatlarga ishtirokchilar diqqatini jalb qiladi, mavzu yuzasidan savollarga javob beradi. Guruh faoliyatlarini, alohida ishtirokchilarni baholaydi,o'zaro baholash natijalari bo'yicha xulosa qiladi. O'quv mashg'ulotining maqsadiga erishish darajasini tahlil qiladi va baholaydi.	YOzib oladilar.
2.8.	Uy vazifa beradi:	Tinglaydilar yozib oladilar..
3.	Mavzu bo'yicha “Boshqotirma” tuzib kelish.	Tinglab, savolga javob beradilar.
3.1.		Tinglaydilar
3.2.		Tinglaydilar
3.3.		Tinglab, yozib oladilar.
3.4.		

Боғланишдаги жисмларнинг бири иккинчисига нисбатан силжиганда уларнинг бир-бирига тегиб турган сиртларида ҳосил бўладиган қаршилиқ кучи *ишқаланиш кучи* дейилади.



КУЛОН ХУЛОСАСИ.

1. Eng kata ishqalanish kuchi normal bosimga mutanosibdir:

$$F_{mak} = fN$$

F_{mak} - eng kata statik ishqalanish kuchi.

f – sirpanishdagi ishqalanish koeffitsienti

N – normal bosim.

2. Ishqalanish kuchi jismlarning ishqalanuvchi sirtlari o'lchamlariga bog'liq bo'lmaydi.

3. Sirpanishdagi ishqalanish kuchi jismlarning materialiga va ishqalanuvchi sirtlarning ishlanish darajasiga bog'liq bo'ladi.

4. Jism harakatda bo'lganda ishqalanish kuchi tinch turgandagiga nisbatan kamroq bo'ladi.

$$f = \frac{F_{mak}}{N}.$$

Mavzu :Kinematika.

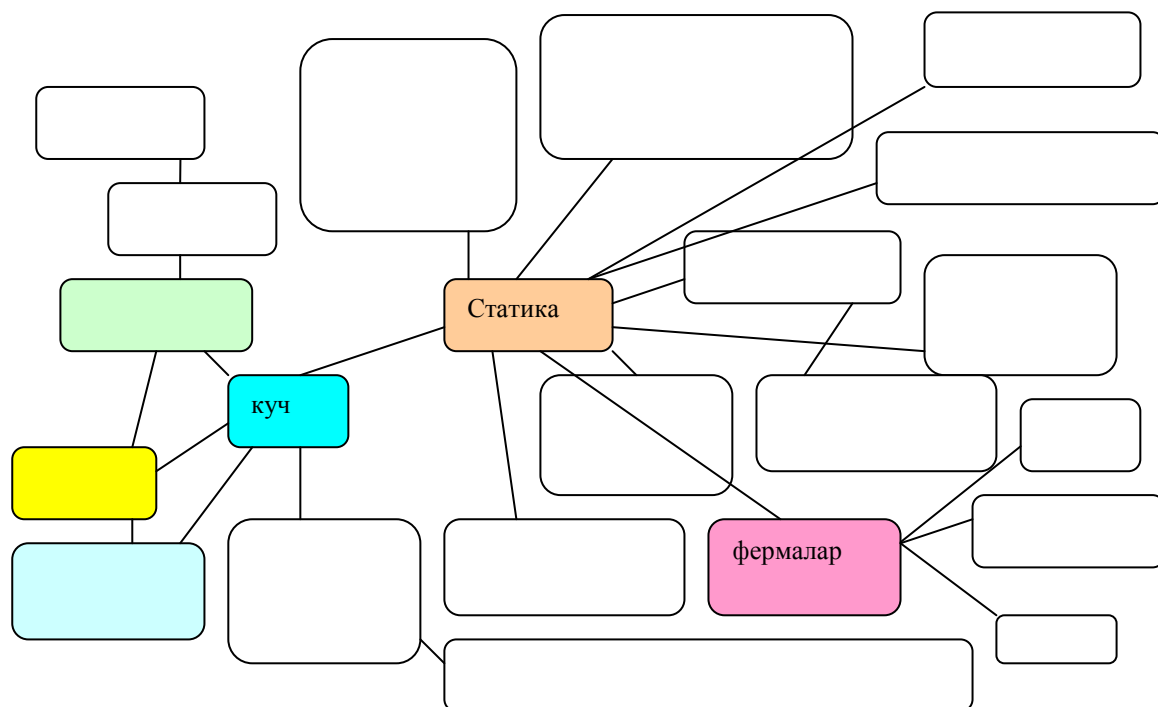
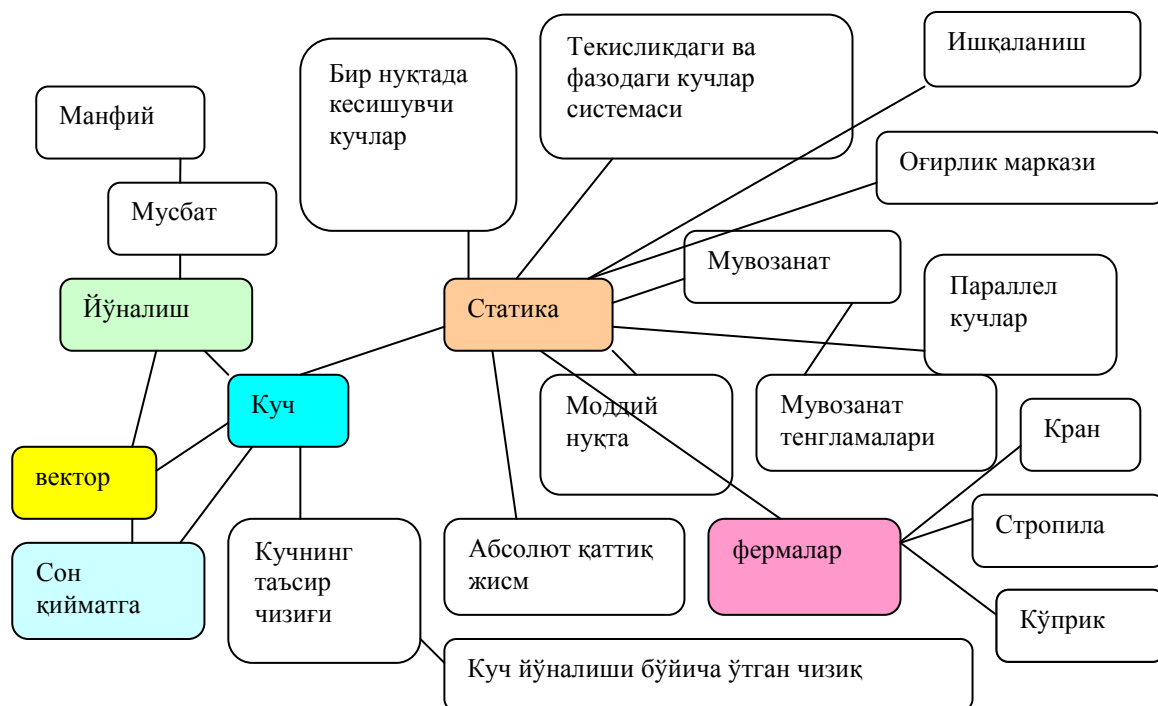
Ma`ruza mashg`ulotining ta`lim texnologiyasining modeli.

9 - mashg`ulot	Kinematika
O`quv soati : 4 soat	Talabalar soni :
O`quv mashg`ulotning shakli	Axboratli ma`ruza
Mashg`ulot rejasi:	1.Asosiy tushunchalar. 2. Nuqta harakatining berilish usullari. 3. Harakati vektor usulda berilgan nuqtaning tezligi. 4. Harakati koordinata usulda berilgan nuqtaning tezligi. 5. Harakati tabiiy usulda berilgan nuqtaning tezligi.
O`quv mashg`ulotining maqsadi:	Kinematikaning asosiy tushunchalari, nuqta harakatining berilish usullari to`g`risida ma`lumot berish va texnik tasavvurlarini shakllantirish.
Pedagogik vazifalari: - Kinematikaning asosiy tushunchalari haqida ma`lumot berish; - Nuqta harakatining berilish usullari yoritib berish; - Harakati vektor usulda berilgan nuqtaning tezligi haqida ma`lumot berish. - Harakati koordinata usulda berilgan nuqtaning tezligini aniqlashni tushuntirish; - Harakati tabiiy usulda berilgan nuqtaning tezligi haqida ma`lumot berish;	O`quv faoliyatining natijalari:  - Kinematikaning asosiy tushunchalari haqida ma`lumot ega bo`ladi;  - Nuqta harakatining berilish usullarini aytib beradilar; -Harakati vektor usulda berilgan nuqtaning tezligi haqida ma`lumot ega bo`ladilar.  - Harakati koordinata usulda berilgan nuqtaning tezligini aniqlashni sharhlaydilar;  - Harakati tabiiy usulda berilgan nuqtaning tezligi haqida ma`lumotga ega bo`ladilar.
Ta`lim usullari	Ma`ruza, tezkor so`rov, namoyish etish, suxbat.
Ta`lim vositalari	O`quv qo`llanma, slaydlar,
O`qitish shakllari	jamoaviy, guruhlarda ishlash.
O`qitish shart-sharoiti	Texnik vositalardan foydalanishga va guruhlarda ishlashga mo`ljallangan auditoriya

O'quv mashg'ulotining texnologik xaritasi

	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchining	Talabalarning
1. 1.1. 1.2. 1.3. 1.4.	Kirish qismi. (15daqqa) Tashkiliy qism.(3 daqiqa) O'tilgan mavzuni takrorlash.(12daqqa) “ Klaster”metodi qo'llab,”Statika”kalit so'zidan foydalanib tarmoqlanish talab etiladi. Ajratilgan vaqt tugagach, mulohazalar uchun klasterlar almashtiriladi, natijalar umumlashtirilib,o'tilgan mavzuga yakun yasaydi, asosiy ma`ruza mavzusiga o'tadi.	Diqqat qiladi. Klasterni tarmoqlaydilar. Savollarga javob beradilar.
2. 2.1. 2.2. 2.3. 2.4. 2.5. 2.6. 2.7. 2.8. 2.9. 3. 3.1. 3.2. 3.3. 3.4.	Asosiy qism (55 daqiqa) Faollashtirilgan bilimlar asosida talabalarni mashg'ulot mavzusiga olib kiriladi. YAngi mashg'ulot mavzusi, maqsadi va rejalashtirilgan o'quv natijalar bilan tanishtiradi. Talabalarga tezkor savol berib bilimlarini faollashtiradi: Mexanik harakat deb nimaga aytiladi? Harakat tushunchasi qaysi tushunchalar bilan chambarchas bog'liq deb o'ylaysiz? Javoblarni birgalikda umumlashtiradi va asosiy ma`ruza mavzusiga o'tadi. Kinematikaning asosiy tushunchalar haqida ma`lumot beradi. Kinematikaning asosiy tushunchalari haqida ma`lumot olish uchun har bir talabaga,,Kinematikaning asosiy tushunchalari”yozilgan varaqalar tarqatadi.(„Tushunchalar tahlili”metodidan foydalaniladi) (20 daqiqa) Talabalarning mustaqil ishlarini baholash mezonlari bilan tanishtiradi Talabalar faoliyatini tashkil qiladi, kuzatadi, maslaxatlar beradi, yo'naltiradi. Ajratilgan vaqt tugagach, taqdimot boshlanishini e`lon qiladi. Har bir istagan talaba chikib, o'z ishni taqdim qilishlarini aytadi. Qolgan talabalar diqqat bilan eshitishlarini va savollar berishlarini eslatadi. Javoblarni to'ldiradi va qisqacha xulosalar qiladi. Talabalar bajargan ishlarini baholaydi. Ma`ruzani davom ettirishda. So'ngra rejaning ikkinchi savoliga o'tiladi.Nuqta harakatlarini berilish usullarini slaydlar yordamida tushuntiradi. YAkunlovchi qism. (10 daqiqa) Mavzu bo'yicha yakuniy xulosa yasaydi, muhim jihatlarga ishtirokchilar diqqatini jalb qiladi, mavzu yuzasidan savollarga javob beradi. Guruh faoliyatlarini, alohida ishtirokchilarni baholaydi,o'zaro baholash natijalari bo'yicha xulosa qiladi. O'quv mashg'ulotining maqsadiga erishish darajasini tahlil qiladi va baholaydi. Uy vazifa beradi: Mavzu bo'yicha “Boshqotirma” tuzib kelish.	Tinglab, yozib oladilar. Tinglaydi va savolga javob beradilar. . Tinglab, yozib oladilar. Tinglaydi. Berilgan topshiriqni bajaradilar. Tinglab, yozib oladilar. Tinglab, savolga javob beradilar va yozib oladilar. Tinglab, yozib oladilar Tinglab, yozib oladilar. Tinglaydilar. Tinglaydilar Tinglab, yozib oladilar.

“Klaster” metodi



“Tushunchalar taxlili” metodi

№	Tushunchalar	Izohlar
1	Kinematika	
2	Jism	
3	Vaqt	
4	Fazo	
5	Sanoq sistema	
6	Traektoriya	
7	Ko'chish	.
8	Tezlik	
9	Tezlanish	
10.	Harakat	

“Tushunchalar taxlili” metodi

№	Tushunchalar	Izohlar
1	Kinematika	jismlarning harakati mazkur jismlarning massasi va ularga taʼsir etuvchi kuchlarga bogʻlamay, faqat geometrik nuqtai nazardan tekshiradi boʻlim.
2	Jism	Moddiy nuqtalar toʻplami
3	Vaqt	Mexanikada vaqt absolyut , yaʼni uni barcha sanoq sistemalari uchun bir xilda oʻtadi deb qaraladi. Vaqt harakat argumenti.Oʻlchov birligi “sekund”
4	Fazo	Bir vaqtda mavjud boʻlgan ob`ektlarning joylashish tartibi
5	Sanoq sistema	SHartli ravishda qoʻzgʻalmas deb olish yoki harakatdagi jismga biriktirilgan deb qarash mumkin.
6	Traektoriya	Vaqt oʻtishi bilan nuqtaning fazoda qoldirgan izi.
7	Koʻchish	Biror sanoq sistemaga nisbatan nuqtaning maʼlum vaqt ichida fazoda bir holatdan boshqa holatga ixtiyoriy ravishda oʻtishi.
8	Tezlik	Harakatning jadalligini ifodalovchi kattalik
9	Tezlanish	Vaqt oʻtishi bilan nuqta tezligining miqdor va yoʻnalish jihatidan oʻzgarishi ifodalovchi kattalik.
10.	Harakat	Nuqtaning boshlangʻich holatdan oxirgi holatga vaqtga bogʻliq hloda aniq bir usulda oʻtishi

Кинематика – жисмларнинг ҳаракати мазкур жисмларнинг массаси ва уларга таъсир этувчи кучларга боғламай, фақат геометрик нуқтаи назардан текширади бўлим.

Нуқта кинематиқаси икки асосий масаласи

Берилган санок системасига нисбатан нуқтанинг ҳаракатини математик усулда аниқлаш

Нуқтанинг берилган ҳаракат қонунига кўра мазкур ҳаракатнинг барча кинематик характеристикаларини (траектория, тезлик, тезланиш) анилаш

Фазода ҳаракатланаётган нуқтанинг бирор санок системага нисбатан ҳолати билан вақт орасидаги боғланишни ифодаловчи тенглама *нуқтанинг ҳаракат қонунини* аниқлайди.

Нуқта ҳаракати уч хил усулда берилади.

Радиус вектор
усулда

Координата усулда

Табиий усулда

$$x = f_1(t)$$

$$y = f_2(t)$$

$$z = f_3(t)$$

1. Вектор усули. Бу усулда М нуктанинг ҳолати бирор қўзғалмас О марказдан ўтказилган r радиус – вектор билан аниқланади. М нукта ҳаракатланганда унинг r радиус вектори вақт ўтиши билан маълум қонун асосида ўзгаради, яъни скаляр аргумент t нинг векторли функциясидан иборат бўлади:

$$\vec{r} = \vec{r}(t) \quad (1)$$

Агар $\vec{r}(t)$ функция маълум бўлса, t вақтнинг ҳар бир пайти учун М нуктанинг ҳолати маълум бўлади. Шу сабабли тенглама **нуктанинг вектор шаклдаги ҳаракат тенгламаси** ёки **ҳаракат қонуни** дейилади.

$r = \text{const}$ бўлса, **нуқта тинч ҳолатда** бўлади.

2. Координаталар усули. Нукта ҳаракатланганда унинг координаталари вақт ўтиши билан ўзгаради. Бинобарин, М нуктанинг координаталари t вақтнинг функциясидан иборат бўлади:

$$\begin{aligned} x &= f_1(t) \\ y &= f_2(t) \\ z &= f_3(t) \end{aligned} \quad (2)$$

Агар вақт ўтиши билан $x = \text{const}$, $y = \text{const}$, $z = \text{const}$ бўлса, яъни x , y , z лар ўзгармаса, нукта мазкур санок системасига нисбатан тинч ҳолатда бўлади. Шу сабабли **нуктанинг Декарт координаталаридаги ҳаракат тенгламаси** деб аталувчи тенгламалар нуктанинг ҳолатини бутунлай аниқлай олади.

Нукта ҳаракати вектор ва координата усулларда берилган, улар орасида қуйидаги муносабат мавжуд бўлади:

$$\vec{r} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$$

бунда $\vec{i}$, $\vec{j}$, $\vec{k}$ лар координата ўқларининг бирлик векторларидир.

Агар нукта траекторияси бир текисликда ётса, у ҳолда ҳу текислик учун мазкур траектория ётган текисликни оламиз. Бунда нуктанинг ҳаракат тенгламаси

$$\begin{aligned} x &= f_1(t) \\ y &= f_2(t) \end{aligned} \quad \text{шаклида ёзилади ва нуктанинг текисликдаги ҳаракат}$$

тенгламалари дейлади.

Нуктанинг тўғри чизиқли ҳаракатда бўлса, ҳаракат траекторияси бўйлаб x ўқни йўналтирамиз, бу ҳолда $x = f(t)$ **нуктанинг тўғри чизиқли ҳаракат тенгламасини** ифодалайди.

3. Табиий усул. Нуктанинг траекторияси маълум бўлса, нукта ҳаракатини табиий усулда аниқлаш қулай бўлади. Нуктанинг траекторияси бирор Охуз координата системасига нисбатан маълум бўлсин. Траекториянинг бирор О нуктасини санок боши учун танлаболиб, уни қўзғалмас нукта деб қараймиз. Ҳаракатланаётган нуктанинг ҳолати траектория бўйлаб ҳисобланадиган $|OM| = s$ ёй координатаси билан аниқланади. Нуктанинг траекториядаги ҳолатини бир қийматли аниқлаш учун ёй координатасининг мусбат ва манфий йўналишлари кўрсатилади. Вақт ўтиши билан нукта чизикбўйлаб ҳаракатланиши натижасида унинг ёй координатаси s ўзгариб боради ҳамда t вақтнинг бир қиймати, узлуксиз ва дифференциалланадиган функциясидан иборат бўлади:

$$s = f(t)$$

Бу муносабат *нуктанинг ҳаракат тенгламаси ёки чизик бўйлаб ҳаракат қонуни* дейилади.

М нуктанинг ҳаракатини табиий усулда аниқлаш учун унинг траекторияси, траекторияда олинган О қўзғалмас нукта, ёй координатасининг ҳисоблаш йўналиши ва $s = f(t)$ ҳаракат тенгламаси берилган бўлиши керак.

O'quv mashg'ulotining texnologik xaritasi

	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchining	Talabalarning
1. 1.1. 1.2. 1.3.	Kirish qismi. (15daqqa) Tashkiliy qism.(3 daqiqa) O'tilgan mavzuni takrorlash.(12daqqa) Talabalarning darsga tayyorgarlik darajasini aniqlash uchun tezkor savol – javob o'tkazadi. 1.Kinematika bo'limi nimani o'rgatadi? 2.Kinematikaning asosiy tushunchalarini ta'riflang. 3.Nuqtaning harakat qonuni tushunchasini izohlang. 4. Kinematikaning asosiy ikki masalasi nimadan iborat. 5.Nuqta harakatining necha xil usulda berilishi mumkin? 6.Harakat tenglamalarini yozing va izohlang.	Diqqat qiladi. Savollarga javob beradilar.
1.4.	Javoblar umumlashtirilib, o'tilgan mavzuga yakun yasaydi, javob bergan talabalar baholash mezonini asosida baholanadi va asosiy ma'ruza mavzusiga o'tadi.	Tinglaydilar
2. 2.1. 2.2.	Asosiy qism (55 daqiqa) Faollashtirilgan bilimlar asosida talabalarni mashg'ulot mavzusiga olib kiriladi. Yangi mashg'ulot mavzusi, maqsadi va rejalashtirilgan o'quv natijalar bilan tanishtiradi. Talabalarga tezkor savol berib bilimlarini faollashtiradi: Nuqta harakatining kinematik xususiyatlariga qaysi tushunchalar kiradi? Tezlik deb nimaga aytiladi?	Tinglab, yozib oladilar. Tinglaydi va savolga javob beradilar.

2.3.	Javoblarni birgalikda umumlashtiradi va asosiy ma`ruza mavzusiga o'tadi. Harakati vektor usulida berilgan nuqtaning tezligi to'g'risida ma'lumotni, vizual materiallar yordamida tushuntiradi. Bunda nuqtaning vektor ko'chishi, nuqtaning o'rtacha tezligi, nuqtaning berilgan paytdagi tezligi degan tushunchalariga alohida e'tibor qaratadi.	.
2.4.	So'ngra rejaning ikkinchi savoliga o'tiladi. Harakati koordinatalar usulida berilgan nuqtaning tezligi haqida ma'lumotni vizual materiallar yordamida tushuntiradi.	Tinglab, yozib oladilar.
2.5.	Mavzuni yoritib berishda va talabalarning faolligini oshirishda "Tezkor qisqa savol – javob" metodidan foydalanadi.	
2.6.	1. Nuqtaning Dekart koordinatalaridagi harakat tenglamasini ayting. 2. Birlik vektorlari degan tushunchaga ta'rif bering. 3. Nuqta harakati vektor va koordinata usullarida berilganda, ular orasida bog'lanishni ifodalovchi tenglamani izohlang. Javoblarni birgalikda umumlashtiradi va asosiy ma`ruza mavzusini davom ettiradi. Rejadagi uchinchi savol – Harakati tabiiy usulda berilgan nuqtaning tezligi to'g'risida ma'lumot vizual materiallar yordamida sharhlab beriladi.	Tinglab, yozib oladilar. Tinglab, savolga javob beradilar
2.7.	YAkunlovchi qism. (10 daqiqa) Mavzu bo'yicha yakuniy xulosa yasaydi, muhim jihatlarga ishtirokchilar diqqatini jalb qiladi, mavzu yuzasidan savollarga javob beradi.	Tinglaydilar
2.8.	Guruh faoliyatlarini, alohida ishtirokchilarni baholaydi, o'zaro baholash natijalari bo'yicha xulosa qiladi. O'quv mashg'ulotining maqsadiga erishish darajasini tahlil qiladi va baholaydi.	Tinglab, yozib oladilar.
3.	Uy vazifa beradi:	
3.1.	Mavzu bo'yicha "Krossvord" tuzib kelish.	Tinglaydilar.
3.2.		Tinglaydilar
3.3.		Tinglaydilar
3.4.		Tinglab, yozib oladilar.

Harakati vektor usulda berilgan nuqtaning tezligi

Нуқтанинг вектор шаклидаги ҳаракат тенгламаси $\vec{r} = \vec{r}(t)$

t вақтда бирор O марказга нисбатан $\vec{r}$ радиус – вектор билан аниқланувчи нуқта M ҳолатни эгалласин ҳамда $t_1 = t + \Delta t$ вақтдан кейин M_1 ҳолатни эгаллаб, радиус – вектор $\vec{r}_1 = \vec{r}(t + \Delta t)$ бўлсин. У ҳолда $\vec{r}(t + \Delta t) - \vec{r}(t) = \Delta \vec{r}$ нуқтанинг Δt вақтдаги кўчишини ифодалайди. $\Delta \vec{r}$ ни **нуқтанинг вектор кўчиши** дейилади.

Нуқтанинг вектор кўчиши $\Delta \vec{r}$ нинг шу кўчиш учун кетган Δt вақтга нисбати мазкур **нуқтанинг ўртача тезлиги** дейилади. Ўртача тезлик векторини

$$\vec{v}^* = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$$

Δt – скаляр миқдор.

$\vec{v}^*$ - векторнинг йўналиши $\Delta \vec{r}$ нинг йўналиши билан бир хил бўлади.

Нуқта ўртача тезлик векторининг Δt нолга интилгандаги limiti **нуқтанинг берилган пайтдаги тезлик вектори** дейилади ва $\vec{v}$ билан белгиланади.

$$\vec{v} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} \quad \text{ёки} \quad \vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}$$

Шундай қилиб, **нуқтанинг берилган пайтдаги тезлиги тезлик вектори нуқтанинг радиус – векторидан вақт бўйича олинган биринчи тартибли ҳосиласига тенг бўлади.**

Harakati koordinatalar usulida berilgan nuqtaning tezligi.

Нуқта ҳаракати бирор қўзғалмас Декарт координата ўқларига нисбатан

$$x = f(t), \quad y = f(t), \quad z = f(t) \quad \text{тенгламалар берилган.}$$

Нуқтанинг радиус вектори ва тезлигини координата ўқларидаги проекциялари орқали қуйидагича ёзиш мумкин:

$$\vec{r} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k} \quad (1)$$

$$\vec{v} = v_x\vec{i} + v_y\vec{j} + v_z\vec{k} \quad (2)$$

x, y, z лар M нуқтанинг координаталари,

$\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ лар координата ўқларининг бирлик векторлари,

v_x, v_y, v_z лар тезлик векторининг координата ўқларидаги проекциялари. $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ бирлик векторларининг миқдори ва йўналиши ўзгармаслигини ва (2)ифодани эътиборга олиб, (1) дан вақт бўйича ҳосила оламиз:

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = \frac{dx}{dt}\vec{i} + \frac{dy}{dt}\vec{j} + \frac{dz}{dt}\vec{k} \quad (3)$$

(2), (3) лардаги $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ векторлар олдидаги коэффициентларни солиштириб, *тезликнинг координата ўқларидаги проекцияларини* аниқлаймиз:

$$v_x = \frac{dx}{dt} = \dot{x}, \quad v_y = \frac{dy}{dt} = \dot{y}, \quad v_z = \frac{dz}{dt} = \dot{z} \quad (4)$$

Демак, тезлик векторининг бирор қўзғалмас Декарт координаталар ўқидаги проекцияси нуқтанинг мос координаталаридан вақт бўйича олинган биринчи тартибли ҳосиласига тенг бўлади. M_a, M_b, M_c кирралари координата ўқларига параллел ва v_x, v_y, v_z ларнинг миқдорига тенг бўлган параллелпипеднинг диагонали M *нуқтанинг тезлигини* ифодалайди.

$$v = \sqrt{v_x^2} + \sqrt{v_y^2} + \sqrt{v_z^2} = \sqrt{\dot{x}^2} + \sqrt{\dot{y}^2} + \sqrt{\dot{z}^2}$$
$$\cos(\vec{v}, \vec{i}) = \frac{\dot{x}}{v}; \cos(\vec{v}, \vec{j}) = \frac{\dot{y}}{v}; \cos(\vec{v}, \vec{k}) = \frac{\dot{z}}{v}$$

Нуқта Охуз координата системасига нисбатан бирор траектория бўйлаб ҳаракатлансин.

Нуқтанинг траекторияда эгаллаган бир неча $M_1, M_2, M_3, \dots$, кетма – кет ҳолатларига

мос тезликларининг барчаси миқдор ва йўналишларини ўзгартирмай, бирор O_1 кутбга келтирайлик. Бу ҳолда тезлик векторларининг учлари бирор узлуксиз эгри чизикни чизади. Мазкур эгри чизик *нуқта тезлигини годографияси* дейилади.

Harakati tabiiy usulida berilgan tezligi.

nuqtaning

Нукта ҳаракати табиий усулда берилганда, яъни унинг АВ

траекторияси, траекторияда олинган қўзғалмас О нукта ва s ёй координатасининг ҳисоблаш йўналиши ҳамда траектория бўйлаб ҳаракат тенгламаси $s = f(t)$ берилганда нуктанинг тезлигини аниқлаймиз.

Нуктанинг t вақтда М ҳолатни, $t + \Delta t$ вақтдан кейин ҳолатни M_1 эгалласин. Мазкур нукталарнинг ёй координаталарини аниқлаймиз:

$$s = OM, \quad s_1 = OM_1 = OM + MM_1 = s + \Delta s$$

Ихтиёрий O' нуктани олиб бу нуктадан М ва M_1 нукталарнинг мос равишда $\vec{r}$ ва $\vec{r}_1$ радиус векторларини ўтказамиз ҳамда М нуктанинг тезлигини аниқлаймиз:

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} \quad (1)$$

Нуктанинг $\vec{r}$ радиус-вектори s ёй координатасига боғлиқ, яъни

$$\vec{r} = \vec{r}(s)$$

Шу сабабли нуктанинг тезлиги учун қуйидаги ифода ёзиш мумкин.

$$\vec{v} = \frac{dr}{ds} \cdot \frac{ds}{dt} \quad (2) \quad \frac{dr}{ds} = \lim_{\Delta s \rightarrow 0} \frac{\Delta r}{\Delta s} \quad (3)$$

$\frac{\Delta r}{\Delta s}$ векторнинг йўналиши $\Delta \vec{r}$ вектори билан бир хил бўлади.

$\Delta s \rightarrow 0$ да унинг йўналиши ёй координатаси ортиб борадиган томонга М нуктада траекторияга ўтказилган уринманинг йўналишига интилади. Бу ҳолда

$$\lim_{\Delta s \rightarrow 0} \left| \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta s} \right| = \lim_{M_1 \rightarrow M} \frac{|MM_1|}{MM_1} = 1$$

$\frac{d\vec{r}}{ds}$ вектор миқдор жиҳатдан бирга тенг ҳамда ёй координатаси ортиб борадиган

томонга М нуктада траекторияга ўтказилган уринма бўйича йўналади, яъни $\frac{d\vec{r}}{ds}$

вектор **уринманинг бирлик вектори** $\vec{\tau}^0$ ни ифодалайди. $\vec{\tau}^0 = \frac{d\vec{r}}{ds} \quad (4) \quad (4) \text{ ни}$

$$(2) \text{ қўямиз } \vec{v} = \frac{ds}{dt} \cdot \vec{\tau}^0 \quad (5)$$

$$\frac{ds}{dt} = v \text{ - тезликнинг алгебраик қиймати.}$$

$\frac{ds}{dt} > 0$ бўлса, s функция **ўсувчи**, тезлик билан уринма бирлик вектори **йўналиши бир**

хил бўлади. $\frac{ds}{dt} < 0$ бўлса, s функция **камаювчан**, тезлик билан уринма бирлик

вектори **йўналиши тескари** бўлади.

Mavzu : Nuqta tezlanishi.
Ma`ruza mashg`ulotining ta`lim texnologiyasining modeli.

10 - mashg`ulot	Nuqta tezlanishi
O`quv soati : 4 soat	Talabalar soni :
O`quv mashg`ulotning shakli	Axboratli, vizual ma`ruza
Mashg`ulot rejasi:	1. Harakati vektor usulda berilgan nuqtaning tezlanishi. 2. Harakati koordinata usulda berilgan nuqtaning tezlanishi. 3. Harakati tabiiy usulda berilgan nuqtaning tezlanishi. 4. Harakatning xususiy hollari.
O`quv mashg`ulotining maqsadi:	Nuqta tezlanishi, harakatining berilish usullarida nuqta tezlanishi to`g`risida ma`lumot berish va texnik tasavvurlarini shakllantirish.
Pedagogik vazifalari: - Harakati vektor usulda berilgan nuqtaning tezlanishi haqida ma`lumot berish; - Harakati koordinata usulda berilgan nuqtaning tezlanishi yoritib berish; - Harakati tabiiy usulda berilgan nuqtaning tezlanishi haqida ma`lumot berish - Harakatning xususiy hollari izohlab beradi.	O`quv faoliyatining natijalari:  - Harakati vektor usulda berilgan nuqtaning tezlanishi haqida ma`lumot ega bo`ladi;  - Harakati koordinata usulda berilgan nuqtaning tezlanishi aytib beradilar;  - Harakati tabiiy usulda berilgan nuqtaning tezlanishi haqida ma`lumot ega bo`ladilar.  - Harakatning xususiy hollari haqida ma`lumotga ega bo`ladilar.
Ta`lim usullari	Ma`ruza, tezkor so`rov, namoyish etish, suxbat. “Boshqotirma
Ta`lim vositalari	O`quv qo`llanma, slaydlar,
O`qitish shakllari	jamoaviy, guruhlarda ishlash.
O`qitish shart-sharoiti	Texnik vositalardan foydalanishga va guruhlarda ishlashga mo`ljallangan auditoriya

O'quv mashg'ulotining texnologik xaritasi

Faoliyat mazmuni		
	O'qituvchining	Talabalarning
1. 1.1. 1.2. 1.3. 1.4. 1.5.	Kirish qismi. (15daqqa) Tashkiliy qism.(3 daqiqa) O'tilgan mavzuni takrorlash.(12daqqa) "Boshqotirma" yordamida talabalar bilimi sinaydi. Ajratilgan vaqt tugagach, talabalardan bajargan ishlariga shartli belgi qo'yish talab qilinadi. Bajarilgan ishlar yig'ib olinadi, almashtirilib talabalar qo'liga tarqatiladi. Talabalar bilan birgalikda to'g'ri javoblar aniqlanadi va ko'rsatilgan mezon bo'yicha baholanadi. O'tilgan mavzu umumlashtirilib, yakun yasaydi va asosiy ma'ruza mavzusiga o'tadi.	Diqqat qiladi. Boshqotirmani ishlaydilar. Savollarga javob beradilar.
2. 2.1. 2.2. 2.3. 2.4. 2.5. 2.6. 3. 3.1. 3.2. 3.3. 3.4.	Asosiy qism (55 daqiqa) Faollashtirilgan bilimlar asosida talabalarni mashg'ulot mavzusiga olib kiriladi. YAngi mashg'ulot mavzusi, maqsadi va rejalashtirilgan o'quv natijalar bilan tanishtiradi. Talabalarga tezkor savol berib bilimlarini faollashtiradi: Tezlanish deb nimaga aytiladi? Nuqta harakati necha usulda berilishi mumkin? Nuqta harakat tenglamalarini ayting. Nuqtaning tezlik tenglamalari izohlang. Javoblarni birgalikda umumlashtiradi va asosiy ma'ruza mavzusiga o'tadi. Harakati vektor usulda berilgan nuqtaning tezlanishi haqida ma'lumotni berishda slaydlardan unumli foydalanadi. Bunda asosan nuqtaning o'rtacha tezlanish vektoriga, nuqtaning berilgan ondagi tezlanish vektoriga, tezlik godografiyasi degan tushunchalariga alohida izoh beriladi. So'ngra rejaning ikkinchi savoliga o'tiladi. Harakati koordinata usulda berilgan nuqtaning tezlanishi slaydlar yordamida tushuntiradi. Rejaning uchinchi savoli - Harakati tabiiy usulda berilgan nuqtaning tezlanishi to'g'risida ma'lumot beradi. Nuqtaning urinma va normal tezlanish, to'g'ri chiziqli va egri chiziqli tekis harakat, to'g'ri chiziqli va egri chiziqli o'zgaruchan harakat tushunchalariga alohida izoh beradi. YAkunlovchi qism. (10 daqiqa) Mavzu bo'yicha yakuniy xulosa yasaydi, muhim jihatlariga ishtirokchilar diqqatini jalb qiladi, mavzu yuzasidan savollarga javob beradi. Guruh faoliyatlarini, alohida ishtirokchilarni baholaydi, o'zaro baholash natijalari bo'yicha xulosa qiladi. O'quv mashg'ulotining maqsadiga erishish darajasini tahlil qiladi va baholaydi. Uy vazifa beradi: Mavzuga doir masala ishlab kelish.	Tinglab, yozib oladilar. Tinglaydi va savolga javob beradilar. . Tinglaydi. Tinglab, yozib oladilar. Tinglab, yozib oladilar. Tinglab, yozib oladilar. Tinglaydilar. Tinglaydilar. Tinglaydilar Tinglab, yozib oladilar.

Boshqotirma

1	$\vec{v}^* = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$	funktsiya o'suvchi, tezlik bilan urinma birlik vektori yo'nalishi bir xil bo'ladi
2	$\frac{ds}{dt} < 0$ bo'lsa,.....	tezlikning algebraik qiymati
3	$\frac{d\vec{r}}{ds}$	v_x, v_y, v_z
4	$\frac{ds}{dt} = v$	Harakati koordinata usulida berilgan nuqtaning harakat tenglamasi.
5	tezlik vektorining koordinata o'qlaridagi proektsiyalari.	Harakati tabiiy usulda berilgan nuqtaning tezligi.
6	$\frac{ds}{dt} > 0$ bo'lsa,	funktsiya kamayuvchan, tezlik bilan urinma birlik vektori yo'nalishi teskari bo'ladi.
7	$x = f(t), \quad y = f(t), \quad z = f(t)$	tezlik vektori nuqtaning radius – vektoridan vaqt bo'yicha olingan birinchi tartibli hosilasiga teng bo'ladi.
8	$\vec{v} = \frac{dr}{ds} \cdot \frac{ds}{dt}$	O'rtacha tezlik
9	$\bar{v} = \frac{dr}{dt}$	urinmaning birlik vektori
10	Nuqtaning vektor shaklidagi harakat tenglamasi	$\vec{r} = \vec{r}(t)$

1. Harakati vektor usulida berilgan nuqtaning tezlanishi.

$$\vec{r} = \vec{r}(t) \quad - \text{ҳаракат тенгламаси.}$$

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} \quad - \text{нуқтанинг тезлиги.}$$

Берилган M нуқтанинг t пайтдаги тезлиги $\vec{v}$, $t_1 = t + \Delta t$ пайтдаги ҳолатини M_1 ва тезлигини $\vec{v}_1$ билан белгилаймиз. $\vec{v}_1$ тезлик векторини ўзига параллел равишда M нуқтага қўчирамиз ватезлик векторининг Δt вақт оралиғидаги орттирмаси $\Delta \vec{v} = \vec{v}_1 - \vec{v}$ ни топамиз.

Тезлик вектори орттирмаси $\Delta \vec{v}$ нинг Δt вақт оралиғига нисбати нуқтанинг мазкур вақт оралиғидаги *ўртача тезланиш вектори* дейилади ва $\vec{a}_{\text{ср}}$ билан белгиланади

$$\vec{a}_{\text{ср}} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

Δt -скаляр миқдор бўлгани учун тезланиш вектори $\Delta \vec{v}$ бўйлаб йўналади. Ўртача тезланиш векторининг Δt нолга интилгандаги limiti *нуқтанинг берилган ондаги тезланиш вектори* дейилади ва $\vec{a}$ белгиланади.

$$\vec{a} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} \quad \text{ёки} \quad \vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} \quad \text{ёки} \quad \vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d^2 \vec{r}}{dt^2}$$

Демак, *нуқтанинг тезланиш вектори унинг тезлик векторидан вақт бўйича олинган биринчи ҳосилага ёки радиус – векторидан вақт бўйича олинган иккинчи ҳосилага тенг.*

M нуқта ҳаракатланганда унинг ҳар ондаги тезлик векторини фазонинг бирор қўзғалмас O_1 нуқтасига муттасил қўя борсак, тезлик векторининг учи *тезлик годографи* деб аталадиган эгри чизикни чизади. Тезлик годографини чизувчи A нуқтанинг тезлиги.

$$\vec{v}^* = \vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} \quad \text{яъни траектория бўйлаб ҳаракатланувчи нуқтанинг}$$

тезланишига тенг бўлади.

2. Harakati koordinata usulida berilgan nuqtaning tezlanishi.

$$x = f_1(t), y = f_2(t), z = f_3(t) \quad (1) \quad - \text{ харакат тенгламаси}$$

$$\vec{v} = v_x \vec{i} + v_y \vec{j} + v_z \vec{k} \quad (2)$$

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = \frac{dx}{dt} \vec{i} + \frac{dy}{dt} \vec{j} + \frac{dz}{dt} \vec{k} \quad (3) \quad - \text{тезлиги}$$

Тезланиш векторини 0xuz координата ўқларининг бирлик векторлари орқали ифодаланган ташкил этувчиларга қуйидагича ажратиш мумкин:

$$\vec{a} = a_x \vec{i} + a_y \vec{j} + a_z \vec{k} \quad (4)$$

a_x, a_y, a_z билан тезланишнинг координата ўқларидаги проекциялари белгиланган.

Нуқта тезланиш қуйидагича:

$$\begin{aligned} \vec{a} &= \frac{dv_x}{dt} \vec{i} + \frac{dv_y}{dt} \vec{j} + \frac{dv_z}{dt} \vec{k} \\ a_x &= \frac{dv_x}{dt}, a_y = \frac{dv_y}{dt}, a_z = \frac{dv_z}{dt} \end{aligned} \quad (5)$$

$$a_x = \frac{d^2 x}{dt^2} = \ddot{x}, a_y = \frac{d^2 y}{dt^2} = \ddot{y}, a_z = \frac{d^2 z}{dt^2} = \ddot{z}$$

Демак, *нуқта тезланишининг бирор ўқдаги проекцияси нуқта тезлигининг мазкур ўқдаги проекциясидан вақт бўйича олинган биринчи ҳосилга ёки шу ўққа мос координатасидан вақт бўйича олинган иккинчи ҳосилга тенг.*

Тезланиш модули

$$a = \sqrt{a_x^2} + \sqrt{a_y^2} + \sqrt{a_z^2} = \sqrt{x^2} + \sqrt{y^2} + \sqrt{z^2}$$

Йўналиши

$$\cos(\vec{a}, \hat{x}) = \frac{a_x}{a}, \cos(\vec{a}, \hat{y}) = \frac{a_y}{a}, \cos(\vec{a}, \hat{z}) = \frac{a_z}{a}$$

Агар $\vec{v}$ тезлик вектори билан $\vec{a}$ тезланиш векторининг йўналиши ҳар доим устма – уст тушса, нуқтанинг бундай ҳаракати *тўғри чизиқли тезланувчан ҳаракат*, қарама – қарши йўналса, *тўғри чизиқли секинланувчан ҳаракат* дейилади.

O'quv mashg'ulotining texnologik xaritasi

	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchining	Talabalarning
1. 1.1. 1.2. 1.3. 1.4.	Kirish qismi. (15daqqa) Tashkiliy qism.(3 daqiqa) O'tilgan mavzuni takrorlash.(12daqqa) Talabalarning darsga tayyorgarlik darajasini aniqlash uchun tezkor savol – javob o'tkazadi. 1.Nuqta harakatining berilish usul aytib bering. 2.Harakati radius vektor usulida berilgan nuqta tenglamasini ta'riflang. 3. Harakati koordinata usulida berilgan nuqta tenglamasini izohlang. 4. Harakati tabiiy usulida berilgan nuqta tenglamasini ta'riflang . 5. Nuqta tezligi va tezlanishi deb nimaga aytiladi? 6. Harakati radius-vektor va koordinata usulida berilgan nuqtaning tezligini topish formulasini izohlang. 7. Harakati tabiiy usulida berilgan nuqtaning tezligini tushuntiring. Javoblar umumlashtirilib,o'tilgan mavzuga yakun yasaydi, javob bergan talabalar baholash mezonini asosida baholanadi va asosiy ma'ruza mavzusiga o'tadi.	Diqqat qiladi. Savollarga javob beradilar. Tinglaydilar
2. 2.1. 2.2. 2.3. 2.4. 3. 3.1. 3.2. 3.3. 3.4.	Asosiy qism (55 daqiqa) Faollashtirilgan bilimlar asosida talabalarni mashg'ulot mavzusiga olib kiriladi. 2.1. Yangi mashg'ulot mavzusi, maqsadi va rejalashtirilgan o'quv natijalar bilan tanishtiradi. 2.2. Harakati tabiiy usulida berilgan nuqtaning tezlanishi to'g'risida ma'lumotni, vizual materiallar yordamida tushuntiradi.Bunda nuqtaning urinma tezlanish, normal tezlanish, to'la tezlanish, to'la tezlanishning moduli va yo'nalishi degan tushunchalariga alohida e'tibor qaratadi. Harakatning xususiy hollari haqida ma'lumotni vizual materiallar yordamida tushuntiradi. 2.3. Mavzuni yoritib berishda to'g'ri chiziqli va egri chiziqli tekis harakat, egri chiziqli o'zgaruvchan harakat tushunchalarga alohida e'tibor beradi. Yakunlovchi qism. (10 daqiqa) Mavzu bo'yicha yakuniy xulosa yasaydi, muhim jihatlarga ishtirokchilar diqqatini jalb qiladi, mavzu yuzasidan savollarga javob beradi. 3. Guruh faoliyatlarini, alohida ishtirokchilarni baholaydi,o'zaro baholash natijalari bo'yicha xulosa qiladi. 3.1. O'quv mashg'ulotining maqsadiga erishish darajasini tahlil qiladi va baholaydi. 3.2. Uy vazifa beradi: Mavzu bo'yicha "Krossvord" tuzib kelish. 3.3. 3.4.	Tinglab, yozib oladilar. Tinglab, yozib oladilar. Tinglab, yozib oladilar. Tinglaydilar Tinglab, yozib oladilar. Tinglaydilar. Tinglab, yozib oladilar.

3. Harakati tabiiy usulda berilgan nuqtaning tezlanishi.

$$s = f(t) \quad \text{нуктанинг ҳаракат тенгламаси}$$

$$\vec{v} = \frac{dr}{ds} \cdot \frac{ds}{dt} \quad \text{ҳаракати табиий усулда берилган нуктанинг тезлиги}$$

$$\vec{\tau}^0 = \frac{dr}{ds} \quad \tau^0 - \text{уринманинг бирлик вектори}$$

$$\frac{ds}{dt} = v \quad \text{- тезликнинг алгебраик қиймати.}$$

$$\vec{v} = \frac{ds}{dt} \cdot \vec{\tau}^0 \quad \text{ёки} \quad \vec{v} = v \cdot \vec{\tau}^0$$

Нукта тезланиши учун $\vec{a} = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2 \vec{r}}{dt^2}$ формула қуйидагича бўлади:

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{dv}{dt} \vec{\tau}^0 + v \frac{d\vec{\tau}^0}{dt} = \frac{dv}{dt} \vec{\tau}^0 + v \frac{d\vec{\tau}^0}{ds} \cdot \frac{ds}{dt} \quad (1)$$

$\frac{d\vec{\tau}^0}{ds}$ - вектори миқдори ва йўналишини аниқлаймиз

$$\frac{d\vec{\tau}^0}{ds} = \lim_{\Delta s \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{\tau}^0}{\Delta s}$$

Бунда $\Delta \vec{\tau}^0$ вектор траекториянинг M ва M_1 нукталарида мос равишда олинган $\vec{\tau}^0$ ва $\vec{\tau}_1$ уринма бирлик векторларининг айирмасига тенг.

$|\overline{MB}| = 1, |\overline{MC}| = 1$ бўлгани учун, тенг ёнли МВС учбурчакдан

$$|\Delta \vec{\tau}^0| = |\overline{BC}| = 2 \sin \frac{\Delta \theta}{2}$$

Бунда $\Delta \theta$ орқали $\vec{\tau}^0$ ва $\vec{\tau}_1$ бирлик векторлар орасидаги бурчак белгиланган.
Натижада

$$\left| \frac{d\vec{\tau}^0}{ds} \right| = \lim_{\Delta s \rightarrow 0} \frac{|\Delta \vec{\tau}^0|}{\Delta s} = \lim_{\Delta s \rightarrow 0} \frac{2 \sin \frac{\Delta \theta}{2}}{\Delta s}$$

Бу тенгликда $\lim_{\Delta s \rightarrow 0} \frac{\Delta \theta}{\Delta s} = k = \frac{1}{\rho}$

Бунда k – траекториянинг M нуктадаги эгрилиги,
 ρ - эгрилик радиуси.

$\frac{d\vec{\tau}^0}{ds}$ вектор микдор жиҳатдан $\frac{1}{\rho}$ га тенг,

йўналиши бош нормаль бўйлаб траекториянинг эгрилик маркази томон йўналади, яъни

$$\frac{d\vec{\tau}^0}{ds} = \frac{1}{\rho} \vec{n}^0 \quad (2) \quad \frac{ds}{dt} = v$$

Формулани (1) га қўямиз.

$$\vec{a} = \frac{dv}{dt} \vec{\tau}^0 + \frac{v^2}{\rho} \vec{n}^0. \quad (3)$$

$\frac{dv}{dt} \vec{\tau}^0$ вектор траекторияга М нуқтада ўтказилган уринма бўйича йўналади ва **уринма**

тезланиш дейилади ҳамда $\vec{a}_\tau$ билан белгиланади:

$$\vec{a} = \frac{dv}{dt} \vec{\tau}^0$$

$\frac{v^2}{\rho} \vec{n}^0$ вектор эса траекторияга М нуқтада ўтказилган бош нормаль бўйлаб йўналади ва

нормал тезланиш дейилади ҳамда $\vec{a}_n$ билан белгиланади.

$$\vec{a}_n = \frac{v^2}{\rho} \vec{n}^0$$

$$\vec{a}_\tau = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2 s}{dt^2} \quad \vec{a}_n = \frac{v^2}{\rho}$$

Бу тенгламалардан қўриниб турибки, *нуқта тезланишининг уринмадаги проекцияси тезликнинг алгебраик қийматидан вақт бўйича олинган биринчи тартибли ҳосиллага ёки нуқтанинг ёй координатасидан вақт бўйича олинган иккинчи тартибли ҳосиласига тенг; нуқта тезланишининг бош нормалдаги проекцияси шу нуқта тезлиги квадратининг траекториянинг берилган нуқтадаги эгрилик радиусига нисбатига тенг.*

Нуқтанинг тезланиш вектори уринма ва нормал тезланишларнинг геометрик йиғиндисига тенг

$$\vec{a} = \vec{a}_\tau + \vec{a}_n$$

Бу икки тезланиш ўзаро перпендикуляр йўналганидан **тўла тезланиш** модули

$$a = \sqrt{\vec{a}_\tau^2} + \sqrt{\vec{a}_n^2}$$

Йўналиши эса $tg\mu = \frac{|\vec{a}_\tau|}{\vec{a}_n}$ топилади.

4. Harakatining xususiy hollari.

1. Тўғри чизиклик ҳаракат.

Агар нуқтанинг траекторияси тўғри чизикдан иборат бўлса, $\rho = \infty$ бўлади. Бу ҳолда

$$a_n = \frac{v^2}{\rho} = 0 \text{ бўлса, } \vec{a} = \vec{a}_\tau = \frac{dv}{dt}$$

Нуқтанинг тезлиги миқдор жиҳатдан ўзгарганлиги туфайли нуқтанинг уринма тезланиши тезликнинг сон қиймати жиҳатидан ўзгаришини ифодалайди.

2. Эгри чизикли текис ҳаракат.

Агар нуқта эгри чизикли текис ҳаракат қилса, яъни $v = \text{const}$ бўлса,

$\vec{a}_\tau = \frac{dv}{dt} = 0$ бўлиб, нуқтанинг тезланиши фақат нормал тезланиш

$$\vec{a} = \vec{a}_n = \frac{v^2}{\rho} \text{ га тенг бўлади.}$$

Текис ҳаракат тенгламасини тузиш учун $\frac{ds}{dt} = v$ тенгликдан фойдаланамиз,

бунда $v = v_0 = \text{const}$ бўлганидан $v_0 = \frac{ds}{dt}$ ёки

$$ds = v_0 dt$$

Дастлабки пайтда, яъни $t = 0$ да нуқтанинг ёй координата s_0 га тенг, t вақтдан кейин эса s га тенг бўлсин. Тенгламани интеграллаб

$$s = s_0 + v_0 t$$

келиб чиқади. Ифода *нуқтанинг эгри чизикли текис ҳаракати тенгламаси* дейилади.

3. Тўғри чизиқли текис ҳаракат.

Бу ҳолда $\vec{a} = \vec{a}_\tau = \vec{a}_n = 0$ бўлади. Фақат тўғри чизиқли текис ҳаракатда нуқтанинг тезланиши доимо нолга тенг бўлишини таъкидлаб ўтамыз.

4. Эгри чизиқли текис ўзгарувчан ҳаракат.

Агар нуқтанинг ҳаракати давомида доимо $a_\tau = \text{const}$ бўлса, бундай ҳаракат **текис ўзгарувчан ҳаракат** дейилади.

Дастлабки пайтда, яъни $t = 0$ да $s = s_0$ ва $v = v_0$ бўлсин.

$$dv = \vec{a}_\tau dt$$

$\vec{a}_\tau = \text{const}$ эканлигини эътиборга олиб интеграллаймиз:

$$v = v_0 + a_\tau t \quad - \text{эгри чизиқли текис ўзгарувчан}$$

ҳаракатдаги нуқтанинг тезлиги аниқланади. Бу ердаги v нинг ўрнига $\frac{ds}{dt}$ ни қўямиз.

$$\frac{ds}{dt} = v_0 + \vec{a}_\tau t \quad \text{ёки} \quad ds = v_0 dt + \vec{a}_\tau t dt$$

Тенгламанинг иккала томонини яна интеграллаб **текис ўзгарувчан ҳаракат тенгламасини** оламиз:

$$s = s_0 + v_0 t + \vec{a}_\tau \frac{t^2}{2}$$

Мавзу: Qattiq jismning ilgarilanma va qo'zg'almas o'q atrofidagi aylanma harakati.

Ma'ruza mashg'ulotining ta'lim texnologiyasining modeli.

11 - mashg'ulot	Qattiq jismning ilgarilanma va qo'zg'almas o'q atrofidagi aylanma harakati.
O'quv soati : 2 soat	Talabalar soni :
O'quv mashg'ulotning shakli	Axboratli ma'ruza
	1.Qattiq jismning ilgarilanma harakati. 2.Qattiq jismning qo'zg'almas o'q atrofidagi aylanma

Mashg'ulot rejasi:	harakat. 3. Aylanma harakatning burchak tezligi. Tekis aylanma harakat. 4. Aylanma harakatning burchak tezlanish. Tekis o'zgaruvchan aylanma harakat. 5. Qo'zg'almas o'q atrofida aylanma harakatdagi jism nuqtalarining tezligi va tezlanishi.
O'quv mashg'ulotining maqsadi:	Qattiq jismning ilgarilanma va qo'zg'almas o'q atrofida aylanma harakati to'g'risida ma'lumot berish va texnik tasavvurlarini shakllantirish.
Pedagogik vazifalari: - Qattiq jismning ilgarilanma harakati haqida ma'lumot berish; - Qattiq jismning qo'zg'almas o'q atrofida aylanma harakat yoritib berish; - Aylanma harakatning burchak tezligi. Tekis aylanma harakat haqida ma'lumot berish. - Aylanma harakatning burchak tezlanish. Tekis o'zgaruvchan aylanma harakatni tushuntirish; - Qo'zg'almas o'q atrofida aylanma harakatdagi jism nuqtalarining tezligi va tezlanishi haqida ma'lumot berish;	O'quv faoliyatining natijalari: - Qattiq jismning ilgarilanma harakati haqida ma'lumot ega bo'ladi; - Qattiq jismning qo'zg'almas o'q atrofida aylanma harakatini aytib beradilar; - Aylanma harakatning burchak tezligi. Tekis aylanma harakat haqida ma'lumot ega bo'ladilar. - Aylanma harakatning burchak tezlanish. Tekis o'zgaruvchan aylanma harakatni sharhlaydilar; - Qo'zg'almas o'q atrofida aylanma harakatdagi jism nuqtalarining tezligi va tezlanishi haqida ma'lumotga ega bo'ladilar.
Ta'lim usullari	Ma'ruza, tezkor so'rov, namoyish etish, suxbat.
Ta'lim vositalari	O'quv qo'llanma, slaydlar,
O'qitish shakllari	jamoaviy, guruhlarda ishlash.
O'qitish shart-sharoiti	Texnik vositalardan foydalanishga va guruhlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya

O'quv mashg'ulotining texnologik xaritasi

	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchining	Talabalarning
1.	Kirish qismi. (15daqqa)	
1.1.	Tashkiliy qism.(3 daqiqa)	Diqqat qiladi.
1.2.	O'tilgan mavzuni takrorlash.(12daqqa)	
1.3.	“Tushunchalar taxlili”metodi qo'llab,berilgan tushunchalarga izoh berish talab etadi va ma'lum vaqt ajratiladi. Baholash mezoni ham tanishtiradi.	Topshiriqni bajaradilar
1.4.	Ajratilgan vaqt tugagach, bajarilgan ishlar almashtiriladi,berilgan izohlar tekshiriladi, natijalar umumlashtirilib,o'tilgan mavzuga yakun yasaydi va asosiy ma'ruza mavzusiga o'tadi.	Savollarga javob beradilar.
2.	Asosiy qism (55 daqiqa)	
2.1.	Faollashtirilgan bilimlar asosida talabalarni mashg'ulot mavzusiga olib kiriladi.	Tinglab, yozib oladilar.
2.2.	YAngi mashg'ulot mavzusi, maqsadi va rejalashtirilgan o'quv natijalar bilan tanishtiradi.	
	Talabalarga tezkor savol berib bilimlarini faollashtiradi:	Tinglaydi va savolga javob

	Qattiq jism kuchi taʼsirida qanday harakat qilishi mumkin? Ilgarilanma harakatga siz qanday taʼrif bera olasiz? Ilgarilanma harakatga misol keltiring. Javoblarni birgalikda umumlashtiradi va asosiy maʼruza mavzusiga oʻtadi.	beradilar.
2.3.	Qattiq jismning ilgarilanma harakati haqida maʼlumot beradi. Qattiq jismning ilgarilanma harakatiga oid teoremani isbotlashda “ Tezkor savol – javob ”metodida foydalaniladi. Talabalarni faollashtiradi.	Tinglab, yozib oladilar.
2.4.	Jismda olingan nuqtalarning radius vektorlari jism harakatlanganda oʻzgaradimi?(nima sababdan) Jismda olingan AV kesmaning uzunligi va yoʻnalishi jism harakatlanganda oʻzgaradimi? (nima sababdan) Tezlik deb nimaga aytiladi? Harakati vektor usulida berilgan nuqtaning tezligi qaysi formula yordamida topiladi? Tezlanish deb nimaga aytiladi? Harakati vektor usulida berilgan nuqtaning tezlanishi qaysi formula yordamida topiladi? Ketma - ket berilgan savollarga javoblar olib, umumlashtiradi va teoremani isbotlaydi.	Tinglaydi va savolga javob beradilar.
2.5.	Soʻngra rejaning ikkinchi savoliga oʻtadi. Qattiq jismning qoʻzgʻalmas oʻq atrofidagi aylanma harakati slaydlar yordamida tushuntiradi. Bunda aylanma harakat, aylanish oʻqi, aylanish burchagi, aylanma harakat tenglamasi tayanch iboralariga alohida eʼtibor beradi	Tinglab, yozib oladilar.
2.6.	Rejaning uchinchi savoli - Aylanma harakatning burchak tezligi.Tekis aylanma harakat toʻgʻrisida maʼlumot slaydlar yordamida tushuntiradi. Jismning burchak tezligi,jism tekis aylanma harakati, jismning tekis aylanma harakati tenglamasi kabi tayanch iboralarga alohida izoh beradi. Rejaningtoʻrtinchi savoli - Aylanma harakatning burchak tezlanish.Tekis oʻzgaruvchan aylanma harakati toʻgʻrisida maʼlumot slaydlar yordamida tushuntiradi. Jismning burchak tezlanishi, tezlanuvchan aylanma harakati, sekinlanuvchan aylanma harakati, tekis oʻzgaruvchan aylanma harakat,tekis oʻzgaruvchan aylanma harakatning burchak tezligi, jismning qoʻzgʻalmas oʻq atrofidagi tekis oʻzgaruvchan aylanma harakati tenglamasi kabi tayanch iboralarga alohida eʼtibor qaratadi.	Tinglab, savolga javob beradilar va yozib oladilar.
2.7.	Rejaningtoʻrtinchi savoli - Aylanma harakatning burchak tezlanish.Tekis oʻzgaruvchan aylanma harakati toʻgʻrisida maʼlumot slaydlar yordamida tushuntiradi. Jismning burchak tezlanishi, tezlanuvchan aylanma harakati, sekinlanuvchan aylanma harakati, tekis oʻzgaruvchan aylanma harakat,tekis oʻzgaruvchan aylanma harakatning burchak tezligi, jismning qoʻzgʻalmas oʻq atrofidagi tekis oʻzgaruvchan aylanma harakati tenglamasi kabi tayanch iboralarga alohida eʼtibor qaratadi.	Tinglab, yozib oladilar
2.8.	Rejaning beshinchi savoli - Qoʻzgʻalmas oʻq atrofida aylanma harakatdagi jism nuqtalarining tezligi va tezlanishi haqida maʼlumot slaydlar yordamida tushuntiradi. YAkunlovchi qism. (10 daqiqa) Mavzu boʻyicha yakuniy xulosa yasaydi, muhim jihatlarga ishtirokchilar diqqatini jalb qiladi, mavzu yuzasidan savollarga javob beradi. Guruh faoliyatlarini, alohida ishtirokchilarni baholaydi,oʻzaro baholash natijalari boʻyicha xulosa qiladi. Oʻquv mashgʻulotining maqsadiga erishish darajasini tahlil qiladi va baholaydi. Uy vazifa beradi: Mavzu boʻyicha “Boshqotirma” tuzib kelish.	Tinglab, yozib oladilar.
3.		
3.1.		Tinglaydilar va savollarga javob beradilar.
3.2.		Tinglaydilar.
3.3.		Tinglaydilar
3.4.		Tinglab, yozib oladilar.

Жисмда олинган ҳар қандай кесма жисм ҳаракати давомида ҳамма вақт ўз-ўзига параллел қолса, жисмнинг бундай ҳаракати *илгариланма ҳаракат* дейилади.

Теорема. *Илгариланма ҳаракатдаги жисмнинг ҳамма нуқталари бир хил чизиқ (траектория) чизади ва ҳар онда мивдор ҳамда йўналишлари жиҳатдан бир хил тезликка ва бир хил тезланишга эга бўлади*

$$\vec{r}_b = \vec{r}_A + AB \quad (1)$$

Жисм ҳаракатланганда $\vec{r}_b, \vec{r}_A$ ўзгаради.

AB кесманинг узунлиги ва йўналиши ўзгармайди.

В нуқтанинг тезлигини аниқлаш учун (1) дан вақт бўйича ҳосила оламиз:

$$\frac{d\vec{r}_b}{dt} = \frac{d\vec{r}_A}{dt} + \frac{dAB}{dt} \quad \frac{dAB}{dt} = 0$$

$$\frac{d\vec{v}_b}{dt} = \frac{d\vec{v}_A}{dt} \quad \text{ёки} \quad \vec{v}_b = \vec{v}_A \quad (2)$$

А ва В нуқталар ихтиёрий нуқталар бўлгани учун илгариланма ҳаракатдаги жисмнинг қолган барча нуқталарининг тезликлари ҳам бир хил бўлади.

$$\frac{d\vec{v}_b}{dt} = \frac{d\vec{v}_A}{dt} \quad \text{ёки} \quad \vec{a}_b = \vec{a}_A \quad (3)$$

(3) тенгликдан илгариланма ҳаракатдаги жисм ҳамма нуқталарининг тезланишлари бир хилда бўлади.

Бу теоремадан, *жисмнинг илгариланма ҳаракати унинг бирор нуқтасининг ҳаракати* билан аниқланади. Одатда, бундай нуқта учун жисмнинг оғирлик маркази С нуқта олинади. Мазкур нуқтанинг ҳаракат тенгламаларини координата усулида қуйидагича ёзиш мумкин:

$$x_c = f_1(t); y_c = f_2(t); z_c = f_3(t)$$

Ҳаракатланувчи каттиқ жисмнинг иккита нуқтаси доимо қўзғалмасдан қолса, унинг бундай ҳаракати *қўзғалмас ўқ атрофидаги айланма ҳаракат* дейилади.

Қўзғалмас нуқталардан ўтувчи чизиқ *айланиш ўқи* дейилади.

Қўзғалмас ва қўзғалувчан текисликлар орасида ҳосил бўлган бурчак *айланиш бурчаги* дейилади.

Жисм ўқ атрофида айланганда мазкур бурчак вақтнинг узлуксиз, бир қийматли функцияси сифатида ўзгаради.

$$\varphi = f(t)$$

Бу ифода *жисмнинг қўзғалмас ўқ атрофида айланма ҳаракати тенгламаси* дейилади.

Айланиш бурчаги φ дан вақт бўйича олинган биринчи тартибли ҳосила *жисмнинг бурчак тезлиги* дейилади ва ω билан белгиланади.

$$\omega = \frac{d\varphi}{dt} \quad (1) \quad \text{ёки} \quad \omega = \dot{\varphi} = f'(t)$$

Агар ҳаракат давомида $\omega = \omega_0$ ўзгармаса, *жисм текис айланма ҳаракатда* дейилади.

$$\frac{d\varphi}{dt} = \omega_0 = \text{const}, d\varphi = \omega_0 dt$$

Бу тенгламани интегралласак, $\varphi = \omega_0 t + C_1$

Агар $\varphi = \varphi_0$ бўлса, $C_1 = \varphi_0$. Унда

$$\varphi = \varphi_0 + \omega t \quad - \quad \text{Жисмнинг текис айланма ҳаракат тенгламаси}$$

Агар $t = 0$ бўлса, $\varphi = \varphi_0$ бўлади. $\varphi = \omega t$ $\omega = \frac{\varphi}{t}$ - *бурчак тезлиги*

$$\text{Текис айланма ҳаракатдаги бурчак тезлиги} \quad \omega = \frac{2\pi n}{60} = \frac{\pi n}{30} \text{ рад/с}$$

Вақт бирлиги ичида жисмнинг бурчак тезлиги ўзгариши билан характерланадиган катталик *жисмнинг бурчак тезланиши* дейилади.

$$\varepsilon = \frac{d\omega}{dt} = \frac{d}{dt} \left(\frac{d\varphi}{dt} \right) = \frac{d^2\varphi}{dt^2} \quad (2)$$

$\frac{d\omega}{dt} > 0$ бўлса, ω ортади, ҳаракат *тезланувчан айланма ҳаракат* дейилади.

$\frac{d\omega}{dt} < 0$ бўлса, ω камаяди, ҳаракат *секинланувчан айланма ҳаракат* дейилади.

Агар ҳаракат давомида $\varepsilon = \varepsilon_0 = \text{const}$ бўлса, жисмнинг бундай ҳаракати *текис ўзгарувчан айланма ҳаракат* дейилади.

(2)ни қуйидагича ёзсак, $d\omega = \varepsilon_0 dt$ тенглама ҳосил қиламиз.

Тенгламани интеграллаб, $\omega = \varepsilon_0 t + C_1$ ҳосил бўлади.

$t = 0$ да $\omega = \omega_0$ бўлса, $C_1 = \omega_0$ бўлади. У ҳолда *текис ўзгарувчан айланма ҳаракатнинг бурчак тезлиги*

$$\omega = \omega_0 + \varepsilon \quad \text{бўлади. (3)}$$

Текис ўзгарувчан айланма ҳаракат тенгламасини келтириб чиқариш учун (1) ва (3) қўйсак,

$$d\varphi = (\omega_0 + \varepsilon)dt$$

Буни интегралласак,

$$\varphi = \omega_0 t + \frac{\varepsilon t^2}{2} + C_2$$

$t = 0$ да $\varphi = \varphi_0$ бўлса, охириги тенгликдан $C_2 = \varphi_0$ бўлади.

$$\varphi = \varphi_0 + \omega_0 t + \frac{\varepsilon t^2}{2}$$

Бу тенглама *жисмнинг қўзғалмас ўқ атрофидаги текис ўзгарувчан айланма ҳаракати тенгламасини* ифодалайди.

Qo'zg'almas o'q atrofida aylanma harakatdagi jism nuqtalarining tezligi va tezlanishi

Jismning aylanish o'qida ikkita qo'zg'almas A va V nuqtalarni olamiz. Jismning aylanish o'qidani R masofada joylashgan M nuqtani olib, uni A va V nuqtalar bilan tutashtiramiz. Jism aylanish o'qi atrofida aylanganda MA va MV kesmalarning uzunligi o'zgarib bo'lganidan M nuqta radiusi R ga teng, markaziy aylanish o'qining S nuqtada joylashgan aylana chizadi. Bu aylana M nuqtaning traektoriyasidir.

Biror t vaqtda mazkur nuqta M holatda bo'lib, dt vaqt o'tgandan keyin u traektoriya bo'ylab M_1 holatga ko'chadi.

SHu vaqt ichida ma'lum $d\varphi$ burchakka aylanadi. Nuqta esa, traektoriya bo'ylab $ds = R d\varphi$ yoyni bosib o'tadi. M nuqtaning traektoriya bo'ylab harakat tezligi

$$v = \frac{ds}{dt} = R \frac{d\varphi}{dt} = R\omega$$

Bu formula yordamida aniqlanadigan tezlik **jism nuqtasining chizivli tezligi** deyiladi.

SHunday qilib, **qo'zg'almas o'q atrofida aylanma harakatdagi jism ixtiyoriy nuqtasi chiziqli tezligining miqdori jism burchak tezligining mazkur nuqtada aylanish o'qigacha bo'lgan masofaga ko'paytmasiga teng. CHiziqli tezlik M nuqta chizgan aylanaga harakat yo'nalishi bo'yicha o'tkazilgan urinma bo'ylab yo'naladi.**

Qo'zg'almas o'q atrofida aylanma harakatdagi jism nuqtalarining traektoriyalari aylanadan iborat bo'lgani uchun M nuqtaning tezlanishi urinma va normal tezlanishlardan tashkil topgan.

$$a_\tau = \frac{dv}{dt} \quad \text{va} \quad a_n = \frac{v^2}{\rho}$$

Ko'rilayotgan holda $\rho = R$ va $v = R\omega$ bo'lgani uchun

$$a_\tau = \frac{d}{dt}(R \cdot \omega) = R \cdot \varepsilon$$

$$a_n = \frac{(R \cdot \omega)^2}{R} = \omega^2 R$$

Urinma tezlanish vektori urinma bo'ylab yo'naladi. **Aylanma tezlanish** deb ataladi.

Normal tezlanish vektori esa, radius bo'ylab aylanish o'qi tomonyo'nalgan bo'ladi. **Markazga intilma tezlanish** deb ataladi.

Tezlanish miqdori $a = \sqrt{a_\tau^2} + \sqrt{a_n^2} = R\sqrt{\varepsilon^2 + \omega^4}$

Tezlanishning yo'nalishi $tg = \frac{|\varepsilon|}{\omega^2}$

Mavzu :Qattiq jismning tekis parallel harakati.

Ma'ruza mashg'ulotining ta'lim texnologiyasining modeli

12 - mashg'ulot	Qattiq jismning tekis parallel harakati.
O'quv soati : 4 soat	Talabalar soni :
O'quv mashg'ulotning shakli	Axboratli ma'ruza

Mashg'ulot rejasi:	1. Tekis parallel harakatning xususiyatlari 2. Tekis shaklning harakat tenglamasi. 3. Tekis shakl nuqtasining tezligini qutb usulida aniqlash. 4. Tezliklarning oniy markazi. 5. Ba'zi hollarda tezliklarning oniy markazini aniqlash. 6. Tekis shakl nuqtasining tezlanishi. 7. Tezlanishlarning oniy markazi. 8. Tekis parallel harakatdagi qattiq jism nuqtalarining tezlik va tezlanishlarini aniqlashga doir masalalar.
O'quv mashg'ulotining maqsadi:	Qattiq jismning tekis parallel harakati to'g'risida ma'lumot berish va texnik tasavvurlarini shakllantirish.
Pedagogik vazifalari: - Tekis parallel harakatning xususiyatlari haqida ma'lumot berish; - Tekis shaklning harakat tenglamasini sharhlab berish; - Tekis shakl nuqtasining tezligini qutb usulida aniqlash usulini yoritib berish. - Tezliklarning oniy markazi haqida ma'lumot berish; - Ba'zi hollarda tezliklarning oniy markazini aniqlash usullarini o'rgatish. - Tekis shakl nuqtasining tezlanishi to'g'risida ma'lumot berish - Tezlanishlarning oniy markazi haqidagi ma'lumotni sharhlaydilar. - Tekis parallel harakatdagi qattiq jism nuqtalarining tezlik va tezlanishlarini aniqlashga doir masalalar echish usullarini o'rgatish.	O'quv faoliyatining natijalari: - Tekis parallel harakatning xususiyatlari haqida ma'lumot ega bo'ladi; - Tekis shaklning harakat tenglamasini izohlaydilar; - Tekis shakl nuqtasining tezligini qutb usulida aniqlay oladilar - Tezliklarning oniy markazi haqida ma'lumot ega bo'ladi - Ba'zi hollarda tezliklarning oniy markazini aniqlash usullari haqida ma'lumotga ega bo'ladilar. - Tekis shakl nuqtasining tezlanishiga oid ma'lumotni izohlaydilar - Tezlanishlarning oniy markazi haqida ma'lumotga ega bo'ladilar. - Tekis parallel harakatdagi qattiq jism nuqtalarining tezlik va tezlanishlarini aniqlashga doir masalalar echish usullarini o'rganadi.
Ta'lim usullari	Ma'ruza, tezkor so'rov, namoyish etish, suxbat.
Ta'lim vositalari	O'quv qo'llanma, slaydlar,
O'qitish shakllari	jamoaviy, guruhlarda ishlash.
O'qitish shart-sharoiti	Texnik vositalardan foydalanishga va guruhlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya
Baholash	Nazorat savollari

O'quv mashg'ulotining texnologik xaritasi

	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchining	Talabalarning

1.	Kirish qismi. (15daqqa)	
1.1.	Tashkiliy qism.(3 daqiqa)	Diqqat qiladi.
1.2.	O'atilgan mavzuni takrorlash.(12daqqa)	
1.3.	“Boshqotirma”asosida o'atilgan mavzuni qisqa vaqt davomida takrorlab olishga erishadi..	Berilgan topshiriqni bajaradilar.
1.4.	Ajratilgan vaqt tugagach natijalar umumlashtirilib,o'atilgan mavzuga yakun yasaydi, asosiy ma`ruza mavzusiga o'tadi.	Savollarga javob beradilar.
2.	Asosiy qism (55 daqiqa)	
2.1.	Faollashtirilgan bilimlar asosida talabalarni mashg`ulot mavzusiga olib kiriladi.	Tinglab, yozib oladilar.
2.2.	YAngi mashg`ulot mavzusi, maqsadi va rejalashtirilgan o'quv natijalar bilan tanishtiradi. Talabalarga tezkor savol berib bilimlarini faollashtiradi: Parallel harakat deb nimaga aytiladi? Qattiq jismning tekis parallel harakatiga siz qanday ta`rif bera olasiz? Qattiq jismning tekis parallel harakatiga misol keltiring. Javoblarni birgalikda umumlashtiradi va asosiy ma`ruza mavzusiga o'tadi. Qattiq jismning tekis parallel harakati haqida ma`lumot beradi. Bunda tekis shakl, tekis shaklning harakat tekisligi, nuqta qutb degan	Tinglaydi va savolga javob beradilar.
2.3.	tushunchalarga alohida e`tibor berib, tekis shaklning ko`chishiga oid teoremani isbotlashda “ Tezkor savol –javob ”metodida foydalaniladi. Talabalarni faollashtiradi. Qattiq jismning ilgarilanma harakati deb nimaga aytiladi? Qattiq jismning ilgarilanma harakatiga oid teoremani izohlab bering. Qo`zg`almas o`q atrofidagi aylanma harakatni ta`riflang. Aylanish o`qi deb nimaga aytiladi? Aylanish burchagiga izoh bering. Ketma - ket berilgan savollarga javoblar olib, umumlashtiradi va teoremani isbotlaydi. Tekis shaklning harakat tenglamasi, burchak tezligi,tezlanishi haqida ma`lumotlarni slaydlar yordamida tushuntiradi Tekis shakl nuqtasining tezligini qutb usulida aniqlash yo`lini ko`rsatib beradi.	Tinglaydi.
2.4.	Tezliklarning oniy markazi.Tekis shakl nuqtalarining tezliklarini oniy markazdan foydalanib aniqlash usulini sharhlab beradi.	Tinglaydi va savolga javob beradilar
2.5.	Rejadagi “Ba`zi hollarda tezliklarning oniy markazini aniqlash”savolni ochib berishda, “ Muammoli vaziyat ”metodida foydalanadi. Talabalarga topshiriqlar berilgan varaqalar tarqatadi.	YOzib oladilar.
2.6.	Topshiriqda “Berilgan tezliklarning oniy markazini aniqlash” talab qilinadi. Har bir talaba topshiriqni mustaqil bajaradi.Talabalarining mustaqil ishlarini baholash mezonlari bilan tanishtiradi	Tinglaydilar yozib oladilar.
2.7.	Talabalar faoliyatini tashkil qiladi, kuzatadi, maslaxatlar beradi, yo`naltiradi.	Tinglaydilar yozib oladilar.
2.8.	Taqdimot boshlanishini e`lon qiladi. Istagan olti nafar talaba o`z ishlarini taqdim qilishlarini aytadi. Qolgan talabalar diqqat bilan eshitishlarini, o`z ishlarini tekshirishlarini va savollar berishlarini eslatadi. Javoblarni to`ldiradi va qisqacha xulosalar qiladi. Taqdimotda qatnashgan talabalarining bajargan ishlarini baholaydi. YAkunlovchi qism. (10 daqiqa) Mavzu bo`yicha yakuniy xulosa yasaydi, muhim jihatlariga ishtirokchilar diqqatini jalb qiladi, mavzu yuzasidan savollarga javob beradi. Guruh faoliyatlarini, alohida ishtirokchilarni baholaydi,o`zaro baholash natijalari bo`yicha xulosa qiladi. O`quv mashg`ulotining maqsadiga erishish darajasini tahlil qiladi va baholaydi. Uy vazifa beradi.	Tinglab, savolga javob beradilar.
2.9.	Mavzu bo`yicha “Boshqotirma” tuzib kelish.	Tinglaydilar
		Tinglaydilar

3.		
3.1.		Tinglaydilar
3.2.		Tinglaydilar
3.3.		Tinglab, yozib oladilar.
3.4.		

Бошқотирма

1	Teorema. Ilgarilanma harakatdagi jismning hamma nuqtalari bir xil chiziq (traektoriya)chizadi va har onda miqdor hamda yo'nalishlari jihatdan bir xilva bir xil..... ega bo'ladi	Jismda olingan har qanday kesma jism harakati davomida hamma vaqt o'z-o'ziga paralel qolsa, jismning bunday harakati
2	Harakatlanuvchi qattiq jismning ikkita nuqtasi doimo qo'zg'almasdan qolsa, uning bunday harakati	aylanish o'qi
3	Qo'zg'almas va qo'zg'aluvchan tekisliklar orasida hosil bo'lgan burchakdeyiladi.	aylanish burchagi
4	ilgarilanma harakat	tezlikka ,tezlanishga
5	Qo'zg'almas nuqtalardan o'tuvchi chiziq	qo'zg'almas o'q atrofidagi aylanma harakat
6	$\varphi = f(t)$	Jismning tekis aylanma harakat tenglamasi
7	Aylanish burchagi φ dan vaqt bo'yicha olingan birinchi tartibli hosila	$\omega = \frac{d\varphi}{dt} \quad (1)$
8	$\varphi = \varphi_0 + \omega t$	jismning qo'zg'almas o'q atrofida aylanma harakati tenglamasi
9	Vaqt birligi ichida jismning burchak tezligi o'zgarishi bilan xarakterlanadigan kattalik	$\varepsilon = \frac{d\omega}{dt} = \frac{d}{dt} \left(\frac{d\varphi}{dt} \right) = \frac{d^2\varphi}{dt^2} \quad (2)$
10	jismning qo'zg'almas o'q atrofidagi tekis o'zgaruvchan aylanma harakati tenglamasini	$\varphi = \varphi_0 + \omega_0 t + \frac{\varepsilon t^2}{2}$

Жисмнинг ҳар бир нуқтаси доимо бирор қўзғалмас $\vec{I}_0$ текисликка параллел текисликда ҳаракатланса, унинг бундай ҳаракати **текис параллел ҳаракат** дейилади.

Жисмни Π текисликка параллел бўлган Π_1 текислик билан фикран кесиш натижасида ҳосил бўлган кесимни S билан белгилаб, уни **текис шакл** деб атаемиз.
 S юза ҳаракатланадиган Π_1 текислик **текис шаклнинг ҳаракат текислиги** дейилади.

Текис шаклнинг кўчишига оид теорема: *Текис шаклнинг ҳаракат текислигидаги ҳар қандай кўчишини қутб билан биргаликдаги илгариланма ҳаракати ҳамда қутбдан ҳаракат текислигига перпендикуляр равишда ўтувчи ўқ атрофидаги айланма ҳаракатидан ташкил топган деб қараиш мумкин*

Текис шаклнинг бирор A нуқтасини қутб учун қабул қилиб, унинг қўзғалмас Оху координаталар системасига нисбатан координаталарини X_A, Y_A билан белгилаймиз. A нуқтанинг ҳаракатини аниқлайдиган $X_A = f_1(t), Y_A = f_2(t)$

Тенгламалар текис шаклнинг илгариланма ҳаракатини ифодалайди. Текис шаклда олинган ихтиёрый AB кесманинг x ўқ билан ташкил қилган бурчагини φ билан белгиласак, жисм ҳаракатланганда φ бурчак вақт функцияси сифатида ўзгаради: $\varphi = f_3(t)$

Шундай қилиб, текис шаклнинг ҳаракати

$$X_A = f_1(t), Y_A = f_2(t), \varphi = f_3(t) \quad (1) \text{ тенгламалар билан аниқланади.}$$

(1) тенгламалар **қаттиқ жисмнинг текис параллел ҳаракати тенгламалари** дейилади. Агар $\varphi = \text{const}$ бўлса, текис шаклда олинган кесма доимо ўзига параллел равишда ҳаракатланади ва текис шакл **илгариланма ҳаракатда** бўлади.

Агар ҳаракат давомида X_A, Y_A лар ўзгармас қийматга эга бўлса, φ бурчак ўзгарса, у ҳолда A нуқта қўзғалмасдан қолади ва текис шакл A нуқта атрофида **айланма ҳаракатда** бўлади.

Текис шакл кутб атрофида айланганда унинг барча нукталари ҳар онда бир хил бурчак тезлик ва бир хил бурчак тезланишга эга бўлади ва қуйидаги формула воситасида аниқланади:

$$\omega = \frac{d\varphi}{dt} \quad \text{ёки} \quad \varepsilon = \frac{d\omega}{dt} = \frac{d^2\varphi}{dt^2}$$

Агар ω ва ε лар бир томонга қараб йўналган бўлса, тезланувчан айланма ҳаракат, агар қарама – қарши томонга йўналган бўлса, секинланувчан айланма ҳаракат вужудга келади.

Текис шакл нукталарининг тезликлари орасидаги боғланиш қуйидаги теорема ёрдамида аниқланади.

Теорема. *Текис шакл ихтиёрий нуктасининг тезлиги кутб тезлиги билан мазкур нуктанинг кутб атрофидаги айлана бўйлаб ҳаракатидаги чизикли тезлигининг геометрик йиғиндисига тенг.*

Исботи. S текис шаклнинг ҳаракатини қўзғалмас Оху координаталар системасига нисбатан текшираемиз. А нукта кутб деб, ихтиёрий В нуктанинг Оху системасига нисбатан радиус - вектори $\vec{r}_B$, А кутб радиус – вектори $\vec{r}_A$ билан қуйидагича боғланади.

$$\vec{r}_B = \vec{r}_A + \overline{AB} \quad (1)$$

(1) тенгламадан вақт бўйича ҳосила олиб, В нуктанинг тезлигини аниқлаймиз

$$\vec{v}_B = \frac{d\vec{r}_B}{dt} = \frac{d\vec{r}_A}{dt} + \frac{d\overline{AB}}{dt} \quad (2)$$

$$\frac{d\vec{r}_A}{dt} = \vec{v}_A \quad \text{кутб тезлиги}$$

Текис шаклҳаракатланаганда АВ вектор модули ўзгармайди, йўналиши эса, жисм кутб атрофида айланиши билан ўзгаради.

$$\frac{d\overline{AB}}{dt} \quad \text{ҳосила В нуктанинг А нукта атрофида айлангандаги чизикли тезлигини}$$

$$\text{ифодалайди.} \quad \frac{d\overline{AB}}{dt} = \vec{v}_{BA}$$

Эйлер формуласига кўра $\vec{v}_{AB}$ ни текис шаклнинг бурчак тезлиги $\vec{\omega}$ ва радиус-вектор АВ ларнинг векторли кўпайтмаси орқали ифодалаймиз, $\vec{v}_{BA} = \vec{\omega} \times \overline{AB}$

(3)

(2) ни қуйидагича

$$\vec{v}_B = \vec{v}_A + \vec{v}_{BA} \quad (4) \quad \text{ёки} \quad \vec{v}_B = \vec{v}_A + \vec{\omega} \times \overline{AB} \quad (5)$$

Текис шакл бирор нуктасининг тезлиги ва айланма ҳаракатининг бурчак тезлиги берилганда **текис шакл** бошқа бир **нуктасининг тезлигини** (5) формулага мувофиқ аниқлаш уни **кутб усулида аниқлаш** дейилади.

Tezliklarning oniy markazi

Берилган онда тезлиги нолга тенг бўлган текис шакл нуқтаси *тезликларнинг оний маркази* ёки қисқача *оний марказ* дейилади.

Текис шакл бирор О нуқтасининг тезлиги $\vec{v}_0$ ва шу О нуқта атрофидаги айланма ҳаракатининг бурчак тезлиги ω берилган бўлсин. О нуқтани қутб деб оламиз. Қутбдан айланма ҳаракатнинг йўналишида $\vec{v}_0$ га перпендикуляр ОК чизикни ўтказамиз. ОК чизик

$OP = \frac{v_0}{\omega}$ тенгликка мос келувчи Р нуқта ни олиб, тезлигини аниқлаймиз. $\vec{v}_P = \vec{v}_0 + \vec{v}_{Po}$

$\vec{v}_{Po} = \omega \cdot OP$ ёки $\frac{\vec{v}_0}{\omega} = OP$ бўлганлиги учун $v_{Po} = \omega \cdot \frac{v_0}{\omega} = v_0$

Ҳамда $\vec{v}_{Po}$ вектор $\vec{v}_0$ га қарама – қарши йўналади. $\vec{v}_{Po} = -\vec{v}_0$

$\vec{v}_P = 0$ бўлса, Р нуқта текис шаклнинг тезликлари оний маркази бўлади.

Текис шакл нуқталарининг тезликларини оний марказдан фойдаланиб аниқлаш.

Берилган онда текис шаклнинг оний маркази Р ни қутб деб олиб, $\vec{v}_B = \vec{v}_A + \vec{v}_{BA}$ формулага мувофиқ текис шакл А,В, С нуқталарининг тезликларини топамиз.

$$\vec{v}_A = \vec{v}_P + \vec{v}_{AP}, \vec{v}_B = \vec{v}_P + \vec{v}_{BP}, \vec{v}_C = \vec{v}_P + \vec{v}_{CP}$$

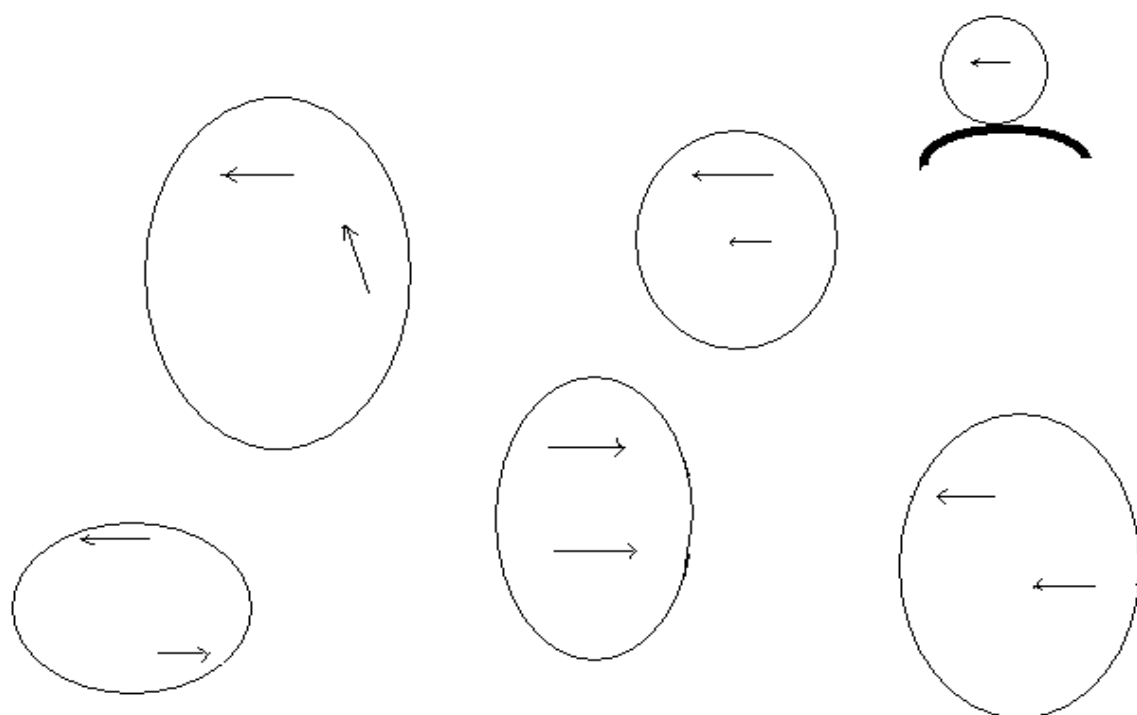
Бу ерда $\vec{v}_P = 0$ бўлгани учун қуйидагича ёза оламиз

$$\vec{v}_A = \vec{v}_{AP}, \vec{v}_B = \vec{v}_{BP}, \vec{v}_C = \vec{v}_{CP}$$

$$\vec{v}_A = \omega \cdot PA, \quad \vec{v}_B = \omega \cdot PB, \quad \vec{v}_C = \omega \cdot PC.$$

Демак, бирор онда оний маркази маълум бўлган текис шакл нуқталарининг шу ондаги тезликларини оний марказ атрофида худди оддий айланма ҳаракатдаги жисм нуқталарининг тезликлари каби топиш мумкин.

Ba`zi hollarda tezliklarning oniy markazini aniqlash.



O'quv mashg'ulotining texnologik xaritasi

Faoliyat mazmuni		
	O'qituvchining	Talabalarning
1.	Kirish qismi. (15daqqa)	
1.1.	Tashkiliy qism.(3 daqiqa)	Diqqat qiladi.
1.2.	O'tilgan mavzuni takrorlash.(12daqqa)	
1.3.	“Boshqotirma”asosida o'tilgan mavzuni qisqa vaqt davomida takrorlab olishga erishadi..	Berilgan topshiriqni bajaradilar.
1.4.	Ajratilgan vaqt tugagach natijalar umumlashtirilib,o'tilgan mavzuga yakun yasaydi, asosiy ma`ruza mavzusiga o'tadi.	Savollarga javob beradilar.
2.	Asosiy qism (55 daqiqa)	
2.1.	Faollashtirilgan bilimlar asosida talabalarni mashg'ulot mavzusiga olib kiriladi.	Tinglab, yozib oladilar.
2.2.	YAngi mashg'ulot mavzusi, maqsadi va rejalashtirilgan o'quv natijalar bilan tanishtiradi. Talabalarga tezkor savol berib bilimlarini faollashtiradi: Tezlik deb nimaga aytiladi? Tezlik qaysi formula yordamida topiladi? Tezlanishga ta`rif bering. Tezlanishni topish formulasini izohlang. Qutb deb nomlanuvchi nuqtaga ta`rif bering.	Tinglaydi va savolga javob beradilar.
2.3.	Javoblarni birgalikda umumlashtiradi va asosiy ma`ruza mavzusiga o'tadi.	Tinglaydi.
2.4.	Tekis shakl nuqtasining tezlanishi haqida ma`lumot beradi.Tekis shakl nuqtalarining tezlanishlari orasida bog`lanishni teorema yordamida isbotlab, tushuntiradi.. Rejadagi “Tezlanishlarning oniy markazi”savolni yoritib berishda,	Tinglaydi va yozib oladilar.
2.5.	slaydlardan foydalanadi.	Tinglaydi va yozib oladilar.
2.6.	Tekis parallel harakatdagi qattiq jism nuqtalarining tezlik va tezlanishlarini aniqlashga doir masalalar echish yo'llarini sharhlab beradi.	Tinglaydilar
	YAkunlovchi qism. (10 daqiqa)	
3.	Mavzu bo'yicha yakuniy xulosa yasaydi, muhim jihatlarga ishtirokchilar	
3.1.	diqqatini jalb qiladi, mavzu yuzasidan savollarga javob beradi. Guruh faoliyatlarini, alohida ishtirokchilarni baholaydi,o'zaro baholash natijalari bo'yicha xulosa qiladi.	Tinglaydilar
3.2.	O'quv mashg'ulotining maqsadiga erishish darajasini tahlil qiladi va baholaydi. Uy vazifa beradi.	Tinglaydilar
3.3.	Mavzu bo'yicha mustaqil masala echib kelish.	Tinglab, yozib oladilar.
3.4.		

Бошқотирма

1	Tekis shakl ixtiyoriy nuqtasining tezligibilan mazkur nuqtaning qutb atrofidagi aylana bo'ylab harakatidagigeometrik yig'indisiga teng.	tezliklarning oniy markazi
2	$\omega = \frac{d\varphi}{dt}$	burchak tezlanishga
3	Jismni P tekislikka parallel bo'lgan P_1 tekislik bilan fikran kesish natijasida hosil bo'lgan kesimni S bilan belgilab,	tekis shakl
4	$X_A = f_1(t), Y_A = f_2(t), \varphi = f_3(t)$	$\vec{v}_B = \vec{v}_A + \vec{\omega} \times \vec{AB}$
5	$\varepsilon = \frac{d\omega}{dt} = \frac{d^2\varphi}{dt^2}$	qattiq jismning tekis parallel harakati tenglamalari
6	tekis shakl nuqtasining tezligini (5) qutb usulida aniqlash	burchak tezlanishga
7	Berilgan onda tezligi nolga teng bo'lgan tekis shakl nuqtasi	qutb tezligi, chiziqli tezligining
8	tekis shaklning harakat tekisligi	S yuza harakatlanadigan P_1 tekislik
9	$\varphi = const$ bo'lsa,	tekis parallel harakat
10	Jismning har bir nuqtasi doimo biror qo'zg'almas $\ddot{I}_0$ tekislikka parallel tekislikda harakatlansa, uning bunday harakati	ilgarilanma harakatda

Tekis shakl nuqtasining tezlanishi

Tekis shakl nuqtalarining tezlanishlari orasidagi bog'lanish quyidagi teorema yordamida aniqlanadi.

Теорема. Текис шакл ихтиёрий нуқтасининг тезланиши қутб тезланиши билан мазкур нуқтанинг қутб атрофида айланишидаги тезланишининг геометрик йигиндисига тенг.

Исбот. Текис шакл бирор А нуқтасининг ҳамда мазкур нуқта атрофида текис шаклнинг ω айланиш бурчак тезлиги ва ε бурчак тезланишининг алгебраик қиймати берилган бўлсин.

А нуқтани қутб деб, текис шакл ихтиёрий В нуқтасининг тезлиги

$$\vec{v}_B = \vec{v}_A + \vec{\omega} \times \vec{AB} \quad (1)$$

В нуқтанинг тезланишини аниқлаш учун дан вақт бўйича ҳосила оламиз :

$$\vec{a}_B = \frac{d\vec{v}_B}{dt} = \frac{d\vec{v}_A}{dt} + \frac{d\vec{\omega}}{dt} \times \vec{AB} + \vec{\omega} \times \frac{d\vec{AB}}{dt}$$

Бунда

$$\frac{d\vec{v}_A}{dt} = \vec{a}_A, \quad \frac{d\vec{\omega}}{dt} = \vec{\varepsilon}, \quad \frac{d\vec{AB}}{dt} = \vec{v}_{BA} = \vec{\omega} \times \vec{AB}$$

Бўлгани учун $\vec{a}_B = \vec{a}_A + \vec{\varepsilon} \times \vec{AB} + \vec{\omega} \times \vec{v}_{BA}$

Бунда $\vec{a}_A$ - А нуқтанинг тезланиши,

$\vec{\varepsilon} \times \vec{AB} = \vec{a}_{BA}^r$ - В нуқтанинг А қутб атрофида айланишидаги тезланиши,

$\vec{\omega} \times \vec{v}_{BA} = \vec{a}_{BA}^n$ - В нуқтанинг А қутб атрофида айланишидаги марказга интилма тезланиш

Шундай қилиб,

$$\vec{a}_B = \vec{a}_A + \vec{a}_{BA}^r + \vec{a}_{BA}^n$$

$$\vec{a}_{BA} = \vec{a}_{BA}^r + \vec{a}_{BA}^n$$

$\vec{a}_{BA}$ - В нуқтанинг А атрофида айланишдаги тезланиши.

В нуктанинг А атрофида айланиши тезланувчан бўлганда

$$\vec{a}_{BA}^r$$

А қутбга нисбатан айланиш йўналиши бўйича, секинланувчан бўлганда эса – унга қарама – қарши йўналади, яъни $\vec{a}_{BA}^r$ нинг А қутбга нисбатан йўналиши бурчак тезланиши $\vec{\varepsilon}$ нинг йўналишига боғлиқ равишда олинади.

Натижада В нуктанинг тезланиши қуйидаги формуладан аниқланади.

$$\vec{a}_B = \vec{a}_A + \vec{a}_{BA}$$

$$\vec{a}_{BA}^r = AB \cdot \varepsilon \quad \vec{a}_{BA}^n = AB\omega^2$$

Шу сабабли $\vec{a}_{BA}$ нинг модули қуйидагича аниқланади:

$$\vec{a}_{BA} = AB\sqrt{\varepsilon^2 + \omega^4}$$

$\vec{a}_{BA}$ нинг йўналиши

$$\operatorname{tg} \mu = \frac{|\varepsilon|}{\omega^2}$$

Тезланишларнинг оний маркази.

Текис шаклнинг берилган ондаги тезланиши нолга тенг бўлган нуктаси *тезланишларнинг оний маркази* дейилади.

Агар текис шакл бирор А нуктасининг тезланиши $\vec{a}_A$ ва текис шаклнинг бурчак тезлиги ω ҳамда бурчак тезланиши ε берилган бўлса, тезланишларнинг оний маркази қуйидагича аниқланади.

Дастлаб $\operatorname{tg} \mu = \frac{|\varepsilon|}{\omega^2}$ μ бурчак топилади. Сўнгра тезланувчан айланма ҳаракат $\vec{a}_A$ векторга

ҳаракат йўналиши бўйича, секинланувчан айланма ҳаракатда эса айланиш йўналишига тесқари

йўналишда μ бурчак остида АК тўғри чизиқ шундай Q аниқлаймизки, бунда $AQ = \frac{\omega_A}{\sqrt{\varepsilon^2 + \omega^4}}$

бўлсин. Q – нукта тезланишларнинг оний маркази.

$$\vec{a}_Q = \vec{a}_A + \vec{a}_{QA}, \quad \vec{a}_{QA} = AQ \cdot \sqrt{\varepsilon^2 + \omega^4} = \vec{a}_A$$

Бундан ташқари, $\vec{a}_{QA}$ вектор АК тўғри чизиқ билан μ бурчакни ташкил қилади, яъни $\vec{a}_{QA}$ микдор жиҳатдан $\vec{a}_A$ га тенг, йўналиши эса $\vec{a}_A$ га қарама – қаршидир. Шу сабабдан

$$\vec{a}_Q = \vec{a}_A + \vec{a}_{QA} = 0$$

Агар тезланишларнинг оний маркази Q ни қутб деб, $\vec{a}_Q = 0$ бўлгани учун

$$\vec{a}_B = \vec{a}_{QA} \quad \vec{a}_B = BQ\sqrt{\varepsilon^2 + \omega^4}$$

Mavzu :Qattiq jismning qo'zg'almas nuqta atrofidagi aylanma harakati.

Ma'ruza mashg'ulotining ta'lim texnologiyasining modeli

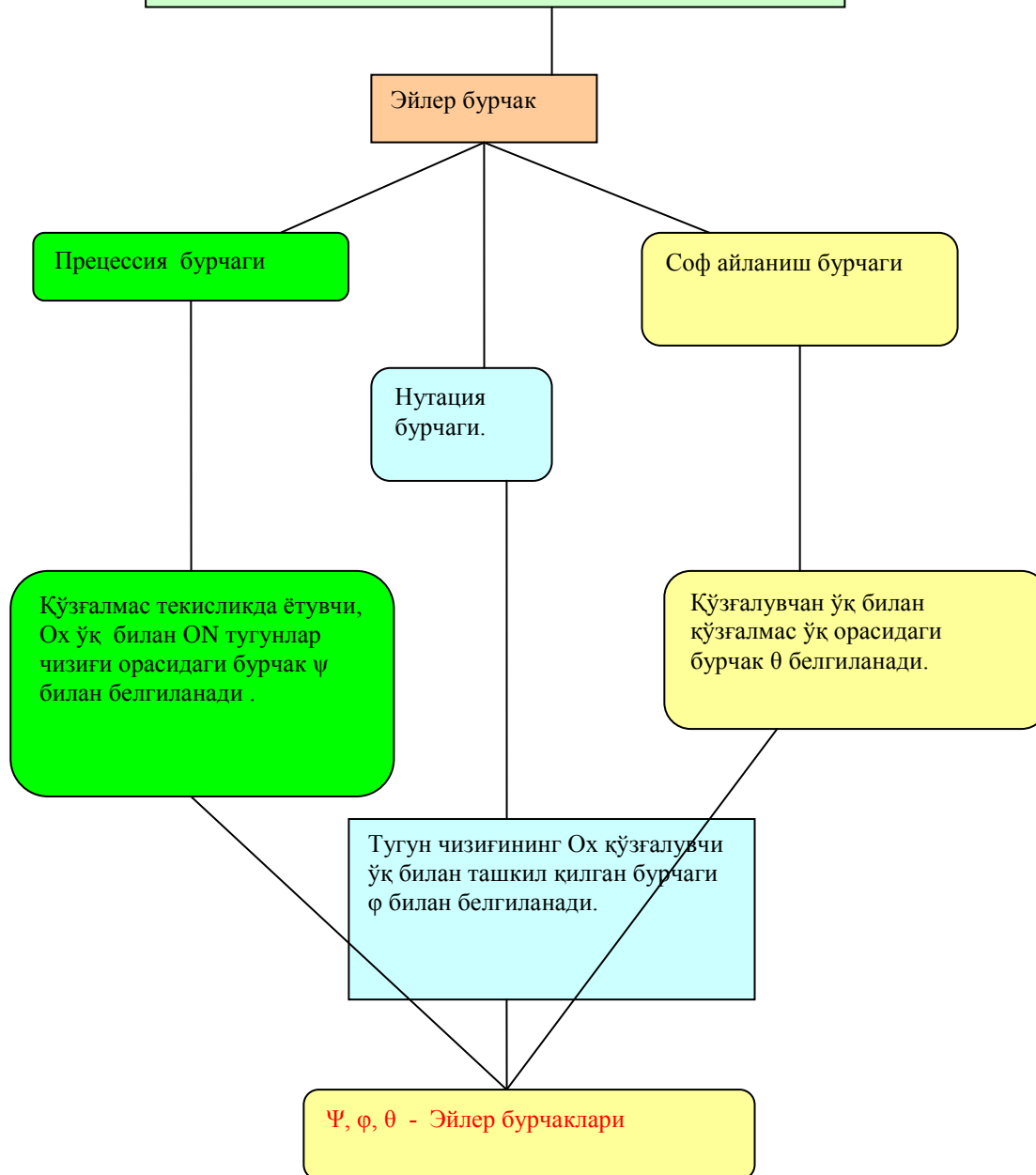
13 - mashg'ulot	Qattiq jismning qo'zg'almas nuqta atrofidagi aylanma harakati.
O'quv soati : 4 soat	Talabalar soni :
O'quv mashg'ulotning shakli	Axboratli ma'ruza
Mashg'ulot rejasi:	1 Qattiq jismning qo'zg'almas nuqta atrofidagi aylanma harakati tenglamasi.Eyler burchaklari. 2.Eyler – Dalamber teoremasi. 3. Qattiq jismning qo'zg'almas nuqta atrofidagi aylanma harakatdagi jismning burchak tezligi va burchak tezlanishi. 4. Qo'zg'almas nuqta atrofida aylanuvchi jism nuqtasining tezligi. 5. Qo'zg'almas nuqta atrofida aylanuvchi jism nuqtasining tezlanishi.
O'quv mashg'ulotining maqsadi:	Qattiq jismning qo'zg'almas nuqta atrofidagi aylanma harakati to'g'risida ma'lumot berish va texnik tasavvurlarini shakllantirish.
Pedagogik vazifalari: - Qattiq jismning qo'zg'almas nuqta atrofidagi aylanma harakati tenglamasi.Eyler burchaklari haqida ma'lumot berish; - Eyler – Dalamber teoremasi sharhlab, isbotlab berish; - Qattiq jismning qo'zg'almas nuqta atrofidagi aylanma harakatdagi jismning burchak tezligi va burchak tezlanishini tushuntirib berish. - Qo'zg'almas nuqta atrofida aylanuvchi jism nuqtasining tezligi haqida ma'lumot berish; - Qo'zg'almas nuqta atrofida aylanuvchi jism nuqtasining tezlanishi haqidagi ma'lumotni sharhlaydi	O'quv faoliyatining natijalari: - Qattiq jismning qo'zg'almas nuqta atrofidagi aylanma harakati tenglamasi.Eyler burchaklari haqida ma'lumot ega bo'ladi; - Eyler – Dalamber teoremasi sharhlab, izohlaydilar; - Qattiq jismning qo'zg'almas nuqta atrofidagi aylanma harakatdagi jismning burchak tezligi va burchak tezlanishi haqida ma'lumot ega bo'ladi - Qo'zg'almas nuqta atrofida aylanuvchi jism nuqtasining tezligi haqida ma'lumotga ega bo'ladilar. - Qo'zg'almas nuqta atrofida aylanuvchi jism nuqtasining tezlanishi oid ma'lumotni izohlaydilar
Ta'lim usullari	Ma'ruza, tezkor so'rov, namoyish etish, suxbat.
Ta'lim vositalari	O'quv qo'llanma, slaydlar,
O'qitish shakllari	jamoaviy, guruhlarda ishlash.
O'qitish shart-sharoiti	Texnik vositalardan foydalanishga va guruhlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya

O'quv mashg'ulotining texnologik xaritasi

	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchining	Talabalarning

Ҳаракат давомида битта нуқтаси ҳамиша қўзғалмасдан қоладиган қаттиқ жисмнинг ҳаракати қўзғалмас нуқта атрофидаги **айланма ҳаракат** ёки **сферик ҳаракат** дейилади.

Қўзғалмас текисликнинг қўзғалувчи текислик билан кесишган чизиғи **туғунлар чизиғи** дейилади



Жисм ҳаракат давомида бу бурчаклар вақтнинг узлуксиз функциясидан иборат бўлади.

$$\psi = \psi(t), \quad \varphi = \varphi(t), \quad \theta = \theta(t)$$

Қўзғалмас нуқта атрофида айланувчи қаттиқ жисмнинг кинематик тенгламалари ёки **сферик ҳаракат тенгламалари** дейилади

Эйлер теоремаси. Каттик жисмнинг қўзғалмас нукта атрофидаги ихтиёрий қўчишини мазкур қўзғалмас нуктадан ўтувчи учта ўқ атрофида кетма –кет учта айлантириш билан бажариш мумкин.

Эйлер –Даламбер теоремаси. Қўзғалмас нуктага эга бўлган каттик жисмнинг бир ҳолатдан иккинчи ҳолатга ҳар қандай қўчишини қўзғалмас нуктадан ўтувчи ўқ атрофида бир айлантириш билан амалга ошириш мумкин.

Исбот. Геометриядан маълумки, жисмнинг фазодаги вазиятини унинг бир тўғри чизикда ётмайдиган учта нуктасининг ҳолати орқали аниқлаш мумкин.

Сферик ҳаракатдаги жисмнинг ҳолати унинг қўзғалмас O нуктаси билан бир тўғри чизикда ётмайдиган яна иккита нуктанинг ҳолати билан аниқланади. O нуктани марказ қилиб жисмни кесиб ўтувчи ихтиёрий радиусли сфера ўтказамиз. Бу сфера сиртида жисмга тааллуқли иккита ихтиёрий A ва B нукталарни оламиз. У ҳолда жисмнинг ҳолатини A ва B нукталардан сфера катта айланасининг ёйи AB билан аниқлаш мумкин.

Айталик, қўзғалмас O нуктага эга бўлган жисмнинг t вақтдаги ҳолати сфера катта айланасининг ёйи AB билан аниқлансин, $t + \Delta t$ вақтдан кейин мазкур ёй жисм билан биргаликда A_1B_1 ҳолатини эгалласин.

Теоремани исботлаш учун A ва A_1 ҳамда B ва B_1 нукталари сфера катта айланасининг ёйлари билан туташтирамиз. AA_1 ва BB_1 ёйларнинг ўртасидаги C ва D нукталардан сферик перпендикуляр ёйлар ўтказиб, уларнинг кесишган нуктасини E билан белгилайлик. E нуктаси A ва A_1 нукталардан ҳамда B ва B_1 нукталардан тенг узоқликда бўлгани туфайли

$$AE = A_1E \quad \text{ва} \quad BE = B_1E.$$

Жисм абсолют каттик бўлганидан $AB = A_1B_1$.

Бинобарин, AEB ва A_1EB сферик учбурчаклар ўзаро тенг. Бу учбурчакларни OE ўқ атрофида $AEA_1 = BEB_1 = \Delta\alpha$ бурчакка айлантирсак, AEB сферик учбурчак AEB_1 сферик учбурчак устига тушади, яъни AB сферик ёй A_1B_1 ҳолатни эгалайди.

OE ўқ **чекли айланиш ўқи** дейилади, $A_1\hat{E}A_2 = B_1\hat{E}B_2 = \Delta\alpha$ бурчак эса **чекли айланиш бурчаги** дейилади.

Оний айланиш ўқи . Аксоидлар.

Эйлер –Даламбер теоремасига кўра жисмнинг t_1 пайтда эгаллаган I ҳолатидан t_2 пайтдаги II ҳолатига кўчишини жисмни ОЕ ўқ атрофида бир айлантириш билан амалга ошириш мумкин.

Δt нолга интилганда ОЕ ўқнинг лимит ҳолатини ифодаловчи ОР ўқ айланиш оний ўқи дейилади.

Жисмнинг ҳаракати текширилаётган қўзғалмас координаталар системасига нисбатан айланиш оний ўқларининг геометрик ўрни қўзғалмас аксоид дейилади.

Айланиш оний ўқларнинг жисмга бириктирилган ва у билан биргаликда ҳаракатланувчи қўзғалувчи координаталар системасига нисбатан геометрик ўрни конус сиртдан иборат бўлиб, қўзғалувчи аксоид дейилади.

Қўзғалмас нуктага эга бўлган жисмнинг ҳаракатини қўзғалувчи аксоидни қўзғалмас аксоид устида сирғантirmай думалатиш натижасида амалга ошириш мумкин.

Оний бурчак тезликнинг миқдорини Δt вақт ичида элементар айланиш бурчаги $\Delta\alpha$ орқали қуйидагича ифодалаш мумкин.

$$\omega = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{|\Delta\alpha|}{\Delta t}$$

Оний бурчак тезлик векторидан вақт бўйича олинган ҳосила оний бурчак тезланиши дейилади

$$\vec{\varepsilon} = \frac{d\vec{\omega}}{dt}.$$

O'quv mashg'ulotining texnologik xaritasi

Faoliyat mazmuni		
	O'qituvchining	Talabalarning
1.	Kirish qismi. (15daqqa)	
1.1.	Tashkiliy qism.(3 daqiqa)	Diqqat qiladi.
1.2.	O'tilgan mavzuni takrorlash.(12daqqa)	
1.3.	“Boshqotirma” metodi asosida o'tilgan mavzuni qisqa vaqt davomida takrorlab olishga erishadi.	Berilgan topshiriqni bajaradilar.
1.4.	Ajratilgan vaqt tugagach natijalar umumlashtirilib,o'tilgan mavzuga yakun yasaydi, asosiy ma`ruza mavzusiga o'tadi.	Savollarga javob beradilar.
2.	Asosiy qism (55 daqiqa)	
2.1.	Faollashtirilgan bilimlar asosida talabalarni mashg'ulot mavzusiga olib kiriladi.	Tinglab, yozib oladilar.
2.2.	YAngi mashg'ulot mavzusi, maqsadi va rejalashtirilgan o'quv natijalar bilan tanishtiradi. Talabalarga tezkor savol berib bilimlarini faollashtiradi: Qo'zg'almas nuqta atrofidagi aylanma harakati deb nimaga aytiladi? Oniy burchak tezligi deb nimaga aytiladi? Qo'zg'almas o'q atrofida aylanuvchi jism nuqtasining tezligini aniqlaydigan Eyler formulasini ayting. Javoblarni birgalikda umumlashtiradi va asosiy ma`ruza mavzusiga o'tadi.	Tinglaydi va savolga javob beradilar.
2.3.	Qo'zg'almas nuqta atrofidagi aylanuvchi jism nuqtasining tezligi haqida	
2.4.	ma`lumotni slaydlar yordamida yoritib beradi. Rejadagi savolni “Qo'zg'almas nuqta atrofida aylanuvchi jism nuqtasining tezlanishi”tushuntirishda slaydlardan foydalanadi.	Tinglaydi va yozib oladilar.
2.5.	YAkunlovchi qism. (10 daqiqa) Mavzu bo'yicha yakuniy xulosa yasaydi, muhim jihatlarga ishtirokchilar diqqatini jalb qiladi, mavzu yuzasidan savollarga javob beradi.	Tinglaydilar
3.	Guruh faoliyatlarini, alohida ishtirokchilarni baholaydi,o'zaro baholash	
3.1.	natijalari bo'yicha xulosa qiladi. O'quv mashg'ulotining maqsadiga erishish darajasini tahlil qiladi va baholaydi.	Tinglaydilar
3.2.	Uy vazifa beradi. Mavzu bo'yicha konspekt yozib kelish.	Tinglaydilar
3.3.		
3.4.		Tinglab, yozib oladilar.

БОШҚОТИРМА

1	Oniy burchak tezlik vektoridan vaqt bo'yicha olingan hosiladeyiladi	Oniy burchak tezlikning miqdorini Δt vaqt ichida elementar aylanish burchagi $\Delta \alpha$ orqali quyidagicha ifodalash mumkin.
---	---	---

2	$\omega = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{ \Delta \alpha }{\Delta t}$	Harakat davomida bitta nuqtasi hamisha qo'zg'almasdan qoladigan qattiq jismning harakati qo'zg'almas nuqta atrofidayokideyiladi.
3	aylanish oniy o'qi	oniy burchak tezlanishi
4	Jismning harakati tekshirilayotgan qo'zg'almas koordinatalar sistemasiga nisbatan aylanish oniy o'qlarining geometrik o'rnideyiladi.	Aylanish oniy o'qlarning jismga biriktirilgan va u bilan birgalikda harakatlanuvchi qo'zg'aluvchi koordinatalar sistemasiga nisbatan geometrik o'rni konus sirtidan iborat bo'lib,deyiladi.
5	Qo'zg'almas nuqtaga ega bo'lgan qattiq jismning bir holatdan ikkinchi holatga har qanday qo'chishini qo'zg'almas nuqtadan o'tuvchi bilan amalga oshirish mumkin.	$\psi = \psi(t), \quad \varphi = \varphi(t), \quad \theta = \theta(t)$
6	$\vec{\varepsilon} = \frac{d\vec{\omega}}{dt}$	qo'zg'almas aksoid
7	sferik harakat tenglamalari	Qo'zg'almas nuqtaga ega bo'lgan qattiq jismning bir holatdan ikkinchi holatga har qanday qo'chishini qo'zg'almas nuqtadan o'tuvchi o'q atrofida bir aylantirish bilan amalga oshirish mumkin.
8	aylanma harakat yoki sferik harakat	Δt nolga intilganda OE o'qning limit holatini ifodalovchi OR o'q deyiladi.
9	qo'zg'aluvchi aksoid	Oniy burchak tezlik vektoridan vaqt bo'yicha olingan hosila
10	Eyler –D'alamber teoremasi.	o'q atrofida bir aylantirish

Қўзғалмас нуқта атрофида айланувчи жисм нуқтасининг тезлиги.

Агар айланиш оний ўқи ва жисмнинг оний бурчак тезлиги маълум бўлса, битта қўзғалмас нуқтага эга бўлган жисм ихтиёрий М нуқтасининг берилган ондаги тезлигини аниқлаш учун қўзғалмас ўқ атрофида айланувчи жисм нуқтасининг тезлиги аниқланадиган Эйлер формуласидан фойдаланиш мумкин.

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = \vec{\omega} \times \vec{r}$$

$$v = \omega \cdot r \sin(\vec{\omega}, \vec{r}) = \omega \cdot h_{\omega}$$

Бунда $h_{\omega} = r \sin(\vec{\omega}, \vec{r})$ бўлиб, М нуқтадан айланиш оний ўқи ОР гача бўлган MN масофани ифодалайди.

Шундай қилиб, *қўзғалмас нуқта атрофида айланувчи жисм нуқтасининг тезлиги миқдор жиҳатдан шу нуқтадан айланиш оний ўқи гача бўлган масофага пропорционал бўлади, йўналиши эса $\vec{\omega}$ ва $\vec{r}$ векторларига (бинобарин MN га) перпендикуляр тарзда оний ўқ атрофидаги айланишга мос равишда йўналади.*

Qo'zg'almas nuqta atrofida aylanuvchi jism nuqtasining tezlanishi.

Qo'zg'almas o'q atrofida aylanuvchi jism M nuqtasining tezlanishini aniqlash uchun

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = \vec{\omega} \times \vec{r}$$

Ifodadan vaqt bo'yicha hosila olamiz.

$$\vec{\omega} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d\omega}{dt} \times \vec{r} + \vec{\omega} \times \frac{d\vec{r}}{dt} \quad (1)$$

Bunda $\frac{d\omega}{dt} = \vec{\varepsilon}$, $\frac{d\vec{r}}{dt} = \vec{v} = \vec{\omega} \times \vec{r}$

Bo'lgani uchun (1) ni

$$\vec{\omega} = \vec{\varepsilon} \times \vec{r} + \vec{\omega} \times (\vec{\omega} \times \vec{r}) \quad (2)$$

Yoki

$$\vec{\omega} = \vec{\varepsilon} \times \vec{r} + \vec{\omega} \times \vec{v}$$

Tezlanishning $\vec{\omega}^\varepsilon = \vec{\varepsilon} \times \vec{r}$ tashkil etuvchisi **aylanma tezlanish**.

$\vec{\omega}^\omega = \vec{\omega} \times \vec{v} + \vec{\omega} \times (\vec{\omega} \times \vec{r})$ tashkil etuvchisi **o'qqa intilma tezlanish** deyiladi.

SHunday qilib, $\vec{\omega} = \vec{\omega}^\varepsilon + \vec{\omega}^\omega \quad (3)$

(3) ifoda **Rivals teoremasini** ifodalaydi. *Qo'zg'almas nuqta atrofida aylanuvchi jism ixtiyoriy nuqtasining tezlanishi aylanma va o'qqa intilma tezlanishlarning geometrik yig'indisiga teng.*

Mavzu: Nuqtaning murakkab harakati.

Ma'ruza mashg'ulotining ta'lim texnologiyasining modeli

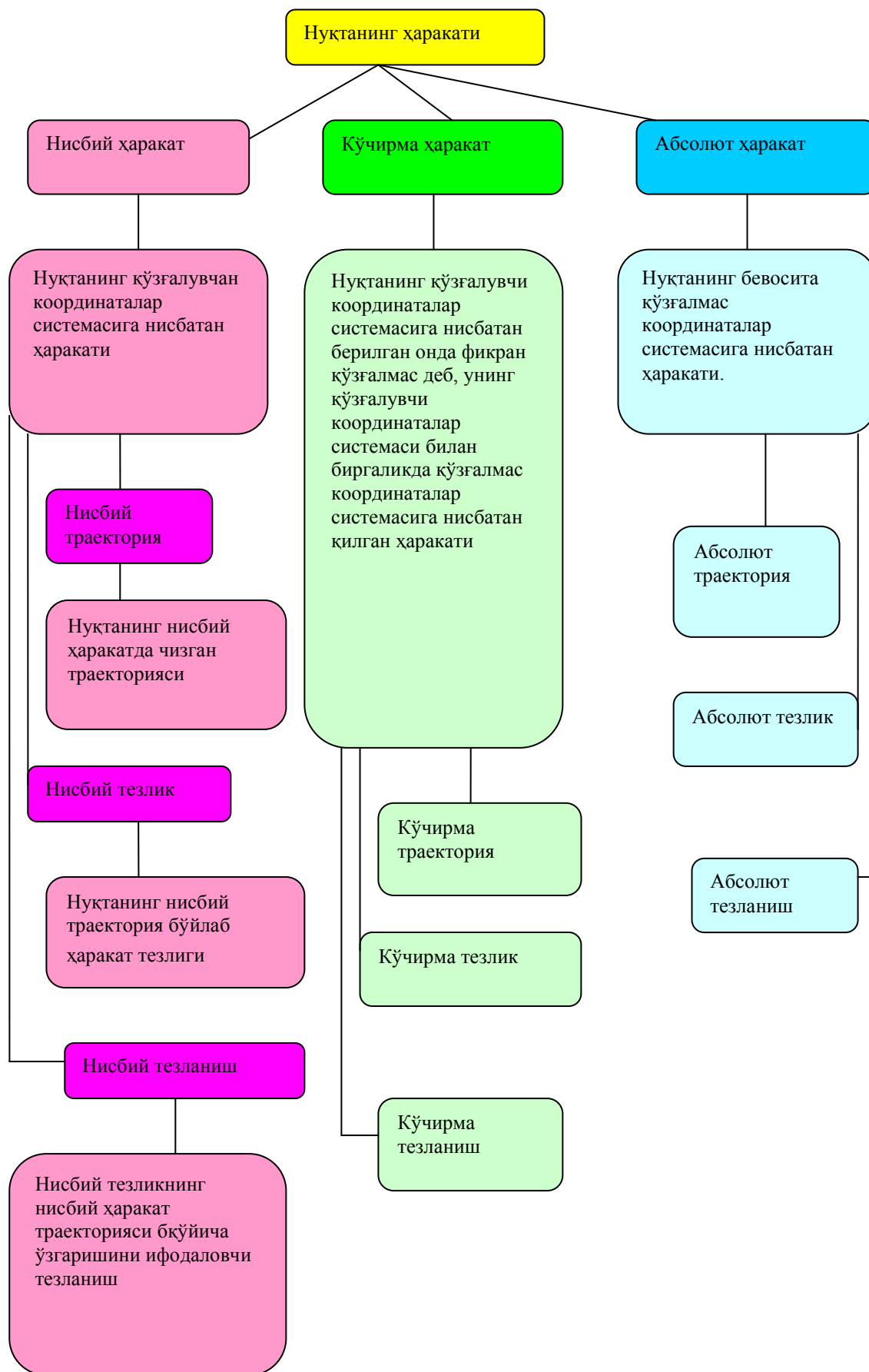
14 - mashg'ulot	Nuqtaning murakkab harakati.
O'quv soati : 4 soat	Talabalar soni :
O'quv mashg'ulotning shakli	Axboratli ma'ruza
Mashg'ulot rejasi:	1. Nuqtaning nisbiy, ko'chirma va absolyut harakatlari.. 2. Murakkab harakatdagi nuqtaning tezliklarini qo'shish haqidagi teorema. 3. Murakkab harakatdagi nuqtaning tezlanishlarini qo'shish haqidagi Koriolis teorema. 4. Murakkab harakatdagi nuqtaning nisbiy, ko'chirma va Koriolis tezlanishlari.
O'quv mashg'ulotining maqsadi:	Nuqtaning murakkab harakati to'g'risida ma'lumot berish va texnik tasavvurlarini shakllantirish.

Pedagogik vazifalari: - Nuqtaning nisbiy, ko'chirma va absolyut harakatlari haqida ma'lumot berish; - Murakkab harakatdagi nuqtaning tezliklarini qo'shish haqidagi teoremasi sharhlab, isbotlab berish; - Murakkab harakatdagi nuqtaning tezlanishlarini qo'shish haqidagi Koriolis teorema. tushuntirib berish. - Murakkab harakatdagi nuqtaning nisbiy, ko'chirma va Koriolis tezlanishlari haqida ma'lumot berish;	O'quv faoliyatining natijalari: - Nuqtaning nisbiy, ko'chirma va absolyut harakatlari haqida ma'lumot ega bo'ladi; - Murakkab harakatdagi nuqtaning tezliklarini qo'shish haqidagi teoremasi sharhlab, izohlaydilar; - Murakkab harakatdagi nuqtaning tezlanishlarini qo'shish haqidagi Koriolis teorema haqida ma'lumot ega bo'ladi Murakkab harakatdagi nuqtaning nisbiy, ko'chirma va Koriolis tezlanishlari haqida ma'lumotga ega bo'ladilar.
Ta'lim usullari	Ma'ruza, tezkor so'rov, namoyish etish, suxbat.
Ta'lim vositalari	O'quv qo'llanma, slaydlar,
O'qitish shakllari	jamoaviy, guruhlarda ishlash.
O'qitish shart-sharoiti	Texnik vositalardan foydalanishga va guruhlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya

O'quv mashg'ulotining texnologik xaritasi

Faoliyat mazmuni		
	O'qituvchining	Talabalarning
1.	Kirish qismi. (15daqqa)	
1.1.	Tashkiliy qism.(3 daqiqa)	Diqqat qiladi.
1.2.	O'tilgan mavzuni takrorlash.(12daqqa)	
1.3.	“Tushunchalar taxlili ” metodi asosida o'tilgan mavzuni qisqa vaqt davomida takrorlab olishga erishadi.	Berilgan topshiriqni bajaradilar.
1.4.	Ajratilgan vaqt tugagach natijalar umumlashtirilib,o'tilgan mavzuga yakun yasaydi, asosiy ma'ruza mavzusiga o'tadi.	Savollarga javob beradilar.
2.	Asosiy qism (55 daqiqa)	
2.1.	Faollashtirilgan bilimlar asosida talabalarni mashg'ulot mavzusiga olib kiriladi.	Tinglab, yozib oladilar.
2.2.	YAngi mashg'ulot mavzusi, maqsadi va rejalashtirilgan o'quv natijalar bilan tanishtiradi. Talabalarga tezkor savol berib bilimlarini faollashtiradi: Jismning mexanik harakatini tekshirishda nimaga e'tibor berish kerak? Nuqtaning harakatini qanday koordinatalar sistemasiga nisbatan tekshirdik ? Javoblarni birgalikda umumlashtiradi va asosiy ma'ruza mavzusiga o'tadi.	Tinglaydi va savolga javob beradilar.
2.3.	Nuqtaning nisbiy, ko'chirma va absolyut harakatlari haqida ma'lumot beradi.Bunda nisbiy harakat, nisbiy traektoriya, nisbiy tezlik va tezlanish, ko'chirma harakat, ko'chirma tezlik va tezlanish,absolyut harakat, absolyut tezlik absolyut tezlanish tushunchalariga alohida e'tibor berib, mavzuni slaydlar yordamida yoritib beradi.	Tinglaydi.
2.4.		Tinglaydi va yozib oladilar.

	Murakkab harakatdagi nuqtaning tezliklarini qo'shish haqidagi teoremani sharhlab, uni asoslab berish yo'lini o'rgatadi.. YAkunlovchi qism. (10 daqiqa)	Tinglaydi va yozib oladilar.
2.5.	Mavzu bo'yicha yakuniy xulosa yasaydi, muhim jihatlariga ishtirokchilar diqqatini jalb qiladi, mavzu yuzasidan savollarga javob beradi.	Tinglaydilar
3.	Guruh faoliyatlarini, alohida ishtirokchilarni baholaydi, o'zaro baholash natijalari bo'yicha xulosa qiladi.	Tinglaydilar
3.1.	O'quv mashg'ulotining maqsadiga erishish darajasini tahlil qiladi va baholaydi.	Tinglaydilar
	Uy vazifa beradi.	
3.2.	Mavzuga doir misollar keltirib, harakatlarni ajrata bilish.	Tinglaydilar
3.3.		Tinglab, yozib oladilar.
3.4.		



Murakkab harakatdagi nuqtaning tezliklarini qo'shish haqidagi teorema.

M nuqtaning qo'zg'almas koordinatalar sistemasiga nisbatan absolyut tezligini aniqlash uchun harakatni qo'zg'aluvchi koordinatalar sistemasiga nisbatan nisbiy harakat va bu koordinatalar sistemasi bilan birgalikda sodir bo'ladigan ko'chirma harakatdan tashkil topgan deb qaraymiz.

Qo'zg'aluvchan koordinatalar sistemasi qo'zg'almas koordinatalar sistemasiga nisbatan erkin jism kabi harakatlansin. U holda qo'zg'aluvchan koordinatalar sistemasining harakatini koordinata boshi O nuqta – qutbning ilgarilanma harakati va bu qutb atrofidagi sferik harakatdan tashkil topgan deb qarash mumkin. Mazkur sferik harakatni O nuqtadan o'tuvchi OR oniy o'q atrofidagi burchak tezlik bilan sodir bo'lvchi aylanma harakatdan iborat deb qaraymiz.

$$\vec{\rho} = \vec{\rho}_0 + \vec{r} = \vec{\rho}_0 + (x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}) \quad (1)$$

M nuqtaning absolyut tezligini aniqlash uchun (1) dan vaqt bo'yicha hosila olamiz.

$$\frac{d\vec{\rho}}{dt} = \frac{d\vec{\rho}_0}{dt} + \left(\frac{dx}{dt}\vec{i} + \frac{dy}{dt}\vec{j} + \frac{dz}{dt}\vec{k}\right) + \left(x\frac{d\vec{i}}{dt} + y\frac{d\vec{j}}{dt} + z\frac{d\vec{k}}{dt}\right) \quad (2)$$

$$\frac{d\vec{\rho}}{dt} = \vec{v}_a \quad (3) \quad \text{- nuqtaning absolyut tezligi}$$

$$\frac{d\vec{\rho}_0}{dt} = \vec{v}_0 \quad (4) \quad \text{- O qutbning tezligi}$$

$$\frac{dx}{dt} = v_{rx}$$

$$\frac{dy}{dt} = v_{ry} \quad \text{- nisbiy tezlikning qo'zg'aluvchi koordinata o'qlaridagi} \quad \text{proektsiyalarini}$$

$$\frac{dz}{dt} = v_{rz}$$

Nuqtaning nisbiy tezligi

$$\frac{dx}{dt}\vec{i} + \frac{dy}{dt}\vec{j} + \frac{dz}{dt}\vec{k} = v_{rx}\vec{i} + v_{ry}\vec{j} + v_{rz}\vec{k} = \vec{v}_r \quad (5)$$

Qo'zg'aluvchi 0 xuz koordinatalar sistemasi O nuqtadan o'tuvchi OR oniy o'q atrofida $\vec{\omega}_e$ ko'chirma burchak tezlik bilan aylanma harakatda bo'lgani uchun $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ birlik vektorlaridan vaqt bo'yicha olingan hosila, radius – vektorlari $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ ga teng bo'lgan nuqtalarning chiziqli tezligi kabi olinadi. U holda Eyler formulasiga ko'ra quyidagicha tengliklar o'rinli bo'ladi.

$$\frac{d\vec{i}}{dt} = \vec{\omega}_t \times \vec{i}, \quad \frac{d\vec{j}}{dt} = \vec{\omega}_t \times \vec{j}, \quad \frac{d\vec{k}}{dt} = \vec{\omega}_t \times \vec{k} \quad (6)$$

(3), (6) larga asosan (2) ni quyidagicha yozamiz:

$$\vec{v}_a = \vec{v}_0 + \vec{v}_r + \vec{\omega}_e \times (x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k})$$

yoki

$$\vec{v}_a = \vec{v}_r + \vec{v}_0 + \vec{\omega}_e \times \vec{r} \quad (7)$$

$$\vec{v}_0 + \vec{\omega}_e \times \vec{r} = \vec{v}_e \quad (8)$$

(8) M nuqtaning ko'chirma tezligi.

(7) ni quyidagicha yozish mumkin.

$$\vec{v}_a = \vec{v}_r + \vec{v}_e \quad (9) \quad - \text{tezliklarni qo'shish teoremasi.}$$

Nuqtaning absolyut harakat tezligi uning nisbiy va ko'chirma harakat tezliklarining geometrik yig'indisiga teng.

Bu teorema *tezliklarning parallelogramm qoidasi* deyiladi.

Absolyut tezlikning moduli nisbiy va ko'chirma tezliklarga qurilgan parallelogrammning diagonal bilan ifodalanadi:

$$v_a = \sqrt{v_r^2 + v_e^2 + 2v_e v_r \cos \alpha} \quad (10)$$

bunda

$$\alpha = (\vec{v}_e, \vec{v}_r)$$

Agar $\alpha = 0$, ya'ni $\vec{v}_r$ bilan $\vec{v}_e$ bir to'g'ri chiziq bo'ylab bir tomonga yo'nalgan bo'lsa, absolyut tezlik quyidagicha topiladi:

$$v_a = \sqrt{v_r^2 + v_e^2 + 2v_e v_r} = v_e + v_r$$

Agar $\alpha = 90^\circ$, ya'ni $\vec{v}_r$ va $\vec{v}_e$ bir - biriga perpendikulyar bo'lsa, absolyut tezlik

$$v_a = \sqrt{v_r^2 + v_e^2}$$

Formuladan, agar $\alpha = 180^\circ$, ya'ni $\vec{v}_r$ bilan $\vec{v}_e$ bir to'g'ri chiziq bo'ylab qarama - qarshi yo'nalgan bo'lsa,

$$v_a = \sqrt{v_r^2 + v_e^2 - 2v_e v_r} = |v_r - v_e|$$

Formuladan aniqlanadi.

O'quv mashg'ulotining texnologik xaritasi

Faoliyat mazmuni		
	O'qituvchining	Talabalarning
1.	Kirish qismi. (15daqqa)	
1.1.	Tashkiliy qism.(3 daqiqa)	Diqqat qiladi.
1.2.	O'tilgan mavzuni takrorlash.(12daqqa daqiqa)	
1.3.	Talabalarning darsga tayyorgarlik darajasini aniqlash uchun tezkor savol – javob o'tkazadi.	Savollarga javob beradilar.
	1.Nisbiy harakatga ta'rif bering? 2.Ko'chirma harakat deb nimaga aytiladi? 3.Absolyut harakat tushunchasini izohlang. 4.Absolyut tezlik formulasini tushuntiring. 5.Ko'chirma tezlik formulasini yozing va izohlang? 6.Tezliklarni qo'shish teoremasi nimadan iborat.	
1.4	Javoblar umumlashtirilib,o'tilgan mavzuga yakun yasaydi, javob bergan talabalar baholash mezonida baholanadi va asosiy ma'ruza mavzusiga o'tadi.	Tinglaydi
2.	Asosiy qism (55 daqiqa)	
2.1.	Faollashtirilgan bilimlar asosida talabalarni mashg'ulot mavzusiga olib kiriladi.	Tinglab, yozib oladilar.
2.2.	YAngi mashg'ulot mavzusi, maqsadi va rejalashtirilgan o'quv natijalar bilan tanishtiradi. Talabalarga tezkor savol berib bilimlarini faollashtiradi:	Tinglaydi va savolga javob beradilar.
	Tezlik deb nimaga aytiladi? Tezlanishga ta'rif bering.	
2.3.	Javoblarni birgalikda umumlashtiradi va asosiy ma'ruza mavzusiga o'tadi.	
2.4.	Murakkab harakatdagi nuqtaning tezlanishlarini qo'shish haqidagi Koriolis teoremasi haqida ma'lumot beradi. Bunda mavzuni slaydlar yordamida yoritib, tushuntiradi.	Tinglaydi va yozib oladilar.
	Murakkab harakatdagi nuqtaning nisbiy, ko'chirma va Koriolis tezlanishlarini sharhlab, slaydlar yordamida izohlaydi.	Tinglaydi va yozib oladilar.
	YAkunlovchi qism. (10 daqiqa)	
3.	Mavzu bo'yicha yakuniy xulosa yasaydi, muhim jihatlarga ishtirokchilar diqqatini jalb qiladi, mavzu yuzasidan savollarga javob beradi.	Tinglaydilar
3.1.	Guruh faoliyatlarini, alohida ishtirokchilarni baholaydi,o'zaro baholash natijalari bo'yicha xulosa qiladi.	Tinglaydilar
3.2.	O'quv mashg'ulotining maqsadiga erishish darajasini tahlil qiladi va baholaydi.	Tinglaydilar
	Uy vazifa beradi.	Tinglaydilar
3.3.	Mavzuga doir boshqotirma tuzib kelish.	Tinglab, yozib oladilar.
3.4.		

Murakkab harakatdagi nuqtaning tezlanishlarini qo'shish haqidagi Koriolis teoremasi.

M nuqtaning absolyut tezlanishi mazkur nuqtaning absolyut tezligidan vaqt bo'yicha olingan hosilaga teng bo'ladi:

$$\vec{a}_a = \frac{d\vec{v}_a}{dt} \quad (1)$$

$$\frac{d\vec{\rho}}{dt} = \frac{d\vec{\rho}_0}{dt} + \left(\frac{dx}{dt} \vec{i} + \frac{dy}{dt} \vec{j} + \frac{dz}{dt} \vec{k} \right) + \left(x \frac{d\vec{i}}{dt} + y \frac{d\vec{j}}{dt} + z \frac{d\vec{k}}{dt} \right) \quad (2)$$

(2) dan vaqt bo'yicha hosila olsak, quyidagi ifoda hosil bo'ladi:

$$\vec{a}_a = \frac{d^2 \rho_0}{dt^2} + \left(\frac{d^2 x}{dt^2} \vec{i} + \frac{d^2 y}{dt^2} \vec{j} + \frac{d^2 z}{dt^2} \vec{k} \right) + \left(x \frac{d^2 \vec{i}}{dt^2} + y \frac{d^2 \vec{j}}{dt^2} + z \frac{d^2 \vec{k}}{dt^2} \right) + 2 \left(\dot{x} \frac{d\vec{i}}{dt} + \dot{y} \frac{d\vec{j}}{dt} + \dot{z} \frac{d\vec{k}}{dt} \right) \quad (3)$$

(3) formulaga quyidagicha belgilashlarni kiritamiz:

$$\text{Nisbiy tezlanishni:} \quad \vec{a}_r = \left(\frac{d^2 x}{dt^2} \vec{i} + \frac{d^2 y}{dt^2} \vec{j} + \frac{d^2 z}{dt^2} \vec{k} \right) \quad (4)$$

$$\text{Ko'chirma tezlanishni:} \quad \vec{a}_e = \frac{d^2 \rho_0}{dt^2} + \left(x \frac{d^2 \vec{i}}{dt^2} + y \frac{d^2 \vec{j}}{dt^2} + z \frac{d^2 \vec{k}}{dt^2} \right) \quad (5)$$

$$\text{Koriolis tezlanishini:} \quad \vec{a}_k = 2 \left(\dot{x} \frac{d\vec{i}}{dt} + \dot{y} \frac{d\vec{j}}{dt} + \dot{z} \frac{d\vec{k}}{dt} \right) \quad (6)$$

(4) dan ko'rinib turibdiki, tezlanishning $\vec{a}_r$ tashkil etuvchisi $\vec{\rho}_0, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ larning hosilalariga bog'liq emas, $\vec{a}_r$ ni hisoblashda $\vec{\rho}_0, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ lar o'zgarmas, faqat x, y, z largina vaqtning funktsiyasi sifatida o'zgaradi deb qaraladi. SHu sababli $\vec{a}_r$ **nuqtaning nisbiy tezlanishini** ifodalaydi.

Nuqtaning nisbiy tezlanishini hisoblashda qo'zg'aluvchi koordinatalar sistemasining harakati e'tiborga olinmaydi.

(5) da $\vec{a}_e$ ni hisoblashda M nuqta nisbiy koordinatalarining o'zgarishi e'tiborga olinmaydi, ya'ni berilgan onda

$$x = \text{const}, y = \text{const}, z = \text{const} \quad \text{deb qaraladi.}$$

Boshqacha aytganda $\vec{a}_r$ ni hisoblashda berilgan onda nuqtani qo'zg'aluvchi koordinatalar sistemasiga nisbatan tinch holatda deb qarab, uning qo'zg'aluvchi koordinatalar sistemi bilan birgalikda harakatlangandagi tezlanishi nazarda tutiladi. SHu sababli $\vec{a}_r$ **nuqtaning ko'chirma tezlanishini** ifodalaydi.

(6) dan ko'ramizki, tezlanishning $\vec{a}_k$ tashkil etuvchisi tarkibiga nuqta nisbiy koordinatalarining hosilalari $\dot{x}, \dot{y}, \dot{z}$ bilan bir qatorda qo'zg'aluvchi koordinatalar sistemasining birlik vektorlaridan olingan hosilalar $\frac{d\vec{i}}{dt}, \frac{d\vec{j}}{dt}, \frac{d\vec{k}}{dt}$ ham qatnashadi. SHu nuqtai nazardan qaraganda $\vec{a}_k$ ni nisbiy tezlanish tarkibiga ham, ko'chirma tezlanish tarkibiga ham kiritib bo'lmaydi. $\vec{a}_k$ - *Koriolis tezlanishi* yoki *qo'shimcha tezlanish* deyiladi.

SHunday qilib, nuqtaning absolyut tezlanishi uchun quyidagi tenglikni olamiz:

$$\vec{a}_a = \vec{a}_r + \vec{a}_e + \vec{a}_k \quad (7)$$

(7) tenglik murakkab harakatdagi nuqtaning tezlanishlarini qo'shish haqidagi *G. Koriolis (1792 -1843) teoremasini* ifodalaydi: *murakkab harakatdagi nuqtaning absolyut tezlanishi uning nisbiy, ko'chirma va Koriolis (yoki qo'shimcha) tezlanishlarning geometrik yig'indisiga teng.*

Agar ko'chirma harakat ilgariylanma harakatdan iborat bo'lsa, u holda qo'zg'aluvchi koordinatalar sistemasining $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ birlik vektorlari harakat davomida hamisha o'ziga parallel ravishda ko'chadi. (5),(6) da $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ vektorlardan vaqt bo'yicha olingan birinchi va ikkinchi tartibli hosilalar nolga teng bo'lib,

$$\vec{a}_a = \vec{a}_0, \vec{a}_k = 0$$

Munosabatlar o'rinli bo'ladi. Binobarin, ko'rilayotgan hol uchun (7) quyidagicha yoziladi:

$$\vec{a}_a = \vec{a}_r + \vec{a}_e \quad (8)$$

(8) tenglik *ko'chirma harakati ilgariylama harakatdan iborat bo'lgan nuqtaning tezlanishlarini qo'shish haqidagi teoremani* ifodalaydi: *ko'chirma harakati ilgariylama harakatdan iborat bo'lgan nuqtaning absolyut tezlanishi uning nisbiy va ko'chirma tezlanishlarning geometrik yig'indisiga teng.*

Agar nuqtaning nisbiy va ko'chirma tezlanishlari miqdor va yo'nalish jihatdan ma'lum bo'lsa, u holda absolyut tezlanishning moduli nisbiy va ko'chirma tezlanishlarga qurilgan parallelogrammning diagonaliga teng bo'ladi:

$$\vec{a}_a = \sqrt{a_r^2 + a_e^2 + 2a_r a_e \cos(\vec{a}_r, \vec{a}_e)} \quad (9)$$

SHu sababli (8) tenglik *tezlanishlarning parallelogramm qoidasi* deyiladi.

Murakkab harakatdagi nuqtaning nisbiy, ko'chirma va Koriolis tezlanishlari.

$$\frac{d\vec{i}}{dt} = \vec{\omega}_t \times \vec{i}, \quad \frac{d\vec{j}}{dt} = \vec{\omega}_t \times \vec{j}, \quad \frac{d\vec{k}}{dt} = \vec{\omega}_t \times \vec{k} \quad (1)$$

ni e'tiborga olib $\vec{a}_e = \frac{d^2 \rho_0}{dt^2} + (x \frac{d^2 \vec{i}}{dt^2} + y \frac{d^2 \vec{j}}{dt^2} + z \frac{d^2 \vec{k}}{dt^2})$ (2) hadlarini quyidagicha o'zgartirish mumkin:

$$\frac{d^2 \vec{i}}{dt^2} = \frac{d}{dt} \left(\frac{d\vec{i}}{dt} \right) = \frac{d}{dt} (\vec{\omega}_e \times \vec{i}) = \frac{d\vec{\omega}_e}{dt} \times \vec{i} + \vec{\omega}_e \times \frac{d\vec{i}}{dt} = \vec{\varepsilon}_e \times \vec{i} + \vec{\omega}_e \times (\vec{\omega}_e \times \vec{i}) \quad (3)$$

Bu tenglikda $\vec{\varepsilon}_e = \frac{d\vec{\omega}_e}{dt}$ bilan berilgan ondagi ko'chirma harakat **burchak tezlanishi** belgilangan. Xuddi shu singari $\frac{d^2 \vec{j}}{dt^2}, \frac{d^2 \vec{k}}{dt^2}$ larni hisoblash mumkin:

$$\frac{d^2 \vec{i}}{dt^2} = \vec{\varepsilon}_e \times \vec{i} + \vec{\omega}_e \times (\vec{\omega}_e \times \vec{i})$$

$$\frac{d^2 \vec{k}}{dt^2} = \vec{\varepsilon}_e \times \vec{k} + \vec{\omega}_e \times (\vec{\omega}_e \times \vec{k})$$

Natijada

$$x \frac{d^2 \vec{i}}{dt^2} + y \frac{d^2 \vec{j}}{dt^2} + z \frac{d^2 \vec{k}}{dt^2} = \vec{\varepsilon}_e \times (x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}) + \vec{\omega}_e \times [\vec{\omega}_e \times (x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k})] = \vec{\varepsilon}_e \times \vec{\rho} + \vec{\omega}_e \times (\vec{\omega}_e \times \vec{\rho})$$

tenglikni olamiz.

SHunday qilib, ko'chirma tezlanish uchun quyidagi ifoda hosil bo'ladi:

$$\vec{\omega}_e = \vec{\omega}_0 + \vec{\varepsilon}_e \times \vec{\rho} + \vec{\omega}_e \times (\vec{\omega}_e \times \vec{\rho}) \quad (4)$$

$$\vec{a}_M = \vec{a}_0 + \vec{\varepsilon}_e \times \vec{\rho} + \vec{\omega}_e \times (\vec{\omega}_e \times \vec{\rho}) \quad (5)$$

(4) va (5) tengliklarni solishtirib, (4) tenglik Oxyz koordinatalar sistemasining berilgan onda M nuqta egallagan holati bilan ustma – ust tushuvchi nuqtasining tezlanishini ifodalaydi.

Binobarin, ko'chira harakat tezlanishi qo'zg'aluvchan koordinatalar sistemasining boshidagi 0 nuqtaning tezlanish hamda aylanma tezlanish

$$\vec{a}^{\varepsilon_e} = \vec{\varepsilon}_e \times \vec{\rho}$$

bilan o'qqa intilma tezlanish

$$\vec{a}_e^{\omega} = \vec{a}_e \times (\vec{a}_e \times \rho)$$

ning geometrik yig'indisiga teng bo'ladi, ya'ni

$$\vec{a}_e = \vec{a}_0 + \vec{a}_e^{\varepsilon} + \vec{a}_e^{\omega} \quad (6)$$

(1) ni nazarda tutib, Koriolis tezlanishini ifodalovchi tenglikni quyidagicha yoza olamiz:

$$\vec{a}_k = 2\left(\dot{x}\frac{d\vec{i}}{dt} + \dot{y}\frac{d\vec{j}}{dt} + \dot{z}\frac{d\vec{k}}{dt}\right)$$

$$\vec{a}_k = 2[\dot{x}(\vec{\omega}_e \times \vec{i}) + \dot{y}(\vec{\omega}_e \times \vec{j}) + \dot{z}(\vec{\omega}_e \times \vec{k})] = 2[\vec{\omega}_e \times (\dot{x}\vec{i} + \dot{y}\vec{j} + \dot{z}\vec{k})]$$

Koriolis tezlanishini ifodalovchi bu ifoda

$$\frac{dx}{dt}\vec{i} + \frac{dy}{dt}\vec{j} + \frac{dz}{dt}\vec{k} = v_{rx}\vec{i} + v_{ry}\vec{j} + v_{rz}\vec{k} = \vec{v}_r \quad \text{ga ko'ra quyidagiko'rinishini olamiz:}$$

$$\vec{a}_k = 2(\vec{\omega}_e \times \vec{v}_r) \quad (7)$$

Demak, *murakkab harakatdagi nuqtaning Koriolis tezlanishi qo'zg'aluvchi Oxyz koordinatalar sistemasining berilgan ondagi burchak tezligi bilan nuqtaning nisbiy tezligi vektorli ko'paytmasining ikkilanganiga teng.*

Koriolis tezlanishining moduli (7) tenglikka binoan

$$\vec{a}_k = 2\vec{\omega}_e \vec{v}_e \sin(\vec{\omega}_e, \vec{v}_r) \quad (8) \quad \text{formula bilan aniqlanadi.}$$

Koriolis tezlanishining yo'nalishini quyidagi *Jukovskiy qoidasi* asosida aniqlash qulaydir.

Koriolis tezlanishining yo'alishini aniqlash uchun nuqtaning nisbiy tezligini ko'chirma harakat aylanish o'qiga perpendikulyar tekislikka proektsiyani bu proektsiyani mazkur tekislikda, ko'chirma harakat aylanishi yo'nalishida 90° burchakka burish kerak.

Agar $\vec{\omega}_e \perp \vec{v}_r$ bo'lsa, $\sin \alpha = 1$. U holda $\vec{a}_k = 2\vec{\omega}_e \vec{v}_e$

(8) formulaga ko'ra Koriolis tezlanishi nolga teng bo'ladigan hollarni ko'rib chiqamiz:

1) yuqorida ko'rilganidek, $\vec{\omega}_e = 0$, ya'ni ko'chirma harakat ilgarilama harakatdan iborat bo'lsa, $\vec{a}_k = 0$ bo'ladi;

2) nisbiy harakat tezligi biror onda nolga teng bo'lsa, shu onda $\vec{a}_k = 0$ bo'ladi.

3) $\alpha = 0$ yoki $\alpha = 180^\circ$ bo'lsa, ya'ni nisbiy harakat ko'chirma harakat aylanish o'qiga parallel ravishda sodir bo'lsa yoki berilgan onda nisbiy harakat tezligi mazkur o'qqa parallel bo'lsa, $\vec{a}_k = 0$ bo'ladi.

Mavzu: Qattiq jismning murakkab harakati.

Ma`ruza mashg`ulotining ta`lim texnologiyasining modeli

15 - mashg`ulot	Qattiq jismning murakkab harakati.
O`quv soati : 2 soat	Talabalar soni :
O`quv mashg`ulotning shakli	Axborotli ma`ruza
Mashg`ulot rejasi:	1.Jismning ilgarilama harakatlarini qo`shish haqidagi teorema. 2.Jismning kesishuvchi o`qlar atrofida aylanma harakatlarini qo`shish. 3.Jismning ikkita parallel o`q atrofida aylanma harakatlarini qo`shish.
O`quv mashg`ulotining maqsadi:	Qattiq jismning murakkab harakati to`g`risida ma`lumot berish va texnik tasavvurlarini shakllantirish.
Pedagogik vazifalari: - Jismning ilgarilama harakatlarini qo`shish haqidagi teoremani sharhlab berish; - Jismning kesishuvchi o`qlar atrofida aylanma harakatlarini qo`shish haqida ma`lumot berish; -Jismning ikkita parallel o`q atrofida aylanma harakatlarini qo`shish usullarini tushuntirish;	O`quv faoliyatining natijalari:  -Jismning ilgarilama harakatlarini qo`shish haqidagi teoremani sharhlaydilar; -Jismning kesishuvchi o`qlar atrofida aylanma harakatlarini qo`shish haqida ma`lumot beradilar; -Jismning ikkita parallel o`q atrofida aylanma harakatlarini qo`shish usullarini tushuntiradilar.
Ta`lim usullari	Ma`ruza, tezkor so`rov, namoyish etish, suxbat.
Ta`lim vositalari	O`quv qo`llanma, slaydlar,
O`qitish shakllari	jamoaviy, guruhlarda ishlash.
O`qitish shart-sharoiti	Texnik vositalardan foydalanishga va guruhlarda ishlashga mo`ljallangan auditoriya

O`quv mashg`ulotining texnologik xaritasi

	Faoliyat mazmuni	
	O`qituvchining	Talabalarning

1.	Kirish qismi. (15daqiq)	
1.1.	Tashkiliy qism.(3 daqiqa)	Diqqat qiladi.
1.2.	O'atilgan mavzuni takrorlash.(12daqiq)	
1.3.	“Tushunchalar taxlili ” metodi asosida o'atilgan mavzuni qisqa vaqt davomida takrorlab olishga erishadi.	Berilgan topshiriqni bajaradilar.
1.4.	Ajratilgan vaqt tugagach natijalar umumlashtirilib,o'atilgan mavzuga yakun yasaydi, asosiy ma`ruza mavzusiga o'tadi.	Savollarga javob beradilar.
2.	Asosiy qism (55 daqiqa)	
2.1.	Faollashtirilgan bilimlar asosida talabalarni mashg`ulot mavzusiga olib kiriladi.	Tinglab, yozib oladilar.
2.2.	YAngi mashg`ulot mavzusi, maqsadi va rejalashtirilgan o`quv natijalar bilan tanishtiradi. Talabalarga tezkor savol berib bilimlarini faollashtiradi: Nuqtaning nisbiy harakati deb nimaga aytiladi? Nuqtaning ko`chirma harakatiga ta`rif bering. Nuqtaning murakkab harakati deganda nima tushunasiz?	Tinglaydi va savolga javob beradilar.
2.3.	Javoblarni birgalikda umumlashtiradi va asosiy ma`ruza mavzusiga o'tadi.	
2.4.	Qattiq jismning ilgarilama harakatlarini qo`shish haqidagi teoremani tushuntirishdan oldin jismning nisbiy, ko`chirma, absolyut harakatlari haqida ma`lumot beradi va shular asosida teoremani isbotlaydi.Bunda mavzuni slaydlar yordamida yoritib beradi.	Tinglaydi.
2.5.	Jismning kesishuvchi o`qlar atrofidagi aylanma harakatlarini qo`shish haqida ma`lumotlarni slaydlar yordamida beradi.	Tinglaydi va yozib oladilar.
2.6.	Jismning ikkita parallel o`q atrofidagi aylanma harakatlarini qo`shish usullarini tushuntirishda “Tezkor savol – javob”metodidan va slaydlardan foydalanadi.	Tinglaydi va yozib oladilar.
3.	Berilgan parallel kuchlar bir tomonga qarab yo`nalgan bo`lsa, ularni teng ta`sir etuvchisi qanday topiladi?	
3.1.	Berilgan parallel kuchlar qarama –qarshi tomonga qarab yo`nalgan bo`lsa, ularni teng ta`sir etuvchisi qanday topiladi?	Tinglaydi, savollarga javob beradilar va yozib oladilar.
3.2.	YAkunlovchi qism. (10 daqiqa)	
3.3.	Mavzu bo`yicha yakuniy xulosa yasaydi, muhim jihatlariga ishtirokchilar diqqatini jalb qiladi, mavzu yuzasidan savollarga javob beradi.	Tinglaydilar
3.4.	Guruh faoliyatlarini, alohida ishtirokchilarni baholaydi,o`zaro baholash natijalari bo`yicha xulosa qiladi.	Tinglaydilar
3.5.	O`quv mashg`ulotining maqsadiga erishish darajasini tahlil qiladi va baholaydi.	Tinglaydilar
3.6.	Uy vazifa beradi. Mavzu bo`yicha konspekt yozib kelish.	Tinglaydilar
3.7.		Tinglaydi va yozib oladilar.
3.8.		
3.9.		
3.10.		

“Tushunchalar taxlili”metodi

№	Tushunchalar	Izohlar
1.	$\vec{a}_a = \frac{d\vec{v}_a}{dt}$	
2.	Nisbiy tezlanishni	

3.	$\vec{a}_e = \frac{d^2 \rho_0}{dt^2} + (x \frac{d^2 \vec{i}}{dt^2} + y \frac{d^2 \vec{j}}{dt^2} + z \frac{d^2 \vec{k}}{dt^2})$	
4.	$\vec{a}_r$	
5.	$\vec{a}_k = 2(\dot{x} \frac{d\vec{i}}{dt} + \dot{y} \frac{d\vec{j}}{dt} + \dot{z} \frac{d\vec{k}}{dt})$	
6.	$\vec{a}_a = \vec{a}_r + \vec{a}_e + \vec{a}_k$	
7.	ko'chirma harakati ilgarilama harakatdan iborat bo'lgan nuqtaning absolyut tezlanishi uning nisbiy va ko'chirma tezlanishlarning geometrik yig'indisiga teng.	
8.	$\vec{a}_k = 2(\vec{\omega}_e \times \vec{v}_r)$	
9.	murakkab harakatdagi nuqtaning absolyut tezlanishi uning nisbiy, ko'chirma va Koriolis (yoki qo'shimcha) tezlanishlarning geometrik yig'indisiga teng.	
10.	$\vec{\varepsilon}_e = \frac{d\vec{\omega}_e}{dt}$	

Jismning ilgarilama harakatlarini qo'shish haqidagi teorema.



Qattiq jismning $O_1x_1y_1z_1$ koordinatalar sistemasiga nisbatan $\vec{v}_1$ tezlik bilan ilgarilama harakatda bo'lsin. O'z navbatida $O_1x_1y_1z_1$ koordinatalar sistemasi ham qo'zg'almas $Oxyz$ koordinatalar sistemasiga nisbatan $\vec{v}_2$ tezlik bilan ilgarilama harakat qilsin.

Nisbiy harakat ilgarilama harakatdan iborat bo'lgani uchun jismning barcha nuqtalari birdek $\vec{v}_r = \vec{v}_1$ nisbiy tezlik bilan harakatlanadi.

Jismning ko'chirma harakati ham ilgarilama harakatdan iborat bo'lgani tufayli uning barcha nuqtalari bir xil $\vec{v}_e = \vec{v}_2$ ko'chirma tezlik bilan harakatlanadi.

Jism biror M nuqtasining absolyut tezligini aniqlash uchun tezliklarni qo'shish teoremasini ifodalovchi

$$\vec{v}_a = \vec{v}_r + \vec{v}_e \quad (1) \quad \text{ tenglikda foydalanamiz.}$$

Ko'rilayotgan hol uchun bu formulani

$$\vec{v}_a = \vec{v}_1 + \vec{v}_2 \quad (2) \quad \text{ ko'rinishda yozish mumkin.}$$

Agar jismning nisbiy va ko'chirma harakatlari ilgarilama harakatdan iborat bo'lsa, jismning absolyut harakati ham ilgarilama harakatdan iborat bo'ladi hamda absolyut harakat tezligi nisbiy va ko'chirma harakat tezliklarining geometrik yig'indisiga tengdir.

Jismning kesishuvchi o'qlar atrofidagi aylanma harakatini qo'shish.

Jism qo'zg'aluvchi $O_1x_1y_1z_1$ koordinatalar sistemasiga nisbatan O_1z_1 o'q atrofida ω_1 burchak tezlik bilan, o'z navbatida O_1z_1 o'q qo'zg'almas Oz o'q atrofida aylanma harakatda bo'lsin.

Jism O_1z_1 o'q atrofida $\vec{\omega}_r = \vec{\omega}_1$ burchak tezlik bilan nisbiy harakatda

Qo'zg'almas Oz o'q atrofida $\vec{\omega}_e = \vec{\omega}_2$ burchak tezlik bilan ko'chirma harakatda ishtirok etsin. O' nuqta jism harakati davomida qo'zg'almasdan qolgani sababli jismning qo'zg'almas $Oxyz$ koordinataga nisbatan harakati O nuqta atrofidagi sferik harakatdan iborat bo'ladi.

Jism absolyut harakatining oniy burchak tezligi qanday bo'lishini ko'rib chiqamiz.

jism ixtiyoriy M nuqtasining radius – vektorini - $\vec{r}$

nuqtaning absolyut tezligini - $\vec{v}_M$

Ko'rilayotgan hol uchun (1)da

$$\vec{v}_r = \vec{\omega}_1 \times \vec{r}, \vec{v}_e = \vec{\omega}_2 \times \vec{r} \quad \text{ ekanligini e'tiborga olsak,}$$

$$\vec{v}_M = \vec{\omega}_1 \times \vec{r} + \vec{\omega}_2 \times \vec{r} = (\vec{\omega}_1 + \vec{\omega}_2) \times \vec{r} \quad \text{ bo'ladi.}$$

M nuqtaning **absolyut harakat tezligini** Eyler formulasi yordamida ham aniqlash mumkin:

$$\vec{v}_M = \vec{\omega} \times \vec{r} \quad (3)$$

$\vec{\omega}$ - absolyut harakat burchak tezligi

(3) tenglikni yuqoridagi tenglikka qo'ysak,

$$\vec{\omega} \times \vec{r} = (\vec{\omega}_1 + \vec{\omega}_2) \times \vec{r}$$

M nuqta va uning radius – vektori $\vec{r}$ ixtiyoriy bo'lgani uchun

$$\vec{\omega} = \vec{\omega}_1 + \vec{\omega}_2 \quad (4)$$

Tenglilik o'rinli bo'ladi. SHunday qilib, absolyut harakat burchak tezligi $\vec{\omega}_1 \hat{=} \vec{\omega}_2$ larga qurilgan parallelogrammning OA diagonal bilan ifodalanadi. (4) tenglik ***burchak tezliklarning parallelogramm qoidasi*** deyiladi.

OA diagonal orqali o'tuvchi o'qdagi jism nuqtalarining radiusi – vektori $\vec{\omega}$ bilan bir to'g'ri chiziqda yotgani uchun (3) ga ko'ra bu nuqtalarning tezligi nolga teng bo'ladi, ya'ni mazkur o'q aylanish ***oniy o'qidan*** iborat bo'ladi.

Teorema isbotlandi: agar jism bir vaqtda O nuqtada kesishuvchi ikkita o'q atrofida aylanma harakatda ishtirok etsa, u holda jismning absolyut harakati O nuqtadan o'tuvchi aylanish oniy o'qi atrofida oniy aylanma harakatdan iborat bo'lib, absolyut harakat oniy burchak tezligi nisbiy va ko'chirma harakat burchak tezliklarining geometrik yig'indisiga teng.

Jismning ikkita parallel o'q atrofidagi aylanma harakatlarin qo'shish.

Jismning nisbiy va ko'chirma harakatlari o'zaro parallel o'qlar atrofidagi aylanma harakatdan iborat bo'lgan hollarni ko'ramiz.

Jism qo'zg'aluvchi z o'q atrofida $\vec{\omega}_r = \vec{\omega}_1$ burchak tezlik bilan nisbiy harakatda, o'z navbatida Oz o'q o'ziga parallel bo'lgan qo'zg'almas $O_1\xi$ o'q atrofida $\vec{\omega}_e = \vec{\omega}_2$ burchak tezlik bilan ko'chirma aylanma harakatda bo'lsin. Bu holda jism nuqtalari nisbiy harakatda ham, ko'chirma harakatda ham Oz va $O_1\xi$ o'qlariga perpendikulyar tekisliklarda harakatlanadi. SHu sababli jismning bunday harakatini ***tekis parallel harakat*** deb qarash mumkin.

Binobarin, bu holda jismning absolyut harakatini o'rganish jismni Oz va $O_1\xi$ o'qlarga perpendikulyar bo'lgan P tekislik bilan fikran kesish natijasida hosil bo'lgan S yuzaning harakatini o'rganishga keltiriladi.

1. Nisbiy va ko'chirma aylanma harakatlar bir tomonga yo'nalgan hol.

Jism gorizont tekislikda harakatlanuvchi krivoship 2 ga mahkamlangan vertikal z o'q atrofida $\vec{\omega}_r = \vec{\omega}_1$ burchak tezlik bilan nisbiy harakatda, o'z navbatida krivoship z o'qqa parallel bo'lgan qo'zg'almas ξ o'q atrofida $\vec{\omega}_e = \vec{\omega}_2$ burchak tezlik bilan ko'chirma aylanma harakatda bo'lsin. Nisbiy va ko'chirma harakatlar z va ξ o'qlarning musbat yo'nalishidan qaraganda soat strelkasi aylanadigan yo'nalishga teskari yo'nalishda sodir bo'lsin.

SHkivning (1) S yuzasi orqali z va ξ o'qlarga perpendikulyar P tekislikni o'tkazib, o'qlarning mazkur tekislik bilan kesishgan nuqtalarini mos Oz ravishda O va O_1 bilan belgilaymiz. S yuzaning OO_1 chiziqda yotuvchi S nuqtasining absolyut tezligi uning Oz o'q atrofidagi aylanma harakatdagi nisbiy tezligi $\vec{v}_r$ hamda $O_1\xi$ o'q atrofidagi $\vec{v}_e$

ko'chirma tezliklarning geometrik yig'indisiga teng bo'ladi. Bu ikkita tezlik OO_1 ga perpendikulyar ravishda bir – biriga qarama – qarshi yo'naladi. SHu sababli

$$v_a = v_r - v_e = \omega_1 CO - \omega_2 O_1 C$$

S nuqtani shunday tanlaymizki, bu nuqta uchun $\omega_1 CO - \omega_2 O_1 C = 0$ yoki $\frac{O_1 C}{CO} = \frac{\omega_1}{\omega_2}$

(5) tengli o'rinli bo'lsin. Uholda S nuqtaning absolyut tezligi nolga teng bo'ladi. Xuddi shuningdek, S nuqta orqali $\vec{\omega}_1 \hat{a} \vec{\omega}_2$ larga parallel bo'lgan SA o'qda yotuvchi jism nuqtalarining absolyut tezligi ham nolga tengligiga ishonch hosil qilish mumkin. Binobarin, SA o'q absolyut harakatdagi aylanish oniy o'qini ifodalaydi. SHunday qilib, *agar jism bir vaqtda ikkita parallel o'q atrofida mos ravishda $\vec{\omega}_1 \hat{a} \vec{\omega}_2$ burchak tezliklar bilan bir tomonga aylansa, jismning absolyut harakati xuddi shu yo'nalishda $\omega = \omega_1 + \omega_2$ oniy burchak tezlik bilan mazkur o'qlarga parallel bo'lgan va (5) tenglik vositasida aniqlanadigan aylanish oniy o'qi atrofidagi oniy aylanma harakatdan iborat bo'ladi.*

2. Nisbiy va ko'chirma harakat burchak tezliklari miqdor jihatdan har xil , yo'nalishi qarama – qarshi bo'lgan hol.

S yuzaning P tekislikdagi harakatini tekshiramiz. O'qning musbat yo'nalishidan qaraganda S yuza Oz o'q atrofida soat strelkasi harakati yo'nalishida ω_1 burchak tezlik bilan, $O_1 S$ o'q atrofida esa unga qarama – qarshi yo'nalishda ω_2 burchak tezlik bilan aylansin. Aytaylik, $\vec{\omega}_1 > \vec{\omega}_2$ bo'lsin. Xuddi oldingi holdagidek, OO_1 kesmaning davomida yotuvchi S nuqtaning absolyut tezligini aniqlaymiz:

$$v_c = v_r - v_e = \omega_1 OC - \omega_2 O_1 C$$

S nuqtani shunday tanlaymizki,

$$\omega_1 \cdot OC = \omega_2 \cdot O_1 C \quad \text{yoki} \quad \frac{O_1 C}{CO} = \frac{\omega_1}{\omega_2} \quad (6) \text{ bo'lsin.}$$

U holda $v_c = 0$ hamda ω_1 ga parallel bo'lgan SV o'q *aylanish oniy o'qidan* iborat bo'ladi. (6) formuladan ko'rinadiki, SV oniy o'q OO_1 kesmani tashqi tomondan nisbiy va ko'chirma harakat burchak tezliklariga teskari proporsional bo'laklarga bo'ladi.

SHunday qilib, *agar jism bir vaqtda ikkita parallel o'q atrofida miqdor jihatdan bir – biriga teng bo'lmagan $\vec{\omega}_1 \hat{a} \vec{\omega}_2$ burchak tezlik bilan ($\vec{\omega}_1 > \vec{\omega}_2$) qarama – qarshi tomonga aylansa, jismning absolyut harakati katta burchak tezligi yo'nalishida $\omega = \omega_1 - \omega_2$ oniy burchak tezlik bilan mazkur o'qlarga parallel bo'lgan va (6) tenglik vositasida aniqlanadigan oniy o'q atrofidagi oniy aylanma harakatdan iborat bo'ladi.*

3. Nisbiy va ko'chirma burchak tezliklari miqdor jihatdan teng, yo'nalishi qarama – qarshi bo'lgan hol.

Agar qattiq jism ikkita parallelo'q atrofida miqdor jihatdan teng, yo'nalishi qarama – qarshi bo'lgan burchak tezlik bilan aylansa, bunday harakat **juft aylanish** deyiladi.

S yuza P tekislikdagi juft aylanishda ishtirok etsin. U holda S yuza ixtiyoriy M nuqtasining absolyut tezligi uchun

$$\vec{v}_a = \vec{v}_r + \vec{v}_e = \omega_1 \times \vec{r}_1 + \vec{\omega}_2 \times \vec{r}_1$$

munosabat o'rinli bo'ladi. Bunda $\vec{r}_1$ bilan M nuqtaning O nuqtaga nisbatan radius – vektori belgilangan. Ko'rilayotgan holda $\vec{\omega}_2 = -\vec{\omega}_1$ bo'lganligi uchun:

$$\vec{v}_a = \omega_1 \times (\vec{r}_1 - \vec{r}_2) = \omega_1 \times O\vec{O}_1 = O_1\vec{O} \times \omega_1 \quad (7) \quad \text{bunda } O_1\vec{O} = \vec{r}_2 - \vec{r}_1$$

(7) tenglikdan ko'ramizki, M nuqtaning absolyut tezligi uning holatiga bog'liq bo'lmasdan, berilgan onda jismning barcha nuqtalari miqdor va yo'nalish jihatdan bir xil bo'lgan absolyut tezlik bilan harakatlanadi, ya'ni jismning absolyut harakati ilgarilama harakatdan iborat bo'ladi.

$\omega_1 \times O\vec{O}_1$ vektor ko'paytma $\vec{\omega}_1$ vektorning O nuqtaga nisbatan momentini yoki $(\vec{\omega}_1, \vec{\omega}_2)$ juftning momentini ifodalaydi. SHu sababli $\vec{v}_a = \vec{M}_0(\vec{\omega}_1)$ munosabat o'rinli bo'ladi. $\vec{v}_a$ - **juft aylanish momenti** deb ataladi.

Binobarin, juft aylanishda ishtirok etayotgan M nuqtaning absolyut tezligi $\vec{\omega}_1 \hat{=} \vec{\omega}_2$ lar yotgantezislikka perpendikulyar ravishda yo'naladi hamda miqdor jihatdan $v_a = \omega_1 O_1O = \omega_1 \cdot h$ ga teng bo'ladi.

Bunda h bilan $\vec{\omega}_1 \hat{=} \vec{\omega}_2$ vektorlari orasidagi eng qisqa masofa belgilangan bo'lib, bu masofa **juft aylanish elkasi** deyiladi.

SHunday qilib, teorema isbotlandi: **juft aylanish ilgarilama harakatga ekvivalent bo'lib, ilgarilama harakat tezligi juft aylanish momentiga teng.**

Mavzu: Dinamika.

mashg'ulotning ta'lim texnologiyasining modeli

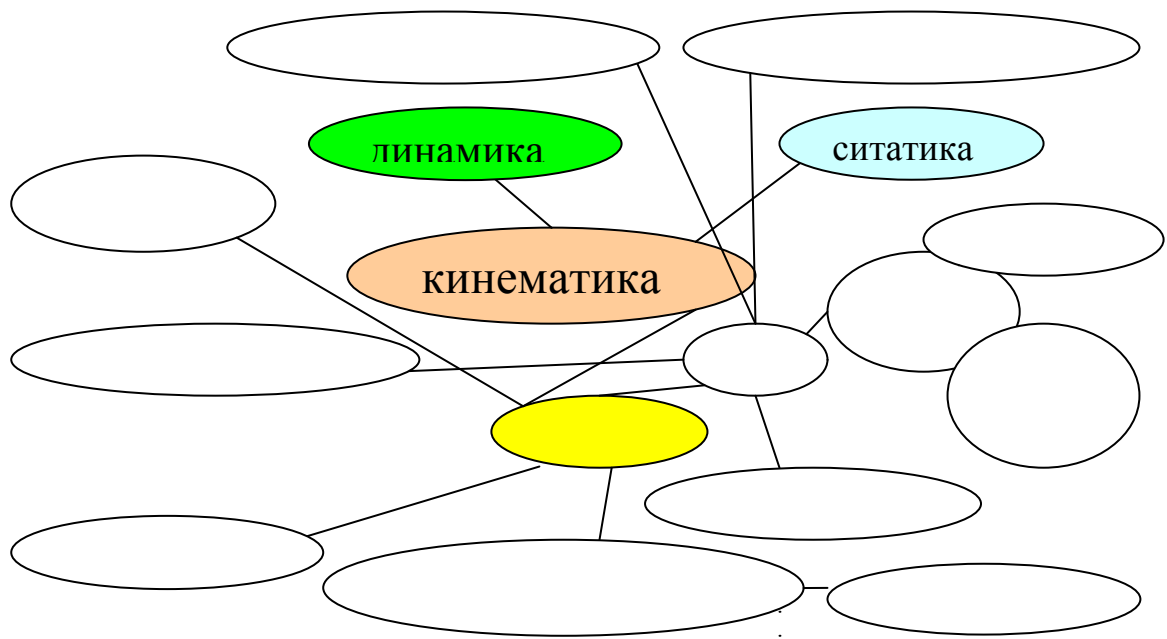
16- mashg'ulot	Dinamika.
O'quv soati : 2soat	Talabalar soni :
O'quv mashg'ulotning shakli	Kirish ma'ruzasi
Mashg'ulot rejasi:	1. Dinamikaning asosiy tushunchalari va qonunlari. 2. Moddiy nuqta harakatining differentsial tenglamalari. 3. Bog'lanishdagi moddiy nuqta harakatining differentsial tenglamalari. 4. Moddiy nuqta dinamikasining ikki

	asosiy masalasi.
O'quv mashg'ulotining maqsadi:	Dinamikaning asosiy tushunchalari va qonunlari to'g'risida ma'lumot berish va texnik tasavvurlarini shakllantirish.
Pedagogik vazifalari: - Dinamikaning asosiy tushunchalari va qonunlarini sharhlab berish; - Moddiy nuqta harakatining differentsial tenglamalari haqida ma'lumot berish; - Bog'lanishdagi moddiy nuqta harakatining differentsial tenglamalari izohlab berish; - Moddiy nuqta dinamikasining ikki asosiy masalasi haqida ma'lumot berish;	O'quv faoliyatining natijalari: - Dinamikaning asosiy tushunchalari va qonunlarini aytib beradilar; - Moddiy nuqta harakatining differentsial tenglamalari haqida ma'lumot beradi; - Bog'lanishdagi moddiy nuqta harakatining differentsial tenglamalari izohlab beradilar; - Moddiy nuqta dinamikasining ikki asosiy masalasi to'g'risidagi ma'lumotlarni gapirib beradilar.
Ta'lim usullari	Ma'ruza, tezkor so'rov, namoyish etish, suxbat."Klaster", „Tushunchalar tahlili”metodi.
Ta'lim vositalari	O'quv qo'llanma, slaydlar,
O'qitish shakllari	jamoaviy, guruhlarda ishlash.
O'qitish shart-sharoiti	Texnik vositalardan foydalanishga va guruhlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya

O'quv mashg'ulotining texnologik xaritasi

Faoliyat mazmuni		
	O'qituvchining	Talabalarning
1. 1.1. 1.2. 1.3. 1.4.	Kirish qismi. (15daqqa) Tashkiliy qism.(3 daqiqa) O'tilgan mavzuni takrorlash.(12daqqa) “ Klaster”metodi qo'llab, “Kinematika ”kalit so'zidan foydalanib tarmoqlanish talab etiladi. Ajratilgan vaqt tugagach, mulohazalar uchun klasterlar almashtiriladi, natijalar umumlashtirilib,o'tilgan mavzuga yakun yasaydi, asosiy ma'ruza mavzusiga o'tadi.	Diqqat qiladi va yozib oladilar. Klaster tarmoqlanadi. Tekshiradilar,tinglaydilar
2. 2.1. 2.2. 2.3. 2.4.	Asosiy qism (55 daqiqa) Faollashtirilgan bilimlar asosida talabalarni mashg'ulot mavzusiga olib kiriladi.(10 daqiqa) Yangi mashg'ulot mavzusi, maqsadi va rejalashtirilgan o'quv natijalar bilan tanishtiradi. Talabalarga tezkor savol berib bilimlarini faollashtiradi: Nazariy mexanika fani nima o'rgatadi? U necha bo'limdan iborat? Bo'limlarga ta'rif berib, ularning biri- biridan farqini ayting. Javoblarni birgalikda umumlashtiradi va asosiy ma'ruza mavzusiga o'tadi. Dinamikaning asosiy tushunchalari va qonunlari haqida ma'lumot olish uchun kichik guruhlarda ishlar tashkil qilinishini ma'lum qiladi.(25 daqiqa) Guruhlarda ishlash qoidasini yana bir bora eslatadi Talabalarni kichik guruhlariga bo'ladi va har bir guruhga „Dinamikaning asosiy tushunchalari va qonunlari ”yozilgan varaqalar tarqatadi.(„Tushunchalar tahlili”metodidan foydalaniladi) Talabalarining mustaqil ishlarini baholash mezonlari bilan tanishtiradi	Tinglab, yozib oladilar. Tinglaydi va savollarga javob beradilar Tinglaydilar Tinglaydilar Tinglaydilar

	Guruhlar faoliyatini tashkil qiladi, kuzatadi, maslaxatlar beradi, yo'naltiradi. Taqdimot boshlanishini e'lon qiladi. Har bir guruhdan bittadan a'zo chikib o'z ishlarini taqdim qilishlarini aytadi. Guruh a'zolariga diqqat bilan eshitishlarini va savollar berishlarini eslatadi. Javoblarni to'ldiradi va qisqacha xulosalar qiladi. Guruhlar bajargan ishlarini baholaydi. Moddiy nuqta harakatining differentsial tenglamalari haqida ma'lumot berishda talabalarga "Tezkor so'rov" texnikasini qo'llagan holda, quyidagi savolga javob berishlarini so'raydi: Tezlik deb nimaga aytiladi? Tezlanish deb nimaga aytiladi? Nuqta harakati necha xil usulda beriladi? Javoblar qabul qilinadi va umumlashtiriladi. So'ngra mavzu tushuntirishni davom ettiradi. Rejaning uchinchi savoli - Bog'lanishdagi moddiy nuqta harakatining differentsial tenglamalari haqida ma'lumot berishda "Tezkor so'rov" texnikasini qo'llagan holda quyidagi savolga javob berishlarini so'raydi: Bog'lanish tushunchachini izohlang. Bog'lanish reaksiya kuch nima? Statikaning 6 chi aksiomasini ta'riflang. Javoblar qabul qilinadi, umumlashtiriladi va slaydlar yordamida rejadagi uchinchi savolga javob beradi Rejaning to'rtinchi savoli - Moddiy nuqta dinamikasining ikki asosiy masalasini sharhlab beradi.	Tinglaydilar Berilgan vazifani bajaradilar. Har bir guruhdan bittadan a'zo chiqib, yozgan ta'riflarini o'qib beradi. Berilgan qo'shimcha savollarga javob beradilar. Tinglaydilar va yozib oladilar. Tinglaydi va savollarga javob beradilar Tinglaydilar Tinglaydi va savollarga javob beradilar Tinglaydilar Tinglaydilar
2.5.		
2.6.		
2.7.		
2.8.		
2.9.		
2.10.		
3.	Yakuniy qism.	
3.1.	Mavzu bo'yicha yakuniy xulosa yasaydi, muhim jihatlariga ishtirokchilar diqqatini jalb qiladi, mavzu yuzasidan savollarga javob beradi.	Tinglaydilar
3.2.	Guruh faoliyatlarini, alohida ishtirokchilarni baholaydi, o'zaro baholash natijalari bo'yicha xulosa qiladi.	Tinglaydilar
3.3.	O'quv mashg'ulotining maqsadiga erishish darajasini tahlil qiladi va baholaydi.	Tinglaydilar
3.4.	Uy vazifa beradi: Matematik tebrangich haqida ma'lumot yozib kelish.	YOzib oladilar.



«Tushunchalar taxlili» metodi

№	Tushunchalar	Ta`riflar va izohlar
1.	Dinamika	
2.	Jismga ta`sir etuvchi kuchlar	
3.	Jismning inertligi	
4.	Jismning massasi	
5.	Moddiy nuqta	
6.	Nyutonning 1 chi qonuni	
7.	Nyutonning 2 chi qonuni	
8.	Nyutonning 3 chi qonuni	
9.	Kuchlar ta`sirining o`zaro mustaqillik qonuni.	
10.	Mexanik o`lchov birliklari si stemasi	

Moddiy nuqta harakatining differentsial tenglamalari va ularni echish.

Эркин моддий нукта F куч таъсирида қўзғалмас Охуз санок системасига нисбатан ҳаракатланаётган бўлсин. Нукта учун Ньютоннинг иккинчи қонуни қуйидагича ёзилади:

$$m\vec{a} = \vec{F}$$

(1)

Агар нуктага бир неча куч лар таъсир этаётган бўлса, кучларнинг тенг таъсир этувчиси:

$$\vec{F} = \sum_{k=1}^n \vec{F}_k \quad \text{деб қараймиз.}$$

$$\vec{a} = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2 r}{dt^2} \quad \text{бўлгани учун} \quad (1) \text{ қуйидагича}$$

ёзилади.

$$m \frac{d\vec{v}}{dt} = \vec{F} \quad (2) \quad \text{ёки} \quad m \frac{d^2 r}{dt^2} = \vec{F} \quad (3)$$

(2) ёки (3) тенглама *эркин моддий нукта ҳаракати дифференциал тенгламасининг векторли ифодаси.*

(3) тенгламани Декарт координаталар ўқларига проекциялайлик.

$$\begin{aligned} m\ddot{x} &= X \\ m\ddot{y} &= Y \\ m\ddot{z} &= Z \end{aligned} \quad (4)$$

Бунда: X, Y, Z — кучнинг координата ўқларидаги проекциялари; $\ddot{x}, \ddot{y}, \ddot{z}$ — тезланиш проекциялар.

(4) тенглама *эркин моддий нуктанинг Декарт координаталаридаги ҳаракат дифференциал тенгламалари* дейилади.

Нуктанинг траекториясида у билан биргаликда ҳаракатланувчи, уринма, бош нормаль ва бинормаллардан ташкил топган табиий координаталар ўқларини ўтказамиз. Бирлик векторларини мос равишда $\vec{\tau}^0, \vec{n}^0, \vec{b}^0$ белгиласак, тезланиш векторининг табиий координата ўқларидаги ифода

$$\vec{a} = \frac{dv}{dt} \vec{\tau}^0 + \frac{v^2}{\rho} \vec{n}^0$$

$$\vec{F} = F_{\tau} \vec{\tau}^0 + F_n \vec{n}^0 + F_b \vec{b}^0$$

Бу ерда F_τ, F_n, F_b - моддий нуқта таъсир этувчи кучнинг мос равишда уринма, бош нормаль ва бинормалдаги проекциялари. Шуларга кўра динамиканинг асосий тенгламаси қуйидагича ёзилади:

$$m \frac{dv}{dt} \vec{\tau}^0 + m \frac{v^2}{\rho} \vec{n}^0 = F_\tau \vec{\tau}^0 + F_n \vec{n}^0 + F_b \vec{b}^0$$

Охирги тенгликнинг икки томонидаги мос бирлик векторлар олдидаги коэффициентларни тенглаб,

$$\begin{aligned} m \frac{dv}{dt} &= F_\tau \\ m \frac{v^2}{\rho} &= F_n \\ 0 &= F_b \end{aligned} \quad (5)$$

Эркин моддий нуқтанинг табиий координата ўқларидаги ҳаракати дифференциал тенгламаларини ифодалайди ва нуқта дифференциал тенгламаларининг Эйлер формасила берилишини

Bogʻlanishdagi moddiy nuqta harakatining differentsial tenglamasi.

Агар ҳаракатланувчи моддий нуқтага бирор боғланиш қўйилган бўлса, дифференциалтенгламаларни тузишда, боғланишдан бўшатиш ҳақидаги аксиомага кўра, реакция кучини ҳам таъсир этувчи кучлар каторига қўшиб олинади.

$$m\vec{a} = \vec{F} + \vec{N} \quad (6)$$

(6) тенглама *боғланишдаги нуқта ҳаракати дифференциал тенгламасининг векторли ифодаси* дейилади.

(6) ни Декарт координата ўқларига проекциялаб,

$$\begin{aligned} m\ddot{x} &= X + N_x \\ m\ddot{y} &= Y + N_y \\ m\ddot{z} &= Z + N_z \end{aligned} \quad (7)$$

N_x, N_y, N_z - реакция кучининг координата ўқларидаги проекциялари.

Агар моддий нукта куч таъсирида қўзғалмас силлиқ эгри чизик бўйича ҳаракатланса, бу чизикнинг нормал реакция кучини N билан белгилаб, нуктанинг табиий координата ўқларидаги ҳаракати дифференциал тенгламаларини қуйидагича ёзиш мумкин.

$$\begin{aligned} m \frac{dv}{dt} &= F_{\tau} \\ m \frac{v^2}{\rho} &= F_n + N_n \quad (8) \\ 0 &= F_b + N_b \end{aligned}$$

Агар берилган эгри чизик бир текисликда ётса, бу текислик учун эгрилик текислиги олинади, у ҳолда

$$\begin{aligned} m \frac{dv}{dt} &= F_{\tau} \\ m \frac{v^2}{\rho} &= F_n + N_n \quad (9) \end{aligned}$$

ёки

$$\begin{aligned} m \frac{d^2 s}{dt^2} &= F_{\tau} \\ m \frac{v^2}{\rho} &= F_n + N_n \quad (9) \end{aligned}$$

кўринишда ёзилади.

Моддий нукта динамикасининг асосий икки масаласи

Нуктанинг массаси ва ҳаракат қонунига кўра ҳар онда бу ҳаракатни вужудга келтирувчи кучни топиш мумкин.

Массаси ва нуктага таъсир этувчи куч берилганда нуктанинг ҳаракат қонуни аниқланади.

Mavzu: Moddiy nuqta harakatining umumiy teoremlari.
Ma`ruza mashg`ulotining ta`lim texnologiyasining modeli.

17 - mashg`ulot	Moddiy nuqta harakatining umumiy teoremlari.
O`quv soati : 2soat	Talabalar soni :
O`quv mashg`ulotning shakli	Axboratli ma`ruza
Mashg`ulot rejasi:	1. Moddiy nuqtaning harakat miqdori. Kuch impulsi. 2. Nuqta harakat miqdorining o`zgarishi haqida teorema.</li> <li>3. Kuchning ishi va quvvati.</li> <li>4. Moddiy nuqtaning kinetik energiyasi. Kinetik energiyasining o`zgarishi haqidagi teorema.
O`quv mashg`ulotining maqsadi:	Moddiy nuqta harakatining umumiy teoremlari to`g`risida ma`lumot berish va texnik tasavvurlarini shakllantirish.
Pedagogik vazifalari: - Moddiy nuqtaning harakat miqdori. Kuch impulsi haqida ma`lumot berish; - Nuqta harakat miqdorining o`zgarishi haqidagi teoremani yoritib berish; - Kuchning ishi va quvvati to`g`risida ma`lumot berish; - Moddiy nuqtaning kinetik energiyasi. Kinetik energiyasining o`zgarishi haqidagi teorema to`g`risida ma`lumot berish.	O`quv faoliyatining natijalari:  - Moddiy nuqtaning harakat miqdori. Kuch impulsi haqida ma`lumot ega bo`ladi; - Nuqta harakat miqdorining o`zgarishi haqidagi teorema to`g`risida ma`lumotga ega bo`ladilar. - Kuchning ishi va quvvati haqida ma`lumot ega bo`ladilar. - Moddiy nuqtaning kinetik energiyasi. Kinetik energiyasining o`zgarishi haqidagi teorema to`g`risida ma`lumotga ega bo`ladilar
Ta`lim usullari	Ma`ruza, tezkor so`rov, namoyish etish, suxbat. "Boshqotirma"
Ta`lim vositalari	O`quv qo`llanma, slaydlar,
O`qitish shakllari	jamoaviy, guruhlarda ishlash.
O`qitish shart-sharoiti	Texnik vositalardan foydalanishga va guruhlarda ishlashga mo`ljallangan auditoriya

O`quv mashg`ulotining texnologik xaritasi

№	Faoliyat mazmuni
---	------------------

	O'qituvchining	Talabalarning
1.	Kirish qismi. (15daqqa)	
1.1.	Tashkiliy qism.(3 daqiqa)	Diqqat qiladi.
1.2.	O'tilgan mavzuni takrorlash.(12daqqa)	
1.3.	“Boshqotirma”yordamida talabalar bilimi sinaydi.	Boshqotirmani ishlaydilar.
1.4.	Ajratilgan vaqt tugagach, talabalardan bajargan ishlariga shartli belgi qo'yish talab qilinadi. Bajarylga ishlar yig'ib olinadi, almashtirilib talabalar qo'liga tarqatiladi.Talabalar bilan birgalikda to'g'ri javoblar aniqlanadi va ko'rsatilgan mezon bo'yicha baholanadi.	Savollarga javob beradilar.
1.5.	O'tilgan mavzu umumlashtirilib, yakun yasaydi va asosiy ma'ruza mavzusiga o'tadi.	
2.	Asosiy qism (55 daqiqa)	Tinglab, yozib oladilar.
2.1.	Faollashtirilgan bilimlar asosida talabalarni mashg'ulot mavzusiga olib kiriladi.	
2.2.	Y Angi mashg'ulot mavzusi, maqsadi va rejalashtirilgan o'quv natijalar bilan tanishtiradi.	Tinglaydi va savolga javob beradilar.
2.3.	Talabalarga tezkor savol berib bilimlarini faollashtiradi: Harakat miqdori nima? Kuch impulsi deb nimaga aytiladi? Ish deb nimaga aytiladi? Quvvat nima? Kinetik energiyaga ta'rif bering. Potensial energiyaga qanday ta'rif berish mumkin? Javoblarni birgalikda umumlashtiradi va asosiy ma'ruza mavzusiga o'tadi.	.
2.4.	Nuqtaning harakat miqdori, kuch impulsi, ish, quvvat, kinetik va potensial energiya tushunchalari haqida ma'lumot olish uchun kichik guruhlarda ishlar tashkil qilinishini ma'lum qiladi.(25 daqiqa)	Tinglab, yozib oladilar.
2.5.	Guruxlarda ishlash qoidasini yana bir bora eslatadi Talabalarni kichik guruhlariga bo'ladi va har bir guruhga alohida – alohida vazifalar beriladi.	Tinglaydilar
2.6.	Talabalarning mustaqil ishlarini baholash mezonlari bilan tanishtiradi	Tinglab, yozib oladilar.
2.7.	Guruhlar faoliyatini tashkil qiladi, kuzatadi, maslaxatlar beradi, yo'naltiradi. Taqdimot boshlanishini e'lon qiladi. Har bir guruhdan bittadan a'zo chikib o'z ishlarini taqdim qilishlarini aytadi. Guruh a'zolariga diqqat bilan eshitishlarini va savollar berishlarini eslatadi.	Tinglaydilar.
2.8.	Javoblarni to'ldiradi va qisqacha xulosalar qiladi. Guruhlar bajargan ishlarini baholaydi.	Berilgan vazifani bajaradilar.
3.	Moddiy nuqta harakat miqdorining o'zgarishi haqidagi teoremani tushuntirish uchun talabalarga "Tezkor so'rov"texnikasini qo'llagan holda quyidagi savolga javob berishlarini so'raydi: Nyutonning ikkinchi qonuni ta'riflang.Erkin moddiy nuqta harakatining vektor formadagi differentsial tenglamasini yozing. Kuch impulsi deb nimaga aytiladi?	Tinglaydilar va yozib olinadi
3.1.	Javoblar qabul qilinadi va umumlashtiriladi.	
3.2.	So'ngra olingan ma'lumotlar asosida mavzu bayoni davom ettiriladi.	Tinglaydilar
3.3.	Rejadagi keyingi savolni - Kinetik energiyasining o'zgarishi haqidagi teoremani slaydlar yordamida tushuntiradi.	
3.4.	YAkunlovchi qism. (10 daqiqa)	Tinglab, savollarga javob beriladilar va kerakli ma'lumotlarni yozib oladilar.
3.5.	Mavzu bo'yicha yakuniy xulosa yasaydi, muhim jihatlarga ishtirokchilar diqqatini jalb qiladi, mavzu yuzasidan savollarga javob beradi.	
3.6.	Guruh faoliyatlarini, alohida ishtirokchilarni baholaydi,o'zaro baholash natijalari bo'yicha xulosa qiladi.	Tinglaydilar
3.7.	O'quv mashg'ulotining maqsadiga erishish darajasini tahlil qiladi va baholaydi.	
3.8.	Uy vazifa beradi:	Tinglaydilar
3.9.	Mavzu bo'yicha boshqotirma tuzib kelish .	
3.10.		
3.11.		
3.12.		
3.13.		
3.14.		
3.15.		
3.16.		
3.17.		
3.18.		
3.19.		
3.20.		
3.21.		
3.22.		
3.23.		
3.24.		
3.25.		
3.26.		
3.27.		
3.28.		
3.29.		
3.30.		
3.31.		
3.32.		
3.33.		
3.34.		
3.35.		
3.36.		
3.37.		
3.38.		
3.39.		
3.40.		
3.41.		
3.42.		
3.43.		
3.44.		
3.45.		
3.46.		
3.47.		
3.48.		
3.49.		
3.50.		
3.51.		
3.52.		
3.53.		
3.54.		
3.55.		
3.56.		
3.57.		
3.58.		
3.59.		
3.60.		
3.61.		
3.62.		
3.63.		
3.64.		
3.65.		
3.66.		
3.67.		
3.68.		
3.69.		
3.70.		
3.71.		
3.72.		
3.73.		
3.74.		
3.75.		
3.76.		
3.77.		
3.78.		
3.79.		
3.80.		
3.81.		
3.82.		
3.83.		
3.84.		
3.85.		
3.86.		
3.87.		
3.88.		
3.89.		
3.90.		
3.91.		
3.92.		
3.93.		
3.94.		
3.95.		
3.96.		
3.97.		
3.98.		
3.99.		
3.100.		

3.3.		
3.4.		

Boshqotirma

№	Ta`rif	№	Izoh
1	Nuqta uchun Nyutonning ikkinchi qonuni quyidagicha yoziladi:	1	Jismning massasi
2	Jismlarning mexanik harakatini ularning massasiga va harakatni vujudga keltiruvchi kuchlarga bog`liq ravishda tekshiradigan nazariy mexanikaning bo`limi	2	Ta`sir va aks ta`sirning tengligi qonuni.
3	Jismning inertligini miqdor jihatdan ifodalovchi fizik kattalik	3	Dinamika
4	Ikkita moddiy nuqta miqdorlari teng va shu nuqta larni tutashiruvchi to`g`ri chiziq bo`ylab qarama – qarshi tomonga yo`nalgan kuchlar bilan bir – biriga ta`sir etadi.	4	Erkin moddiy nuqta harakati differentsial tenglamasining vektorli ifodasi.
5	$m \frac{d\vec{v}}{dt} = \vec{F}$ yoki $m \frac{d^2 \vec{r}}{dt^2} = \vec{F}$	5	$m \frac{dv}{dt} = F_{\tau}$ $m \frac{v^2}{\rho} = F_n$ $0 = F_b$
6	Erkin moddiy nuqtaning tabiiy koordinata o`qlaridagi harakati differentsial tenglamalari	6	$m\vec{a} = \vec{F}$
7	$m\vec{a} = \vec{F} + \vec{N}$	7	Nuqtaning massasi va harakat qonuniga ko`ra har onda bu harakatni vujudga keltiruvchi kuchni topish mumkin.
8	Kuchlar ta`sirining o`zaro mustaqillik qonuni.	8	Massasi va nuqtaga ta`sir etuvchi kuch berilganda nuqtaning..... aniqlanadi.
9	Moddiy nuqta dinamikasining asosiy ikki masalasi	9	Moddiy nuqtaning unga qo`yilgan bir necha kuchlar ta`sirida olgan tezlanishi har bir kuchning alohida ta`sirida nuqta oladigan tezlanishlarning geometrik yig`indisiga teng.
10	Harakat qonuni	10	Bog`lanishdagi nuqta harakati differentsial tenglamasining vektorli ifodasi

Нуқта массаси билан тезлик вектори кўпайтмасига тенг вектор катталиқ **нуқтанинг ҳаракат миқдори** дейилади.

$$\vec{q} = m\vec{v}$$

Миқдор ва йўналиш жиҳатдан ўзгармас бўлган куч билан унинг таъсир вақтининг кўпайтмасига тенг вектор **кучнинг импульси** дейилади.

$$\vec{S} = \vec{F} \cdot t$$

Иш ҳаракатланувчи нуктага қўйилган кучнинг нукта тезлиги модулини ўзгартирадиган таъсирини ифодалайди. Миқдори ва йўналиши жиҳатдан ўзгармас бўлган куч таъсиридаги нуктанинг тўғри чизиқли ҳаракатдаги ишини ҳисоблаймиз.

Куч қўйилган нукта тўғри чизиқ бўйича йўлни ўтсин ҳамда кучнинг йўналиши тўғри чизиқ билан устма – уст тушсин. У ҳолда мусбат ёки манфий ишора билан олинган кучнинг йўлга кўпайтмаси **иш** дейилади.

$$A = \pm F \cdot s$$

Агар кучнинг йўналиши нукта ҳаракатланаётган тўғри чизиқ билан бирор α бурчак ташкил этса, иш учун

$$A = \pm F \cdot s \cos \alpha$$

ўринли бўлади.

Агар кучнинг миқдори ва йўналиши ўзгарувчан бўлса ёки куч қўйилган нукта эгри чизиқ бўйича ҳаракат қилса, нуктанинг бутун ўтган йўлини фикран кичик бўлақларга бўламизки, натижада бу бўлақларнинг ҳар бирини тўғри чизиқли ва мазкур бўлақларга таъсир этувчи кучларни миқдори ва йўналиши жиҳатдан ўзгармас деб қараш мумкин бўлсин.

$$dA = F \cos(\vec{F}, \vec{v}) ds$$

$$ds = v dt$$

$$dA = F \cdot v \cdot dt \cos(\vec{F}, \vec{v}) = \vec{F} \cdot \vec{v} dt$$

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}$$

Кучнинг элементар иши деб, шу куч билан у қўйилган нукта элементар кўчишининг скаляр кўпайтмасига тенг катталиқ айтилади.

$$d'A = \vec{F} \cdot d\vec{r}$$

Кучнинг вақт бирлиги ичида бажарган иши **қувват** дейилади.

$$N = \frac{dA}{dt} \quad \text{ёки} \quad N = \frac{\vec{F}d\vec{r}}{dt} = \vec{F} \cdot \vec{v}$$

Моддий нуқта ҳаракатининг динамик хусусиятларидан бири сифатида унинг кинетик энергияси олинади. Нуқта массасининг унинг тезлиги квадратиға кўпайтмасининг ярмиға тенг бўлган скаляр катталиқ **нуқтанинг кинетик энергияси** дейилади.

$$\frac{mv^2}{2}$$

Моддий нуқта ҳаракат миқдорининг ўзгариши ҳақида теорема.

Бирор қўзғалмас Охуз координаталар системасига нисбатан М нуқтанинг куч таъсиридаги ҳаракатини кузатамиз. Нуқтанинг ҳаракат қонуни

$$m\vec{a} = \vec{F} \quad \text{ёки} \quad \frac{d(m\vec{v})}{dt} = \vec{F} \quad (1)$$

$m\vec{v}$ — ҳаракат миқдори.

(1) нинг иккала томонини dt га кўпайтириб,

$$d(m\vec{v}) = \vec{F}dt \quad (2) \quad \text{ёки} \quad d(m\vec{v}) = d\vec{S}$$

келтириб чиқарамиз.

$d\vec{S} = \vec{F}dt$ - **кучнинг dt вақт ичидаги элементар импульси** дейилади.

Моддий нуқтанинг ҳаракат миқдори ҳақидаги теореманинг дифференциалли (2) ифодасини қуйидагича таърифлаймиз: **нуқта ҳаракат миқдорининг дифференциалли нуқтага таъсир этувчи кучнинг элементар импульсига тенг.**

Нуқта ҳаракат миқдорининг чекли вақт ичида ўзгаришини аниқлаш учун (2) ни интеграллаймиз:

$$m\vec{v} - m\vec{v}_0 = \int_0^t \vec{F}dt$$

Кучнинг чекли $[0, t]$ оралиғидаги импульси учун $\vec{S} = \int_0^t \vec{F}dt$

$m\vec{v} - m\vec{v}_0 = \vec{S}$ (3) чекли вақт ичида нуқта ҳаракат миқдорининг бирор координата ўқи бўйича ўзгариши ҳақида теоремани ифодалайди; нуқта ҳаракат миқдорининг бирор чекли вақт оралиғида ўзгариши унга таъсир этувчи кучнинг шу вақт ичидаги импульсига тенг.

Нуқта ҳаракат миқдорининг ўзгариши ҳақидаги теоремадан қуйидаги муҳим натижаларни оламиз:

1. Агар нуқтага таъсир этувчи куч нолга тенг бўлса,
(2) тенгламага кўра

$$d(m\vec{v}) = 0 \quad \text{ёки} \quad m\vec{v} = \text{const} \quad (4)$$

Яъни нуқтага таъсир этувчи куч нолга тенг бўлса, нуқтанинг ҳаракатмиқдори, миқдори ва йўналиш жиҳатдан ўзгармас бўлади.

(4) тенглик *нуқта ҳаракат миқдорининг сақланиш қонунини* ифодалайди.

2. Агар кучнинг бирор ўқдаги проекцияси нолга тенг бўлса,
 $X = 0$ у ҳолда $mv_x = \text{const}$.

Агар нуқтага боғланишлар қўйилган бўлса, (3) теоремадан фойдаланишда берилган кучларнинг импульси қаторига боғланиш реакция кучларининг импульсларини ҳам қўшиш

Моддий нуқта кинетик энергиясининг ўзгариши ҳақида теорема.

Массаси m га тенг бўлган M эркин моддий нуқта F куч таъсирида ҳаракатлансин. Нуқтага таъсир этувчи кучнинг қўчишидаги иши билан нуқта кинетик энергиясининг ўзгариши орасидаги муносабатни аниқлаймиз.

Динамиканинг асосий қонунини иккала томонини нуқтанинг траекториясига ҳаракат йўналиши бўйича ўтказилган уринмага проекциялаймиз.

$$ma_\tau = \vec{F}_\tau$$

Уринма тезланишни қуйидагича ифодалаймиз:

$$a_\tau = \frac{dv}{dt} = \frac{dv}{ds} \frac{ds}{dt} = \frac{dv}{ds} v$$

Бундан ташқари,

$$F_\tau = F \cos \alpha \quad \text{бўлгани учун} \quad mv \frac{dv}{ds} = F \cos \alpha$$

муносабатни оламиз.

Унинг иккала томонини ds кўпайтурсак,

$$mv dv = F \cos \alpha \cdot ds$$

бўлади. Тенгликни чап томони нукта кинетик энергиясининг дифференциалини, ўнг томони элементар ишни ифодалайди.

$$d\left(\frac{mv^2}{2}\right) = dA \quad (1)$$

- (1) нукта кинетик энергиясининг ўзгариши ҳақидаги теореманинг дифференциалли ифодасидир: нукта кинетик энергиясининг дифференциали нуктага таъсир этувчи кучнинг элементар ишига тенг.

- (1) ни нуктанинг бошланғич M_0 ва охириги M_1 ҳолатларига мос чегараларда интеграллаймиз:

$$\frac{mv_1^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2} = A \quad (2)$$

- (2) тенглама чекли кўчишда нукта кинетик энергиясининг ўзгариши ҳақидаги теоремани ифодалайди: нуктанинг бирор чекли кўчишда кинетик энергиясининг ўзгариши унга таъсир этувчи кучнинг худди шундай кўчишдаги ишига тенг.

Mavzu: Mexanik sistema dinamikasi.

Ma`ruza mashg`ulotining ta`lim texnologiyasining modeli.

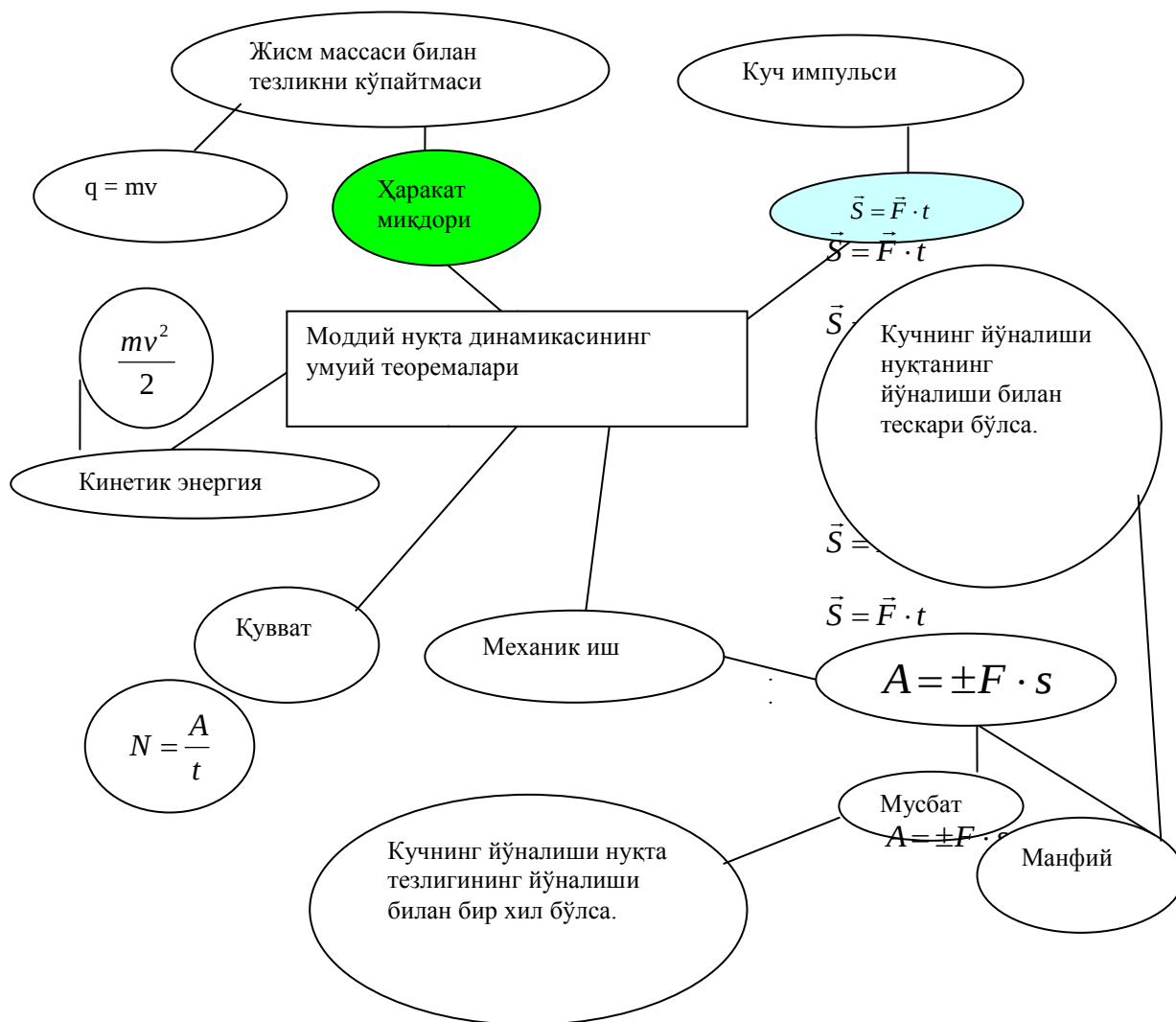
18 - mashg`ulot	Mexanik sistema dinamikasi.
O`quv soati : 2soat	Talabalar soni :
O`quv mashg`ulotning shakli	Axboratli ma`ruza
Mashg`ulot rejasi:	1.Mexanik sistemaga ta`sir etuvchi kuchlarning tasnifi. 2.Mexanik sistema harakatining differentsial tenglamalari. 3.Sistemaning massalar markazi va uning koordinatalari. 4.Sistemaning inertsia momenti.

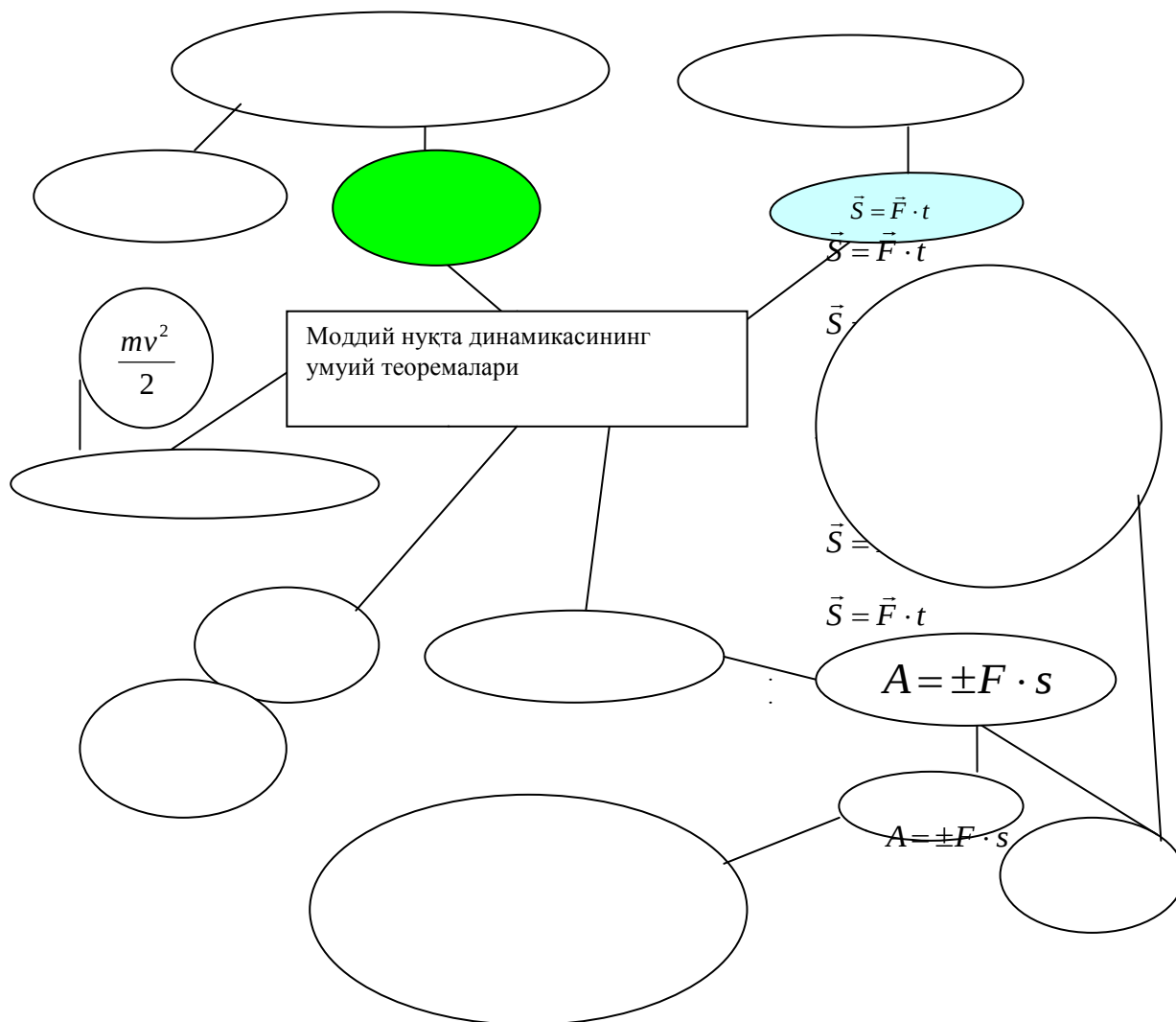
	Inertsia momentilarining umumiy formulalari.
O'quv mashg'ulotining maqsadi:	Mexanik sistema dinamikasi to'g'risida ma'lumot berish va texnik tasavvurlarini shakllantirish.
Pedagogik vazifalari: - Mexanik sistemaga ta'sir etuvchi kuchlarning tasnifi haqida ma'lumot berish; - Mexanik sistema harakatining differentsial tenglamalari yoritib berish; - Sistemaning massalar markazi va uning koordinatalari to'g'risida ma'lumot berish; - Sistemaning inertsia momenti. Inertsia momentilarining umumiy formulalarni izohlab berish.	O'quv faoliyatining natijalari: - Mexanik sistemaga ta'sir etuvchi kuchlarning tasnifi haqida ma'lumot ega bo'ladilar; - Mexanik sistema harakatining differentsial tenglamalari haqida ma'lumotga ega bo'ladilar. - Sistemaning massalar markazi va uning koordinatalari haqida ma'lumot ega bo'ladilar. - Sistemaning inertsia momenti. Inertsia momentilarining umumiy formulalari haqida ma'lumotga ega bo'ladilar
Ta'lim usullari	Ma'ruza, tezkor so'rov, namoyish etish, suxbat. "Klaster"metodi
Ta'lim vositalari	O'quv qo'llanma, slaydlar,
O'qitish shakllari	jamoaviy, guruhlarda ishlash.
O'qitish shart-sharoiti	Texnik vositalardan foydalanishga va guruhlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya

O'quv mashg'ulotining texnologik xaritasi

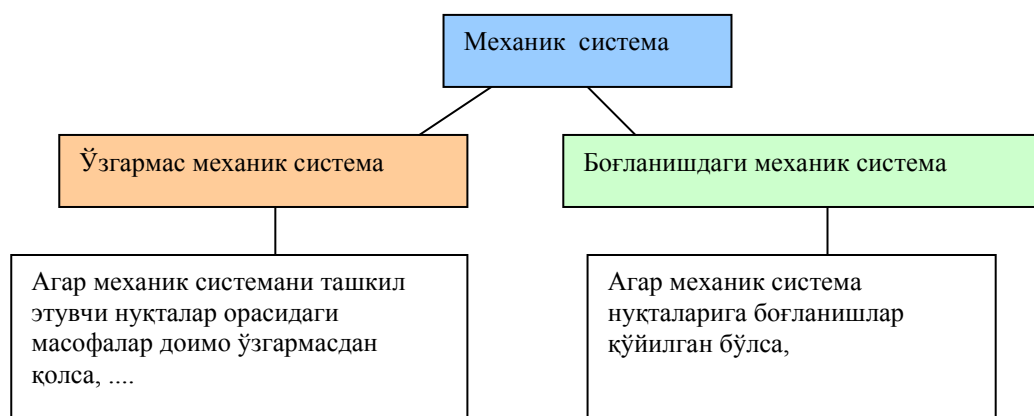
№	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchining	Talabalarning
1.	Kirish qismi. (15daqqa)	
1.1.	Tashkiliy qism.(3 daqiqa)	Diqqat qiladi.
1.2.	O'tilgan mavzuni takrorlash.(12daqqa)	
1.3.	" Klaster"metodi qo'llab,"Moddiy nuqta dinamikasining umumiy teoremlari"kalit so'zidan foydalanib tarmoqlanish talab etiladi.	Topshiriqni bajaradilar.
1.4.	Ajratilgan vaqt tugagach, talabalardan bajargan ishlariga shartli belgi qo'yish talab qilinadi. Bajargan ishlar yig'ib olinadi, almashtirilib talabalar qo'lga tarqatiladi.Talabalar bilan birgalikda to'g'ri javoblar aniqlanadi va ko'rsatilgan mezon bo'yicha baholanadi. O'tilgan mavzu umumlashtirilib, yakun yasaydi va asosiy ma'ruza mavzusiga o'tadi.	Savollarga javob beradilar.
1.5	Asosiy qism (55 daqiqa) Faollashtirilgan bilimlar asosida talabalarni mashg'ulot mavzusiga olib kiriladi.	Tinglab, yozib oladilar.
2.	YAngi mashg'ulot mavzusi, maqsadi va rejalashtirilgan o'quv natijalar bilan tanishtiradi.	Tinglaydi va savolga javob beradilar.
2.1.	Talabalarga tezkor savol berib bilimlarini faollashtiradi:	
2.2.	Sistema tushunchasiga ta'rif bering. Absolyut qattiq jism deb nimaga aytiladi Bog'lanishdagi jismga ta'rif bering. Jism muvozanatda bo'lishi uchun qanday shart bajarilishi kerak? Nuqtaga nisbatan kuch momenti formulasini yozing Javoblarni birgalikda umumlashtiradi va asosiy ma'ruza mavzusiga o'tadi.	Tinglab, yozib oladilar.

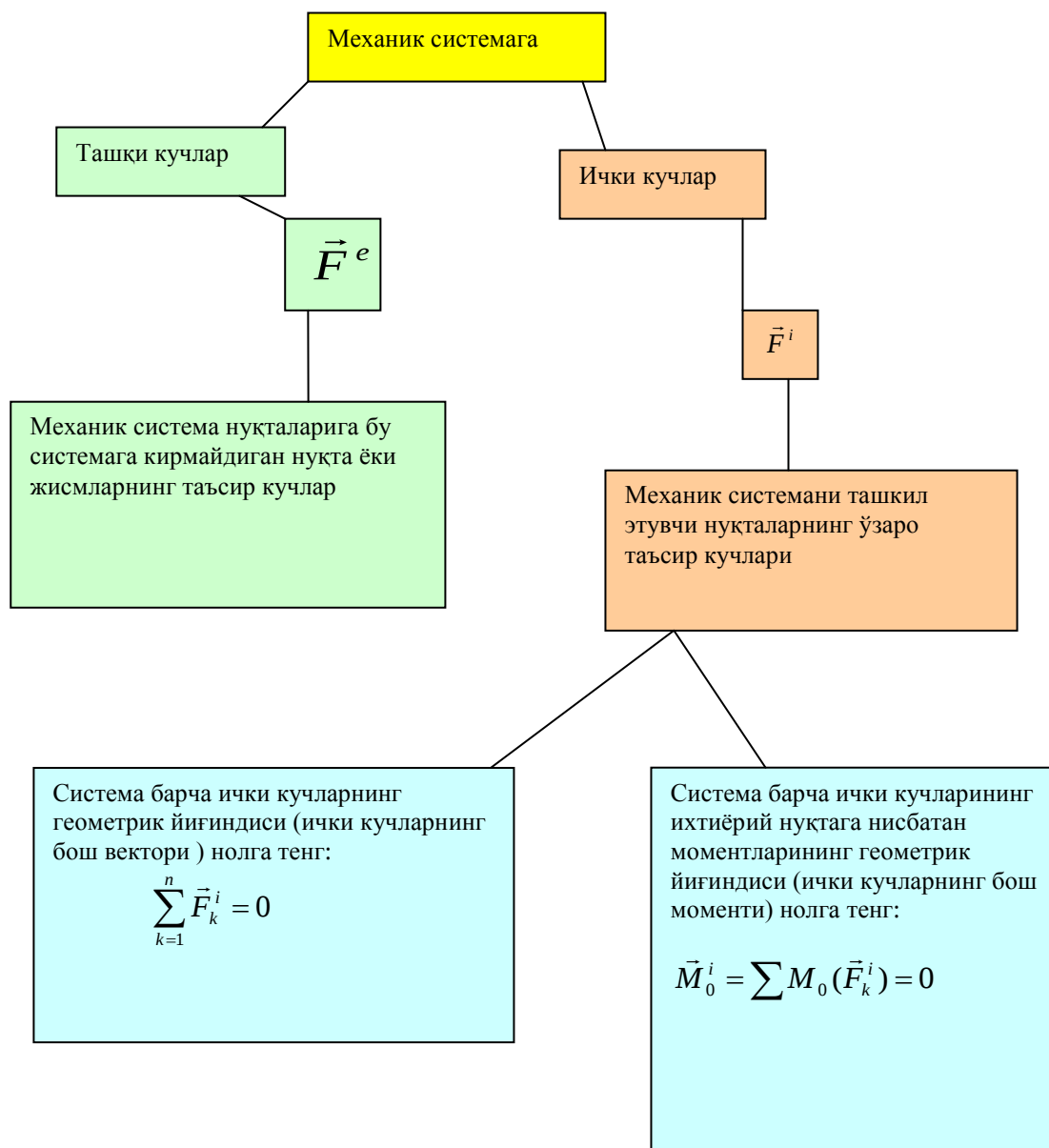
	Mexanik sistemaga ta'sir etuvchi kuchlarning tasnifi haqida ma'lumot berishda slaydlardan foydalanadi. Rejaning ikkinchi savolini –« Mexanik sistema harakatining differentsial tenglamalari »ni tushuntirishdan avval, talabalardan "Tezkor so'rov" texnikasini qo'llagan holda quyidagi savolga javob berishlarini so'raydi: Dinamikaning asosiy tenglamasi yozing? Bog'lanishdagi moddiy nuqta harakatining differentsial tenglamasi izohlab bering. Javoblar qabul qilinadi va umumlashtiriladi. So'ngra olingan ma'lumotlar asosida mexanik sistema harakatining differentsial tenglamalarini yozishni talab etadi. Har bir talabani ishini nazorat qiladi va belgilangan vaqt tugagach, slayd yordamida qilingan ishlar umumlashtiriladi. Rejaning uchinchi savolini - Sistemaning massalar markazi va uning koordinatalari haqida ma'lumot berishda slayddan foydalanadi. Rejaning to'rtinchi savolini - Sistemaning inertsia momenti. Inertsia momentilarining umumiy formulalarini slayd materiallarini sharhlash yo'li orqali tanishtiradi. YAkunlovchi qism. (10 daqiqa) Mavzu bo'yicha yakuniy xulosa yasaydi, muhim jihatlarga ishtirokchilar diqqatini jalb qiladi, mavzu yuzasidan savollarga javob beradi.	Tinglaydilar Tinglab, yozib oladilar. Tinglaydilar. Berilgan vazifani bajaradilar. Tinglaydilar va yozib olinadi Tinglaydilar Tinglaydilar Tinglab, savollarga javob beriladilar va kerakli ma'lumotlarni yozib oladilar. Tinglaydilar Tinglaydilar Tinglaydilar va yozib oladilar.
2.3.		
2.4.		
2.5.		
2.6.		
2.7		
3.		
3.1.		
3.2.		
3.3.		
3.4.		





Бир – бири билан маълум муносабатда боғланган ҳамда ҳар бир нуктасининг ҳаракати бошқа нукталарининг ҳолати ва ҳаракатига боғлиқ бўлган моддий нукталар тўплами *механик система* дейилади.





Mexanik sistema harakatining differentsial tenglamalari.

Механик система N та моддий нукталардан ташкил топган бўлсин.

Системанинг M_k ихтиёрий нуктасини олиб, массасини m_k билан, унга таъсир этувчи ташқи кучлар ҳамда ички кучларнинг тенг таъсир этувчиларини мос равишда $\vec{F}_k^e, \vec{F}_k^i$ билан белгилаймиз. Система нукталари ҳаракатининг дифференциал тенгламалари Ньютоннинг қонунига биноан қуйидагича:

$$m_k \vec{a}_k = \vec{F}_k^e + \vec{F}_k^i \quad (k=1, \vec{N}) \quad (1)$$

Декарт координата ўқларига проекциялаб қуйидаги 3N та тенгламалар системасига эга бўлади.

$$\begin{aligned} m_k \ddot{x}_k &= X_k^e + X_k^i \\ m_k \ddot{y}_k &= Y_k^e + Y_k^i \\ m_k \ddot{z}_k &= Z_k^e + Z_k^i \end{aligned} \quad (k=1, N) \quad (2)$$

(2) тенгламалар системаси *механик система ҳаракатининг Декарт координата ўқларидаги дифференциал тенгламалари.*

Bog`lanishdagi mexanik sistema harakatining differentsial tenglamalari.

Агар система нукталарига боғланишлар қўйилган бўлса, у ҳолда боғланишлардан бўшатиш ҳақидаги аксиомага кўра, таъсир этаётган актив кучлар қаторига боғланиш реакция кучларини ҳам қўшиш керак. Натижада механик системани актив кучлар ва реакция кучлари таъсиридаги эркин механик система деб қаралади. Система ҳаракатининг дифференциал тенгламалари Ньютоннинг иккинчи қонунига асосан қуйидагича ёзилади:

$$m_k \vec{a}_k = \vec{F}_k + \vec{N}_k \quad (k=1, \vec{N}) \quad (1)$$

Боғланишдаги система ҳаракатининг Декарт координата ўқларидаги дифференциал тенгламалари.

$$\begin{aligned} m_k \ddot{x}_k &= X_k^e + N_{kx} \\ m_k \ddot{y}_k &= Y_k^e + N_{ky} \\ m_k \ddot{z}_k &= Z_k^e + N_{kz} \end{aligned} \quad (k=1, N) \quad (2)$$

Sistemaning massalar markazi va uning koordinatalari.

Механик система $M_1, M_2, \dots, M_N$ нуқталардан ташкил топган бўлсин. Нуқталарнинг массаларини мос равишда $m_1, m_2, \dots, m_N$ билан белгилаймиз.

Охуз координаталар системасига нисбатан система нуқталарининг ҳолати $\vec{r}_1, \vec{r}_2, \dots, \vec{r}_n$ радиус – векторлар билан аниқлансин.

Система нуқталари массаларининг йиғиндиси $M = \sum m_k$ (1)

системанинг массаси дейилади.

Система динамикасида радиус – вектори $\vec{r}_c = \frac{\sum m_k \vec{r}_k}{M}$ (2)

формула ёрдамида аниқланадиган геометрик нуқта С

системанинг массалар маркази дейилади.

(2) нинг иккала томонини x, y, z координата ўқларига проекциялаб массалар марказининг координаталари аниқланади:

$$x_c = \frac{\sum m_k x_k}{M}$$

$$y_c = \frac{\sum m_k y_k}{M}$$

$$z_c = \frac{\sum m_k z_k}{M}$$

Sistemaning inertsiya momentlari.

Система нуқталари массаларининг ўққа, нуқтага ёки текисликкача бўлган масофалар квадратиغا кўпайтмаларининг йиғиндисиغا тенг бўлган катталиқ **система инерция моменти** дейилади.

Системанинг x, y, z координата ўқларига нисбатан инерция моменти I_x, I_y, I_z билан белгиланади. У ҳолда таърифга кўра

$$I_z = \sum m_k h_k^2$$

h_k - берилган ўқдан m_k массали нуқтагача бўлган масофа.

Системанинг 0 нуқтага (қутбга) нисбатан инерция моменти эса қуйидагича ёзилади:

$$I_0 = \sum m_k r_k^2$$

r_k^2 - 0 нуқтадан системанинг M_k нуқтасигача бўлган масофа.

Системанинг ҳолатини $Oxyz$ координаталар системасига нисбатан аниқлаймиз. Система M_k нуқтасининг координаталарини x_k, y_k, z_k белгилаймиз. У ҳолда системанинг 0 координаталар бошига нисбатан инерция моменти қуйидагича ёзилади:

$$I_0 = \sum m_k r_k^2 = \sum m_k (x_k^2 + y_k^2 + z_k^2)$$

Системанинг координата ўқларига нисбатан инерция моменти

$$I_x = \sum m_k (y_k^2 + z_k^2)$$

$$I_y = \sum m_k (x_k^2 + z_k^2)$$

$$I_z = \sum m_k (x_k^2 + y_k^2)$$

формула билан аниқланади.

Системанинг yz, xz ва xy текисликларга нисбатан инерция моментлари қуйидаги формулалар асосида ҳисобланади.

$$I_{(yz)} = \sum m_k x_k^2$$

$$I_{(xz)} = \sum m_k y_k^2$$

$$I_{(xy)} = \sum m_k z_k^2$$

Бир жинсли жисм учун $\rho = const$ бўлиб,

$$I_z = \int_{(m)} r^2 dm = \int_{(v)} r^2 \rho dv = \rho \int_{(v)} r^2 dv$$

Бир жинсли моддий сиртнинг инерция моменти

$$I_z = \rho_1 \int_{(S)} r^2 dS \quad \text{аниқланади}$$

ρ_1 - сирт бирлигига тўғри келадиган масса.

dS - сирт бўлакчасининг юзи бўлиб, интеграл бутун сиртнинг S юзи бўйича олинади.

Бир жинсли моддий чизик учун

$$I_z = \rho_2 \int_{(L)} r^2 dl$$

ρ_2 - узунлик бирлигига тўғри келувчи масса

dl - чизик бўлакчасининг узунлиги

Жисмнинг ўққа нисбатан инерция моменти

$$I_z = M\rho_u^2 \quad \text{билан аниқланади.}$$

$$\rho_b = \sqrt{\frac{I_z}{M}}$$

бўлиб, *жисмнинг ўққа нисбатан инерция радиуси* дейилади.

Гюйгенс – Штейнер теоремаси: *жисмнинг бирор ўққа нисбатан инерция моменти, жисмнинг массалар марказидан ўтувчи ва мазкур ўққа параллел бўлган ўққа нисбатан инерция моменти билан жисм массасининг ўқлар оралиғи квадратиغا кўпайтмасининг йиғиндисига тенг.*

$$I_z = I_{cz} + Md^2$$

Mavzu: Sistemaning umumiy teoremlari.

Ma`ruza mashg`ulotining ta`lim texnologiyasining modeli.

19 - mashg`ulot	Sistemaning umumiy teoremlari.
O`quv soati : 2soat	Talabalar soni :
O`quv mashg`ulotning shakli	Axboratli ma`ruza
Mashg`ulot rejasi:	1. Mexanik sistemaning harakat miqdori. Sistema harakat miqdorining o`zgarishi haqida teorema. 2.Sistemaning kinetik energiyasi.. Sistemaning kinetik energiyasining o`zgarishi haqidagi teorema. 3.Sistema mexanik energiyasining saqlanish qonuni.
O`quv mashg`ulotining maqsadi:	Sistemaning umumiy teoremlari to`g`risida ma`lumot berish va texnik tasavvurlarini shakllantirish.
Pedagogik vazifalari: - Mexanik sistemaning harakat miqdori. Sistema harakat miqdorining o`zgarishi haqida teoremasi to`g`risida ma`lumot berish; - Sistemaning kinetik energiyasi. Sistemaning kinetik energiyasining o`zgarishi haqidagi teoremani yoritib berish; - Sistema mexanik energiyasining saqlanish qonuni to`g`risida ma`lumot berish;	O`quv faoliyatining natijalari:  - Mexanik sistemaning harakat miqdori. Sistema harakat miqdorining o`zgarishi haqida teoremasi to`g`risida ma`lumot ega bo`ladi; - Sistemaning kinetik energiyasi.. Sistemaning kinetik energiyasining o`zgarishi haqidagi teoremasi to`g`risida ma`lumotga ega bo`ladilar. - Sistema mexanik energiyasining saqlanish qonuni haqida ma`lumot ega bo`ladilar.
Ta`lim usullari	Ma`ruza, tezkor so`rov, namoyish etish, suxbat. “Tushunchalar taxlili”, “Bumerang” metodilari.
Ta`lim vositalari	O`quv qo`llanma, slaydlar,
O`qitish shakllari	jamoaviy, guruhlarda ishlash.
O`qitish shart-sharoiti	Texnik vositalardan foydalanishga va guruhlarda ishlashga mo`ljallangan auditoriya

O`quv mashg`ulotining texnologik xaritasi

№	Faoliyat mazmuni	
	O`qituvchining	Talabalarning

1.	Kirish qismi. (15 daqiqa)	
1.1.	Tashkiliy qism.(3 daqiqa)	Diqqat qiladi.
1.2.	O'tilgan mavzuni takrorlash.(12 daqiqa)	
1.3.	“Tushunchalar taxlili” metodi yordamida talabalar bilimi sinaydi.	Topshiriqni bajaradilar
1.4.	Ajratilgan vaqt tugagach, talabalardan bajargan ishlariga shartli belgi qo'yish talab qilinadi. Bajirilgan ishlar yig'ib olinadi, almashtirilib talabalar qo'lga tarqatiladi. Talabalar bilan birgalikda to'g'ri javoblar aniqlanadi va ko'rsatilgan mezon bo'yicha baholanadi. O'tilgan mavzu umumlashtirilib, yakun yasaydi va asosiy ma'ruza mavzusiga o'tadi.	Savollarga javob beradilar.
1.5.	Asosiy qism (55 daqiqa) Faollashtirilgan bilimlar asosida talabalarni mashg'ulot mavzusiga olib kiriladi.	Tinglab, yozib oladilar.
2.	YAngi mashg'ulot mavzusi, maqsadi va rejalashtirilgan o'quv natijalar bilan tanishtiradi.	
2.1.	Talabalarga tezkor savol berib bilimlarini faollashtiradi:	
2.2.	Moddiy nuqta harakat miqdoriga ta'rif bering? Kuch impulsi deb nimaga aytiladi? Ish deb nimaga aytiladi? Quvvat nima? Moddiy nuqta kinetik energiyasiga ta'rif bering. Potensial energiyaga qanday ta'rif berish mumkin? Javoblarni birgalikda umumlashtiradi va asosiy ma'ruza mavzusiga o'tadi. Mavzuni o'tishda «Bumerang» metodida foydalaniladi. Bunda guruh talabalarini ma'lum shartlar asosida kichik guruhlariga taqsimlaydi. (25 daqiqa) Guruhlarda ishlash qoidasini yana bir bora eslatadi. Har bir guruhga alohida – alohida vazifalar beriladi.	Tinglaydi va savolga javob beradilar.
2.3.	Birinchi guruh: Mexanik sistemaning harakat miqdori.	Tinglaydilar
2.4.	Ikkinchi guruh: Sistema harakat miqdorining o'zgarishi haqidagi teorema. Uchinchi guruh: Sistema harakat miqdorining saqlanish qonuni. To'rtinchi guruh: Sistemaning kinetik energiyasi. Kyoning teoremasi. Beshinchi guruh: Mexanik sistema kinetik energiyasining o'zgarishi haqidagi teorema. Oltinchi guruh: Sistema mexnik energiyasining saqlanish qonuni. Talabalarining mustaqil ishlarini baholash mezonlari bilan tanishtiradi Guruhlar faoliyatini tashkil qiladi, kuzatadi, maslaxatlar beradi, yo'naltiradi. Taqdimot boshlanishini e'lon qiladi.(30 daqiqa) Har bir guruhdan bittadan a'zo chikib o'z ishlarini taqdim qilishlarini aytadi. Guruh a'zolariga diqqat bilan eshitishlarini va savollar berishlarini eslatadi. Javoblarni to'ldiradi va qisqacha xulosalar qiladi. Guruhlar bajargan ishlarini baholaydi.	Tinglab, yozib oladilar.
2.5.	YAkunlovchi qism. (10 daqiqa) Mavzu bo'yicha yakuniy xulosa yasaydi, muhim jihatlarga ishtirokchilar diqqatini jalb qiladi, mavzu yuzasidan savollarga javob beradi.	Tinglaydilar
2.6.	Guruh faoliyatlarini, alohida ishtirokchilarni baholaydi,o'zaro baholash natijalari bo'yicha xulosa qiladi.	Berilgan vazifani bajaradilar.
2.7.	O'quv mashg'ulotining maqsadiga erishish darajasini tahlil qiladi va baholaydi. Uy vazifa beradi:	Tinglaydilar va yozib olinadi
2.8.	Mavzu bo'yicha boshqotirma tuzib kelish .	Tinglaydilar
3.		
3.1.		Tinglaydilar
3.2.		Tinglaydilar
3.3.		Tinglaydilar va yozib oladilar.
3.4.		

“Tushunchalar taxlili”metodi.

№	Tushunchalar	Izohlar
1	Mexanik sistema	
2	Bog`lanishdagi mexanik sistema.	
3	Mexanik sistмага ta`sir etuvchi ichki kuchlar	
4	Mexanik sistмага ta`sir etuvchi tashqi kuchlar	
5	Ichki kuchning xossalari.	
6	Sistemaning massasi	
7	Massalar markazining koordinatalari	
8	Sistemaning o`qqa nisbatan inertsiya momenti.	
9	Sistemaning nuqtaga nisbatan inertsiya momenti.	
10	Gyuygens – SHteyner teoremasi	

Birinchi guruh: Mexanik sistemaning harakat miqdori.

Система нукталари ҳаракат миқдорларининг геометрик йиғиндисига тенг бўлган вектор *системанинг ҳаракат миқдори* дейилади.

$$\vec{K} = \sum m_k \vec{v}_k \quad (1)$$

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}_k}{dt} \quad \text{ва} \quad m_k = \text{const} \quad \text{бўлгани учун}$$

$$\vec{K} = \sum m_k \frac{d\vec{r}_k}{dt} = \frac{d}{dt} \sum m_k \vec{r}_k \quad (2)$$

$$\sum m_k \vec{r}_k = M\vec{r}_c \quad \text{бўлгани учун}$$

$$\vec{K} = \frac{d}{dt} (M\vec{r}_c) = M \frac{d\vec{r}_c}{dt} = M\vec{v}_c$$

$$\vec{K} = M\vec{v}_c$$

Демак, *системанинг ҳаракат миқдори система массаси билан унинг массалар маркази тезлигининг кўпайтмасига тенг.*

Ikkinchi guruh: Sistema harakat miqdorining o'zgarishi haqidagi teorema.

Механик система N та нуктадан ташкил топган бўлсин. Системага ички ва ташқи кучлар таъсир этаётган бўлсин. У ҳолда система нукталари ҳаракатининг дифференциал тенгламалари қуйидагича ёзилди.

$$\frac{d}{dt}(m_k \vec{v}_k) = \vec{F}_k^e + \vec{F}_k^i, (k=1, N) \quad (1)$$

(1) тенгламалар системасини қўшамиз.

$$\frac{d}{dt} \sum m_k \vec{v}_k = \sum \vec{F}_k^e + \sum \vec{F}_k^i \quad (2)$$

$\sum m_k \vec{v}_k = \vec{K}$ - системанинг ҳаракат миқдори.

$\sum \vec{F}_k^e = \vec{R}^e$ - ташқи кучларнинг бош вектори.

Ички кучларнинг хоссасига кўра

$$\sum \vec{F}_k^i = 0$$

Натижани қуйидагича ёзиш мумкин:

$$\frac{d\vec{K}}{dt} = \vec{R}^e \quad (3)$$

(3) тенглама *система ҳаракат миқдорининг ўзгариши ҳақидаги теоремани* ифодалайди: *система ҳаракат миқдорининг вақт бўйича биринчи ҳосиласи системасига таъсир этувчи ташқи кучларнинг бош векторига тенг.*

(3) ни Декарт координата ўқларига проекциялаб, система ҳаракат миқдорининг ўзгариши ҳақидаги теоремани скаляр кўринишда ёзамиз:

$$\begin{aligned} \frac{dK_x}{dt} &= R_x^e \\ \frac{dK_y}{dt} &= R_y^e \\ \frac{dK_z}{dt} &= R_z^e \end{aligned} \quad (4)$$

(4) *система ҳаракат миқдорининг бирор ўқдаги проекциясидан вақт бўйича олинган ҳосила, системага таъсир этувчи ташқи кучлар бош векторининг мазкур ўқдаги проекциясига тенг.*

Uchinchi guruh: Sistema harakat miqdorining saqlanish qonuni.

Система ҳаракат миқдорининг ўзгариши ҳақидаги теоремадан қуйидаги муҳим натижаларни оламиз.

1. Система нукталарига таъсир этувчи ташқи кучларнинг бош векторининг тенг бўлсин:

$$\vec{R}^e = 0$$

У ҳолда (3) га кўра системанинг ҳаракат миқдори ўзгармас бўлади.

2. Система нуқталарига таъсир этувчи ташқи кучлар бош векторининг бирор ўқдаги проекцияси нолга тенг бўлсин:

$$R_k^e = 0$$

У ҳолда (4)га кўра

$$K_x = M\dot{x}_c = \text{const} \quad (5) \quad \text{бўлади.}$$

(5)тенглик *бирор координата ўқи бўйича система ҳаракат миқдорининг сақланиш қонуни* ифодалайди: *системага таъсир этувчи кучлар бош векторининг бирор ўқдаги проекциясини нолга тенг бўлса, у ҳолда система ҳаракат миқдорининг мазкур ўқдаги проекцияси ўзгармас бўлади.*

To'rtinchi guruh: Sistemaning kinetik energiyasi. Kyoning teoremasi.

Механик системанинг кинетик энергияси унинг барча нуқталари кинетик энергияларининг йиғиндисига тенг:

$$T = \sum \frac{m_k v_k^2}{2}$$

катталики *системанинг кинетик энергияси* дейилади.

Системанинг кинетик энергияси нуқталар тезликларининг йўналишига боғлиқ бўлмайди.

Механик система қўзғалмас координаталар системасига нисбатан ҳаракатлансин. Системанинг массалар маркази С нуқтада олинадиган ва у билан бирга илгариланма ҳаракатланувчи координаталар системасини киритамиз. У ҳолда системанинг қўзғалмас координаталар системасига нисбатан абсолют ҳаракатини массалар маркази билан биргаликдаги илгариланма ҳаракат ва ундан ўтувчи координаталар системасига нисбатан айланма ҳаракатдан ташкил топган деб қараш мумкин.

Расмдан

$$\vec{r}_k = \vec{r}_c + \vec{r}_k$$

M_k - нуқта тезлиги учун

$$\vec{v}_k = \vec{v}_c + \vec{v}_k' \quad \text{формула ўринли бўлади. Бунда} \quad \vec{v}_k' = \frac{d\vec{r}_k'}{dt}$$

нуқтанинг нисбий тезлигидир. $v_k^2 = \vec{v}_k^2$ эканлигини назарда тутган системанинг абсолют ҳаракатдаги кинетик энергиясини ҳисоблаймиз.

$$T = \frac{v_c^2}{2} \sum m_k + \sum \frac{m_k v_k'^2}{2} + \vec{v}_c \cdot \sum m_k \vec{v}_k'$$

$\sum m_k = M$ - система массаси.

$\sum \frac{m_k v_k'^2}{2} = T'_c$ - системанинг массалар марказига нисбатан нисбий ҳаракат кинетик энергияси.

$$\sum m_k \vec{v}'_k = \sum m_k \frac{d\vec{r}'_k}{dt} = \frac{d}{dt} (\sum m_k \vec{r}'_k) = 0$$

Чунки ҳаракатдаги координаталар системасининг боши массалар марказида олинган туфайли

$$\sum m_k \vec{r}'_k = M\vec{r}'_c = 0 \quad \text{бўлади.}$$

Шундай қилиб,

$$T = \frac{Mv_c^2}{2} + T'_c$$

Кёниг теоремаси: мураккаб ҳаракатдаги системанинг кинетик энергияси массаси система массасига тенг деб олинадиган массалар марказининг кинетик энергияси ҳамда массалар маркази билан биргаликда илгариланма ҳаракатланувчи координаталар системасига нисбатан системанинг нисбий ҳаракат кинетик энергияларининг йиғиндисига тенг.

Beshinchi guruh: Mexanik sistema kinetik energiyasining o'zgarishi haqidagi teorema.

Механик система N та моддий нуқталардан ташкил топган бўлсин. Системанинг ҳар бир нуқтасига актив кучлардан ташқари, боғланиш реакция кучларини ҳам қўямиз ва система нуқтарига қўйилган кучларни ички ва ташқи кучлардан иборат икки гуруҳга ажратамиз. Системанинг M_k нуқтасига таъсир этаётган ташқи кучлар ҳамда ички кучларнинг тенг таъсир этувчилари мос равишда $\vec{F}_k^e, \vec{F}_k^i$ бўлсин.

$$d\left(\frac{mv^2}{2}\right) = dA \quad \text{формула куйидагича ёзилади.}$$

$$d\left(\frac{m_k v_k^2}{2}\right) = dA_k^e + dA_k^i, (k=1,2,\dots, N) \quad (1)$$

dA_k^e, dA_k^i - мос равишда, система нуқталарига таъсир этувчи ташқи ва ички кучларнинг элементар ишлари.

$$(1) \quad \text{хадлаб қўшамиз:} \quad d\left(\sum \frac{m_k v_k^2}{2}\right) = \sum dA_k^e + \sum dA_k^i$$

$$\text{ёки} \quad dT = \sum dA_k^e + \sum dA_k^i \quad (2)$$

$$T = \sum \frac{m_k v_k^2}{2} \text{ -системанинг кинетик энергияси.}$$

(2) система кинетик энергиясининг ўзгариши ҳақидаги теореманинг дифференциалли ифодасидир: *система кинетик энергиясининг дифференциали системага таъсир этувчи ташқи ва ички кучлар элементар ишларининг йиғиндисига тенг.*

$$T - T_0 = \sum A_k^e + \sum A_k^i \quad (3)$$

T_0 ва T – мос равишда системанинг бошланғич ва исталган пайтдаги кинетик энергиялари.

A_k^e

- система нукталарига таъсир этувчи ташқи ва ички кучларнинг ишилари.

A_k^i

(3) система кинетик энергиясининг ўзгариши ҳақидаги теоремани ифодалайди: *системанинг бир ҳолатдан иккинчи ҳолатга кўчишида кинетик энергиясининг ўзгариши система нукталарига таъсир этувчи барча ташқи ва ички кучларнинг мос кўчишлардаги ишларининг йиғиндисига тенг.*

Ўзгармас механик система учун ички кучлар бажарган ишларнинг йиғиндисини нолга тенг бўлади.

$$T - T_0 = \sum A_k^e$$

Ўзгармас механик система бир ҳолатдан иккинчи ҳолатга кўчишида кинетик энергиясининг ўзгариши мазкур система нукталарига таъсир этувчи барча ташқи кучларнинг мос кўчишлардаги ишларининг йиғиндисига тенг.

Oltinchi guruh: Sistema mexnik energiyasining saqlanish qonuni.

Система кинетик энергиясининг ўзгариши ҳақидаги теоремани

$$T - T_0 = \sum A_k^e + \sum A_k^i = \sum A_k \quad \text{кўринишида ёзиш мумкин.}$$

Агар система нукталарига таъсир этувчи ички ва ташқи кучлар консерватив кучлардан иборат бўлса,

$$\sum A = \check{I}_0 - \check{I}$$

$\check{I}_0$, $\check{I}$ – система нукталарига таъсир этувчи ички ва ташқи кучларнинг бошланғич ва исталган пайтга мос бўлган потенциал энергиялари.

$$T - T_0 = \check{I}_0 - \check{I} \quad \text{ёки} \quad T + \check{I} = T_0 + \check{I}_0 = h$$

h – ўзгармас катталиқ. E – тўлиқ энергия. $E = T + \check{I} = h$ (1)

(1) **механик система энергиясининг сақланиш қонуни:** *консерватив кучлар таъсиридаги механик система кинетик ва потенциал энергияларининг йиғиндисини ўзгармасдан қолади.*

Механик системанинг сақланиш қонуни ўринли бўладиган механик системалар *консерватив системалар* дейилади.

Mavzu: Moddiy nuqta va mexanik sistemauchun Dalamber printsipi.

Ma`ruza mashg`ulotining ta`lim texnologiyasining modeli.

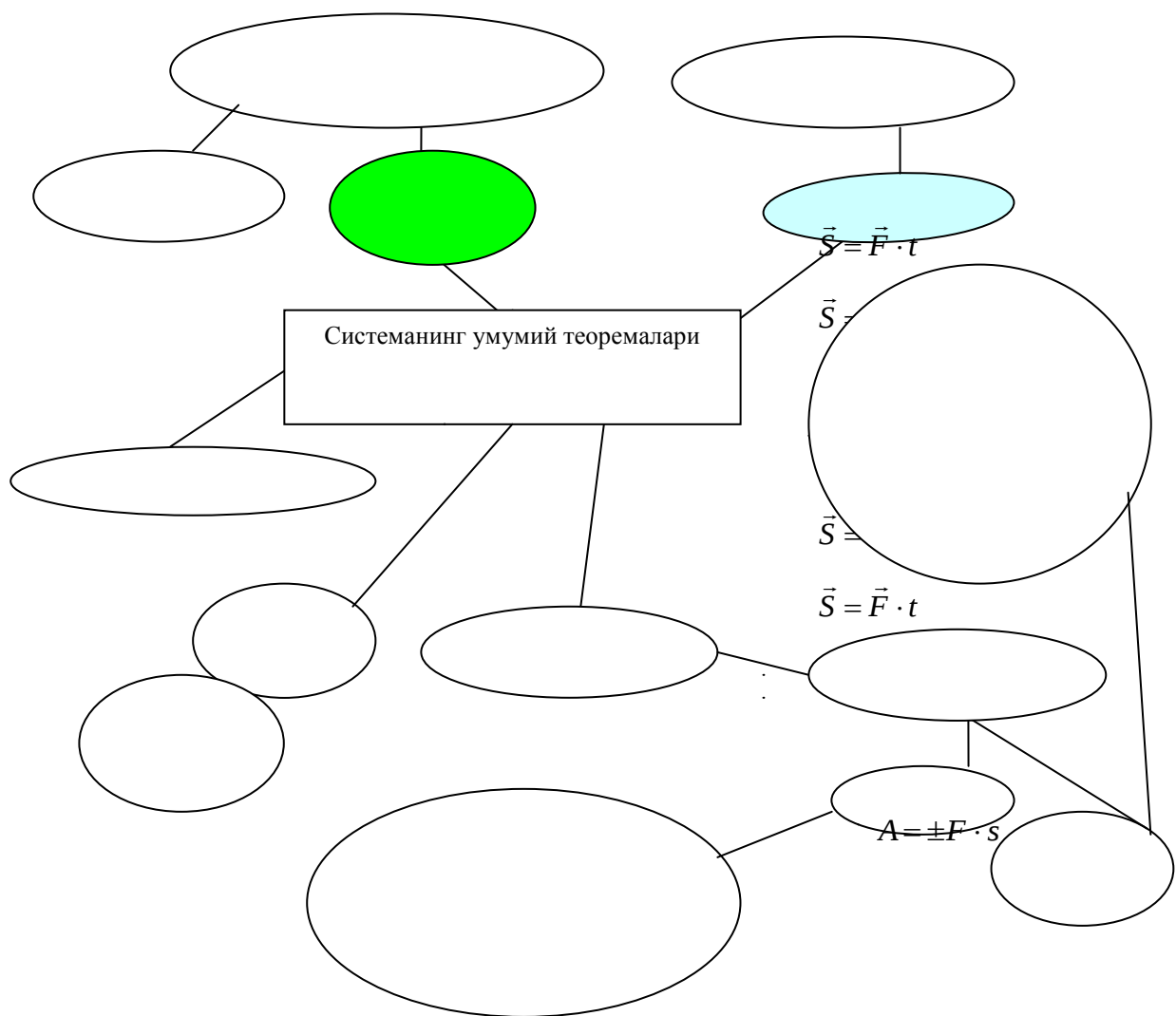
20 - mashg`ulot	Moddiy nuqta va mexanik sistemauchun Dalamber printsipi.
O`quv soati : 2soat	Talabalar soni :
O`quv mashg`ulotning shakli	Axboratli ma`ruza
Mashg`ulot rejasi:	1. Moddiy nuqta uchun Dalamber printsipi. 2. Mexanik sistema uchun Dalamber printsipi. 3. Inertsia kuchlarining bosh vektori va bosh momenti.
O`quv mashg`ulotining maqsadi:	Moddiy nuqta va mexanik sistemauchun Dalamber printsipi to`g`risida ma`lumot berish va texnik tasavvurlarini shakllantirish.
Pedagogik vazifalari: - Moddiy nuqta uchun Dalamber printsipi haqida ma`lumot berish; - Mexanik sistema uchun Dalamber printsipini yoritib berish; - Inertsia kuchlarining bosh vektori va bosh momenti. to`g`risida ma`lumot berish;	O`quv faoliyatining natijalari:  - Moddiy nuqta uchun Dalamber printsipi haqida ma`lumot ega bo`ladilar; - Mexanik sistema uchun Dalamber printsipi haqida ma`lumotga ega bo`ladilar. - Inertsia kuchlarining bosh vektori va bosh momenti.haqida ma`lumot ega bo`ladilar.
Ta`lim usullari	Ma`ruza, tezkor so`rov, namoyish etish, suxbat. "Klaster"metodi
Ta`lim vositalari	O`quv qo`llanma, slaydlar,
O`qitish shakllari	jamoaviy, guruhlarda ishlash.
O`qitish shart-sharoiti	Texnik vositalardan foydalanishga va guruhlarda ishlashga mo`ljallangan auditoriya

O`quv mashg`ulotining texnologik xaritasi

№	Faoliyat mazmuni	
	O`qituvchining	Talabalarning

1.	Kirish qismi. (15daqqa)	
1.1.	Tashkiliy qism.(3 daqiqa)	Diqqat qiladi.
1.2.	O'tilgan mavzuni takrorlash.(12daqqa)	
1.3.	“ Klaster”metodi qo'llab,”Sistemaning umumiy teoremlari”kalit so'zidan foydalanib tarmoqlanish talab etiladi.	Topshiriqni bajaradilar.
1.4.	Ajratilgan vaqt tugagach, talabalardan bajargan ishlariga shartli belgi qo'yish talab qilinadi. Bajarilgan ishlar yig'ib olinadi, almashtirilib talabalar qo'lga tarqatiladi.Talabalar bilan birgalikda to'g'ri javoblar aniqlanadi va ko'rsatilgan mezon bo'yicha baholanadi. O'tilgan mavzu umumlashtirilib, yakun yasaydi va asosiy ma'ruza mavzusiga o'tadi.	Savollarga javob beradilar.
1.5	Asosiy qism (55 daqiqa) Faollashtirilgan bilimlar asosida talabalarni mashg'ulot mavzusiga olib kiriladi.	Tinglab, yozib oladilar.
2.	YAngi mashg'ulot mavzusi, maqsadi va rejalashtirilgan o'quv natijalar bilan tanishtiradi.	Tinglaydi va savolga javob beradilar.
2.1.	Talabalarga tezkor savol berib bilimlarini faollashtiradi:	
2.2.	Dinamikaning asosiy qonunini ta'rif bering. Urinma tezlanish deb nimaga aytiladi Normal tezlanishga ta'rif bering. Bog'lanishdagi jism tushunchasiga izoh bering. Bog'lanish reaksiya kuch deb nimaga aytiladi? Javoblarni birgalikda umumlashtiradi va asosiy ma'ruza mavzusiga o'tadi. Mexanik sistemaga ta'sir etuvchi kuchlarning tasnifi haqida ma'lumot berishda slaydlardan foydalanadi.	Tinglab, yozib oladilar.
2.3.	Rejaning ikkinchi savolini –« Mexanik sistema uchun Dalamber printsipi »ni tushuntirishdan avval, talabalardan”Tezkor so'rov”texnikasini qo'llagan holda quyidagi savolga javob berishlarini so'raydi: Dinamikaning asosiy tenglamasi yozing? Bog'lanishdagi mexanik sistema harakatining differentsial tenglamasi izohlab bering.	Tinglaydilar
2.4.		Tinglab, yozib oladilar.
2.5.	Javoblar qabul qilinadi va umumlashtiriladi.So'ngra olingan ma'lumotlar asosida mexanik sistema uchun Dalamber printsipini yozishni talab etadi. Har bir talabani ishini nazorat qiladi va belgilangan vaqt tugagach, slayd yordamida qilingan ishlar umumlashtiriladi. Rejaning uchinchi savolini - Inertsia kuchlarining bosh vektori va bosh momenti haqida ma'lumot berishda slayddan foydalanadi. YAkunlovchi qism. (10 daqiqa) Mavzu bo'yicha yakuniy xulosa yasaydi, muhim jihatlarga ishtirokchilar diqqatini jalb qiladi, mavzu yuzasidan savollarga javob beradi.	Tinglaydilar
2.6.	Guruh faoliyatlarini, alohida ishtirokchilarni baholaydi,o'zaro baholash natijalari bo'yicha xulosa qiladi.	Tinglab, savollarga javob beriladilar.
3.	O'quv mashg'ulotining maqsadiga erishish darajasini tahlil qiladi va baholaydi.	
3.1.	Uy vazifa beradi: Mavzu bo'yicha boshqotirma tuzib kelish .	Tinglaydilar
3.2.		Tinglaydilar
3.3.		Tinglaydilar va yozib oladilar.
3.4.		

“Klaster”



Moddiy nuqta uchun Dаламбер printsipi.

Эркин бўлмаган нуқта учун динамиканинг асосий қонунини

$$\vec{F} + \vec{N} + (-m\vec{a}) = 0 \quad \text{кўринишда ёзиб,}$$
$$F_u = -m\vec{a} \quad (1)$$

белгилаш киритсак,

$$\vec{F} + \vec{N} + F_u = 0 \quad (2)$$

тенгламани оламиз.

Миқдор жиҳатдан нуқтанинг массаси билан унинг тезланиши кўпайтмасига тенг, йўналиши эса тезланиш векторига тескари бўлган вектор *инерция кучи* дейилади.

(1) тенглик *эркин бўлмаган нуқта учун Даламбер принципини* ифодалайди: *актив куч ва боғланиш реакция кучи таъсиридаги нуқтага ҳар онда инерция кучини қўйсак, бу кучлар ўзаро мувозанатлашади.*

Аслида актив ва боғланиш реакция кучлар таъсир этаётган нуқтага инерция кучи қўйилган бўлмайди. Даламбер принципида ҳар онда инерция кучини нуқтага қўйилган деб қараб, мувозанатни текширишдан мақсад динамика масалаларини ечишда статиканинг мувозанат тенгламаларига ўхшаш тенгламалардан фойдаланишдир. Даламбер принципини моҳияти ана шундан иборат. Даламбер принципи ёрдамида динамика масалаларини ечиш формал равишда статика масалаларини ечишга келтирилади. Шу сабабли бу усул *кинетостатика усули* дейилади.

Агар нуқта эгри чизикли траектория бўйлаб нотекис ҳаракатда бўлса, инерция кучи траекторияга ўтказилган уринма ва бош нормаллар бўйича ташкил этувчиларга ажратилади.

$$F_u = F_\tau + F_n$$

Уринма инерция куч уринма тезланишга тескари йўналади.

$$F_\tau = -m\vec{a}_\tau$$

Нормал инерция куч нормал тезланишга тескари йўналади.

$$F_n = -m\vec{a}_n$$

Уринма ва нормал тезланишлар $\vec{a}_\tau = \frac{dv}{dt}$, $\vec{a}_n = \frac{v^2}{\rho}$

формулалардан аниқланишини эътиборга олсак, уринма ва нормал инерция кучларининг модули учун муносабатларни оламиз:

$$F_\tau = m \left| \frac{dv}{dt} \right| \quad F_n = m \frac{v^2}{\rho}$$

Агар нукта эгри чизик бўйлаб текис ҳаракатда бўлса, $\vec{a}_n = 0$, $F_\tau = 0$ ва инерция кучи фақат нормал ташкил этувчидан иборат бўлади.

Нукта тўғри чизикли текис ҳаракатланганда $\vec{a} = 0$, бинобарин, инерция кучи $F_u = 0$ бўлади.

Нукта тўғри чизик бўйича нотекис ҳаракатланганда $\vec{a}_n = 0$ ва инерция кучи фақат уринма ташкил этувчидан иборат бўлади.

Қўзғалмас ўқ атрофида айланма ҳаракатдаги қаттиқ жисм нуктасининг тезланиши айланма ва марказга интилма тезланишлардан иборат бўлгани учун мазкур нуктанинг уринма ва нормал инерция кучлари мос равишда айланма ва марказдан қочувчи инерция кучлари дейилади ҳамда улар

$$F_\tau = mR|\varepsilon| \qquad \vec{F}_n = -m\omega^2 R$$

R – нуктадан айланиш ўқигача бўлган масофа.

ω ва ε - жисмнинг бурчак тезлиги ва бурчак тезланиши.

Mexanik sistema uchun Dалаmber printsipi.

Системанинг ҳар бир нуктаси учун Даламбер принципини ёзамиз:

$$\vec{F}_k + \vec{N}_k + \vec{F}_u = 0, (k=1,2,...,N) \quad (1)$$

$\vec{F}_k$ - M_k нуктага таъсир этувчи актив кучларнинг тенг таъсир этувчиси.

$\vec{N}_k$ - боғланиш реакция кучларининг тенг таъсир этувчиси

$\vec{F}_u = -m_k \vec{a}_k$ - нуктанинг инерция кучи.

(1) тенгламаларни қўшиб қуйидагини ҳосил қиламиз:

$$\sum \vec{F}_k + \sum \vec{N}_k + \sum \vec{F}_u = 0 \quad (2)$$

$$\vec{R}^F + \vec{R}^N + \vec{R}^u = 0 \quad (3)$$

$\vec{R}^F = \sum \vec{F}_k$ - актив кучларнинг бош вектори.

$\vec{R}^N = \sum \vec{N}_k$ - реакция кучларининг бош вектори.

$\vec{R}^u = \sum \vec{F}_u$ - инерция кучларининг бош вектори.

(1) тенгламаларнинг ҳар бирини M_k нуқтанинг радиус – вектори $\vec{r}_k$ га векторли кўпайтириб қўшсак,

$$\vec{M}_0^F + \vec{M}_0^N + \vec{M}_0^u = 0 \quad (4)$$

$\vec{M}_0^F = \sum \vec{M}_0(\vec{F}_k)$ - актив кучларнинг 0 марказга нисбатан бош моменти.

$\vec{M}_0^N = \sum \vec{M}_0(\vec{N}_k)$ - реакция кучлари 0 марказга нисбатан бош моменти.

$\vec{M}_0^u = \sum \vec{M}_0(F_u)$ - инерция кучларининг 0 марказга нисбатан бош моменти.

(4) дан кўринадики, *боғланишдаги механик система учун актив кучлар, реакция кучлари ва система нуқталари инерция кучларининг ихтиёрий қўзғалмас марказга нисбатан бош моментларининг геометрик йиғиндисини ҳар онда нолга тенг бўлади.*

Inertiya kuchlarining bosh vektori va bosh momenti.

Инерция кучларининг бош вектори ва бош моментини ҳисоблаш учун система массалар марказининг ҳаракати ҳақидаги ва кинетик моментининг ўзгариши ҳақидаги теоремалардан фойдаланилади:

$$\begin{aligned} M \cdot \vec{a}_c &= \sum \vec{F}_k^e \\ \frac{d\vec{L}_0}{dt} &= \sum \vec{M}_0(\vec{F}_k^e) \end{aligned} \quad (5)$$

M – системанинг массаси.

$\vec{a}_c$ - массалар марказининг тезланиши.

$\vec{L}_0$ - системанинг 0 марказга нисбатан кинетик моменти.

$$\begin{aligned} \sum \vec{F}_k^e + \vec{R}^u &= 0 \\ \sum \vec{M}_0(\vec{F}_k^e) + \vec{M}_0^u &= 0 \end{aligned} \quad (6)$$

(5) ва (6) солиштириб,

$$\bar{R}^u = -M \cdot \vec{a}_c$$

$$\vec{M}_0^u = -\frac{d\vec{L}_0}{dt} \quad (7) \quad \text{муносабатни оламиз.}$$

Шундай қилиб, ихтиёрий *механик система инерция кучларининг бош вектори* миқдор жихатдан система массасининг мазкур система массалар марказининг тезланишига кўпайтмасига тенг бўлади ва бу тезланишга тескари йўналади. *Инерция кучларининг 0 марказга нисбатан бош моменти* эса миқдор жихатдан шу марказга нисбатан система кинетик моментида вақт бўйича олинган ҳосилага тенг, йўналиши унга тескари бўлади.

1. Илгариланма ҳаракат. Жисм илгариланма ҳаракатда бўлганда массалар маркази атрофида айланмайди. Шу сабабли

$$\sum \vec{M}_c(\vec{F}_k^e) = 0 \quad \text{ва (6) га кўра} \quad \vec{M}_e^u = 0 \quad \text{бўлади.}$$

Шундай қилиб, илгариланма ҳаракатдаги қаттиқ жисмнинг инерция кучлари массалар марказидан ўтувчи ва

$$\bar{R}^u = -M \cdot \vec{a}_c \quad (8)$$

бўлган битта тенг таъсир этувчига келтирилади.

2. Қўзғалмас ўқ атрофида айланма ҳаракат. Агар жисм қўзғалмас ўқ атрофида айланма ҳаракатда бўлса, у ҳолда инерция кучлари умумий ҳолда бирор ихтиёрий 0 нуқтага қўйилган $\bar{R}^u$ кучга ва моменти $\vec{M}_e^u$ га тенг бўлган битта жуфт кучга келтирилади. Дастлаб жисмнинг айланиш ўқи 0z га нисбатан инерция кучларининг бош моменти $\vec{M}_z^u$ ни ҳисоблаймиз. Бунинг учун (7) нинг иккинчи тенгламасини 0z ўққа проекциялаймиз:

$$M_z^u = -\frac{dL_z}{dt} \quad (9)$$

Аммо кўрилатган ҳолда

$$L_z = I_z \varepsilon \quad \text{бўлгани учун}$$

$$M_z^u = -I_z \varepsilon \quad (10) \quad \text{тенглик оламиниз,}$$

I_z - айланиш ўқига нисбатан жисмнинг инерция моменти.

(-) - инерция кучларининг айланиш ўқига нисбатан бош моменти

M_z^u жисмнинг бурчак тезланиши ε га тескари

йўналганлигини ифода қилади.

3. Текис параллел ҳаракат. Фараз қилайлик, симметрия текислигига эга бўлсин ва унга параллел равишда ҳаракатлансин. Бу ҳолда инерция кучлари жисмнинг массалар марказига қўйилган, (8)

формула ёрдамида аниқланадиган $\bar{R}^u$ кучига ва жисмнинг

симметрия текислигида ётувчи битта жуфт кучга келтирилади ҳамда унинг моменти ҳам (10) формула ёрдамида аниқланади, бунда I_z ни жисмнинг массалар марказидан ҳаракат текислигига перпендикуляр равишда ўтувчи ўққа нисбатан инерция моменти деб қаралади.

Mavzu: Dinamikaning umumiy teoremlarini tadbiqu.

Ma'ruza mashg'ulotining ta'lim texnologiyasining modeli.

21- mashg'ulot	Dinamikaning umumiy teoremlarini tadbiqu.
O'quv soati : 2soat	Talabalar soni :
O'quv mashg'ulotning shakli	Axboratli ma'ruza
Mashg'ulot rejasi:	1. Qattiq jismning ilgarilanma harakati. 2. Qattiq jismning qo'zg'almas o'q atrofidagi aylanma harakati. 3. Fizik tebrangich. 4. Jismlarning inertsia momentini tajriba usuli bilan aniqlash. 5. Qattiq jismning tekis parallel harakati.
O'quv mashg'ulotining maqsadi:	Dinamikaning umumiy teoremlarini tadbiqu to'g'risida ma'lumot berish va texnik tasavvurlarini shakllantirish.
Pedagogik vazifalari:	O'quv faoliyatining natijalari:
- Qattiq jismning ilgarilanma harakati haqida ma'lumot berish;	- Qattiq jismning ilgarilanma harakati haqida ma'lumot ega bo'ladi;

- Qattiq jismning qo'zg'almas o'q atrofidagi aylanma harakatini yoritib berish; - Fizik tebrangich to'g'risida ma'lumot berish; - Jismlarning inertsia momentini tajriba usuli bilan aniqlash yo'llarini sharhlab berish. - Qattiq jismning tekis parallel harakati to'g'risida ma'lumot berish.	- Qattiq jismning qo'zg'almas o'q atrofidagi aylanma harakati to'g'risida ma'lumotga ega bo'ladilar. - Fizik tebrangich haqida ma'lumot ega bo'ladilar. - Jismlarning inertsia momentini tajriba usuli bilan aniqlash to'g'risida ma'lumotga ega bo'ladilar - Qattiq jismning tekis parallel harakati to'g'risida ma'lumotga ega bo'ladilar.
Ta'lim usullari	Ma'ruza, tezkor so'rov, namoyish etish, suxbat. "Boshqotirma"
Ta'lim vositalari	O'quv qo'llanma, slaydlar,
O'qitish shakllari	jamoaviy, guruhlarda ishlash.
O'qitish shart-sharoiti	Texnik vositalardan foydalanishga va guruhlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya

O'quv mashg'ulotining texnologik xaritasi

№	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchining	Talabalarning
1.	Kirish qismi. (15daqqa)	
1.1.	Tashkiliy qism.(3 daqiqa)	Diqqat qiladi.
1.2.	O'tilgan mavzuni takrorlash.(12daqqa)	
1.3.	"Boshqotirma" yordamida talabalar bilimi sinaydi.	Boshqotirmani ishlaydilar.
1.4.	Ajratilgan vaqt tugagach, talabalardan bajargan ishlariga shartli belgi qo'yish talab qilinadi. Bajargan ishlar yig'ib olinadi, almashtirilib talabalar qo'lga tarqatiladi. Talabalar bilan birgalikda to'g'ri javoblar aniqlanadi va ko'rsatilgan mezon bo'yicha baholanadi.	Savollarga javob beradilar.
1.5.	O'tilgan mavzu umumlashtirilib, yakun yasaydi va asosiy ma'ruza mavzusiga o'tadi.	
	Asosiy qism (55 daqiqa)	Tinglab, yozib oladilar.
2.	Faollashtirilgan bilimlar asosida talabalarni mashg'ulot mavzusiga olib kiriladi.	
2.1.	Yangi mashg'ulot mavzusi, maqsadi va rejalashtirilgan o'quv natijalar bilan tanishtiradi.	Tinglaydi va savolga javob beradilar.
2.2.	Talabalarga tezkor savol berib bilimlarini faollashtiradi: Ilgarilanma harakat deb nimaga aytiladi? Qo'zg'almas o'q atrofidagi aylanma harakatga ta'rif bering. Tekis parallel harakat deb nimaga aytiladi? Javoblarni birgalikda umumlashtiradi va asosiy ma'ruza mavzusiga o'tadi.	
2.3.	Qattiq jismning ilgarilanma, qo'zg'almas o'q atrofidagi aylanma va tekis parallel harakati haqida ma'lumot olish uchun kichik guruhlarda ishlar tashkil qilinishini ma'lum qiladi.(25 daqiqa)	Tinglab, yozib oladilar.
2.4.	Guruhlarda ishlash qoidasini yana bir bora eslatadi Talabalarni kichik guruhlariga bo'ladi va har bir guruhga alohida – alohida vazifalar beriladi. Talabalarining mustaqil ishlarini baholash mezonlari bilan tanishtiradi Guruhlar faoliyatini tashkil qiladi, kuzatadi, maslaxatlar beradi, yo'naltiradi. Taqdimot boshlanishini e'lon qiladi. Har bir guruhdan bittadan a'zo chikib o'z ishlarini taqdim qilishlarini aytadi. Guruh a'zolariga diqqat bilan eshitishlarini va savollar berishlarini eslatadi. Javoblarni to'ldiradi va qisqacha xulosalar qiladi. Guruhlar bajargan ishlarini baholaydi.	Tinglaydilar
	Rejadagi keyingi savolni – "Fizik tebrangich" slaydlar yordamida tushuntiradi. Jismlarning inertsia momentini tajriba usuli bilan aniqlash yo'llarini talabalarga	Tinglab, yozib oladilar.
		Tinglaydilar.
		Berilgan vazifani bajaradilar.
		Tinglaydilar va yozib olinadi

2.5.	tushuntirishda olingan bilim lar asos qilib olinadi va slaydlar yordamida sharhlab beriladi.	Tinglaydilar
2.6.	YAkunlovchi qism. (10 daqiqa) Mavzu bo'yicha yakuniy xulosa yasaydi, muhim jihatlariga ishtirokchilar diqqatini jalb qiladi, mavzu yuzasidan savollarga javob beradi.	Tinglaydilar
2.7.	Guruh faoliyatlarini, alohida ishtirokchilarni baholaydi, o'zaro baholash natijalari bo'yicha xulosa qiladi.	Tinglaydilar
2.8.	O'quv mashg'ulotining maqsadiga erishish darajasini tahlil qiladi va baholaydi. Uy vazifa beradi: Mavzu bo'yicha boshqotirma tuzib kelish .	Tinglaydilar
3.		
3.1.		Tinglaydilar
3.2.		Tinglaydilar
3.3.		Tinglaydilar va yozib oladilar.
3.4.		

Boshqotirma

№	Ta`rif	№	Izoh
1	Erkin bo'lmagan nuqta uchun dinamikaning asosiy qonunini	1	$\vec{O}_\tau = -m\vec{a}_\tau$
2	Urinma inertsia kuch	2	$\vec{F}_k + \vec{N}_k + \vec{O}_k = 0, (k = 1, 2, \dots, N)$
3	$\vec{O}_n = -m\vec{a}_\tau$	3	$\vec{F} + \vec{N} + (-m\vec{a}) = 0$
4	Sistemaning har bir nuqtasi uchun Dalmber printsiptini	4	$\vec{R}^F = \sum \vec{F}_k$
5	$\vec{F} + \vec{N} + \vec{O} = 0$	5	inertsia kuchi
6	Miqdor jihatdan nuqtaning massasi bilan uning tezlanishi ko'paytmasiga teng, yo'nalishi esa tezlanish vektoriga teskari bo'lgan vektor	6	Normal inertsia kuch
		7	aktiv kuch va bog'lanish reaksiya

7	inertsiya kuchini topish formulasi		kuchi ta'siridagi nuqtaga har onda inertsiya kuchini qo'ysak, bu kuchlar o'zaro muvozanatlashadi.
8	$\vec{R}^N = \sum \vec{N}_k$	8	Mexanik sistema inertsiya kuchlarining bosh vektori. Inertsiya kuchlarining 0 markazga nisbatan bosh momenti
9	aktiv kuchlarning bosh vektori.	9	$\vec{O} = -m\vec{a}$
10	$\vec{R}^{\hat{O}} = -M \cdot \vec{a}_c$ $\vec{M}_0^{\hat{O}} = -\frac{d\vec{L}_0}{dt}$	10	reaktsiya kuchlarining bosh vektori.

Qattiq jismning ilgari lanma harakati.

Қаттиқ жисмнинг илгариланма ҳаракати унинг С массалар марказининг ҳаракати билан тўлиқ аниқланади. Шунинг учун жисмнинг ҳаракати битта векторли тенглама билан ифодаланади:

$$M\vec{a}_c = \vec{R}^e$$

ёки

$$M\ddot{\vec{r}}_c = \vec{R}^e \quad (1)$$

$\vec{R}^e = \sum F_k^e$ - жисмга таъсир этувчи ташқи кучларнинг бош вектори.

(1) векторли тенгламани координата ўқларига проекциялаб қуйидаги учта скаляр тенгламани оламиз:

$$\begin{aligned} M\ddot{x}_c &= X^e \\ M\ddot{y}_c &= Y^e \\ M\ddot{z}_c &= Z^e \end{aligned} \quad (2)$$

(2) қаттиқ жисмнинг илгариланма ҳаракатини аниқлайдиган тенгламалар, массаси бутун система массасига тенг бўлган битта нуқтанинг – массалар марказининг ҳаракатини ўрганишга келтирилади.

Qattiq jismning qo'zg'almas o'q atrofida aylanma harakati.

Фараз қилайлик, қаттиқ жисм қўзғалмас Z ўқ атрофида $\vec{F}_k^e$ ($k=1, N$) ташқи кучлар таъсирида ҳаракатлансин. Уҳолда ўққа нисбатан кинетик момент ҳақидаги теоремага асосан қуйидагича эга бўламиз:

$$\frac{dL_z}{dt} = M_z^e \quad (3)$$

Аммо $L_z = I_z \omega$ га кўра вақт бўйича ҳосила оламиз:

$$\frac{dL_z}{dt} = I_z \frac{d\omega}{dt} = I_z \varepsilon \quad (4)$$

бунда $\frac{d\omega}{dt} = \varepsilon$ - жисмнинг бурчак тезланишидир.

(3) ва (4) га биноан ушбу тенгламани оламиз:

$$I_z \varepsilon = M_z^e$$

ёки

$$I_z \ddot{\varphi} = M_z^e \quad (5)$$

(5) тенглама *қўзғалмас ўқ атрофида айланувчи қаттиқ жисм ҳаракатининг дифференциал тенгламаси* дейилади.

(5) дан кўрамизки, берилган M_z^e таъсиридагим жисмнинг инерция моменти қанча катта бўлса, бурчак тезланиши шунча кичик бўлади ва аксинча.

Qattiq jismning tekis parallel harakati.

Айтайлик, жисмнинг массаси 0 ху текисликка нисбатан симметрик равишда тақсимланган бўлиб, $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \dots, \vec{F}_n$ кучлар жисмга мазкур текисликда таъсир этсин а жисмнинг бошланғич тезлиги унга параллел бўлсин. Бу шартлар бажарилса, жисм текис параллел ҳаракатда бўлади ҳамда бундай жисмнинг ҳаракатини ўрганиш ўринга жисмни 0 ху текислик билан кесиш натижасида қирқимда ҳосил бўлган текис шаклнинг ҳаракатини ўрганиш етарли бўлади. Жисмнинг 0 ху текисликдаги қирқими ҳаракатини текшириш учун жисмнинг массалар маркази C нуқтада 0 хуқўзғалмас системани ва жисмга бириктирилган $Sx''y''$ системани ўтказамиз.

У ҳолда жисмнинг ҳолати массалар марказининг радиус – вектори $\vec{r}_c(x_c, y_c)$ ҳамда Sx' ва Sx'' ўқлар орасидаги ϕ бурчак билан аниқланади. С нуқтанинг ҳаракат тенгламаси массалар марказининг ҳаракати ҳақидаги ва массалар маркази атрофида айланма ҳаракати тенгламалари билан аниқланади. Шундай қилиб, текис параллел ҳаракатдаги жисмнинг ҳаракат дифференциал тенгламалари қуйидагича ёзилади:

$$\begin{aligned} M\vec{a}_c &= \vec{R}^e \\ I_c \ddot{\phi} &= M_z^e \end{aligned} \quad (6)$$

M – жисмнинг массаси

$\vec{a}_c = \frac{d^2 \vec{r}_c}{dt^2}$ - жисм массалар марказининг тезланиши

$\vec{R}^e$ - жисмга таъсир этувчи ташқи кучларнинг бош вектори

I_c - расм текислигига перпендикуляр ва масса марказидан ўтувчи ўққа нисбатан жисмнинг инерция моменти

M_z^e - ана шу ўққа нисбатан ташқи кучларнинг бош моменти.

$\ddot{\phi} = \varepsilon$ - бурчак тезланиши.

(6) нинг биринчисини координата ўқларидаги проекциялари орқали ифодасак, бу система қуйидаги тенгламалар системаси билан алмашинади:

$$\begin{aligned} M\ddot{x}_c &= \sum X_k^e \\ M\ddot{y}_c &= \sum Y_k^e \\ I_c \ddot{\phi} &= M_z^e \end{aligned} \quad (7)$$

(7) тенгламалар *қаттиқ жисм текис параллел ҳаракати дифференциал тенгламаларининг скаляр ифодасидир*. Бу тенгламаларнинг биринчи икkitаси жисм масса марказининг илгариланма ҳаракатини ифодалайди. Учинчиси эса қаттиқ жисмнинг масса маркази С нуқтадан ўтувчи ва расм текислигига перпендикуляр бўлган ўққа нисбатан айланма ҳаракатини ифодалайди.

Агар ҳамма ташқи кучлар маълум бўлса, (7) тенгламалар системасини маълум бошланғич шартларда интеграллаб, жисмнинг текис параллел ҳаракатини аниқловчи x_c, y_c, ϕ катталиклар вақт функцияси сифатида аниқланади.

Агар массалар марказининг траекторияси маълум бўлса, С нуқта ҳаракати дифференциал тенгламасининг табиий координата ўқларидаги проекцияларидан фойдаланиш қулай бўлади.

Fizik tebrangich.

Ўзининг оғирлик кучи таъсирида кўзгалмас горизонтал ўқ атрофида айлана оладиган ихтиёрий шаклдаги жисм *физик тебрангич* дейилади. Физик тебрангичнинг айланиш ўқи жисмнинг оғирлик марказидан ўтмайдиган қилиб танланди ва бу ўқ тебрагичнинг *осилиш ўқи* дейилади. Физик тебрангичнинг осилиш ўқи учун z ўқни олиб, жисмнинг оғирлик маркази O ху текисликда ётади. Вертикал ҳолатдан оғдирилган тебрангич оғирлик кучи P ва O нуқтадаги цилиндрик шарнир реакция кучлари $\vec{X}_0, \vec{Y}_0$ таъсир этади. Физик тебрангич кўзгалмас ўқ атрофида айланма ҳаракатда бўлгани учун (6) тенгламадан фойдаланамиз. Шу тенгламани тузиш учун кучлар моментларини аниқлаймиз. $\vec{X}_0, \vec{Y}_0$ реакция кучларининг осилиш ўқиға нисбатан моментлари нолға тенг. Оғирлик кучи P нинг z ўққа нисбатан моменти

$$M_z = -Pa \sin \varphi$$

бўлади.

Шундай қилиб (7) тенглама физик тебрангич учун қуйидагича ёзилади:

$$I_z \ddot{\varphi} = -Pa \sin \varphi$$

бунда I_z - тебрангичнинг осилиш ўқиға нисбатан инерция моменти. Бу тенгламани

$$\ddot{\varphi} + \frac{Pa}{I_z} \sin \varphi = 0 \quad (8)$$

кўринишда ёзиш мумкин.

(8)тенглама *физик тебрангичнинг ҳаракат дифференциал тенгламаси* дейилади.

Jismlarning inertiya momentlarini tajriba usuli bilan aniqlash.

1.Тебратиш усули. Айтайлик, оғирлиги P га тенг шатуннинг оғирлик маркази C орқали ўтувчи, Oz га параллел горизонтал ўққа нисбатан инерция моментини аниқлаш керак бўлсин. Бунинг учун дастлаб шатунни оғирлик марказини аниқлаймиз. Сўнгра шатунни O втулка орқали ўтувчи қўзғалмас Oz горизонтал ўққа осамиз ва $\sin \approx \varphi$ муносабат ўринли бўладиган кичик бурчакка оғдириб тебратамиз. Тебраниш бошлангандан кейин шатуннинг τ вақт ичидаги тебранишлар сони n ни аниқлаймиз. Уҳолда кичик тебраниш даври $T = \frac{\tau}{n}$ формула ёрдамида топилади. Бундай шатунни осилиш ўқи Oz билан устма – уст тушувчи физик тебрангич деб қараш мумкин. Тебрангичнинг кичик даври учун

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{I_z}{Pa}} \quad (9)$$

ўринли бўлади.

P - шатуннинг оғирлик кучи.

a – оғирлик марказидан осилиш ўқи Oz гача бўлган масофа.

Тебраниш даври, оғирлиги ва оғирлик марказидан осилиш ўқи гача бўлган a масофа маълум бўлса, шатуннинг осилиш ўқи га нисбатан инерция momenti (9)га кўра

$$I_z = \frac{T^2 Pa}{4\pi^2} \quad (10)$$

тенглик воситасида аниқланади. Oz ўққа параллел равишда шатуннинг оғирлик марказидан ўтувчи Cz_1 ўққа нисбатан инерция моментини ҳисоблаш учун Гюйгенс – Штейнер теоремасини ифодаловчи формуладан фойдаланамиз:

$$I_z = I_{z_1} + Ma^2$$

Бундан

$$I_{z_1} = I_z - Ma^2 = \frac{PaT^2}{4\pi^2} - \frac{Pa^2}{g} \quad (11)$$

I_{z_1} ни билган ҳолда шатуннинг Cz_1 ўққа нисбатан инерция радиусини аниқлаш мумкин:

$$\rho_u = \sqrt{\frac{I_{z_1}}{M}} = \sqrt{\frac{gaT^2}{4\pi^2} - a^2} \quad (12)$$

Mavzu: Zarba nazariyasi.

Ma`ruza mashg`ulotining ta`lim texnologiyasining modeli

22 - mashg`ulot	Zarba nazariyasi.
O`quv soati : 2 soat	Talabalar soni :
O`quv mashg`ulotning shakli	Axborotli ma`ruza
Mashg`ulot rejasi:	1.Zarbali kuch. Zarbali kuchning moddiy nuqtaga ta`siri. 2.Zarba nazariyasining umumiy teoremlari.
O`quv mashg`ulotining maqsadi:	Zarba nazariyasi to`g`risida ma`lumot berish va texnik tasavvurlarini shakllantirish.
Pedagogik vazifalari: - Zarbali kuch. Zarbali kuchning moddiy nuqtaga ta`siri sharhlab berish; - Zarba nazariyasining umumiy teoremlari haqida ma`lumot berish;	O`quv faoliyatining natijalari:  - Zarbali kuch. Zarbali kuchning moddiy nuqtaga ta`siri sharhlaydilar; - Zarba nazariyasining umumiy teoremlari haqida ma`lumot beradilar;
Ta`lim usullari	Ma`ruza, tezkor so`rov, namoyish etish, suxbat. "Tushunchalar taxlili" metodi
Ta`lim vositalari	O`quv qo`llanma, slaydlar,
O`qitish shakllari	jamoaviy, guruhlarda ishlash.
O`qitish shart-sharoiti	Texnik vositalardan foydalanishga va guruhlarda ishlashga mo`ljallangan auditoriya

O`quv mashg`ulotining texnologik xaritasi

	Faoliyat mazmuni	
	O`qituvchining	Talabalarning
1.	Kirish qismi. (15daqqa)	
1.1.	Tashkiliy qism.(3 daqiqa)	Diqqat qiladi.
1.2.	O`tilgan mavzuni takrorlash.(12daqqa)	
1.3.	"Tushunchalar taxlili " metodi asosida o`tilgan mavzuni qisqa vaqt davomida takrorlab olishga erishadi.	Berilgan topshiriqni bajaradilar.
1.4.	Ajratilgan vaqt tugagach natijalar umumlashtirilib,o`tilgan mavzuga yakun yasaydi, asosiy ma`ruza mavzusiga o`tadi.	Savollarga javob beradilar.

2.	Asosiy qism (55 daqiqa)	
2.1.	Faollashtirilgan bilimlar asosida talabalarni mashg'ulot mavzusiga olib kiriladi.	Tinglab, yozib oladilar.
2.2.	YAngi mashg'ulot mavzusi, maqsadi va rejalashtirilgan o'quv natijalar bilan tanishtiradi. Talabalarga tezkor savol berib bilimlarini faollashtiradi: Nuqta harakat miqdorining o'zgarishi haqidagi teoremani izohlab bering? Kuch impulsiga ta'rif bering. Sistema harakat miqdorining o'zgarishi haqidagi teoremani ayting. Sistema kinetik momentining o'zgarishi haqidagi teoremani ta'riflang. Javoblarni birgalikda umumlashtiradi va asosiy ma'ruza mavzusiga o'tadi. Zarbali kuch. Zarbali kuchning moddiy nuqtaga ta'siri mavzuni slaydlar yordamida yoritib beradi.	Tinglaydi va savolga javob beradilar.
2.3.	Zarba nazariyasining umumiy teoremlari tushuntirishda "Tezkor savol – javob" metodidan va slaydlardan foydalanadi.	Tinglaydi.
2.4.	YAkunlovchi qism. (10 daqiqa)	Tinglaydi va yozib oladilar.
2.5.	Mavzu bo'yicha yakuniy xulosa yasaydi, muhim jihatlarga ishtirokchilar diqqatini jalb qiladi, mavzu yuzasidan savollarga javob beradi.	Tinglaydi va yozib oladilar.
3.	Guruh faoliyatlarini, alohida ishtirokchilarni baholaydi, o'zaro baholash natijalari bo'yicha xulosa qiladi.	
3.1.	O'quv mashg'ulotining maqsadiga erishish darajasini tahlil qiladi va baholaydi.	Tinglaydilar
3.2.	Uy vazifa beradi. Mavzu bo'yicha konspekt yozib kelish.	Tinglaydilar
3.3.		Tinglaydilar
3.4.		Tinglaydi va yozib oladilar.

Tushunchalar taxlili.

№	Tushunchalar	Izohlar.
1	$\vec{R}^e = \sum F_k^e$	
2	$M\ddot{x}_c = X^e$ $M\ddot{y}_c = Y^e$ $M\ddot{z}_c = Z^e$	
3	$\ddot{\varphi} + \frac{Pa}{I_z} \sin \varphi = 0$	
4	fizik tebrangich	
5	qattiq jism tekis parallel harakati differentsial tenglamalarining skalyar ifodasidir.	
6	$\vec{a}_c = \frac{d^2 \vec{r}_c}{dt^2}$	
7	qo'zg'almas o'q atrofida aylanuvchi qattiq jism harakatining differentsial tenglamasi	
8	$I_z \ddot{\varphi} = M_z^e \quad (5)$	
9	$\frac{dL_z}{dt} = M_k^e$	
10	$M\ddot{\vec{r}}_c = \vec{R}^e$	

Zarbali kuch. Zarbali kuchning moddiy nuqtaga ta`siri.

Жуда кичик вақт ичида жисм нуқталарининг тезлиги чекли катталиққа ўзгарса, бундай ҳодиса **зарба** дейилади. Турли тезликларга эга бўлган жисмлар бирданига тўқнашганда зарба рўй беради.

Зарба содир бўладиган вақт **зарба вақти** дейилади. Зарба вақти амалда секунднинг мингдан бир ёки ўн мингдан бир улушига тенг бўлади.

Моддий нуқтага жуда кичик вақт ичида таъсир этиб, жуда катта қийматга эришадиган ва импульси чекли бўлган куч **зарбали куч** дейилади.

Массаси m га тенг моддий нуқтага жуда кичик τ вақт ичида зарбали куч $\vec{F}$ ва одатдаги (зарбали бўлмаган) $\vec{Q}(t)$ куч таъсир этсин. Нуқтанинг зарбадан олдинги ва зарбадан кейинги тезликларини мос равишда $\vec{v}, \vec{u}$ билан белгиласак, зарба вақтида бундай нуқта учун ҳаракат миқдорининг ўзгариши ҳақидаги теоремани қуйидагича ёзиш мумкин.

$$m\vec{u} - m\vec{v} = \int_0^{\tau} \vec{F} dt + \int_0^{\tau} \vec{Q}(t) dt \quad (1)$$

бунда

$$\int_0^{\tau} \vec{F} dt = S \quad (2)$$

зарбали куч импульсини ифодалайди. Иккинчи интеграл $\vec{Q}$ кучнинг зарба вақтидаги импульси бўлиб, Лагранжнинг ўртача қиймат ҳақидаги теоремасига кўра

$$\vec{S}_Q = \int_0^{\tau} \vec{Q}(t) dt = \vec{Q}^* \tau$$

бунда $\vec{Q}^*$ билан $\vec{Q}$ кучнинг $(0, \tau)$ да қабул қиладиган ўртача қиймати белгиланган. $\vec{Q}^*$ чекли катталиқ, τ эса кичик миқдор бўлгани учун $\vec{S}_Q \approx 0$ деб олиш мумкин. У ҳолда (1) ни

$$m\vec{u} - m\vec{v} = \vec{S} \quad (3)$$

кўринишда ёзиш мумкин. Ушбу тенглама *зарба назариясининг асосий тенгламаси* дейилади.

Зарбали куч импульси миқдор ва йўналиш жиҳатдан зарба вақтида нуқта ҳаракатмиқдорининг ўзгариши билан ифодаланади. Агар зарбали куч импульси маълум бўлса, у ҳолда (3) га асосан нуқтанинг зарбадан кейинги тезлиги

$$\vec{u} = \vec{v} + \frac{\vec{S}}{m}$$

формуладан аниқланади.

Бунда $\vec{v}$, $\vec{S}$ ва m чекли бўлгани учун нуқтанинг зарбадан кейинги тезлиги u ҳам чекли катталиқ бўлади.

Зарба вақтида нуқтанинг кўчишини аниқлаш учун нуқтанинг бирор кўзгалмас координата системасига нисбатан радиус – векторини $\vec{r}$

билан белгилаймиз. $\vec{u} = \frac{d\vec{r}}{dt}$ эканлигини назарда тутиб (3) ни dt

кўпайтирамиз ва 0 дан τ гача вақт оралиғида интеграллаймиз:

$$\vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{v} \cdot \tau + \frac{1}{m} \int_0^\tau \vec{S} dt$$

бундан нуқтанинг зарба вақтидаги кўчиши учун қуйидагини оламиз:

$$\Delta\vec{r} = \vec{r} - \vec{r}_0 = \vec{v} \cdot \tau + \frac{1}{m} \vec{S}^* \cdot \tau$$

Бунда $\vec{S}^*$ билан зарбали куч импульсининг τ вақтдаги ўртача қиймати белгиланган. $\vec{v}$, $\vec{S}^*$ чекли миқдорлар, τ эса жуда кичик бўлгани учун нуқтанинг зарба вақтидаги кўчиши Δr ҳам жуда кичик бўлади ва уни одатда эътиборга олинмайди.

Шундай қилиб, қуйидаги хулосага келамиз:

1. зарба вақтида зарбали бўлмаган кучларнинг таъсирини эътиборга олмаслик мумкин.
2. зарба вақтида нуқтанинг кўчиши эътиборга олинмайди.
3. зарбали кучнинг нуқтага таъсири натижасида зарба вақтида нуқта тезлигининг ўзгариши зарба назариясининг асосий тенгламаси (3) билан аниқланади.

1.Зарбада система ҳаракат миқдорининг ўзгариши. N та моддий нуқталардан ташкил топган механик система нуқталарига ташқи ва ички зарбали кучлар таъсир этсин. Зарбали бўлмаган кучларнинг система нуқталарига таъсирини эътиборга олмаймиз. Система ихтиёрий M_k нуқтасининг зарбадан олдинги ва кейинги тезликларини $\vec{v}_k, \vec{u}_k$ билан белгилаймиз. Шу нуқтага таъсир этувчи ташқи ва ички зарбали куч – импульсларнинг тенг таъсир этувчиларини мос равишда $\vec{S}_k^e, \vec{S}_k^i$ билан белгилаймиз. У ҳолда (3) га биноан

$$m_k(\vec{u}_k - \vec{v}_k) = \vec{S}_k^e + \vec{S}_k^i \quad (4)$$

тенглама ўринли бўлади. Системанинг барча нуқталари учун бундай тенгламаларни тузиб, уларни ҳадлаб қўшсак,

$$\sum m_k \vec{u}_k - \sum m_k \vec{v}_k = \sum \vec{S}_k^e + \sum \vec{S}_k^i$$

Бунда $\sum m_k \vec{u}_k = \vec{K}_1, \sum m_k \vec{v}_k = \vec{K}_0$ лар мос равишда системанинг зарбадан олдинги ва зарбадан кейинги ҳаракат миқдорларини ифодалайди. Ички кучларнинг хусусиятига кўра ички зарбали кучлар импульсларининг йиғиндиси нолга тенг. Ш сабабли

$$\vec{K}_1 - \vec{K}_0 = \sum \vec{S}_k^e \quad (5)$$

Демак, *зарба вақтида система ҳаракат миқдорининг ўзгариши система нуқталарига таъсир этувчи ташқи зарбали куч импульсларининг геометрик йиғиндисига тенг.*

(5) ни бирор координата ўқига проекцияласак,

$$\vec{K}_{1x} - \vec{K}_{0x} = \sum S_{kx}^e \quad (6)$$

бўлади. y ва z ўқлар учун шунга ўхшаш муносабатлар ўринлидир.

Системанинг ҳаракат миқдорини массалар марказининг тезлиги орқали ифодалаб, (5) ни қуйидагича ёзиш мумкин:

$$M(\vec{u}_c - \vec{v}_c) = \sum \vec{S}_k^e \quad (7)$$

ёки координата ўқига проекцияласак,

$$M(u_{cx} - v_{cx}) = \sum S_{kx}^e \quad (8)$$

(7) тенглик *зарба вақтида система массалар маркази ҳаракат миқдорининг ўзгариши ҳақидаги теоремани ифодалайди.*

2. Зарбада система кинетик моментининг ўзгариши ҳақидаги теорема.

Системанинг ихтиёрий M_k нуқта учун (4) ни

$$m_k \vec{u}_k - m_k \vec{v}_k = \vec{S}_k^e + \vec{S}_k^i$$

кўринишда ёзиб, бу тенгликни мазкур нуқтанинг бирор қўзғалмас марказга нисбатан радиус – вектори $\vec{r}_k$ га векторли кўпайтирамиз:

$$\vec{r}_k \times m_k \vec{u}_k - \vec{r}_k \times m_k \vec{v}_k = \vec{r}_k \times \vec{S}_k^e + \vec{r}_k \times \vec{S}_k^i$$

Системанинг барча нуқталари учун шунга ўхшаш тенгликларни тузиб уларни ҳадлаб қўшамиз:

$$\sum \vec{r}_k \times m_k \vec{u}_k - \sum \vec{r}_k \times m_k \vec{v}_k = \sum \vec{r}_k \times \vec{S}_k^e + \sum \vec{r}_k \times \vec{S}_k^i.$$

Бунда

$$\sum \vec{r}_k \times m_k \vec{u}_k = \vec{L}_1, \sum \vec{r}_k \times m_k \vec{v}_k = \vec{L}_0$$

лар мос равишда системанинг 0 марказга нисбатан зарбадан олдинги ва зарбадан кейинги кинетик моментларини ифодалайди. Ички кучларнинг хусусиятига кўра ички зарбали кучлар импульслари моментларининг геометрик йиғиндиси нолга тенг,

$$\sum \vec{r}_k \times \vec{S}_k^i = 0, \text{ шу сабабли}$$

$$\vec{L}_1 - \vec{L}_0 = \sum \vec{r}_k \times \vec{S}_k^e \quad (9)$$

ёки

$$\vec{L}_1 - \vec{L}_0 = \sum \vec{M}_0(\vec{S}_k^e) \quad (10)$$

бўлади, *яъни зарба вақтида система ҳаракат миқдорининг бирор қўзғалмас марказга нисбатан моментининг ўзгариши система нуқталарига таъсир этувчи ташқи зарбали куч импульсларининг мазкур марказга нисбатан моментларининг геометрик йиғиндисига тенг.*

(10) ни қўзғалмас О нуқтадан ўтувчи бирор z ўққа проекцияласак,

$$L_{1z} - L_{0z} = \sum M_z(\vec{S}_k^e) \quad (11)$$

бўлади.

Mavzu :Ishqalanish.

Ma`ruza mashg`ulotining ta`lim texnologiyasining modeli.

7 - mashg`ulot	Ishqalanish
O`quv soati : 2soat	Talabalar soni :
O`quv mashg`ulotning shakli	Axboratli ma`ruza
Mashg`ulot rejasi:	1.Ishqalanish turlari. 2.Sirpanishdagi ishqalanish. 3.Dumalanishdagi ishqalanish.
O`quv mashg`ulotining maqsadi:	Ishqalanish to`g`risida ma`lumot berish va texnik tasavvurlarini shakllantirish.
Pedagogik vazifalari: - Ishqalanish turlari haqida ma`lumot berish; - Sirpanishdagi ishqalanish haqida ma`lumot berish; - Dumalanishdagi ishqalanishni tushuntirib berish;	O`quv faoliyatining natijalari:  - Ishqalanish turlari haqida ma`lumotga ega bo`ladilar; - Sirpanishdagi ishqalanish haqida ma`lumotga ega bo`ladilar; - Dumalanishdagi ishqalanish to`g`risida ma`lumotga ega bo`ladilar
Ta`lim usullari	Ma`ruza, tezkor so`rov, namoyish etish, suxbat. .
Ta`lim vositalari	O`quv qo`llanma, slaydlar,
O`qitish shakllari	jamoaviy, guruhlarda ishlash.
O`qitish shart-sharoiti	Texnik vositalardan foydalanishga va guruhlarda ishlashga mo`ljallangan auditoriya
Baholash	Nazorat savollari

O'quv mashg'ulotining texnologik xaritasi

№	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchining	Talabalarning
1.	Kirish qismi. (15daqqa)	
1.1.	Tashkiliy qism.(3 daqiqa)	Diqqat qiladi.
1.2.	O'tilgan mavzuni takrorlash.(12daqqa)	
1.3.	“Boshqotirma”asosida o'tilgan mavzuni qisqa vaqt davomida takrorlab olishga erishadi..	Berilgan topshiriqni bajaradilar.
1.4.	Ajratilgan vaqt tugagach natijalar umumlashtirilib,o'tilgan mavzuga yakun yasaydi, asosiy ma`ruza mavzusiga o'tadi.	Savollarga javob beradilar.
2.	Asosiy qism (55 daqiqa)	
2.1.	Faollashtirilgan bilimlar asosida talabalarni mashg'ulot mavzusiga olib kiriladi.	Tinglab, yozib oladilar.
2.2.	YAngi mashg'ulot mavzusi, maqsadi va rejalashtirilgan o'quv natijalar bilan tanishtiradi. Talabalarga “ B.B.B.”metodi asosida mavzuga oid bo'ladigan tushunchalarini va yana shu mavzu yuzasidan nimani bilmoqchi ekanligini to'g'risida yozishni talab etadi.Uchinchi usunni, ya`ni “bilganlarini ”dars oxirida to'ldiradi. Buning natijasida talabalarni faollashtiradi.	Tinglaydi va savolga javob beradilar. .
2.3.	Javoblarni birgalikda umumlashtiradi va asosiy ma`ruza mavzusiga o'tadi.	Tinglaydi. .
2.4.	Ishqalanish haqida ma`lumot beradi. Ma`ruzani davom ettirishda avval talabalarga ”Tezkor so'rov”texnikasini qo'llagan holda quyidagi savolga javob berishlarini so'raydi:Ishqalanishni qanday turlarini bilasiz?Sirpanishdagi ishqalanishga ta`rif bering.	Tinglaydi va savolga javob beradilar
2.5.	Dumalanishdagi ishqalanishga ta`rif bering. Javoblar qabul qilinadi va umumlashtiradi.So'ngra ishqalanish turlari aks ettirilgan slayd taqdim etilib, Moren tadqiqotlari va Amonton qilgan tajribasini tushuntiradi. Tushuntirish davomida “Aqlli xujum ” metodidan foydalanib, “ Tinch turgan jismga qanday kuchlar ta`sir qilishi mumkin?”degan savolni talabalarga beradi.Javoblar qabul qilinadi va umumlashtiradi.	Tinglaydi va savolga javob beradilar
2.6.	So'ngra” Jism qachon joyidan siljishi mumkin?”degan savol beradi Javoblar qabul qilinadi va umumlashtiriladi. Slay asosida tajribaga Kulon bergan xulosalarni taqdim etadi.Ishqalanish burchagi va	Tinglaydi va savolga javob beradilar . YOzib oladilar.
2.7.		

2.8. 3. 3.1. 3.2. 3.3. 3.4.	ishqalanish konusi to'g'risida ham ma'lumot beradi. Rejaning ikkinchi savolini - Dumalanishdagi ishqalanish haqida ma'lumot berishda slayddan foydalanadi. Rejadagi ma'lumotni berishdan oldin " Juft kuchlar " to'g'risidagi ba'zi bir ma'lumotlarni takrorlab oladi. Juft kuch nima ? Juft kuch ta'sirida jism qanday harakat qiladi?Juft kuch momentiga ta'rif bering. Javoblar qabul qilinadi va umumlashtiradi. Mavzuni davom ettiradi YAkunlovchi qism. (10 daqiqa) Mavzu bo'yicha yakuniy xulosa yasaydi, muhim jihatlarga ishtirokchilar diqqatini jalb qiladi, mavzu yuzasidan savollarga javob beradi. Guruh faoliyatlarini, alohida ishtirokchilarni baholaydi,o'zaro baholash natijalari bo'yicha xulosa qiladi. O'quv mashg'ulotining maqsadiga erishish darajasini tahlil qiladi va baholaydi. Uy vazifa beradi: Mavzu bo'yicha "Boshqotirma" tuzib kelish.	Tinglab, savolga javob beradilar. Tinglaydilar yozib oladilar.. Tinglab, savolga javob beradilar. Tinglaydilar Tinglaydilar Tinglab, yozib oladilar.
---	--	--

“B.B.B” metodi

Bilaman	Bilmoqchiman	Bildim

“B.B.B” metodi

	Bilmoqchiman	Bildim
Ikki jism orasida sodir bo'ladi Jismlar orasida issiqlik hosil bo'ladi Jismlar orasida eyilish yuzaga keladi Tinchlikdagi, sirpanishdagi, dumalanishdagi ishqalanish		

Mavzu :Jismning og`irlik markazi.

Ma`ruza mashg`ulotining ta`lim texnologiyasining modeli.

8 - mashg`ulot	Jismning og`irlik markazi
O`quv soati : 2soat	Talabalar soni :
O`quv mashg`ulotning shakli	Axboratli ma`ruza
Mashg`ulot rejasi:	1. Parallel kuchlar markazi. 2.Jismning og`irlik markazni aniqlash. 3.Og`irlik markazini aniqlash usullari. 4.Oddiy shaklli ba`zi bir jinsli jismlarning og`irlik markazini aniqlash .
O`quv mashg`ulotining maqsadi:	Jismning og`irlik markazi to`g`risida ma`lumot berish va texnik tasavvurlarini shakllantirish.
Pedagogik vazifalari: - Parallel kuchlar markazi haqida ma`lumot berish; - Jismning og`irlik markazni aniqlash haqida ma`lumot berish; - Og`irlik markazini aniqlash usullarini tushuntirib berish; - Oddiy shaklli ba`zi bir jinsli jismlarning og`irlik markazini aniqlashni yo`llari to`g`risida	O`quv faoliyatining natijalari: - Parallel kuchlar markazi haqida ma`lumotga ega bo`ladilar; - Jismning og`irlik markazni aniqlash yo`llari haqida ma`lumotga ega bo`ladilar; - Og`irlik markazini aniqlash usullarini to`g`risida tasavvurga ega bo`ladilar;  - Oddiy shaklli ba`zi bir jinsli jismlarning og`irlik markazini aniqlashni yo`llari izohlaydilar.

ma`lumot berish.	
Ta`lim usullari	Ma`ruza, tezkor so`rov, namoyish etish, suxbat.
Ta`lim vositalari	O`quv qo`llanma, slaydlar,
O`qitish shakllari	jamoaviy, guruhlarda ishlash.
O`qitish shart-sharoiti	Texnik vositalardan foydalanishga va guruhlarda ishlashga mo`ljallangan auditoriya

O`quv mashg`ulotining texnologik xaritasi

	Faoliyat mazmuni	
	O`qituvchining	Talabalarning
1.	Kirish qismi. (15daqqa)	
1.1.	Tashkiliy qism.(3 daqiqa)	Diqqat qiladi.
1.2.	O`tilgan mavzuni takrorlash.(12daqqa)	
1.3.	“Test”asosida o`tilgan mavzuni qisqa vaqt davomida takrorlab olishga erishadi..	Berilgan topshiriqni bajaradilar.
1.4.	Ajratilgan vaqt tugagach natijalar umumlashtirilib,o`tilgan mavzuga yakun yasaydi, asosiy ma`ruza mavzusiga o`tadi.	Savollarga javob beradilar.
2.	Asosiy qism (55 daqiqa)	
2.1.	Faollashtirilgan bilimlar asosida talabalarni mashg`ulot mavzusiga olib kiriladi.	Tinglab, yozib oladilar.
2.2.	YAngi mashg`ulot mavzusi, maqsadi va rejalashtirilgan o`quv natijalar bilan tanishtiradi. Talabalarga tezkor savol berib bilimlarini faollashtiradi: Parallel kuchlar sistemasi deb nimaga aytiladi? Teng ta`sir etuvchi kuchga ta`rif bering. Parallel kuchlarning teng ta`sir etuvchisi qanday topish mumkin?(kuchlar bir tomonga qarab yo`nalgan).	Tinglaydi va savolga javob beradilar.
2.3.	Javoblarni birgalikda umumlashtiradi va asosiy ma`ruza mavzusiga o`tadi.	Tinglaydi.
2.4.	Parallel kuchlar markazni aniqlash haqida ma`lumot beradi.	Tinglaydi va yozib oladilar

2.5.	Rejaning ikkinchi savolini - Jismning og'irlik markazni aniqlash haqida ma'lumot berishda slayddan foydalanadi. Rejadagi ma'lumotni berishdan oldin “Og'irlik kuchi”, “Jism”, “Jism nimalardan tashkil topgan”, “Jismning og'irlik markazi qaerda joylashishi mumkin?” degan qisqa savollar bilan murojat qiladi.	Tinglaydi va savolga javob beradilar
2.6.	Javoblar qabul qilinadi va umumlashtiradi. Mavzuni davom ettiradi	
2.7.	Rejaning uchinchi savolini - Og'irlik markazini aniqlash usullari haqida ma'lumot berishda slayddan foydalanadi.	Tinglaydi va yozib oladilar.
2.8.	Rejaning to'rtinchi savolini - Oddiy shaklli ba'zi bir jinsli jismlarning og'irlik markazini aniqlash haqida ma'lumot berishda “Insetr” metodidan foydalaniladi. Reja bo'yicha matn beradi. Matn bilan ishlash yo'llarini tushuntiradi va maxsus jadvalga kerakli ko'rsatmalarga javob yozish talab qiladi. Vaqt	Tinglab, topshiriqni bajaradilar.
2.9.	belgilaydi va talabalar ishi nazorat qiladi. Ajratilgan vaqt tugagach, to'ldirilgan jadval analiz qilinadi va reja asosida yakuniy xulosa chiqaradi.	Tinglaydilar .
3.		Tinglab, savolga javob beradilar.
3.1.	YAkunlovchi qism. (10 daqiqa) Mavzu bo'yicha yakuniy xulosa yasaydi, muhim jihatlarga ishtirokchilar diqqatini jalb qiladi, mavzu yuzasidan savollarga javob beradi.	Tinglaydilar
3.2.	Guruh faoliyatlarini, alohida ishtirokchilarni baholaydi, o'zaro baholash natijalari bo'yicha xulosa qiladi.	Tinglaydilar
3.3.	O'quv mashg'ulotining maqsadiga erishish darajasini tahlil qiladi va baholaydi.	Tinglab, yozib oladilar.
3.4.	Uy vazifa beradi: Mavzu bo'yicha “Asosiy tayanch iboralar”ni ajratish va ularga izoh yozib kelish.	

Seminar mashg'ulotining texnologik kartasi

1 - mashg'ulot	Bir nuqtada kesishuvchi kuchlar sistemasi
O'quv soati : 4 soat	Talabalar soni :
O'quv mashg'ulotning shakli	Amaliy mashg'ulot
Mashg'ulot rejasi:	Bir nuqtada kesishuvchi kuchlar sistemasiga doir masala echish
O'quv mashg'ulotining maqsadi:	Bir nuqtada kesishuvchi kuchlar sistemasiga doir bilimlarini mustahkamlash va ulardan amalda ko'llay olish ko'nikmalarini shakllantirish.
Pedagogik vazifalari: - mavzu bo'yicha bilimlarni tizimlashtirish, mustahkamlash. - darslik ,o'quv qo'llanmalar bilan ishlash ko'nikmalarini hosil qilish;	O'quv faoliyatining natijalari: - Bir nuqtada kesishuvchi kuchlar sistemasiga ta'rif beradi; - Bir nuqtada kesishuvchi kuchlar sistemasining teng ta'sir etuvchisini topish usullari to'g'risida ma'lumot beradi; - Kuchning o'qdagi proektsiyasini sharhlab beradi; - Bir nuqtada kesishuvchi kuchlar sistemasining muvozanat shartlarini izohlaydilar. - Uch kuch muvozanatiga oid teoremani isbotlaydi - Mavzuga oid masalalar ishlaydi.
Ta'lim usullari	Amaliy, tezkor so'rov, namoyish etish, suxbat. .
Ta'lim vositalari	O'quv qo'llanma, slaydlar,
O'qitish shakllari	jamoaviy, guruhlarda ishlash.
O'qitish shart-sharoiti	Texnik vositalardan foydalanishga va guruhlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya

O'quv mashg'ulotining texnologik xaritasi

	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchining	Talabalarning
1.	Kirish qismi. (15daqqa)	
1.1.	Tashkiliy qism.(3 daqiqa)	Diqqat qiladi.
1.2.	O'tilgan mavzuni takrorlash.(12daqqa)	
1.3.	“Test”asosida o'tilgan mavzuni qisqa vaqt davomida takrorlab olishga erishadi..	Berilgan topshiriqni bajaradilar.
1.4.	Ajratilgan vaqt tugagach natijalar umumlashtirilib,o'tilgan mavzuga yakun yasaydi, asosiy ma`ruza mavzusiga o'tadi.	Savollarga javob beradilar.
2.	Asosiy qism (55 daqiqa)	
2.1.	Faollashtirilgan bilimlar asosida talabalarni mashg'ulot mavzusiga olib kiriladi.	Tinglab, yozib oladilar.
2.2.	YAngi mashg'ulot mavzusi, maqsadi va rejalashtirilgan o'quv natijalar bilan tanishtiradi. Talabalarga tezkor savol berib bilimlarini faollashtiradi: Parallel kuchlar sistemasi deb nimaga aytiladi? Teng ta'sir etuvchi kuchga ta'rif bering. Parallel kuchlarning teng ta'sir etuvchisi qanday topish mumkin?(kuchlar bir tomonga qarab yo'nalgan).	Tinglaydi va savolga javob beradilar.
2.3.	Javoblarni birgalikda umumlashtiradi va asosiy ma`ruza mavzusiga o'tadi.	Tinglaydi.
2.4.	Parallel kuchlar markazni aniqlash haqida ma'lumot beradi.	Tinglaydi va yozib oladilar
2.5.	Rejaning ikkinchi savolini - Jismning og'irlik markazni aniqlash haqida ma'lumot berishda slayddan foydalanadi. Rejadagi ma'lumotni berishdan oldin “Og'irlik kuchi”, ”Jism”, “Jism nimalardan tashkil topgan”, “Jismning og'irlik markazi qaerda joylashishi mumkin?” degan qisqa savollar bilan murojat qiladi.	Tinglaydi va savolga javob beradilar
2.6.	Javoblar qabul qilinadi va umumlashtiradi. Mavzuni davom ettiradi	
2.7.	Rejaning uchinchi savolini - Og'irlik markazini aniqlash usullari haqida ma'lumot berishda slayddan foydalanadi.	Tinglaydi va yozib oladilar.
2.8.	Rejaning to'rtinchi savolini - Oddiy shaklli ba'zi bir jinsli jismlarning og'irlik markazini aniqlash haqida ma'lumot berishda “ Insetr”metodidan foydalaniladi. Reja bo'yicha matn beradi. Matn bilan ishlash yo'llarini tushuntiradi va maxsus jadvalga kerakli ko'rsatmalarga javob yozish talab qiladi. Vaqt	Tinglab, topshiriqni bajaradilar.
2.9.	belgilaydi va talabalar ishi nazorat qiladi. Ajratilgan vaqt tugagach, to'ldirilgan jadval analiz	Tinglaydilar .

3.	qilinadi va reja asosida yakuniy xulosa chiqaradi.	
3.1.	YAkunlovchi qism. (10 daqiqa) Mavzu bo'yicha yakuniy xulosa yasaydi, muhim jihatlariga ishtirokchilar diqqatini jalb qiladi, mavzu	Tinglab, savolga javob beradilar.
3.2.	yuzasidan savollarga javob beradi. Guruh faoliyatlarini, alohida ishtirokchilarni	Tinglaydilar
3.3.	baholaydi, o'zaro baholash natijalari bo'yicha xulosa qiladi.	Tinglaydilar
3.4.	O'quv mashg'ulotining maqsadiga erishish darajasini tahlil qiladi va baholaydi. Uy vazifa beradi: Mavzu bo'yicha "Asosiy tayanch iboralar"ni ajratish va ularga izoh yozib kelish.	Tinglab, yozib oladilar.

5. Iqtisodiyot nazariyasi amaliyotda davlatni boshqarishda yordam beradimi?

1.2. Seminar mashg'ulotining o'qitish texnologiyasi

Vaqt – 4 soat Talabalar soni: 25-30 nafar

O'quv mashg'uloti shakli Bilimlarni chuqurlashtirish va kengaytirish bo'yicha seminar

mashg'uloti

O'quv mashg'uloti rejasi 1. Iqtisodiyot va uning bosh masalasi.

2. Ijtimoiy-iqtisodiy ehtiyojlar, ularning tarkibi va turlari.

Ehtiyojlarni qondirish muammolari.

3. SHarq va G'arbda iqtisodiy g'oyalarning shakllanishi. Iqtisodiyot nazariyasining fan sifatida qaror topishi.

4. Hozirgi zamon iqtisodiyot nazariyasidagi asosiy oqimlar va yo'nalishlar.

5. Iqtisodiyot nazariyasi fanining predmeti.

6. Iqtisodiy qonunlar va kategoriyalar ularning tizimi va amal qilish mexanizmi.

7. SHarq va G'arbda iqtisodiy g'oyalarning shakllanishi. Iqtisodiyot nazariyasining fan sifatida qaror topishi.

8. Hozirgi zamon iqtisodiyot nazariyasidagi asosiy oqimlar va yo'nalishlar

O'quv mashg'ulotining maqsadi: Bu seminar mashg'uloti jarayonida savollar va muammolar borasida

suhbat o'tkaziladi. Bu darsda "aqliy hujum" usulini ham qo'llash mumkin.

SHuningdek, test va masalalar echish mumkin.

Pedagogik vazifalar:

- mavzu bo'yicha bilimlarni

tizimlashtirish,

mustahkamlash.

- darslik _____ bilan ishlash

ko'nikmalarini hosil

qilish;

- iqtisodiy axborotlarni

tahlil qilish

ko'nikmalarini

rivojlantirish

O'quv faoliyatining natijalari:

Talaba:

- iqtisodiyot, ehtiyoj, iqtisodiyot nazariyasi, iqtisodiy resurslar tushunchalariga ta'rif beradi.

- iqtisodiyotning asosiy masalalarini tavsiflaydi;

- asosiy iqtisodiy oqimlarni aytib, ular ilmiy qarashlarining mazmunini yoritadi;

- iqtisodiyot nazariyasining predmetiga ta'rif berib, vazifalarini ko'rsatib beradilar;

- iqtisodiy qonun va kategoriyalarga ta'rif berib, misollar keltiradilar;

- iqtisodiyot nazariyasini o'rganishda asosiy usullarni sanab, sharhlab beradilar.

32

O'qitish uslubi va

texnikasi

Blits-so'rov, birgalikda o'qiymiz, iqtisodiy esse, "iqtisodiyot",

"ehhtiyoj" so'zlariga klaster, munozara.

O'qitish vositalari Ma'ruza matni, o'quv qo'llanmasi, proektor, flipchart, marker, doska.

O'qitish shakli Bilimlarni chuqurlashtirish va kengaytirish, individual va guruh

Seminar mashg'ulotining texnologik kartasi (1-mashg'ulot)

Bosqichlar,

vaqti

Faoliyat mazmuni

o'qituvchi talaba

1-bosqich.

Kirish

(10 min)

1.1. Mavzuni, maqsadi rejadagi o'quv natijalarini e'lon

qiladi, ularning ahamiyatini va dolzarbligini asoslaydi.

Mashg'ulot hamkorlikda ishlash texnologiyasini qo'llagan holda o'tishni ma'lum qiladi.

1.2. Aqliy hujum usulidan foydalangan holda

auditoriyaning tayyorgarlik darajasini aniqlaydi:

Iqtisodiyot bilan bog'liq qanday terminlarni bilasiz?

Ularning mazmunlarini ham bilasizmi?

Mazmunining muhokamasi guruhlarda davom etishini e'lon qiladi.

1.1. Mavzuni

yozadi va savollarga

javob beradi.

2-bosqich

asosiy

(60 min)

2.1. Talabalarni 3 guruhga bo'ladi, har biriga vazifa beradi (2-ilova).

Kutilayotgan o'quv natijalarini eslatadi.

2.2. Guruhda ishlash qoidasi bilan tanishtiradi (1-ilova).

Baholash mezonlarini ham namoyish qiladi.

2.3. Vazifani bajarishda o'quv materiallari (ma`ruza matni, o'quv qo'llanma)laridan foydalanish mumkinligini eslatadi.

Guruhlarda ish boshlashni taklif etadi.

2.4. Tayyorgarlikdan keyin taqdimotni boshlangani e`lon qilinadi.

2.5. Talabalar javobini sharxlaydi, xulosalarga e`tibor beradi, aniqlik kiritadi.

2.6. Talabalarga B.B.B usuli bo'yicha ifodalangan jadvalni namoyish qiladi va ustunlarni to'ldirishni aytadi.

Tushunchalarga izohlarni to'g'rilaydi va savollarga javob qaytaradi.

Guruhlar faoliyatiga umumiy ball beradi.

2.1. O'quv
natijalarini
taqdim qiladilar.

2.2. Savollar
beradi.

2.3. Javoblarni
to'ldiradi.

2.4. Jadval
ustunlarini
to'ldiradi va
muhokamada ishtirok
etadi.

3-bosqich

YAkuniy

(10 min)

3.1. Mashg`ulotni yakunlaydi, talabalarni baholaydi va faol ishtirokchilarni rag`batlantiradi.

3.2. Mustaqil ish sifatida "Talabalar iqtisodiy dunyoqarashini shakllantirishda iqtisodiyot nazariyasining o'rni" mavzusida "esse" yozishni topshiradi.

3.1. Eshitadilar.

3.2 Topshiriqni
oladilar.

O'quv topshiriqlar

1- ilova.

Guruh bilan ishlash qoidalar

Guruh a`zolarining har biri

- o'z sheriklarining fikrlarini xurmat qilishlari lozim;
- berilgan topshiriqlar bo'yicha faol, hamkorlikda va mas'uliyat bilan ishlashlari lozim;
- o'zlariga yordam kerak bo'lganda so'rashlari mumkin;
- yordam so'raganlarga ko'mak berishlari lozim;
- guruhni baholash jarayonida ishtirok etishlari lozim;
- "Biz bir kemadamiz, birga cho'kamiz yoki birga qutilamiz" qoidasini yaxshi bilishlari lozim.

33

2-ilova

1. Bitta gap bilan savolga javobni shakllantiring.

Iqtisodiyot, iste'mol, iqtisodiyot nazariyasi, iqtisodiy resurslar, iqtisodiyotning bosh masalasi tushunchalari qanday bog'liqlikda namoyon bo'ladi?

2. "Iqtisodiy maktablar va ulardagi iqtisodiy yondoshuvlar" bo'yicha sxema tuzing.

3. Ushbu tushunchalarning mazmunini yoriting.

Iqtisodiyot, ehtiyoj, iqtisodiy resurslar, iqtisodiyot nazariyasi tushunchalarining mazmuni.

Iqtisodiyotning doimiy va bosh muammosi – ehtiyojlarning cheksizligi va iqtisodiy resurslarning cheklanganligidir.

Iqtisodiyot nazariyasidagi asosiy iqtisodiy oqimlar, ularning ta'limotlari.

Iqtisodiyot nazariyasining fan sifatida qaror topishi.

3-ilova.

Baholash mezonlari va ko'rsatkichlari (ball)

Guruh

1 topshiriq 2 topshiriq 3 topshiriq (har bir savol 0,2 ball)

Ballar

yig'indisi

(1,0) (1,4) 1-savol 2-savol

3-savol (3,0)

1

2

3

4-ilova.

B.B.B. usuli asosida bilimlarni sinash uchun tarqatma materiallar

Tushuncha Bilaman "+",

Bilmayman "-".

Bildim "+",

Bila olmadim "-".

1 Iqtisodiyot va uning bosh masalasi

2 Iqtisodiy resurslar

3 Iqtisodiyotning doimiy va bosh muammosi

4 Ehtiyojlarning cheksizligi

- 5 Iqtisodiy resurslarning cheklanganligi
- 6 Asosiy iqtisodiy oqimlar
- 7 Iqtisodiyot nazariyasining fan sifatida qaror topishi
- 8 Ijtimoiy-iqtisodiy ehtiyojlar
- 9 Ehtiyojlarning tarkibi
- 10 Ehtiyojlarning turlari
- 11 Ehtiyojlarni qondirish muammolari
- 12 SHarq va G`arbdagi iqtisodiy g`oyalar
- 13 Iqtisodiyot nazariyasi fanining predmeti
- 14 Iqtisodiy qonunlar
- 15 Iqtisodiy kategoriya__

Mavzu : Ishqalanish.

Ma`ruza mashg`ulotining ta`lim texnologiyasining modeli.

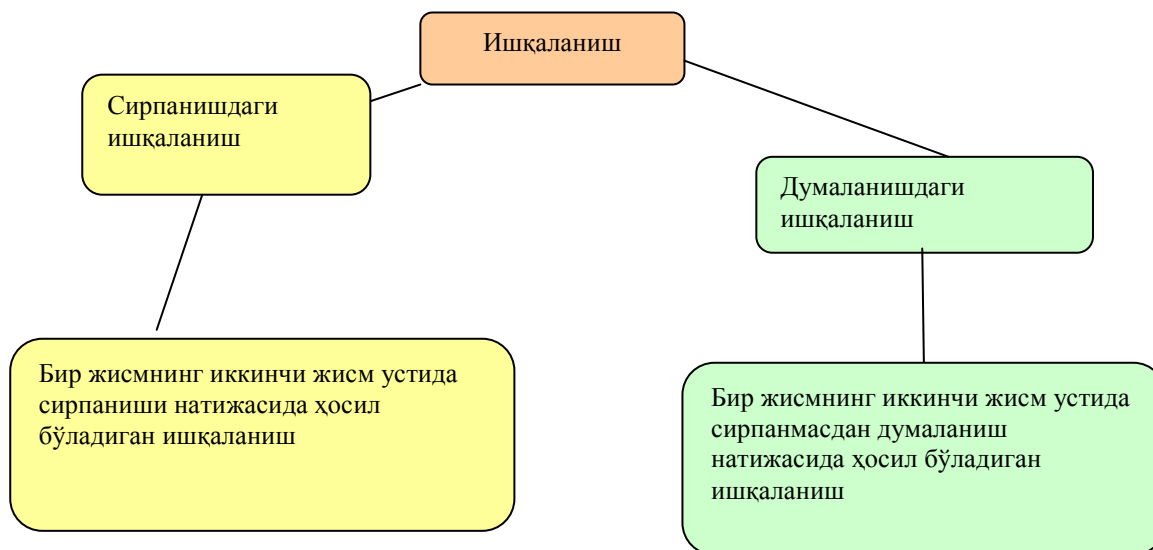
7 - mashg`ulot	Ishqalanish. .
O`quv soati : 2soat	Talabalar soni :
O`quv mashg`ulotning shakli	Axboratli ma`ruza
Mashg`ulot rejasi:	1.Ishqalanish turlari . 2.Sirpanishdagi ishqalanish. 3.Dumalanishdagi ishqalanish.
O`quv mashg`ulotining maqsadi:	Ishqalanish turlari to`g`risida ma`lumot berish va texnik tasavvurlarini shakllantirish.
Pedagogik vazifalari: - Ishqalanish turlari haqida ma`lumot berish; - Sirpanishdagi ishqalanish to`g`risida ma`lumot berish; - Dumalanishdagi ishqalanish to`g`risida ma`lumot berish.	O`quv faoliyatining natijalari:  - Ishqalanish turlari haqida ma`lumot ega bo`ladi; - Sirpanishdagi ishqalanish to`g`risida ma`lumot ega bo`ladilar; - Dumalanishdagi ishqalanishni izohlaydilar.
Ta`lim usullari	Ma`ruza, tezkor so`rov, namoyish etish, suxbat. .
Ta`lim vositalari	O`quv qo`llanma, slaydlar,
O`qitish shakllari	jamoaviy, guruhlarda ishlash.
O`qitish shart-sharoiti	Texnik vositalardan foydalanishga va guruhlarda ishlashga mo`ljallangan auditoriya
Baholash	Nazorat savollari

O'quv mashg'ulotining texnologik xaritasi

	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchining	Talabalarning
1.	Kirish qismi. (15daqqa)	
1.1.	Tashkiliy qism.(3 daqiqa)	Diqqat qiladi.
1.2.	O'tilgan mavzuni takrorlash.(12daqqa)	
1.3.	“Boshqotirma”asosida o'tilgan mavzuni qisqa vaqt davomida takrorlab olishga erishadi..	Berilgan topshiriqni bajaradilar.
1.4.	Ajratilgan vaqt tugagach natijalar umumlashtirilib,o'tilgan mavzuga yakun yasaydi, asosiy ma`ruza mavzusiga o'tadi.	Savollarga javob beradilar.
2.	Asosiy qism (55 daqiqa)	
2.1.	Faollashtirilgan bilimlar asosida talabalarni mashg'ulot mavzusiga olib kiriladi.	Tinglab, yozib oladilar.
2.2.	. YAngi mashg'ulot mavzusi, maqsadi va rejalashtirilgan o'quv natijalar bilan tanishtiradi. Talabalarga “ B.B.B.”metodi asosida mavzuga oid bo'ladigan tushunchalarini va yana shu mavzu yuzasidan nimani bilmoqchi ekanligini to'g'risida yozishni talab etadi.Uchinchi usunni, ya`ni “bilganlarini ”dars oxirida to'ldiradi. Buning natijasida talabalarni faollashtiradi.	Tinglaydi va savolga javob beradilar.
2.3.	Javoblarni birgalikda umumlashtiradi va asosiy ma`ruza mavzusiga o'tadi.	Tinglaydi.
2.4.	Ishqalanish haqida ma`lumot beradi. Ma`ruzani davom ettirishda avval talabalarga ”Tezkor so'rov”texnikasini qo'llagan holda quyidagi savolga javob berishlarini so'raydi:Ishqalanishni qanday turlarini bilasiz?Sirpanishdagi ishqalanishga ta`rif bering.	Tinglaydi va savolga javob beradilar
2.5.	Dumalanishdagi ishqalanishga ta`rif bering. Javoblar qabul qilinadi va umumlashtiradi.So'ngra ishqalanish turlari aks ettirilgan slayd taqdim etilib, Moren tadqiqotlari va Amonton qilgan tajribasini tushuntiradi. Tushuntirish davomida “Aqli xujum ” metodidan foydalanib, “ Tinch turgan jismga qanday kuchlar ta`sir qilishi mumkin?”degan savolni talabalarga beradi.Javoblar qabul qilinadi va umumlashtiradi.	Tinglaydi va savolga javob beradilar
2.6.	So'ngra” Jism qachon joyidan siljishi mumkin?”degan savol beradi Javoblar qabul qilinadi va umumlashtiriladi. Slay asosida tajribaga Kulon bergan xulosalarni taqdim etadi.Ishqalanish burchagi va ishqalanish konusi to'g'risida ham ma`lumot beradi.	Tinglaydi va savolga javob beradilar
2.7.	Rejaning ikkinchi savolini - Dumalanishdagi	YOzib oladilar.
		Tinglab, savolga javob

2.8. 3. 3.1. 3.2. 3.3. 3.4.	ishqalanish haqida ma`lumot berishda slayddan foydalanadi. Rejadagi ma`lumotni berishdan oldin ” Juft kuchlar ” to`g`risidagi ba`zi bir ma`lumotlarni takrorlab oladi. Juft kuch nima ? Juft kuch ta`sirida jism qanday harakat qiladi?Juft kuch momentiga ta`rif bering. Javoblar qabul qilinadi va umumlashtiradi. Mavzuni davom ettiradi YAkunlovchi qism. (10 daqiqa) Mavzu bo`yicha yakuniy xulosa yasaydi, muhim jihatlarga ishtirokchilar diqqatini jalb qiladi, mavzu yuzasidan savollarga javob beradi.</p> <p>Guruh faoliyatlarini, alohida ishtirokchilarni baholaydi,o`zaro baholash natijalari bo`yicha xulosa qiladi.</p> <p>O`quv mashg`ulotining maqsadiga erishish darajasini tahlil qiladi va baholaydi.</p> <p>Uy vazifa beradi:</p> <p>Mavzu bo`yicha “Boshqotirma” tuzib kelish.	beradilar. Tinglaydilar yozib oladilar.. Tinglab, savolga javob beradilar. Tinglaydilar Tinglaydilar Tinglab, yozib oladilar.
---	--	---

Боғланишдаги жисмларнинг бири иккинчисига нисбатан силжиганда уларнинг бир-бирига тегиб турган сиртларида ҳосил бўладиган қаршилик кучи *ишқаланиш кучи* дейилади.



КУЛОН ХУЛОСАСИ.

1. Eng kata ishqalanish kuchi normal bosimga mutanosibdir:

$$F_{mak} = fN$$

F_{mak} - eng kata statik ishqalanish kuchi.

f – sirpanishdagi ishqalanish koeffitsienti

N – normal bosim.

2. Ishqalanish kuchi jismlarning ishqalanuvchi sirlari o'lchamlariga bog'liq bo'lmaydi.

3. Sirpanishdagi ishqalanish kuchi jismlarning materialiga va ishqalanuvchi sirtlarning ishlanish darajasiga bog'liq bo'ladi.

4. Jism harakatda bo'lganda ishqalanish kuchi tinch turgandagiga nisbatan kamroq bo'ladi.

$$f = \frac{F_{mak}}{N} .$$

Variant-1

1. Nazariy mexanika fanining vazifasi, maqsadi. Statika. Asosiy tushunchalar. (Muvozanat, moddiy nuqta, absolyut qattiq jism, kuch, kuchlar sistemasi, ekvivalent kuchlar, statik aksiomalar)

2. Harakati koordinatalar usulida berilgan nuqtaning tezligi. (nuqtaning radius – vektori va tezlikni koordinata o'qlaridagi proektsiyalari, birlik vektorlari, tezlik vektorining koordinata o'qlaridagi proektsiyalari, nuqta tezligining godografiyasi)

3. Moddiy nuqta va mexanik sistema uchun Dalamber printsiplari. (Erkin bo'lmagan nuqta uchun va mexanik sistema uchun dinamikaning asosiy formulasi, inertsia kuchi, urinma va normal inertsia kuchlari, aktiv kuchlarning, reaktiv kuchlarning, inertsia kuchlarning bosh vektori, bosh moment)

4. Masala. Gorizontga $\alpha = 45^\circ$ burchak ostida og'gan stropila oyog'i bo'ylab $Q = 2,5$ kN kuch ta'sir qiladi. Bu holda gorizont to'sin bo'ylab qanday $\vec{S}$ zo'riqish paydo bo'ladi va vertikal yo'nalishda devorga qanday $\vec{N}$ kuch ta'sir qiladi?

“ _____ ” _____ 2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
NIZOMIY NOMLI TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
Nazariy mexanika fanidan fanidan yakuniy baholash

Variant-2

1. Kesishuvchi kuchlar sistemasi. (Bir nuqtada kesishuvchi kuchlar, teng ta'sir etuvchi, geometrik (uchburchak, parallelogramm), analitik usul, kuchning o'qdag proektsiyasi, muvozanat shartlari va tenglamalari.)

2. Moddiy nuqta va mexanik sistema uchun Dalamber printsiplari. (Erkin bo'lmagan nuqta uchun va mexanik sistema uchun dinamikaning asosiy formulasi, inertsia kuchi, urinma va normal inertsia kuchlari, aktiv kuchlarning, reaktiv kuchlarning, inertsia kuchlarning bosh vektori, bosh moment)

3. Sistema harakat miqdorining o'zgarishi haqida teorema. (Sistema harakat miqdori, tashqi kuchlarning bosh vektori, impuls)

4. Masala. Prujinali uchta tarozining A, V va S halqalari gorizont taxtaga qo'zg'almas qilib o'rnatilgan. Tarozining ilmoqlariga uchta arqon bog'langan va ular tortilib, bir D tugunga birlashtirilgan. Tarozilar 8,7 va 13 N ko'rsatadi. Rasmda ko'rsatilgani kabi, arqonlarning yo'nalishlari orasida hosil bo'lgan α va β burchaklar topilsin.

“ _____ ” _____ 2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

Variant-3

1. Nuqta harakatining berilish usullari.(vektor, koordinatalar va tabiiy usul)
2. Bog'lanish va bog'lanish reaksiyalari kuchlari.(Bog'lanishdagi jism, erkin jism, reaksiya kuchi, bog'lanishdan bo'shatish aksiomasi, bog'lanishlarni uch guruhi)
3. Moddiy nuqta dinamikasining 2 asosiy masalasi. (Nuqtaga ta'sir etuvchi kuch, nuqtaning massasi va harakat qonuni)
4. Masala.Nuqtaning koordinata usulida berilgan harakat tenglamalariga ko'ra uning traektoriya tenglamasi topilsin.
 $X = 3t - 5, \quad Y = 4 - 2t.$

“_____” _____2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

Variant-4

- 1.Ishqalanish. Sirpanishdagi ishqalanish.(Ishqalanish kuchi, statik va dinamik ishqalanish kuchi, Kulon ta'rifi, normal bosim, tortishish kuchi, ishqalanish burchagi va ishqalanish konusi)
- 2.Kinematikaning asosiy tushunchalari.(Sanoq sistema, tinch holat, harakat, vaqt, ko'chish, nuqtaning harakat qonuni, traektoriya, tezlik va tezlanish)
3. Potentsial energiya. (potentsialli kuchlar, kuch maydoni, potentsialli kuch maydoni)
4. Masala. Og'irliklari e'tiborga olinmaydigan AS va VS sterjenlar bir – biri va vertikal devor bilan sharnirlar vositasida birlashtirilgan.SHarnirli S boltga $R = 1000 \text{ N}$ vertikal kuch ta'sir qiladi. Agar sterjenlar bilan devor orasidagi burchaklar $\alpha = 30^\circ$, $\beta = 60^\circ$ bo'lsa, sharnirli S boltga sterjenlarning ko'rsatadigan reaksiyalari aniqlansin.

“_____” _____2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

Variant-5

- 1.Uch muvozanatiga oid teorema.(Bir nuqtada kesishuvchi kuchlar sistemasi, ta'sir chizig'i, statikaning birinchi va uchinchi aksiomalar)
2. Jismning tekis parallel harakati.(Tekis shakl, qutb, tekis shakl tenglamalari, burchak tezlik va burchak tezlanishi, tezliklarning oniy markazi, tezlanishlarning oniy markazi)

3. Moddiy nuqta va mexanik sistemaning kinetik energiya. (Nuqta massasi, tezlik, sistema massasi, sistemaning massalar markaziga nisbatan nisbiy harakatkinetik energiyasi)

4. Masala. Uzunligi 1 m, og'irligi 20 N bo'lgan bir jinsli AV sterjen parallel AS va VD arqonlarga gorizontall ravishda osilgan. Sterjenning E nuqtasiga $AE = \frac{1}{4}m$ masofada $R = 120\text{ N}$ yuk osilgan. Arqonlardagi taranglik kuchlari topilsin.

“_____” _____2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
NIZOMIY NOMLI TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
Nazariy mexanika fanidan yakuniy baholash

Variant-6

1. Dinamikaning asosiy qonunlari.(Inertsia qonuni, dinamikaning asosiy qonuni, ta'sir aks ta'sir, kuchlar ta'sirining o'zaro mustaqilligi qonuni)

2. Nuqtaga nisbatan kuch momenti.(Moment markazi, kuch elkasi, ishorasi (musbat va manfiy) kuchning nuqtaga nisbatan moment xossasi)

3. Harakati radius vektor usulida berilgan nuqtaning tezligi va tezlanish. (Harakat tenglamasi, radius vektori, nuqtaning vektor ko'chishi, nuqtaning o'rtacha ko'chishi, nuqtaning berilgan paytdagi tezlik vektori, tezlanish, o'rtacha tezlanish, nuqtaning berilgan paytdagi tezlanish vektori)

4.Masala. AV balkani SD sterjen gorizontall holatda tutib turadi. A, S va D bog'lanishlar sharnirlidir. Agar balkaning uchiga $F = 5\text{ kN}$ vertikal kuch ta'sir qilayotgan bo'lsa, A va D tayanchlar reaksiyalari qancha bo'ladi? O'lchovlar rasmda ko'rsatilgan. Balka va sterjenning ohirligi hisobga olinmasin.

“_____” _____2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
NIZOMIY NOMLI TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
Nazariy mexanika fanidan yakuniy baholash

Variant-7

1.Fermalar Asosiy tushunchalar1.Fermalar Asosiy tushunchalar. (O'zgarmas konstruktsiya, ustun, qo'zg'aluvchan tayanch, qo'zg'almas tayanch, sterjen, qiyaliklar, tugun, tekis ferma, kran ferma, strapilali ferma, ko'prik ferma, zo'riqishlar)

2.Qattiq jismning ilgarilanma harakati.(Ilgarilanma harakatda tezlik va tezlanish, radius vektor, kesma)

3. Moddiy nuqta va mexanik sistemaning kinetik energiya. (Nuqta massasi, tezlik, sistema massasi, sistemaning massalar markaziga nisbatan nisbiy harakat kinetik energiyasi)

4.Masala.Ellipsograf lineykasining uzunligi $AV = 40\text{ cm}$, krivoshipning uzunligi $OS = 20\text{ sm}$, $AS = SV$. Krivoship O o'q atrofida burchak tezlik bilan bir tekis aylanadi. Lineykaning A uchidan $MA = 10\text{ cm}$ masofada yotuvchi M nuqtaning traektoriyasi bilan tezlik godografi tenglamalari topilsin.

“ _____ ” _____ 2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig`ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
NIZOMIY NOMLI TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
Nazariy mexanika fanidan yakuniy baholash

Variant-8

1. Qattiq jism aylanma harakatining xususiy hollari. (Tekis aylanma harakat, tezlanuvchan va sekinlanuvchan aylanma harakat, tekis o'zgaruvchan aylanma harakat)

2. Juft kuch va juft kuchning momenti. (Miqdori, ta'sir chiziqlari, parallel, qarama – qarshi yo'nalgan, juft kuch elkasi, juft kuch tekisligi, aylanma harakat, moment musbat yoki manfiy)

3. Sistemaning massalar markazi va uning koordinatalari. (Mexanik sistema nuqtalari, massalari, radius - vektorlar)

4. Masala. Nuqta harakatining berilgan tenglamalariga qarab uning traektoriyasi tenglamasi topilsin, shuningdek, masofani nuqtaning boshlang'ich holatidan hisoblab, nuqtaning traektoriya bo'ylab harakatlanish qonuni ko'rsatilsin. $X = 3t^2, Y = 4t^2$

“ _____ ” _____ 2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig`ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
NIZOMIY NOMLI TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
Nazariy mexanika fanidan yakuniy baholash

Variant-9

1. Kuchni berilgan markazga keltirish. (Kuch, ta'sir chiziq, keltirish markazi, ekvivalent juft kuchlar, bosh vektor va bosh moment, kuch elkasi)

2. Qattiq jismning qo'zg'almas nuqta atrofida aylanma harakati. (Qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas koordinatalari, tugun chizig'i, pretsessiya burchagi, sof aylanish burchagi, nutatsiya burchagi, sferik harakat, burchak tezligi va burchak tezlanishi)

3. Moddiy nuqta kinetik energiyasi. Kinetik energiyasining o'zgarishi haqida teorema. (Moddiy nuqta massasi, tezligi, dinamikaning asosiy qonuni, urinma tezlanish, elementar ish)

4. Masala. Nuqta harakatining berilgan tenglamalariga qarab uning traektoriyasi tenglamasi topilsin, shuningdek, masofani nuqtaning boshlang'ich holatidan hisoblab, nuqtaning traektoriya bo'ylab harakatlanish qonuni ko'rsatilsin. $x = 3\sin t, y = 3\cos t$

“ _____ ” _____ 2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig`ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

Variant-10

1. Ishqalanish burchagi va ishqalanish konusi.(Normal bosim, ishqalanish kuchi, urinma va normal reaksiya kuchlari)

2. Nuqtaning murakkab harakati.(Nisbiy, ko'chirma, absolyut harakat, tezliklarni qo'shish va tezlanishlarni qo'shish teoremasi, Koriolis tezlanishi)

3. Dinamikaning umumiy teoremlari (moddiy nuqta uchun).(Harakat miqdori, kuch impulsi, kinetik energiya, harakat miqdori va kinetik energiyaning o'zgarishi haqida teorema, mexanik ish, quvvat.)

4. Masala. Nuqta harakatining berilgan tenglamalariga qarab uning traektoriyasi tenglamasi topilsin, shuningdek, masofani nuqtaning boshlang'ich holatidan hisoblab, nuqtaning traektoriya bo'ylab harakatlanish qonuni ko'rsatilsin. $x = a \cos^2 t, y = a \sin^2 t$

“_____” _____2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

Variant-11

1. Statikaning asosiy aksiomalari.(Muvozanat, moddiy nuqta, absolyut qattiq jism, kuch, kuchlar sistemasi, ekvivalent kuchlar,)

2. Qo'zg'almas o'q atrofida aylanma harakatdagi jism nuqtalarining tezligi va tezlanishi.(Qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas tekislik, aylanish burchagi, burchak tezligi va burchak tezlanishi, normal va urinma tezlanish)

3.Sistemaning kinetik energiyasi. (Sistema massasi, sistemaning massalar markaziga nisbatan nisbiy harakat kinetik energiyasi, Kyonig teoremasi)

4. Masala. Nuqta harakatining berilgan tenglamalariga qarab uning traektoriyasi tenglamasi topilsin, shuningdek, masofani nuqtaning boshlang'ich holatidan hisoblab, nuqtaning traektoriya bo'ylab harakatlanish qonuni ko'rsatilsin.

$$x = 5 \cos 5t^2, y = 5 \sin 5t^2$$

“_____” _____2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

Variant-12

1. Dumalanishdagi ishqalanish. (TSilindr, og'irligi, radiusi, normal reaksiya kuchi, juft kuch, ishqalanish momenti, ishqalanish koeffitsienti)
2. Ba'zi hollarda tezliklarning markazini aniqlash. (nuqtalarning tezliklari yo'nalishlari (bir tomonga, qarama – qarshi, miqdor jihatdan teng) perpendikulyar chiziq)
3. Moddiy nuqta harakat miqdori momentini o'zgarishi haqida teorema. (Kuch, keltirish markaz, radius – vektor, harakat miqdori, birlik vektorlari)
4. Masala. Nuqtaning koordinata usulida berilgan harakat tenglamalariga ko'ra uning traektoriya tenglamasi topilsin.
 $x = 2t, y = 8t^2$

“_____” _____ 2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

Variant-13

1. Mexanik sistema. Ichki va tashqi kuchlar. Ichki kuchlarning xossalari (Moddiy nuqtalar, o'zgarmas va bog'lanishdagi mexanik sistema, bosh vektor, bosh moment, nolga teng)
2. Kesishuvchi kuchlar sistemasining teng ta'sir etuvchisining geometrik usulda aniqlash. (uchburchak, parallelogramm, kosinuslar, sinuslar teoremasi, kuchlar ko'pburchagi)
3. Tekis parallel harakatda jism nuqtaning tezligi. (Tekis shakl, qutb nuqtasi, radius vektor, burchak tezligi, Eyer formulasi)
4. Masala. Nuqtaning koordinata usulida berilgan harakat tenglamalariga ko'ra uning traektoriya tenglamasi topilsin.
 $x = 5 \sin 10t, y = 3 \cos 10t$

“_____” _____ 2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

Variant-14

1. Statika, kinematika, dinamika bo'limlarining mazmuni haqida tushunchalar. (Muvozanat, moddiy nuqta, absolyut qattiq jism, kuch, massa, sanoq sistema, vaqt, tezlik, tezlanish, traektoriya)

2. Qo'zg'almas o'q atrofida aylanma harakatdagi jism nuqtalarining tezligi. (Qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas tekislik, aylanish burchagi, burchak tezligi)

3. Sistemaning inertsia momentlari. Inertsia momentlarining umumiy formulalari. (o'qqa, nuqtaga, tekislikka nisbatan inertsia momenti, Gyuygens – SHteyner teoremasi)

4. Masala. Nuqtaning koordinata usulida berilgan harakat tenglamalariga ko'ra uning traektoriya tenglamasi topilsin.

$$x = 2 - 3\cos 5t, y = 4\sin 5t - 1$$

“ _____ ” _____ 2009y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
NIZOMIY NOMLI TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
Nazariy mexanika fanidan yakuniy baholash

Variant-15

1. Tekislikda ixtiyoriy joylashgan kuchlar sistemasini berilgan nuqtaga keltirish (Keltirish markazi, L. Puanso lemmasi, muvozanatlovchi kuchlar, juft kuchlar, moment, bosh vektor, bosh vektor)

2. Qo'zg'almas o'q atrofida aylanma harakatdagi jism nuqtalarining tezlanishi. (Qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas tekisliklar, aylanish burchagi, burchak tezligi, burchak tezlanishi, urinma va normal tezlanishi, nuqtaning aylanma tezlanishi, nuqtaning markazga intilma tezlanishi, jism nuqtasining chiziqli tezlanishi)

3. Moddiy nuqta harakatining differentsial tenglamalar (Nyutonning ikkinchi qonuni, tezlik, tezlanish, radius – vektor, koordinata, tabiiy usulda tezlanish)

4. Masala. OA krivoship $\omega = 10 \text{ rad/s}$ doimiy burchak tezlik bilan aylanadi. Uzunlik OA = AV = 80 cm. SHatun o'rtasidagi M nuqtaning harakat tenglamasi va traektoriyasi, shuningdek V polzunning harakat tenglamasi topilsin; harakat boshlanishida V polzun o'ngdagi eng chetki holada bo'lgan; koordinata o'qlari rasmda ko'rsatilgan.

“ _____ ” _____ 2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
NIZOMIY NOMLI TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
Nazariy mexanika fanidan yakuniy baholash

Variant-16

1. Fazoda ixtiyoriy joylashgan kuchlar sistemasi. (Fazoviy kuchlar sistemasi, keltirish markazi, L. Puanso lemmasi, muvozanatlovchi kuchlar, juft kuchlar, moment, bosh vektor, bosh vektor, muvozanat shartlari va tenglamalari)

2. Mexanik sistema uchun Dalamber printsiipi. (Mexanik sistema uchun dinamikaning asosiy formulasi, inertsia kuchi, urinma va normal inertsia kuchlari, aktiv kuchlarning, reaktiv kuchlarning, inertsia kuchlarning bosh vektor, bosh moment)

3. Nuqtaning urinma va normal tezlanishlari. (Tezlik, egrilik radiusi, urinma birlik vektori, bosh normalning birlik vektori, nuqtaning tezlanish vektori, to'la tezlanish moduli, yo'nalishi, harakatning xususiy hollari.)

4. Masala.. Tavrli kesimning og'irlik markazidan AD tomongacha bo'lgan masofa topilsin; tavr blandligi h devorining qalinligi b, tokchasining kengligi $AD = a$, qalinligi d ga teng.

“ _____ ” _____ 2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
NIZOMIY NOMLI TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
Nazariy mexanika fanidan yakuniy baholash

Variant-17

1. Bir nuqtada kesishuvchi kuchlarning muvozanati. (Bir nuqtada kesishuvchi kuchlar, teng ta'sir etuvchi, geometrik (uchburchak, parallelogramm), analitik usul, kuchning o'qdagi proektsiyasi, muvozanat shartlari va tenglamalari.)

2.Qattiq jismning qo'zg'almas o'q atrofidagi aylanma harakati. (Qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas tekisliklar, aylanish burchagi, burchak tezligi, burchak tezlanishi, urinma va normal tezlanishi, nuqtaning aylanma tezlanishi, nuqtaning markazga intilma tezlanishi, jism nuqtasining chiziqli tezlanishi)

3. Bog'lanishdagi moddiy nuqta va mexanik sistema harakatining differentsial tenglamalari(Dinamikaning asosiy qonuni, aktiv va reaksiya kuchlari, koordinata va tabiiy usulda)

4.Masala. Jism yuzasining og'irlik arkazi aniqlansin. Barcha o'lchamlar santimetrdra berilgan.

“ _____ ” _____ 2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
NIZOMIY NOMLI TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
Nazariy mexanika fanidan yakuniy baholash

Variant-18

1. Fazoda ixtiyoriy joylashgan kuchlarni bir nuqtaga keltirish. (Fazoviy kuchlar sistemasi, keltirish markazi, L.Puanso lemmasi, muvozanatlovchi kuchlar, juft kuchlar, moment, bosh vektor, bosh vektor, muvozanat shartlari va tenglamalari)

2. Moddiy nuqta uchun Dalamber printsiipi. (Erkin bo'lmagan nuqta uchun dinamikaning asosiy formulasi, inertsia kuchi, urinma va normal inertsia kuchlari,aktiv kuch, reaktiv kuch)

3. Nuqtaning murakkab harakati. (Nisbiy, ko'chirma, absolyut harakat, tezliklarni qo'shish va tezlanishlarni qo'shish teoremasi, Koriolis tezlanishi)

4. Masala. OA krivoship $\omega = 10 \text{ rad/s}$ doimiy burchak tezlik bilan aylanadi.Uzunlik $OA = AV = 80 \text{ cm}$. SHatun o'rtasidagi M nuqtaning harakat tenglamasi va traektoriyasi, shuningdek V polzunning harakat tenglamasi topilsin; harakat boshlanishida V polzun o'ngdagi eng chetki holada bo'lgan; koordinata o'qlari rasmda ko'rsatilgan.

“ _____ ” _____ 2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

Variant-19

1. Fazodagi kuchlar sistemasi ning muvozanat shartlarining analitik ifodasi. (Fazoviy kuchlar sistemasi, keltirish markazi, L.Puanso lemmasi, muvozanatlovchi kuchlar, juft kuchlar, moment, bosh vektor, bosh vektor, muvozanat shartlari va tenglamalari)
2. Qattiq jismning ilgari lanma harakati (Ilgari lanma harakatda tezlik va tezlanish, radius vektor, kesma)
3. Jismning parallel o'qlarga nisbatan inertsia momentlarini hisoblash. Gyuygens – SHteyner teoremasi. (o'qqa, nuqtaga, tekislikka nisbatan inertsia momenti, massa, masofa, radius vektori, Gyuygens – SHteyner teoremasi)
4. Masala. Nuqtaning koordinata usulida berilgan harakat tenglamalariga ko'ra uning traektoriya tenglamasi topilsin.
 $x = 2 - 3\cos 5t, y = 4\sin 5t - 1$

“ _____ ” _____ 2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

Variant-20

1. Parallel kuchlarni qo'shish. (Parallel kuchlar, ta'sir chiziqlari, bir tomonga qarab yo'nalgan va qarama – qarshi yo'nalgan kuchlar, teng ta'sir etuvchi, muvozanatlovchi kuchlar, parallelogramm aksiomasi)
2. Tezliklarni qo'shish teoremasi. (Nisbiy, ko'chirma, absolyut harakat, tezlik, radius vektori, birlik vektorlari, vaqt bo'yicha birinchi tartibli hosila)
3. Mexanik sistema dinamikasining umumiy teoremlari. (Sistema harakat miqdori, kuch impuls, kinetik energiya, harakat miqdori va kinetik energiyaning o'zgarishi haqida teorema, mexanik ish, quvvat.)
4. Masala. Nuqta harakatining berilgan tenglamalariga qarab uning traektoriyasi tenglamasi topilsin, shuningdek, masofani nuqtaning boshlang'ich holatidan hisoblab, nuqtaning traektoriya bo'ylab harakatlanish qonuni ko'rsatilsin.
 $x = 3\sin t, y = 3\cos t$

“ _____ ” _____ 2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

Variant-21

1. Fermalar Asosiy tushunchalar. (O'zgarma konstruktisiya, ustun, qo'zg'aluvchan tayanch, qo'zg'almas tayanch, sterjen, qiyaliklar, tugun, tekis ferma, kran ferma, strapilali ferma, ko'prik ferma, zo'riqishlar)

2. Tezlanishlarni qo'shish teoremasi. (Koriolis teoremasi) (Nisbiy, ko'chirma, absolyut harakat, tezlik, tezlanish, burchak tezlanish, radius vekori, birlik vektorlari, tezlikdan vaqt bo'yicha birinchi tartibli hosila, Koriolis tezlanish)

3. Ba'zi oddiy shaklli jismlarning inertsia momentlarini hisoblash (Inertsia momenti, Gyuygens-Shteyner teoremasi, bir jinsli sterjenning inertsia momenti, ingichka doiraviy halqaning inertsia momenti, bir jinsli doiraviy diskning inertsia momenti, quvurning inertsia momenti, sharning inertsia momenti)

4. Masala. Gorizontal ikki tomonlama konsol balkaga (R, R) juft kuch, chap konsolga intensivligi qbo'lgan tekis taqsimlangan yuk, o'ng konsolning D nuqtasiga esa vertikal Q kuch ta'sir qiladi. Agar $R = 1 \text{ kH}$, $Q = 2 \text{ kH}$, $q = 2 \text{ kH/m}$, $a = 0,8 \text{ m}$ bo'lsa, tayanchlardagi reaksiyalar qancha bo'ladi.

“ _____ ” _____ 2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

Variant-22

1. Tezliklarning oniy markazi. Ba'zi hollarda tezliklarning oniy markazini aniqlash. (tezliklarning oniy markazi, nuqtalarning tezliklari yo'nalishlari (bir tomonga, qarama – qarshi, miqdor jihatdan teng) perpendikulyar chiziq)

2. Statik aksiomalar. (Muvozanat, moddiy nuqta, absolyut qattiq jism, kuch, kuchlar sistemasi, ekvivalent kuchlar, statik aksiomalar)

3. YUzalarning og'irlik markazi. YUzaning statik momenti. (Parallel kuchlarning teng ta'sir etuvchisini aniqlash, parallel kuchlar markazi, markazga nisbatan statik momenti, jismning og'irlik kuchi, jismning og'irlik markazi)

4. Masala. Gorizontal konsol balkaga momenti $M = 6 \text{ kN m}$ bo'lgan juft kuch, uning S nuqtasiga esa vertikal $R = 2 \text{ kN}$ yuk ta'sir qiladi. Balkaning AV oraligi $3,5 \text{ m}$, konsolning chiqib turgan qismi $VS = 0,5 \text{ m}$. Tayanchlardagi reaksiyalar topilsin.

“ _____ ” _____ 2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

Variant-23

1. Qo'zg'almas nuqta atrofida aylanuvchi jismning ko'chishiga oid Eyler- Dalmber teoremasi. (Qo'zg'almas nuqta atrofida aylanma harakat, Eyler burchaklari, pretsessiya, nutatsiya, sof aylanish burchagi, sferik harakat tenglamalari, Eyler- Dalmber teoremasi, aylanish oniy o'qi, qo'zg'aluvchi aksoid, qo'zg'almas aksoid)

2. Statikning asosiy aksiomalari. (Muvozanat, moddiy nuqta, absolyut qattiq jism, kuch, kuchlar sistemasi, ekvivalent kuchlar, statik aksiomalar)

3. Sistema mexanik energiyasining saqlanish qonuni. (Nuqta massasi, tezlik, sistema massasi, sistema kinetik energiyasining o'zgarishi haqida teorema, sistemaning massalar markaziga nisbatan nisbiy harakat kinetik energiyasi)

4. Masala. Gorizontalkonsol balkaga momenti $M = 6 \text{ kN m}$ bo'lgan juft kuch, uning S nuqtasiga esa vertikal $R = 2 \text{ kN}$ yuk ta'sir qiladi. Balkaning AV oraligi 3,5 m, konsolning chiqib turgan qismi VS = 0,5 m. Tayanchlardagi reaksiyalar topilsin.

“ _____ ” _____ 2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
NIZOMIY NOMLI TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
Nazariy mexanika fanidan yakuniy baholash

Variant-24

1. Tekis shakl nuqtasining tezlanishi. Tezlanishlarning oniy markazi. (Aylanish burchak tezligi, burchak tezlanishi, qutb nuqtasi, ixtiyoriy nuqtaning tezligi, tezlanish, tezlanishning oniy markazi)

2. Juft kuch va juft kuchning momenti. (Miqdori, ta'sir chiziqlari, parallel, qarama – qarshi yo'nalgan, juft kuch elkasi, juft kuch tekisligi, aylanma harakat, moment musbat yoki manfiy)

3. Sistemaning massalar markazi va uning koordinatalari. (Mexanik sistema nuqtalari, massalari, radius - vektorlar)

4. Masala. Nuqta harakatining berilgan tenglamalariga qarab uning traektoriyasi tenglamasi topilsin, shuningdek, masofani nuqtaning boshlang'ich holatidan hisoblab, nuqtaning traektoriya bo'ylab harakatlanish qonuni ko'rsatilsin. $x = 3 \sin t, y = 3 \cos t$

“ _____ ” _____ 2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
NIZOMIY NOMLI TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
Nazariy mexanika yakuniy baholash

Variant-25

1. Dinamikaning asosiy qonunlari. (Inertiya qonuni, dinamikaning asosiy qonuni, ta'sir aks ta'sir, kuchlar ta'sirining o'zaro mustaqilligi qonuni)

2. Bog'lanish va bog'lanish reaksiya kuchlari. (Bog'lanishdagi jism, erkin jism, reaksiya kuchi, bog'lanishdan bo'shatish aksiomasi, bog'lanishlarni uch guruhi)

3. Qattiq jismning qo'zg'almas nuqta atrofida aylanma harakati. (Qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas koordinatalari, tugun chizig'i, pretsessiya burchagi, sof aylanish burchagi, nutatsiya burchagi, sferik harakat, burchak tezligi va burchak tezlanishi)

4. Masala. OA krivoship $\omega = 10 \text{ rad/s}$ doimiy burchak tezlik bilan aylanadi. Uzunlik OA = AV = 80 cm. SHatun o'rtasidagi M nuqtaning harakat tenglamasi va traektoriyasi, shuningdek V polzuning harakat tenglamasi topilsin; harakat boshlanishida V polzun o'ngdagi eng chetki holada bo'lgan; koordinata o'qlari rasmda ko'rsatilgan.

“ _____ ” _____ 2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

Variant-26

1. Kuchning nuqtaga, o'qqa nisbatan momenti. (Kuch, moment markazi, kuch elkasi, nuqtaga nisbatan moment xossalari, moment yo'nalishi, musbat, manfiy, o'qqa nisbatan moment)

2. Harakati koordinatalar usulida berilgan nuqtaning tezligi. (nuqtaning radius – vektori va tezlikni koordinata o'qlaridagi proektsiyalari, birlik vektorlari, tezlik vektorining koordinata o'qlaridagi proektsiyalari, nuqta tezligining godografiyasi)

3. Sistemaning inertsia momentlari. Inertsia momentlarining umumiy formulalari. (o'qqa, nuqtaga, tekislikka nisbatan inertsia momenti, Gyuygens – SHteyner teoremasi)

4. Masala. Nuqta harakatining berilgan tenglamalariga qarab uning traektoriyasi tenglamasi topilsin, shuningdek, masofani nuqtaning boshlang'ich holatidan hisoblab, nuqtaning traektoriya bo'ylab harakatlanish qonuni ko'rsatilsin.

$$x = 5 \cos 5t^2, y = 5 \sin 5t^2$$

“_____” _____ 2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

Variant-27

1. Tekislikda joylashgan kuchlar sistemasi muvozanat tenglamasi. (Tekislikdagi kuchlar sistemasi, tekislikdagi kuchlar sistemasini bir nuqtaga keltirish, bosh vektor, bosh moment, muvozanat shartlari va tenglamalari)

2. Moddiy nuqta dinamikasining umumiy teoremlari. (Harakat miqdori, kuch impulsi, kinetik energiya, harakat miqdori va kinetik energiyaning o'zgarishi haqida teorema, mexanik ish, quvvat.)

3. Nuqtaning murakkab harakat. (Nisbiy, ko'chirma, absolyut harakat, tezliklarni qo'shish va tezlanishlarni qo'shish teoremasi, Koriolis tezlanishi)

4. Masala. Nuqtaning koordinata usulida berilgan harakat tenglamalariga ko'ra uning traektoriya tenglamasi topilsin.

$$x = 2 - 3 \cos 5t, y = 4 \sin 5t - 1$$

“_____” _____ 2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

Variant-28

1. Tekis shaklning harakat tekisligida ko'chishi. Tekis shaklning harakat tenglamasi. (Tekis shakl, qutb, tekis shakl tenglamalari, burchak tezlik va burchak tezlanishi, tezliklarning oniy markazi, tezlanishlarning oniy markazi)

2. Mexanik sistema. Mexanik sistemaga ta'sir etuvchi kuchlarning tasnifi. xossalari (Moddiy nuqtalar, o'zgarimas va bog'lanishdagi mexanik sistema, ichki va tashqi kuchlar, bosh vektor, bosh moment, nolgacha teng)

3. Uch muvozanatiga oid teorema.(Bir nuqtada kesishuvchi kuchlar sistemasi, ta'sir chizig'i, statikaning birinchi va uchinchi aksiomalar)

4. Masala. Prujinali uchta tarozining A,V va S halqalari gorizontall taxtaga qo'zg'almas qilib o'rnatilgan. Tarozining ilmoqlariga uchta arqon bog'langan va ular tortilib, bir D tugunga biriktirilgan. Tarozilar 8,7 va 13 N ko'rsatadi. Rasmda ko'rsatilgani kabi, arqonlarning yo'nalishlari orasida hosil bo'lgan α va β burchaklar topilsin.

“ _____ ” 2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
NIZOMIY NOMLI TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
Nazariy mexanika fanidan yakuniy baholash

Variant-29

1. Ishqalanish. Dumalashdagi ishqalanish((Ishqalanish kuchi, statik va dinamik ishqalanish kuchi, Kulon ta'rifi, normal bosim, tortishish kuchi, ishqalanish burchagi va ishqalanish konusi, tsilindr, og'irligi, radiusi,normal reaksiya kuchi, juft kuch,ishqalanish momenti, ishqalanish koeffitsienti)

2.Nuqtaning murakkab harakati. (Nisbiy, ko'chirma, absolyut harakat, tezliklarni qo'shish va tezlanishlarni qo'shish teoremasi, Koriolis tezlanishi)

3. Statika. Asosiy tushunchalar.(Muvozanat, moddiy nuqta, absolyut qattiq jism, kuch, kuchlar sistemasi, ekvivalent kuchlar, statik aksiomalar)

4. Masala. Nuqta harakatining berilgan tenglamalariga qarab uning traektoriyasi tenglamasi topilsin, shuningdek, masofani nuqtaning boshlang'ich holatidan hisoblab, nuqtaning traektoriya bo'ylab harakatlanish qonuni ko'rsatilsin. $x = 3\sin t, y = 3\cos t$

“ _____ ” 2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
NIZOMIY NOMLI TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
Nazariy mexanika fanidan yakuniy baholash

Variant-30

1. Sistemaning inertsia momentlari. Inertsia momentlarining umumiy formulalari. (o'qqa, nuqtaga, tekislikka nisbatan inertsia momenti, Gyuygens – SHteyner teoremasi)

2.Kinematikaning asosiy tushunchalari.(Sanoq sistema, tinch holat, harakat, vaqt, ko'chish, nuqtaning harakat qonuni, traektoriya, tezlik va tezlanish)

3. Kesishuvchi kuchlar sistemasi.(Bir nuqtada kesishuvchi kuchlar, teng ta'sir etuvchi, geometrik (uchburchak, parallelogramm), analitik usul, kuchning o'qdagi proektsiyasi, muvozanat shartlari va tenglamalari.)

4.Masala. AV balkani SD sterjen gorizontall holatda tutib turadi. A, S va D bog'lanishlar sharnirlidir. Agar balkaning uchiga $F = 5 \text{ kN}$ vertikal kuch ta'sir qilayotgan bo'lsa, A va D tayanchlar reaksiyalari qancha bo'ladi? O'lchovlar rasmda ko'rsatilgan. Balka va sterjenning ohirligi hisobga olinmasin.

“ _____ ” 2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

Mexnat ta'limi bakalavriat yo'nalishi uchun "Nazariy mexanika" fanidan test savollari

1. Nazariy mexanika fani nimani o'rgatadi?

*Issiqlik mashinalari yordamida issiqlik hosil qilish, uni boshqa turdagi energiyaga aylantirib berish, taqsimlash, uzatish usullarini nazariy va amaliy jihatdan o'rganadigan fan.

Moddiy jismlarning bir-biriga ta'siri va mexanik harakatning umumiy qonunlari haqidagi fan.

Foydali ish bajarayotgan mashina ish mexanizmining to'g'ri ishlashini, mahsulot sifatining buzilishiga yo'l qo'ymaslik uchun, mexanizmlar qismlarining ma'lum bir davrgacha harakatini va harakatning o'zgarishidan vujudga keladigan kuchlarni analiz o'lish va jarayonlarni o'rgatadi.

Suyuqliklarning muvozanat va harakat qonun-qoidalari o'rganuvchi fan.

2. Mexanik harakat deb nimaga aytiladi?

*Fazoda vaqt o'tishi bilan moddiy jismlarning bir-birlariga nisbatan ko'chishiga.

Moddiy jismlar o'zaro ta'sirning miqdoriy o'lchoviga.

Kuchlar ta'sirida bo'lgan jismning ixtiyoriy ikki nuqtasi orasidagi masofa o'zgarmasligi.

O'lchamlari e'tiborga olinmaydigan darajada kichik bo'lgan, massasi bir nuqtaga qo'yilgan jismga.

3. Kuch qanday elementlar bilan aniqlanadi?

Miqdori, qo'yilgan nuqtasi

Miqdori, qo'yilgan nuqtasi, ta'sir chizig'i

*Miqdori, qo'yilgan nuqtasi, yo'nalishi

Masshtabi, qo'yilgan nuqtasi

4. Qanday kattaliklar vektor kattaliklarga kiradi?

***Kuch, tezlik, tezlanish, og'irlik**

Hajm, uzunlik, maydon

Temperatura, vaqt, bosim

Balandlik, solishtirma og'irlik, quvvat

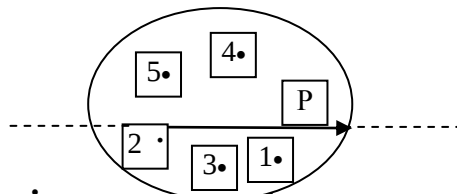
5. R kuchning jismga ta'sirini o'zgartirmagan holda uni rasmda ko'rsatilgan Nuqtalarning qaysi biriga ko'chirish mumkin?

1 nuqtaga

*2 nuqtaga

3 nuqtaga

4 nuqtaga



6. Bog'lanish reaksiyasi kuchi deb nimaga aytiladi?

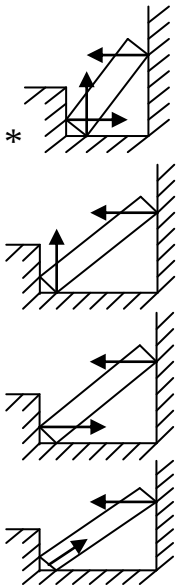
***Bog'lanishning jismga ko'rsatadigan ta'siriga**

Bog'lanish jismning siljishiga qarshilik ko'rsatib, ta'sir qiladigan kuchga

Moddiy jismlar ta'sirning miqdoriy ulchoviga

Ta'sir etuvchi kuchlarni o'rnini bitta kuch bosa olsa, bunday kuchga

7. Rasmlarning qaysi birida bog'lanishning reaksiya kuchlari to'g'ri tasvirlangan?



8. $R_1=15\text{N}$; $R_2=20\text{N}$ va $R_3=45\text{N}$ kuchlar jismga bir to'g'ri chiziq bo'ylab ta'sir etadi. R_1 va R_2 kuchlari o'ng, R_3 esa chap tomonga yo'nalgan. Teng ta'sir etuvchining qiymati va yo'nalishini anglang.

80 N, chapga yo'nalgan

35 N, o'nga yo'nalgan

*10 N, chapga yo'nalgan

10 N, o'nga yo'nalgan

9. Kesishuvchi kuchlar sistemasi deb nimaga aytiladi?

Jismga ta'sir etuvchi kuch to'plamiga

Ta'sir etayotgan kuchlar sistemasini boshqa biror kuchlar sistemasi bilan almashtirishda jism holati o'zgarmasa, bunday kuchlar sistemasiga

*Ta'sir chiziqlari bir nuqtada uchrashadigan kuchlar sistemasiga

Agar jismga ta'sir etuvchi kuchlar bir tekislikda yotsa, bunday kuchlar sistemasiga

10. Kesishuvchi kuchlar sistemasi muvozanat shartining analitik ifodasi?

$$* \sum_{k=1}^n X_k = 0; \quad \sum_{k=1}^n Y_k = 0; \quad \sum_{k=1}^n Z_k = 0;$$

$$\sum_{k=1}^n \bar{F}_k = 0; \quad k_x \sum_{k=1}^n X_k; \quad R_y \sum_{k=1}^n Y_k;$$

$$\sum M_{kx} = 0; \quad \sum M_{ky} = 0; \quad \sum M_{kz} = 0;$$

$$\sum X_k = 0; \quad \sum Y_k = 0; \quad \sum Z_k = 0;$$

11. Kesishuvchi kuchlar sistemasining ... tashkil etuvchi kuchlarning geometrik yig'indisiga teng va shu kuchlar ta'sir chiziqlarining kesishgan nuqtasiga qo'yilgan bo'ladi.

*Teng ta'sir etuvchisi

Tashkil etuvchi

Muvozanatlovchi

Bir nuqtaga qo'yilgan

12. Bir nuqta kesishuvchi kuchlar sistemasi muvozanatda bo'lishi uchun mazkur kuchlarning geometrik yig'indisi nolga teng bo'lishi zarur va etarlidir. Ta'rif qaysi formulaga taaluqli?

$$R_x = \sum_{k=1}^n X_k ; R_y = \sum_{k=1}^n Y_k ; R_z = \sum_{k=1}^n Z_k$$

$$* \sum_{k=1}^n \bar{F}_k = 0 ;$$

$$\bar{F}_x = X = F \cos \alpha ;$$

$$\bar{R} = \bar{F}_1 + \bar{F}_2 + \bar{F}_3 + \dots + \bar{F}_n = \sum_{k=1}^n \bar{F}_k ;$$

13. Bir tekislikda yotuvchi va o'zaro parallel bo'lmagan uchta kuch muvozanatlashsa, ularning ta'sir chiziqlari

Bir nuqtada kesishmaydi

Bir nuqtada yotadi

* Bir nuqtada kesishadi

Bir nuqtada yotmaydi

14. Kuchning o'qdagii proektsiyasi qanday kattalik?

Vektor

O'zgarmas

* Skalyar

Musbat

15. Kuchning koordinata o'qlarini proektsiyalari qaysi formula bilan topiladi:

$$* X = F \cdot \cos \alpha ; Y = F \cdot \cos \beta ; Z = F \cdot \cos \gamma ;$$

$$\cos \alpha = \frac{x}{F} ; \cos \beta = \frac{y}{F} ; \cos \gamma = \frac{z}{F} ;$$

$$F = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} ;$$

$$X = F \cos \varphi \cos \alpha ; Y = F \cos \varphi \sin \alpha ;$$

16. Parallel kuchlar sistemasi deb nimaga aytiladi?

* Ta'sir chiziqlari o'zaro parallel bo'lgan kuchlar sistemasiga

Ta'sir chiziqlari bir nuqtada uchrashadigan kuchlar sistemasiga

Kuchlar sistemasi ta'siridagi jism muvozanat holatida bo'lsa, bunday kuchlar sistemasiga

Jismga bir nechta kuchlar ta'sir etsa, bunday kuchlar to'plamiga

17. Juft kuchlar deb nimaga aytiladi?

Jismga bir nechta kuchlar ta'sir etsa, bunda kuchlar to'plamiga

Kuchlar sistemasi ta'siridagi jism muvozanat holatida bo'lsa, bunday kuchlar sistemasiga

* Bir-biriga teskari yo'nalgan, miqdori jihatidan teng ikkita, ta'sir chiziqlari kesishmaydigan kuchlarga

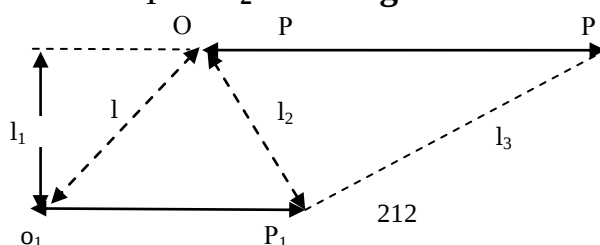
Ta'sir chiziqlari o'zaro parallel bo'lgan kuchlar sistemasiga

18. Parallel kuchlar R_1 va R_2 orasidagi masofada nimaga teng?

l ;

* l_1 ;

l_2 ;



l_3 ;

19. Juft kuch jismni qanday harakatga keltiradi?

Ilgarilanma - qayta

*Aylanma

Ilgarilanma

Egri chiziqli

20. Juft tashkil etuvchi kuchlarning ta'sir chiziqlari orasidagi eng qisqa masofaga ... deyiladi

Juft kuch

Juft kuch tekisligi

*Juft kuch elkasi

Juft kuchning momenti

21. Kuchning nuqtaga nisbatan momenti qaysi formula bilan topiladi?

$M = \pm F_1 \cdot h = \pm F_2 \cdot h$;

* $M_0(F) = \pm F \cdot h$;

$|M_0(\vec{F})| = \pm F \cdot h$.

$$\sum_{k=1}^n M_k = 0.$$

22. Moment markazidan kuchning ta'sir chizig'iga tushirilgan perpendikulyar kesma ... deyiladi.

Moment markazi

Kuchning nuqtaga nisbatan momenti

*Kuch elkasi

Juft kuch elkasi

23. Kuchning miqdori va yo'nalishini o'zgartirmay, ta'sir chizig'i bo'ylab istalgan nuqtaga ko'chirilsa, kuch momenti ...

O'zgaradi

*O'zgarmaydi

0 ga teng

0 dan farqli

24. Agar kuchning ta'sir chizig'i moment markazidan o'tsa, uning shu nuqtaga nisbatan momenti... bo'ladi.

O'zgaradi

O'zgarmaydi

*0 ga teng

0 dan farqli

25. Tekislikdagi kuchlar sistemasi deb nimaga aytiladi?

Jismga bir nechta kuchlar ta'sir etsa bunday kuchlar to'plamiga

Ta'sir chiziqlari bir-biriga parallel bo'lgan kuchlar sistemasiga

*Jismga ta'sir etuvchi kuchlar bir tekislikda yotsa, unga

Ta'sir chiziqlari fazoda ixtiyoriy joylashga kuchlar sistemasiga

26. 0 markazga qo'yilgan kuchlarni geometrik qo'shib, kuchlar sistemasining ... deb ataladi, bitta kuch olamiz.

Bosh moment

*Bosh vektor

Teng ta'sir etuvchi

Ekvivalent

27. Kuchlar sistemasining bosh vektorini qaysi formula yordamida topish mumkin?

$$R_x = \sum_{k=1}^n X_k; R_y = \sum_{k=1}^n Y_k; R_z = \sum_{k=1}^n Z_k$$

$$R'_x = 0; R'_y = 0; R'_z = 0;$$

$$R' = \sqrt{(R'_x)^2 + (R'_y)^2 + (R'_z)^2};$$

$$* R_0 = \sum_{k=1}^n \overline{F}_k;$$

28. Tekislikdagi kuchlar sistemasining biror markazga nisbatan bosh momenti tashkil etuvchi kuchlarning shu markazga nisbatan momentlarining algebraik yig'indisiga teng.

Bosh vektor

*Bosh moment

Teng ta'sir etuvchi

Moment

29. Tekislikdagi kuchlar sistemasini biror O markazga keltirish natijasida bu kuchlar sistemi keltirish markaziga qo'yilgan ... teng bitta kuch hamda momenti ... ga teng bitta juftga ekvivalent bo'ladi.

*Bosh vektor, bosh moment

Keltirish markazi, moment

Bosh vektor, teng ta'sir etuvchi

Bosh moment, keltirish markazi

30. Tekislikdagi kuchlar sistemasining bosh momenti qaysi formula bilan topiladi?

$$R_0 = \sum_{k=1}^n \overline{F}_k;$$

$$* M_0 = \sum_{k=1}^n M_0(\overrightarrow{F}_k);$$

$$M_x = \sum_{k=1}^n M_x(\overrightarrow{F}_k);$$

$$M_0(\overline{F}) = 2S_{\triangle OAB}$$

31. Tekislikdagi kuchlar sistemi muvozanati shartlarining analitik ifodasi?

$$\sum_{k=1}^n \bar{X}_k = 0; \sum_{k=1}^n \bar{Y}_k = 0; \sum_{k=1}^n \bar{Z}_k = 0;$$

$$\sum_{k=1}^n \bar{F}_k = 0;$$

$$* \sum X_k = 0; \sum Y_k = 0; \sum M_0(\bar{F}_k) = 0;$$

$$\sum X_k = 0; \sum Y_k = 0; \sum Z_k = 0; \sum M_x = 0;$$

32. Bosh vektorning moduli va yo'nalishi keltirish markazining tanlanishiga

...

*Bog'liq bo'lmaydi

Bog'liq bo'ladi

Aloqasi yo'q

Farqi yo'q

33. Jismning biror nuqtasiga qo'yilgan kuch jismda olingan ixtiyoriy keltirish markaziga qo'yilgan xuddi shunday kuchga va momenti berilgan kuchning keltirish markaziga nisbatan momentiga teng juftga ekvivalent bo'ladi. Teorema kimga tegishli?

Nyutonga

Kulonga

*Puansoga

Morenga

34. SHarnirlar vositasida geometrik o'zgarmas qilib tutashtirilgan sterjenlardan hosil bo'lgan konstruktsiya ... deb ataladi.

*Ferma;

Tugun;

Roskos;

Ustun;

35. Sterjenlarni uchini tutashtiruvchi nuqta ... deyiladi.

*Ferma;

Tugun;

Roskos;

Ustun;

36. Ortiqcha sterjenga ega bo'lmagan ferma:

*Statik aniq ferma

YAssi ferma

Statik aniqmas ferma

Kron ferma

37. Sterjenlari bir tekislikda yotuvchi ferma ... deyiladi.

Statik aniq ferma

Statik aniqmas ferma

*Tekis ferma

Fazoviy ferma

38. Ortiqcha sterjenga ega bo'lgan ferma

Statik aniq ferma

YAssi ferma

*Statik aniqmas ferma

Ko'prik ferma

39. Agar sterjenning biror tugunga reaksiyasi shu tugundan sterjen ichiga qarab yo'nalgan bo'lsa, sterjen ... bo'ladi.

CHo'zilgan

*Siqilgan

Ezilgan

Buralgan

40. Agar sterjenning tugunga reaksiyasi tugundan sterjen ichiga emas, tashqariga qarab yo'nalgan bo'lsa, bu sterjen ... bhladi.

*CHo'zilgan

Siqilgan

Ezilgan

Buralgan

41. Ferma sterjenlarni zo'riqlashlarni aniqlash uchun qaysi usullardan foydalanish mumkin.

Tugunlarni kesish usuli

Maksvell-Kremon diagrammasi usuli

Ritter usuli

*YUqoridagilarning barchasi to'g'ri

42. Fazoviy kuchlar sistemasi deb nimaga aytiladi?

* Ta'sir chiziqlari fazoda ixtiyoriy joylashgan kuchlar sistemasiga

Bir nuqtada ta'sir chiziqlari kesishuvchi kuchlar sistemasiga

Ta'sir chiziqlari bir-biriga parallel bo'lgan kuchlar sistemasiga

Jismga ta'sir etuvchi kuchlar bir tekislikda yotgan kuchlar sistemasiga

43. Barcha kuchlar geometrik yig'indisiga teng bo'lgan kattalikka

*Fazodagi kuchlar sistemasining bosh vektori

Fazodagi kuchlar sistemasining bosh momenti

Tekislikdagi kuchlar sistemasining bosh vektori

Tekislikdagi kuchlar sistemasining bosh momenti

44. Bosh vektorning moduli qaysi formula yordamida topiladi?

$$F = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2};$$

$$* R_0 = \sqrt{\left(\sum X_k\right)^2 + \left(\sum Y_k\right)^2 + \left(\sum Z_k\right)^2};$$

$$R = \overline{F}_1 + F_2 + F_3 + \dots + \overline{F}_n;$$

$$\overline{R}_0 = \sum_{k=1}^n \overline{F}_k;$$

45. Fazodagi kuchlar sistemasi muvozanatda bo'lishi uchun kuchlar ko'pburchagi va berilgan kuchlarning istalgan keltirish markaziga nisbatan moment vektorlariga qurilgan ko'pburchak yopiq bo'lishi kerak.

Qaysi formulaga taalluqli?

$$\sum X_k = 0; \sum Y_k = 0; \sum Z_k = 0;$$

$$*\overline{R}_0 = 0; \overline{M}_0 = 0;$$

$$R_{0_x} = 0; R_{0_y} = 0; R_{0_z} = 0;$$

$$R_0 = \sqrt{(\sum X_k)^2 + (\sum Y_k)^2 + (\sum Z_k)^2};$$

46. Fazodagi kuchlar sistemasi muvozanatining analitik shartining ifodasi.

$$\sum X_k = 0; \sum Y_k = 0; \sum Z_k = 0;$$

$$\sum X_k = 0; \sum Y_k = 0; \sum M_k = 0;$$

$$*\sum X_k = 0; \sum Y_k = 0; \sum Z_k = 0; \sum M_x = 0; \sum M_y = 0; \sum M_z = 0;$$

$$\sum Z_k = 0; \sum M_x(\overline{F_k}) = 0; \sum M_y(\overline{F_k}) = 0;$$

47. Statik aniq masala deb nimaga aytiladi?

*Berilgan masalada noma'lumlar soni muvozanat tenglamalari soniga teng bo'lsa

Agar masalada noma'lumlar soni muvozanat tenglamalari sonidan ortiq bo'lsa

Fermalarning bironta sterjeni olib tashlanganda, uning bikrligi o'zgarsa

Fermalarning bironta sterjni olib tashlanganda, uning bikrligi o'zgarmasa

48. Statik aniqmas masala deb nimaga aytiladi?

Berilgan masalada noma'lumlar soni muvozanat tenglamalari soniga teng bo'lsa

*Agar masalada noma'lumlar soni muvozanat tenglamalari sonidan ortiq bo'lsa

Fermalarning bironta sterjeni olib tashlanganda, uning bikrligi o'zgarsa

Fermalarning bironta sterjni olib tashlanganda, uning bikrligi o'zgarmasa

49. Fazoviy sistemadagi barcha berilgan kuchlarning geometrik yig'indisiga teng bo'lgan vektor bu sistemaning ... deb ataladi.

Bosh momenti

*Bosh vektori

Teng ta'sir etuvchi

Ekvivalenti

50. Fazoda ixtiyoriy joylashgan kuchlar sistemasi muvozanatda bo'lishi uchun bu sistemaning ... ham, shuningdek, uning ixtiyoriy tanlab olingan markazga nisbatan ... qam nolga teng bo'lishi zarur va etarli.

*Bosh vektor va bosh moment

Bosh vektor va teng ta'sir etuvchi

Keltirish markazi va bosh momenti

Qo'yilgan nuqtasi va bosh momenti

51. Ishqalanish deb nimaga aytiladi?

Reaktsiya kuchiga

Ikki jismning o'zaro ta'siriga

*Jismni harakatlantiruvchi kuchga teng va qarama-qarshi tomonga yo'nalgan kuchga

Bir jismning boshqa jism ustida harakatlanishga qarshilik ko'rsatuvchi kuchga

52. Ishqalanish koeffitsientiga qanday faktorlar ta'sir etadi?

Og'irlik, harakat tezligi

Harakatlantiruvchi kuch, ishqalanuvchi sirlarning kattaligi

Harakat yo'nalishi, ishqalanish kuchining yo'nalishi

*Moi nailuchshie pojelaniya, aterial, ishqalanuvchi sirlarning tozaligi

53. Bog'lanishning to'la reaktsiya kuchi qaysi formula yordamida topiladi?

$$*\bar{R} = \bar{F} + N;$$

$$\bar{R} = \sum \bar{F}_k;$$

$$\bar{R} = 0;$$

$$\bar{R} = \bar{F}_1 + \bar{F}_2 + \bar{F}_3$$

54. Ishqalanish kuchini qaysi formula yordamida topiladi?

$$*\bar{F} = f \cdot N;$$

$$\bar{F} = m \cdot a;$$

$$\bar{F} = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2};$$

$$\bar{F} = k^2 mr;$$

55. Ishqalanish kuchi eng katta qiymatga erishganda to'la reaksiya kuchining normal reaksiya kuchi bilan tashkil qilgan burchak.

*Ishqalanish burchagi

Ishqalanish konusi

Statik ishqalanish kuchi

Dinamik ishqalanish kuchi

56. Nuqtadagi normal reaksiya kuchiga nisbatan har bir yo'nalishga tegishli to'liq reaksiya kuchini ishqalanish burchagi $\varphi_{\max}$ ostida o'tkazsak, uning geometrik o'rni

Ishqalanish burchagi

*Ishqalanish konusi

Statik ishqalanish kuchi

Dinamik ishqalanish kuchi

57. Dumalanish ishqalanishga misollar ko'rsating

Egovning detal sirtida harakatlanishi

CHananing qorda harakatlanishi

*G'ildirakning yo'lda harakatlanishi

Porshenning tsilindr ichida harakatlanishi

58. Jismning tinch holatida hosil bo'ladigan ishqalanish kuchiga ... kuchi deyiladi.

Dinamik ishqalanish

*Statik ishqalanish

Harakatlanishdagi ishqalanish

Ishqalanish burchagi

59. Jism harakatda bo'lganda ishqalanish kuchi tinch turgandagiga nisbatan ... bo'ladi.

*Kamroq;

Ko'proq;

Umuman bo'lmaydi;

Bog'liq.

60. $f = \frac{F_{\max}}{N}$ formula yordamida nima topiladi?

Ishqalanish burchagini

Ishqalanish konusini

*Ishqalanish koeffitsientini

Ishqalanish kuchini

61. Biror sanoq sistemasiga nisbatan nuqtaning ma`lum vaqt ichida fazoda bir holatdan boshqa holatga ixtiyoriy ravishda o'tishi ... deyiladi.

Troektoriya

*Ko'chish

Harakat

To'g'ri chiziqli harakat

62. Nuqta harakatining kinematik xususiyatlarini nima bilan aniqlanadi?

Moddiy nuqta, absolyut qattiq jism, kuch, sanoq sistema

Traektoriya, kuch, sanoq sistema, moddiy nuqta

Troektriya, tezlik, vaqt, harakat

*Troektriya, tezlik, tezlanish

63. Kinematikada nuqtaning harakati qanday usullarda beriladi?

Vektor, skalyar, koordinata usulida

Koordinata, tabiiy, skalyar usulida

Vektor, tabiiy, urunma usulida

*Vektor, koordinata, tabiiy usulida

64. Nuqta harakati vektor usulda berilganda harakat tenglamasi qanday ko'rinishda bo'ladi?

$$*\vec{r} = \vec{r}(t)$$

$$x = f_1(t); y = f_2(t); z = f_3(t);$$

$$s = f(t);$$

$$\varphi = f(t);$$

65. Nuqta harakati tabiiy usulda berilganda harakat tenglamasi qanday ko'rinishda bo'ladi?

$$\vec{r} = \vec{r}(t)$$

$$x = f(t); y = f(t); z = f(t);$$

$$*s = f(t);$$

$$\varphi = f(t);$$

66. Nuqta harakati koordinata usulida berilganda harakat tenglamasini ko'rsating:

$$\vec{r} = \vec{r}(t)$$

$$*x = f(t); y = f(t); z = f(t);$$

$$s = f(t);$$

$$\varphi = f(t);$$

67. Nuqtaning harakatini tabiiy usulda aniqlash uchun nimalar berilgan bo'lishi kerak?

Harakat tenglamasi, yoy koordinatasining hisoblash yo'nalishi

Traektoriyesi, traektoriyyada olingan qo'zg'almas nuqta, harakat tenglamasi

$\vec{r} = \vec{r}(t)$, yoy koordinatasining hisoblash yo'nalishi, traektoriyasi

*Traektoriyasi, qo'zg'almas nuqta, $\vec{s} = \vec{f}(t)$; , yoy koordinatasining hisoblash yo'nalishi

68. Nuqtaning berilgan paytdagi tezlik vektori qaysi formula bilan topiladi?

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = \frac{dx}{dt} \cdot \vec{i} + \frac{dy}{dt} \cdot \vec{j} + \frac{dz}{dt} \cdot \vec{k}$$

$$*\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}$$

$$\vec{v} = \frac{ds}{dt} \cdot \vec{\tau}$$

$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$$

69. $\frac{d\vec{r}}{ds} = \vec{\tau}$ formula nimani ifodalaydi?

Nuqtaning harakat tenglamasi

Nuqta harakatining vektor ko'rinishdagi kinematik tenglamasi

Nuqtaning berilgan ondagi tuzlik vektori

* Vektori yoy koordinatasining yo'nalishi bo'yicha yo'nalgan urinmaning birlik vektori

70. Biror sanoq sistemasiga nisbatan nuqtaning ma'lum Δt vaqt ichida fazoda bir holatdan boshqa holatga ixtiyoriy ravishda o'tishi... deyiladi.

traektoriya;

*ko'chish;

harakat;

tezlik;

71. Harakati koordinatalar usulida berilgan nuqtaning tezligi qaysi formula yordamida topiladi?

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2 + v_z^2} = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$$

$$v_x = \frac{dx}{dt} = x, v_y = \frac{dy}{dt} = y, v_z = \frac{dz}{dt} = z$$

$$\vec{v} = v_x \cdot \vec{i} + v_y \cdot \vec{j} + v_z \cdot \vec{k}$$

$$*\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = \frac{dx}{dt} \cdot \vec{i} + \frac{dy}{dt} \cdot \vec{j} + \frac{dz}{dt} \cdot \vec{k}$$

72. Harakati koordinata usulida berilgan nuqtaning tezlanish qaysi formula bilan topiladi?

$$\vec{a} = \frac{dv_x}{dt} \cdot \vec{i} + \frac{dv_y}{dt} \cdot \vec{j} + \frac{dv_z}{dt} \cdot \vec{k}$$

$$\vec{v} = \frac{dr}{dt} = \frac{dx}{dt} \cdot \vec{i} + \frac{dy}{dt} \cdot \vec{j} + \frac{dz}{dt} \cdot \vec{k}$$

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d^2\vec{r}}{dt^2}$$

$$a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2} = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$$

73.Normal tezlanish qaysi formula bilan topiladi?

$$* \vec{a}_n = \frac{v^2}{\rho} \cdot \vec{n} ;$$

$$\vec{a}_\tau = \frac{dv}{dt} \cdot \vec{\tau} ;$$

$$\frac{d\vec{r}}{ds} = \frac{1}{\rho} \cdot \vec{n} ;$$

$$\vec{v} = v \vec{\tau} ;$$

74.Nuqtaning harakati davomida hamisha $\vec{a}_\tau = 0$; $\vec{a}_n = 0$ tengli bajarilsa:

*To'g'ri chiziqli tekis harakat

To'g'ri chiziqli o'zgaruvchan harakat

Egri chiziqli tekis harakat

Egri chiziqli o'zgaruvchan harakat

75.Nuqta harakati davomida $\vec{a}_\tau \neq 0$; $\vec{a}_n = 0$ bo'lsa:

To'g'ri chiziqli tekis harakat

*To'g'ri chiziqli o'zgaruvchan harakat

Egri chiziqli tekis harakat

Egri chiziqli o'zgaruvchan harakat

76.Nuqtaning tezligi yo'nalishi jihatidan o'zgarmay, faqat miqdor jihatdan o'zgaradi va bu nuqtaning ... harakati bo'ladi.

To'g'ri chiziqli tekis harakat

*To'g'ri chiziqli o'zgaruvchan harakat

Egri chiziqli tekis harakat

Egri chiziqli o'zgaruvchan harakat

77.Qanday harakat tekis o'zgaruvchan deb ataladi?

*Ixtiyoriy teng vaqt oraliqlarida tezlik qiymati bir xil qiymatga o'zgaradigan harakatiga

Nuqta teng vaqt oraliqlarida turli yo'l o'tadigan harakatiga

Tezlik doim o'zgarib boradigan harakatiga

Tezlik vektori harakat yo'nalgan tomonga, tezlanish vektori esa qarama-qarshi tomonga harakatiga

78. Jimsda olingan har qanday jism harakati davomida hamma vaqt o'z-o'ziga parallel qolsa, jismning bunday harakati ... deyiladi.

Aylanma harakat

To'g'ri chiziqli harakat

*Ilgarilanma harakat

Egri chiziqli harakat

79. Harakatlanuvchi qattiq jismning ikkita nuqtasi doimo qo'zg'almasdan qolsa, uning bunday harakati ... deyiladi

Ilgarilanma harakat

*Aylanma harakat

Egri chiziqli harakat

Sferik harakat

80. Jismning qo'zg'almas o'q atrofidagi aylanma harakatining tenglamasini ko'rsating

$$\vec{r} = \vec{r}(t)$$

$$x = f_1(t); y = f_2(t); z = f_3(t);$$

$$s = f(t);$$

$$* \varphi = f(t);$$

81. Aylanish burchagidan vaqt bo'yicha olingan birinchi hosilasi

Tezlik

*Burchak tezligi

Burchak tezlanishi

Aylanish burchagi

82. Tekis aylanma harakat tenglamasi qaysi formula bilan ko'rsatilgan?

$$* \varphi = \varphi_0 + \omega t$$

$$S = S_0 + \omega t$$

$$W = \frac{\varphi}{t}$$

$$W = W_0 + \varepsilon t$$

83. Vaqt birligi ichida jismning burchak tezligi o'zgarishi bilan xarakterlanadigan kattalik jismning ... deyiladi.

Aylanish burchagi

Burchak tezligi

*Burchak tezlanishi

Tezlanish

84. Jismning burchak tezligi qaysi formula yordamida topiladi?

$$*\varpi = \frac{d\varphi}{dt}$$

$$\varepsilon = \frac{d\varpi}{dt}$$

$$a_n = \frac{v^2}{\rho}$$

$$a_\tau = \frac{dv}{dt}$$

85. Jismning qo'zg'almas o'q atrofidagi tekis o'zgaruvchan aylanma harakati tenglamasi qaysi formula bilan ko'rsatilgan?

$$*\varphi = \varphi_0 + \varpi_0 t + \frac{\varepsilon t^2}{2}$$

$$\varphi = \varphi_0 + \varpi t$$

$$\varpi = \varpi_0 + \varepsilon t$$

$$S = S_0 + \mathcal{A}t$$

86. Berilgan onda tezligi nolga teng bo'lgan tekis shakl nuqtasi ... deyiladi.

Tezlanishlarning oniy markazi

*Tezliklarning oniy markazi

Aylanish burchagi

Burchak tezligi

87. Tekis shaklning berilgan nolga teng bo'lgan nuqtasi tezlanishlarning oniy markazi deyiladi.

Tezlik

*Tezlanish

Vaqt

Traektoriya

88. Tekis shaklning burchak tezligidan vaqt bo'yicha olingan hosila.

Tekis shaklning burchak tezligi

*Tekis shaklning burchak tezlanishi

Takis shaklning harakat tekisligi

Tekis shaklning harakat tenglamasi

89. Jism harakatlanganda uning biror nuqtasi doimo qo'zg'almasdan qolsa, bunday harakat ... harakat deyiladi.

Tekis parallel

Aylanma

Ilgarilanma

*Sferik

90. Qo'zg'almas nuqta atrofida aylanuvchi qattiq jismning bir holatdan ikkinchi holatga o'tishini qo'zg'almas nuqta orqali o'tuvchi biror o'q atrofida bir aylantirish bilan olish mumkin. Bu kimning teoremasi?

Moren M.A.
Kulon SH.G.
Lui Puanso
*Eyler-Dalamber

91.Moddiy nuqta, moddiy nuqtalar sistemasi va absolyut qattiq jismning harakati shu harakatni vujudga keltiruvchi kuchlar bilan birgalikda o'rganiladigan bo'lim

Statika
Kinematika
*Dinamika
Mexanika

92.Tashqi ta'sirdan tanholangan moddiy nuqta kuch ta'sir etmaguncha o'zining tinch holatini yoki to'g'ri chiziqli tekis harakatini saqlaydi.

*Inertsia qonuni
Ta'sir va aks ta'sir qonuni
Kuchlar ta'sirining o'zaro mustaqillik qonuni
Kuchlarni qo'shish qonuni

93.Formulalar ichidan dinamikaning asosiy qonunini ko'rsating.

$$\overline{ma} = \sum \overline{F}_k$$

$$* \overline{ma} = \overline{F}$$

$$\overline{F}_B = \overline{F}_A$$

$$\overline{q} = m\overline{v}$$

94.Dinamikaning 2 chi qonunini ko'rsating.

nuqtaning massasi va kinematik harakat tenglamalari berilganda shu harakatni vujudga keltiruvchi kuchlarning teng ta'sir etuvchisi topish mumkin.

Tashqi ta'sirdan tanholangan moddiy nuqta kuch ta'sir etmaguncha o'zining tinch holatini yoki to'g'ri chiziqli tekis harakatini saqlaydi.

Moddiy nuqta harakat miqdorining o'zgarishi harakatlantiruvchi kuchga proportsional va kuchning ta'sir chizig'i bo'yicha sodir bo'ladi.

* nuqtaning massasi va unga ta'sir etuvchi kuchlar berilganda nuqtaning kinematik tenglamalarini aniqlash mumkin.

95.Nuqtaning kinetik energiyasining formulasi?

$$\overline{q} = m \cdot \overline{v}$$

$$\overline{F}dt = d\overline{s}$$

$$* \frac{m\overline{v}^2}{2}$$

$$\overline{F} = m\overline{a}$$

96.Moddiy nuqta kinetik energiyasining o'zgarishi haqidagi teoremani ifodolovchi formula:

$$\overline{F}dt = d\overline{s}$$

$$d \frac{mv^2}{2} = dA$$

$$\overline{mv} - \overline{mv_0} = \overline{S}$$

$$* \frac{mv^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2} = A$$

97. Mexanik sistemani tashkil etuvchi nuqtalarning o'zaro ta'sir kuchlari deyiladi.

Mexanik sistema

O'zgarmas mexanik sistema

Bog'lanishdagi sistema

*Ichki kuchlar

98. Sistemaning harakat miqdori butun sistema massasi bilan sistema massalar markazi tezligining ko'paytmasiga teng.

$$\overline{q} = \overline{mv}$$

$$\overline{F} dt = d\overline{s}$$

$$\overline{mv} - \overline{mv_0} = \overline{S}$$

$$* \overline{Q} = M \cdot \overline{v_c}$$

99. $T = \sum \frac{m_k v_k^2}{2}$ formula qaysi kattalikka tegishli.

Nuqta kinetik energiyasi

* Sistema kinetik energiyasi

Sistema mexanik energiyasining saqlanish qonuni

Harakat miqdori

100. $\overline{F} + \overline{N} + \overline{\Phi} = 0$ formuladagi "F" nimani bildiradi?

Bog'lanish reaksiya kuchi

Aktiv kuch

*Inertsia kuchi

Massa

Nazariy mexanika fanidan yakuniy nazorat savollari (servis va mexnat yo'nalishlari uchun)

1. Nazariy mexanika fanining vazifalari. Statika.
Asosiy tushunchalar.
2. Harakati koordinatalar usulida berilgan nuqtaning tezligi.
3. Moddiy nuqta dinamikasining 2 asosiy masalasi.
4. Masala.
5. Kesuvchi kuchlarning fazoviy sistemasi.
6. Nuqta harakatining xususiy xollari.
7. Sistema xarakat miqdorining o'zgarishi
xaqida teorema.
8. Nuqta xarakatining berilish usullari.
9. Moddiy nuqta dinamikasining 2 asosiy masalasi.
10. Bog'lanish va bo'g'lanish reaksiyasi kuchlari.
11. Ishqalanish. Sirpanishdagi ishqalanish.
12. Potentsial energiya.
13. Kinematikaning asosiy tushunchalari.
14. Uch kuch muvozanatiga oid teorema.
15. Jismning tekis parallel xarakati tenglamasi.
16. Moddiy nuqtaning kinematik energiyasi.
17. Dinamikaning asosiy qonunlari.
18. Nuqtaga nisbatan kuch momentlari.
19. Nuqta xarakatining berilish usullari.
20. Bir nuqtada kesishuvchi kuchlar sistemasining
muvozanati geometrik sharti.
21. Moddiy nuqtaning xarakat miqdori.
22. Xarakati tabiiy usulda berilgan nuqtaning tezligi.
23. Qattiq jism aylanma xarakatining xususiy xollari.
24. Juft kuch va juft kuchning momenti.
25. Sistemaning masalalar markazi va uning
koordinatalari.
26. Kuchni berilgan markazga keltirish.
27. Qattiq jism aylanma xarakatining xususiy xollari.
28. Moddiy nuqta xarakatining o'zgarish xaqida teorema.
29. Ishqalanish burchagi va qonuni.
30. Moddiy nuqtaning majburiy tebranma xarakati.
31. Mexanik sistemaning kuch impulsi.
32. Statikaning asosiy aksiomalari.
33. Dinamikaning asosiy qonunlari.
34. Ba'zi xollarda tezlikning oniy markazini aniqlash.
35. Nuqta xarakatining berilish usullari.
36. Moddiy nuqta dinamikasining 2 asosiy masalasi.
37. Bog'lanish va bog'lanish reaksiya kuchlari.
38. Mexanik sistema. Ichki kuchlarning asosiy xossalari.

39. Kesuvchi kuchlar sistemasining teng ta'sir etuvchisining geometrik usulda aniqlash.
40. Tekis parallel xarakatdagi jism nuqtaning tezligi.
41. Statika, kinematika, dinamika bo'limlarining mazmuni xaqida tushuncha.
42. Qo'zg'almas o'q atrofida aylanma xarakatidagi jism nuqtalarining tezliklari.
43. Moddiy nuqta xarakat miqdori momentini o'zgarishi xaqidagi teorema.
44. Nuqtaning tekis o'zgaruvchan xarakati.
45. Juft kuchlarning xossalari.
46. Sistemaning kinetik energiyasi.
47. Qo'zg'almas o'q atrofidagi aylanma xarakatdagi jism nuqtalarining tezlanishlari.
48. Tekislikda ixtiyoriy joylashgan kuchlar sistemasining berilgan nuqtaga keltirish.
49. Sistemaning inertsiya momenti qo'zg'almas o'qi atrofidagi aylanma xarakatdagi jism nuqtalarining tezlanishi.
50. Tekislikda ixtiyoriy joylashgan kuchlar sistemasi berilgan nuqtaga keltirish.
51. Nuqtaning normalar urilmalar tezlanishlar.
52. Statik aniq va aniqmas masalalar.
53. Sistema xarakati miqdorining saqlanish qonuni.
54. Sistema xarakat miqdorining saqlanish qonuni.
55. Bir nuqtada kesishuvchi kuchlar sistemasining muvozanatining analitik shartlari.
56. Qattiq jismning qo'zg'almas o'q atrofidagi aylanma xarakati.
57. Moddiy nuqta kinetik energiyasining o'zgarishi xaqida teorema.
58. Nuqtaning tekis xarakati.
59. YUzalarning og'irlik markazi. YUzaning statik momenti.
60. Potentsial kuch maydoni va kuch funktsiyasi.
61. Qattiq jismning ilgarilanma xarakati.
62. Nuqtaningg absolyut, nisbiy kuchirma xarakatlari.
63. Dinamikaning umumiy teoremlarini qo'llash fazoviy kuchlar sistemasi muvozanati shartining vektorlimk ifodalari.
64. Tezlanishlarning qo'shish teoremasi.
65. Qattiq jismning kinetik energiyasi.
66. Qattiq jismning qo'zg'almas o'q atrofidagi xarakati.
67. Fazodagi ixtiyoriy joylashgan kuchlarning bir nuqtaga keltirish.
68. Aylanma xarakatining burchak tezligi va burchak tezlanishi.

GLOSSARIY

Nazariy mexanika – moddiy jismlarning bir- biriga ko'rsatadigan ta'siri va mexanik harakatning umumiy qonunlari haqidagi fandır.

Statika – moddiy jismlarning muvozanati, ularga qo'yilgan kuchlarni qo'shish, ayirish va kuchlarni ta'sir jihatdan teng bo'lgan ekvivalent kuchlar sistemasi bilan almashtirish masalalari tekshiradi.

Kinematika – jismlarning harakatini ularning massasi va ularga ta'sir etuvchi kuchlarga bog'lamay, faqat geometrik nuqtai nazardan tekshiradi.

Dinamika – moddiy jismlarning harakati shu harakatni vujudga keltiruvchi kuch va massaga bog'lab turib tekshiradi.

Muvozanat Jismning ma'lum jismga qo'zg'almas ravishda mahkamlangan koordinatalar sistemasiga nisbatan tinch vaziyati.

Moddiy nuqta Harakati yoki muvozanatini tekshirishda o'lchamlari va shaklining ahamiyati bo'lmagan, massasi bir nuqtada joylashgan deb tasavvur qilinadigan jism.

Absolyut qattiq jism Kuch ta'siridagi jismning ixtiyoriy ikki nuqtasi orasidagi masofa doimo o'zgarmasdan qolishi.

Kuch Jismlarning bir – birlariga ko'rsatadigan o'zaro ta'sirlarining miqdor o'lchovi.

Kuch qo'yilgan nuqta Jismning bevosita kuch ta'sir etadigan nuqtasi.

1- aksioma. Absolyut qattiq jismga qo'yilgan ikkita kuch muvozanatlashishi uchun bu kuchlar miqdor jihatdan teng, yo'nalishi esa kuchlar qo'yilgan nuqtalardan o'tuvchi to'g'ri chiziq bo'yicha qarama – qarshi tomonga yo'nalgan bo'lishi zarur va etarlidir.

2 – aksioma. Berilgan kuchlar sistemasining absolyut qattiq jismga ta'sirini o'zgartirmay, bu kuchlar sistemasi qatoriga muvozanatlashgan kuchlar sistemasini qo'shish yoki undan ayirish mumkin.

3 – aksioma. (parallelogramm aksiomasi). Jismning biror nuqtasiga qo'yilgan, bir to'g'ri chiziqda yotmagan ikki kuchning teng ta'sir etuvchisi miqdor va yo'nalishi jihatidan shu kuchlarga qurilgan parallelogrammning kuchlar qo'yilgan nuqtadan o'tuvchi diagonal bilan ifodalanadi.

4 –aksioma.(Nyutonning uchinchi qonuni) Ikkita jism bir- biriga miqdor jihatdan teng va bir to'g'ri chiziq bo'ylab qarama –qarshi tomonga yo'nalgan kuchlar bilan o'zaro ta'sir etadi.

5 – aksioma. (Qotish printsipti) Agar deformatsiyalanadigan jism muvozanat holatida absolyut qattiq jismga aylansa, uning muvozanati o'zgarmaydi.

6.- aksioma.(Bog'lanishdan bo'shatish printsipti) Bog'lanishlarning berilgan jismga ta'sirini reaksiya kuchi bilan almashtiri, har qanday bog'lanishdagi jismni erkin jism deb qarash mumkin.

Bog'lanish – Berilgan jismning ko'chishini cheklovchi jism.

Bog'lanishdagi jism - Berilgan jismning ko'chishi boshqa jismlar bilan cheklanganligi.

Bog'lanish reaksiya kuchi - Bog'lanishning jismga ko'rsatadigan ta'siri.

Erkin jism – Harakati bog'lanishlar bilan cheklanmagan jism

Kesishuvchi kuchlar sistemasi ta'siridagi erkin jism muvozanatda bo'lishi uchun mazkur sistemani tashkil etuvchi kuchlarning geometrik yig'indisiga teng bo'lishi zarur va etarlidir.

Kesishuvchi kuchlar sistemasi muvozanatda bo'lishi uchun bu kuchlarga qurilgan kuchlar ko'pburchagi yopiq bo'lishi zarur va etarlidir

Ta'sir chiziqlari o'zaro parallel bo'lgan kuchlar sistemasiga *parallel kuchlar sistemi* deyiladi

Bir tomonga yo'nalgan ikki parallel kuchning teng ta'sir etuvchisi shu kuchlarning algebraik yig'indisiga teng va shu kuchlar bilan bir tomonga yo'naladi. Teng ta'sir etuvchining ta'sir chizig'i esa kuchlar qo'yilgan nuqtalar orasidagi masofani ichki raqishda shu kuchlarga teskari proportsional bo'laklarga bo'ladi.

$$\frac{F_1}{CB} = \frac{F_2}{AC} = \frac{R}{AB}$$

Miqdorlari teng bo'lmagan va bir-biriga teskari yo'nalgan ikkita parallel kuchlarning teng ta'sir etuvchisi miqdor jihatidan ularning ayrimasiga teng. Teng ta'sir etuvchining ta'sir chizig'i esa AV kesmaning katta kuch qo'yilgan daqomida yotib, shu kesmani tashqi ravishda mazkur kuchlarga teskari proportsional bo'laklarga bo'ladi.

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{BC}{AC}$$

Qaysi nuqtaga nisbatan moment olinadigan bo'lsa, shu nuqta *moment markazi* deyiladi

Moment markazidan kuchning ta'sir chizig'iga tushirilgan perpendikulyar kesma *kuch elikasi* deyiladi

Agar kuch jismni moment markazi atrofida soat mili aylanadigan tomonga *teskari* yo'nalishda aylantirishga intilsa, odatda, kuch momenti *musbat*, aks holda – *manfiy* deb hisoblanadi

Kuchning nuqtaga nisbatan momenti deb, mos ishora bilan olingan kuch modulini kuch elkasiga ko'paytmasiga teng kattalikka aytiladi.

Juft kuch momenti deb, mos ishora bilan olingan juftkuch tashkil etuvchi kuchlardan birining miqdorini juft kuch elkasining uzunligiga ko'paytmasiga teng kattalikka aytiladi. Juft kuch momenti M bilan belgilanadi

$$M = \pm F_1 d = \pm F_2 d$$

Juft kuch jismni soat mili aylanishiga *teskari* tomon aylantirishga intilsa, uning momenti *musbat*, soat milining aylanishi *bo'yicha* aylanishi bo'yicha aylantirishga intilsa, *manfiy* ishora bilan olinadi Agar jismga ta'sir etuvchi kuchlar bir tekislikda yotsa, unga tekislikdagi kuchlar sistemasini deyiladi.

Lemma . Jismning biror nuqtasiga qo'yilgan kuch, jismda olingan ixtiyoriy keltirish markaziga qo'yilgan xuddi shunday kuchga va momenti berilgan kuchning keltirish markaziga nisbatan momentiga teng juftga ekvivalent bo'ladi.

Markazga qo'yilgan kuchlarni geometrik qo'shib, kuchlar sistemasining **bosh vektori** deb ataladigan bitta kuchni

$$\vec{R}' = \sum \vec{F}_k$$

Tekislikdagi kuchlar sistemasining biror markazga nisbatan bosh momenti tashkil etuvchi kuchlarning shu markazga nisbatan momentlarining algebraik yig'indisiga teng kattalik **bosh moment** deyiladi.

Теоремалардан қуйидаги натижа келиб чиқади

Bosh vektor berilgan kuchlarning geometrik yig'indisiga teng bo'lib, keltirish markaziga bog'liq bo'lmaydi. Keltirish markazini o'zgartirish natijasida kuch elkasi, demak **bosh moment** o'zgaradi.

Varinon teoremasi. Tekislikdagi kuchlar sistemasini teng ta'sir etuvchisining shu tekislikdagi ixtiyoriy nuqtaga nisbatan momenti, tashkil etuvchi kuchlardan mazkur nuqtaga nisbatan olingan momentlarining algebraik yig'indisiga teng, ya'ni

$$M_0(\vec{R}) = \sum M_0(\vec{F}_k)$$

Berilgan masalada noma'lumlar soni muvozanat tenglamalari soniga teng bo'lsa, bunday masalaga *statik aniq* masala, aksincha noma'lumlar soni muvozanat tenglamalari sonidan ortiq bo'lsa, *statik noaniq* masala deyiladi.

Tekislikdagi kuchlar sistemasini muvozanatda bo'lishi uchun kuchlarning shu tekislikda yotuvchi ikkita koordinata o'qlariga proeksiyalarining yig'indilari alohida – alohida nolga teng va shu tekislikdagi ixtiyoriy nuqtaga nisbatan momentlarining yig'indisiga teng bo'lishi zarur va etarlidir

Tekislikda yotuvchi kuchlar sistemasi muvozanatda bo'lishi uchun barcha kuchlarning shu tekislikdagi bir to'g'ri chiziqda yotmaydigan uchta nuqtaning har biriga nisbatan momentlarining yig'indisi alohida – alohida nolga teng bo'lishi zarur va etarlidir.

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA
O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

NIZOMIY NOMIDAGI TOSHKENT DAVLAT
PEDAGOGIKA UNIVERSITETI

“TEXNIKA FANLARI” KAFEDRASI

“Tasdiqlayman”
Nizomiy nomidagi TDPU rektori
_____ **F.I.Haydarov**
“_____” dekabr 2010 y.

**KASBIY TA'LIM BAKALAVRIAT YO'NALISHI TALABALARINI
NAZARIY MEXANIKA FANIDAN BILIMLARINI BAHOLASH
MEZONLARI**

TOSHKENT- 2010

Ushbu to'plamda "Nazariy mexanika" fanidan oraliq va yakuniy nazoratni "YOzma ish" shaklida o'tkazish tartibi, talabalar bilimini baholash mezonlari, savollar va testlar hamda tavsiya etilgan adabiyotlar ro'yxati berilgan. To'plam kasb va mehnat ta'limi bakalavriat yo'nalishi talabalariga mo'ljallangan.

Tuzuvchilar:	Nizomiy nomidagi TDPU texnika fanlari kafedrası katta o'qituvchisi R.B. Daminova katta o'qituvchisi N.S. Asomutdinov
--------------	--

Taqrizchilar:	Toshkeknt to'qimachilik va engil sanoati instituti «MMN va mashina detallari» kafedrası profossori t.f.n. R.N.Tojiboev Nizomiy nomidagi TDPU «Kasb ta'limi metodikasi» kafedrası, dotsenti p.f.n. S.A.Boltaboev
---------------	--

"Texnika fanlari" kafedrasining 2010 yil 9 dekabrdağı 8-sonli kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

I. Oraliq va yakuniy nazoratda “YOzma ish” ni o'tkazish tartibi

Mamlakatimizda bozor munosabatlariga o'tishning hozirgi bosqichida, talaba-yoshlarda zamon talablariga javob beradigan kasbiy fazilatlarini tarkib toptirish va tarbiyalashda, ularning ongi va dunyoqarashining shakllanishida umumkasbiy fanlardan bilimlari hozirgi davr talablari darajasida bo'lishi ta'minlanib borilmoqda.

Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2010 yil 25 avgustdagi “Oliy ta'lim muassasalarida talabalar bilimini nazorat qilish va baholashning reyting tizimi to'g'risidagi Nizomga o'zgartirish va qo'shimchalar kiritish haqida”gi 333-sonli buyrug'ida talabalar bilimlarini nazorati “YOzma ish” shaklida kafedra qaroriga asosan o'tkazilishi tavsiya etilgan.

“Nazariy mexanika” fanidan oraliq va yakuniy nazorat bakalavriat yo'nalishi kasb va mehnat ta'limi talabalarida suyuqliklarni muvozanat va harakat qonunlarini hamda bu qonunlarni halq xo'jaligining turli sohalarida tatbiq etilishi va ularga mos turli masalalarning echimlariga oid bilim va ko'nikmalarini shakllanganlik darajasini aniqlaydi.

Oraliq va yakuniy nazorat “YOzma ish” lari ko'p variantli usulda o'tkaziladi. Har bir variantga uchtdan savol va 10 ta test kiritiladi.

Oraliq nazoratlarga jami 30 ball berilgan (Oraliq nazorat 2 marta o'tkazilishi mo'ljallangan bo'lsa har bir oraliq nazoratga 15 ball ajratiladi) bo'lib har bir oraliq nazoratni o'tkazishga 80 minutdan vaqt ajratiladi.

Yakuniy nazoratga 30 ball ajratilgan va uni o'tkazishga 2 soat vaqt beriladi. Oraliq va yakuniy nazorat quyidagi mavzular doirasida o'tkaziladi:

Fanni o'zlashtirgandan keyin talaba: moddiy jismlarining bir-biriga ko'rsatadigan ta'siri va mexanik harakatining umumiy qonunlari to'g'risida *tasavvurga ega bo'lishi*;

Statikaning asosiy tushunchalari, aksiomalari. Bir nuqtadan kesishuvchi kuchlar sistemasi, Kuch momenti, Juft kuchlar nazariyasi, Fazoda ixtiyoriy joylashgan kuch sistemasi, Ishqalanish turlari, Nuqta kinematikasi, Qattiq jismning qo'zg'almas o'q atrofida aylanma harakati, Qattiq jismning tekis parallel harakati, Nuqtaning murakkab harakati, Qattiq jismning murakkab harakati, Dinamikaning asosiy qonunlari, Moddiy nuqtaning differentsial tenglamalari va ularni echish, Moddiy nuqtaning nisbiy harakat dinamikasi, Mexanik sistema dinamikasi, Massalar geometriyasi, Dinamikaning umumiy teoremlari, Dalamber printsipi, Zarba nazariyasi kabi turlari mavzularga oid *nazariy bilimlarga ega bo'lishi*;

Statikaning asosiy tushunchalari, aksiomalari. Bir nuqtadan kesishuvchi kuchlar sistemasi, Kuch momenti, Juft kuchlar nazariyasi, Fazoda ixtiyoriy joylashgan kuch sistemasi, Ishqalanish turlari, Nuqta kinematikasi, Qattiq jismning qo'zg'almas o'q atrofida aylanma harakati, Qattiq jismning tekis parallel harakati, Nuqtaning murakkab harakati, Qattiq jismning murakkab harakati, Dinamikaning asosiy qonunlari, Moddiy nuqtaning differentsial tenglamalari va ularni echish, Moddiy nuqtaning nisbiy harakat dinamikasi, Mexanik sistema dinamikasi, Massalar geometriyasi, Dinamikaning umumiy teoremlari, Dalamber printsipi, Zarba nazariyasi kabi mavzularga oid *texnmk masalalarni echish amaliy ko'nikmalarni egallashi*;

Statikaning asosiy tushunchalari, aksiomalari. Bir nuqtadan kesishuvchi kuchlar sistemasi, Kuch momenti, Juft kuchlar nazariyasi, Fazoda ixtiyoriy joylashgan kuch sistemasi, Ishqalanish turlari, Nuqta kinematikasi, Qattiq jismning qo'zg'almas o'q atrofidagi aylanma harakati, Qattiq jismning tekis parallel harakati, Nuqtaning murakkab harakati, Qattiq jismning murakkab harakati, Dinamikaning asosiy qonunlari, Moddiy nuqtaning differentsial tenglamalari va ularni echish, Moddiy nuqtaning nisbiy harakat dinamikasi, Mexanik sistema dinamikasi, Massalar geometriyasi, Dinamikaning umumiy teoremlari, D'alamber printsipi, Zarba nazariyasi kabi turlari mavzularga oid bilimlardan murakkab texnik masalalarni echishda foydalana olish *malakalarni egallashi zarur*;

II. Oraliq va yakuniy nazoratlarda talabalar bilimini “YOzma ish” shaklida baholash

M E Z O N I

Oraliq va yakuniy nazorat “YOzma ish”lariga ajratilgan ballar quyidagicha taqsimlanadi:

a) a) 86-100 ball uchun talabaning bilim darajasi quyidagilarga javob berilishi lozim: Nazariy mexanika fanining uchta: statika, kinematika dinamika bo'limlariga taaluqli bo'lgan asosiy tushunchalarni qonunlarni aytib berishi va ularni qo'llay olishi to'g'risida tasavvurga ega bo'lishi, texnik masallarni hisoblashda mustaqil mushohada yurita olishi va olgan bilimlarini amalda qo'llay oishi, texnik masallarni echishda optimal usullarini tanlashda ijodiy fikirlay olish hulosa va qaror qabul qilish kerak.

b) 71-85 ball uchun talabaning bilim darajasi quyidagilarga javob berilishi lozim: Nazariy mexanika fanining uchta: statika, kinematika dinamika bo'limlariga taaluqli bo'lgan asosiy tushunchalarni qonunlarni aytib berishi va ularni qo'llay olishi to'g'risida tasavvurga ega bo'lishi, texnik masallarni hisoblashda mustaqil mushohada yurita olishi va olgan bilimlarini amalda qo'llay olishi kerak.

v) 56-70 ball uchun talabaning bilim darajasi quyidagilarga javob berilishi lozim: Nazariy mexanika fanining uchta: statika, kinematika dinamika bo'limlariga taaluqli bo'lgan asosiy tushunchalarni qonunlarni aytib berishi va ularni qo'llay olishi to'g'risida tasavvurga ega bo'lishi, texnik masallarni hisoblash to'g'risida tasavvurga ega bo'lishi kerak.

g) quyidagi hollarda talabaning bilim darajasi 0-55 ball bilan baholash mumkin: aniq tasavvurga ega bo'lmaslik, bilmaslik.

III. Nazariy mexanika fanidan savollar

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI

NIZOMIY NOMLI TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
Nazariy mexanika fanidan yakuniy baholash

Variant-1

1. Nazariy mexanika fanining vazifasi, maqsadi. Statika. Asosiy tushunchalar.(Muvozanat, moddiy nuqta, absolyut qattiq jism, kuch, kuchlar sistemasi, ekvivalent kuchlar, statik aksiomalar)

2. Harakati koordinatalar usulida berilgan nuqtaning tezligi.(nuqtaning radius – vektori va tezlikni koordinata o'qlaridagi proektsiyalari, birlik vektorlari, tezlik vektorining koordinata o'qlaridagi proektsiyalari, nuqta tezligining godografiyasi)

3. Moddiy nuqta va mexanik sistema uchun Dalamber printsiipi.(Erkin bo'lmagan nuqta uchun va mexanik sistema uchun dinamikaning asosiy formulasi, inertsia kuchi, urinma va normal inertsia kuchlari,aktiv kuchlarning, reaktiv kuchlarning, inertsia kuchlarning bosh vektori, bosh moment)

4. Masala. Gorizontga $\alpha = 45^\circ$ burchak ostida og'gan stropila oyog'i bo'ylab $Q = 2,5 \text{ kN}$ kuch ta'sir qiladi. Bu holda gorizont to'sin bo'ylab qanday $\vec{S}$ zo'riqish paydo bo'ladi va vertikal yo'nalishda devorga qanday $\vec{N}$ kuch ta'sir qiladi?

“_____” _____ 2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI
NIZOMIY NOMLI TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
Nazariy mexanika fanidan fanidan yakuniy baholash

Variant-2

1.Kesishuvchi kuchlar sistemasi.(Bir nuqtada kesishuvchi kuchlar, teng ta'sir etuvchi, geometrik (uchburchak, parallelogramm), analitik usul, kuchning o'qdagi proektsiyasi, muvozanat shartlari va tenglamalari.)

2.Moddiy nuqta va mexanik sistema uchun Dalamber printsiipi.(Erkin bo'lmagan nuqta uchun va mexanik sistema uchun dinamikaning asosiy formulasi, inertsia kuchi, urinma va normal inertsia kuchlari, aktiv kuchlarning, reaktiv kuchlarning, inertsia kuchlarning bosh vektori, bosh moment)

3. Sistema harakat miqdorining o'zgarishi haqida teorema. (Sistema harakat miqdori, tashqi kuchlarning bosh vektori, impuls)

4. Masala. Prujinali uchta tarozining A,V va S halqalari gorizont taxtaga qo'zg'almas qilib o'rnatilgan. Tarozining ilmoqlariga uchta arqon bog'langan va ular tortilib, bir D tugunga birlashtirilgan. Tarozilar 8,7 va 13 N ko'rsatadi. Rasmda ko'rsatilgani kabi, arqonlarning yo'nalishlari orasida hosil bo'lgan α va β burchaklar topilsin.

“_____” _____ 2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI
NIZOMIY NOMLI TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
Nazariy mexanika fanidan yakuniy baholash

Variant-3

1. Nuqta harakatining berilish usullari.(vektor, koordinatalar va tabiiy usul)
2. Bog'lanish va bog'lanish reaksiyalari kuchlari.(Bog'lanishdagi jism, erkin jism, reaksiya kuchi, bog'lanishdan bo'shatish aksiomasi, bog'lanishlarni uch guruhi)
3. Moddiy nuqta dinamikasining 2 asosiy masalasi. (Nuqtaga ta'sir etuvchi kuch, nuqtaning massasi va harakat qonuni)
4. Masala.Nuqtaning koordinata usulida berilgan harakat tenglamalariga ko'ra uning traektoriya tenglamasi topilsin.
 $X = 3t - 5, \quad Y = 4 - 2t.$

“_____” _____2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI
NIZOMIY NOMLI TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
Nazariy mexanika fanidan yakuniy baholash

Variant-4

- 1.Ishqalanish. Sirpanishdagi ishqalanish.(Ishqalanish kuchi, statik va dinamik ishqalanish kuchi, Kulon ta'rifi, normal bosim, tortishish kuchi, ishqalanish burchagi va ishqalanish konusi)
- 2.Kinematikaning asosiy tushunchalari.(Sanoq sistema, tinch holat, harakat, vaqt, ko'chish, nuqtaning harakat qonuni, traektoriya, tezlik va tezlanish)
3. Potentsial energiya. (potentsialli kuchlar, kuch maydoni, potentsialli kuch maydoni)
4. Masala. Og'irliklari e'tiborga olinmaydigan AS va VS sterjenlar bir – biri va vertikal devor bilan sharnirlar vositasida birlashtirilgan.SHarnirli S boltga $R = 1000 \text{ N}$ vertikal kuch ta'sir qiladi. Agar sterjenlar bilan devor orasidagi burchaklar $\alpha = 30^\circ, \beta = 60^\circ$ bo'lsa, sharnirli S boltga sterjenlarning ko'rsatadigan reaksiyalari aniqlansin.

“_____” _____2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig`ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI
NIZOMIY NOMLI TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
Nazariy mexanika fanidan yakuniy baholash

Variant-5

1. Uch muvozanatiga oid teorema. (Bir nuqtada kesishuvchi kuchlar sistemasi, ta'sir chizig'i, statikaning birinchi va uchinchi aksiomalar)

2. Jismning tekis parallel harakati. (Tekis shakl, qutb, tekis shakl tenglamalari, burchak tezlik va burchak tezlanishi, tezliklarning oniy markazi, tezlanishlarning oniy markazi)

3. Moddiy nuqta va mexanik sistemaning kinetik energiya. (Nuqta massasi, tezlik, sistema massasi, sistemaning massalar markaziga nisbatan nisbiy harakatkinetik energiyasi)

4. Masala. Uzunligi 1 m, og'irligi 20 N bo'lgan bir jinsli AV sterjen parallel AS va VD arqonlarga gorizontaal ravishda osilgan. Sterjenning E nuqtasiga $AE = \frac{1}{4} m$ masofada $R = 120 N$ yuk osilgan. Arqonlardagi taranglik kuchlari topilsin.

“_____” _____2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig`ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI
NIZOMIY NOMLI TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
Nazariy mexanika fanidan yakuniy baholash

Variant-6

1. Dinamikaning asosiy qonunlari.(Inertsia qonuni, dinamikaning asosiy qonuni, ta'sir aks ta'sir, kuchlar ta'sirining o'zaro mustaqilligi qonuni)

2. Nuqtaga nisbatan kuch momenti.(Moment markazi, kuch elkasi, ishorasi (musbat va manfiy) kuchning nuqtaga nisbatan moment xossasi)

3. Harakati radius vektor usulida berilgan nuqtaning tezligi va tezlanish. (Harakat tenglamasi, radius vektori, nuqtaning vektor ko'chishi, nuqtaning o'rtacha ko'chishi, nuqtaning berilgan paytdagi tezlik vektori, tezlanish, o'rtacha tezlanish, nuqtaning berilgan paytdagi tezlanish vektori)

4.Masala. AV balkani SD sterjen gorizontol holatda tutib turadi. A, S va D bog'lanishlar sharnirlidir. Agar balkaning uchiga $F = 5 \text{ kN}$ vertikal kuch ta'sir qilayotgan bo'lsa, A va D tayanchlar reaksiyalari qancha bo'ladi? O'lchovlar rasmda ko'rsatilgan. Balka va sterjenning ohirligi hisobga olinmasin.

“_____” _____2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI
NIZOMIY NOMLI TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
Nazariy mexanika fanidan yakuniy baholash

Variant-7

1.Fermalar Asosiy tushunchalar1.Fermalar Asosiy tushunchalar. (O'zgarmas konstruktsiya, ustun, qo'zg'aluvchan tayanch, qo'zg'almas tayanch, sterjen, qiyaliklar, tugun, tekis ferma, kran ferma, strapilali ferma, ko'prik ferma, zo'riqishlar)

2.Qattiq jismning ilgarilanma harakati.(Ilgarilanma harakatda tezlik va tezlanish, radius vektor, kesma)

3. Moddiy nuqta va mexanik sistemaning kinetik energiya. (Nuqta massasi, tezlik, sistema massasi, sistemaning massalar markaziga nisbatan nisbiy harakat kinetik energiyasi)

4.Masala.Ellipsograf lineykasining uzunligi $AV = 40 \text{ cm}$, krivoshipning uzunligi $OS = 20 \text{ sm}$, $AS = SV$. Krivoship O o'q atrofida burchak tezlik bilan bir tekis aylanadi. Lineykaning A uchidan $MA = 10 \text{ cm}$ masofada yotuvchi M nuqtaning traektoriyasi bilan tezlik godografi tenglamalari topilsin.

“_____” _____2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI
NIZOMIY NOMLI TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
Nazariy mexanika fanidan yakuniy baholash

Variant-8

1. Qattiq jism aylanma harakatining xususiy hollari. (Tekis aylanma harakat, tezlanuvchan va sekinlanuvchan aylanma harakat, tekis o'zgaruvchan aylanma harakat)

2. Juft kuch va juft kuchning momenti. (Miqdori, ta'sir chiziqlari, parallel, qarama – qarshi yo'nalgan, juft kuch elkasi, juft kuch tekisligi, aylanma harakat, moment musbat yoki manfiy)

3. Sistemaning massalar markazi va uning koordinatalari. (Mexanik sistema nuqtalari, massalari, radius - vektorlar)

4. Masala. Nuqta harakatining berilgan tenglamalariga qarab uning traektoriyasi tenglamasi topilsin, shuningdek, masofani nuqtaning boshlang'ich holatidan hisoblab, nuqtaning traektoriya bo'ylab harakatlanish qonuni ko'rsatilsin.
 $X = 3t^2, Y = 4t^2$

“_____” _____ 2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI
NIZOMIY NOMLI TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
Nazariy mexanika fanidan yakuniy baholash

Variant-9

1. Kuchni berilgan markazga keltirish. (Kuch, ta'sir chiziq, keltirish markazi, ekvivalent juft kuchlar, bosh vektor va bosh moment, kuch elkasi)

2. Qattiq jismning qo'zg'almas nuqta atrofida aylanma harakati. (Qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas koordinatalari, tugun chizig'i, pretsessiya burchagi, sof aylanish burchagi, nutatsiya burchagi, sferik harakat, burchak tezligi va burchak tezlanishi)

3. Moddiy nuqta kinetik energiyasi. Kinetik energiyasining o'zgarishi haqida teorema. (Moddiy nuqta massasi, tezligi, dinamikaning asosiy qonuni, urinma tezlanish, elementar ish)

4. Masala. Nuqta harakatining berilgan tenglamalariga qarab uning traektoriyasi tenglamasi topilsin, shuningdek, masofani nuqtaning boshlang'ich holatidan hisoblab,

nuqtaning traektoriya bo'ylab harakatlanish qonuni ko'rsatilsin.

$$x = 3\sin t, y = 3\cos t$$

“_____” _____2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI
NIZOMIY NOMLI TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
Nazariy mexanika fanidan yakuniy baholash

Variant-10

1. Ishqalanish burchagi va ishqalanish konusi.(Normal bosim, ishqalanish kuchi, urinma va normal reaksiya kuchlari)

2. Nuqtaning murakkab harakati.(Nisbiy, ko'chirma, absolyut harakat, tezliklarni qo'shish va tezlanishlarni qo'shish teoremasi, Koriolis tezlanishi)

3. Dinamikaning umumiy teoremlari (moddiy nuqta uchun).(Harakat miqdori, kuch impulsi, kinetik energiya, harakat miqdori va kinetik energiyaning o'zgarishi haqida teorema, mexanik ish, quvvat.)

4. Masala. Nuqta harakatining berilgan tenglamalariga qarab uning traektoriyasi tenglamasi topilsin, shuningdek, masofani nuqtaning boshlang'ich holatidan hisoblab, nuqtaning traektoriya bo'ylab harakatlanish qonuni ko'rsatilsin.

$$x = a \cos^2 t, y = a \sin^2 t$$

“_____” _____2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI
NIZOMIY NOMLI TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
Nazariy mexanika fanidan yakuniy baholash

Variant-11

1. Statikaning asosiy aksiomalari.(Muvozanat, moddiy nuqta, absolyut qattiq jism, kuch, kuchlar sistemasi, ekvivalent kuchlar,)

2. Qo'zg'almas o'q atrofida aylanma harakatdagi jism nuqtalarining tezligi va tezlanishi.(Qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas tekislik, aylanish burchagi, burchak tezligi va burchak tezlanishi, normal va urinma tezlanish)

3.Sistemaning kinetik energiyasi. (Sistema massasi, sistemaning massalar markaziga nisbatan nisbiy harakat kinetik energiyasi, Kyonig teoremasi)

4. Masala. Nuqta harakatining berilgan tenglamalariga qarab uning traektoriyasi tenglamasi topilsin, shuningdek, masofani nuqtaning boshlang'ich holatidan hisoblab, nuqtaning traektoriya bo'ylab harakatlanish qonuni ko'rsatilsin.

$$x = 5 \cos 5t^2, y = 5 \sin 5t^2$$

“_____” _____2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI
NIZOMIY NOMLI TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
Nazariy mexanika fanidan yakuniy baholash

Variant-12

1. Dumalanishdagi ishqalanish.(TSilindr, og'irligi, radiusi,normal reaksiya kuchi, juft kuch,ishqalanish momenti, ishqalanish koefitsienti)

2. Ba'zi hollarda tezliklarning markazini aniqlash. (nuqtalarning tezliklari yo'nalishlari (bir tomonga, qarama – qarshi, miqdor jihatdan teng) perpendikulyar chiziq)

3. Moddiy nuqta harakat miqdori momentini o'zgarishi haqida teorema.(Kuch, keltirish markaz, radius – vektor, harakat miqdori, birlik vektorlari)

4.Masala. Nuqtaning koordinata usulida berilgan harakat tenglamalariga ko'ra uning traektoriya tenglamasi topilsin.

$$x = 2t, y = 8t^2$$

“_____” _____2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI
NIZOMIY NOMLI TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
Nazariy mexanika fanidan yakuniy baholash

Variant-13

1. Mexanik sistema. Ichki va tashqi kuchlar. Ichki kuchlarning xossalari (Moddiy nuqtalar, o'zgarmas va bog'lanishdagi mexanik sistema, bosh vektor, bosh moment, nolga teng)

2. Kesishuvchi kuchlar sistemasining teng ta'sir etuvchisining geometrik usulda aniqlash. (uchburchak, parallelogramm, kosinuslar, sinuslar teoremasi, kuchlar ko'pburchagi)

3. Tekis parallel harakatda jism nuqtaning tezligi. (Tekis shakl, qutb nuqtasi, radius vektori, burchak tezligi, Eyler formulasi)

4. Masala. Nuqtaning koordinata usulida berilgan harakat tenglamalariga ko'ra uning traektoriya tenglamasi topilsin.
 $x = 5 \sin 10t, y = 3 \cos 10t$

“_____” _____ 2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI
NIZOMIY NOMLI TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
Nazariy mexanika fanidan yakuniy baholash

Variant-14

1. Statika, kinematika, dinamika bo'limlarining mazmuni haqida tushunchalar. (Muvozanat, moddiy nuqta, absolyut qattiq jism, kuch, massa, sanoq sistema, vaqt, tezlik, tezlanish, traektoriya)

2. Qo'zg'almas o'q atrofida aylanma harakatdagi jism nuqtalarining tezligi. (Qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas tekislik, aylanish burchagi, burchak tezligi)

3. Sistemaning inertsia momentlari. Inertsia momentlarining umumiy formulalari. (o'qqa, nuqtaga, tekislikka nisbatan inertsia momenti, Gyuygens – SHteyner teoremasi)

4. Masala. Nuqtaning koordinata usulida berilgan harakat tenglamalariga ko'ra uning traektoriya tenglamasi topilsin.

$$x = 2 - 3\cos 5t, y = 4\sin 5t - 1$$

“_____” _____ 2009y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI
NIZOMIY NOMLI TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
Nazariy mexanika fanidan yakuniy baholash

Variant-15

1. Tekislikda ixtiyoriy joylashgan kuchlar sistemasini berilgan nuqtaga keltirish (Keltirish markazi, L. Puanso lemmasi, muvozanatlovchi kuchlar, juft kuchlar, moment, bosh vektor, bosh vektor)

2. Qo'zg'almas o'q atrofida aylanma harakatdagi jism nuqtalarining tezlanishi. (Qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas tekisliklar, aylanish burchagi, burchak tezligi, burchak tezlanishi, urinma va normal tezlanishi, nuqtaning aylanma tezlanishi, nuqtaning markazga intilma tezlanishi, jism nuqtasining chiziqli tezlanishi)

3. Moddiy nuqta harakatining differentsial tenglamalar (Nyutonning ikkinchi qonuni, tezlik, tezlanish, radius – vektor, koordinata, tabiiy usulda tezlanish)

4. Masala. OA krivoship $\omega = 10 \text{ rad/s}$ doimiy burchak tezlik bilan aylanadi. Uzunlik OA = AV = 80 cm. SHatun o'rtasidagi M nuqtaning harakat tenglamasi va traektoriyasi, shuningdek V polzunning harakat tenglamasi topilsin; harakat boshlanishida V polzun o'ngdagi eng chetki holada bo'lgan; koordinata o'qlari rasmda ko'rsatilgan.

“_____” _____ 2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI
NIZOMIY NOMLI TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
Nazariy mexanika fanidan yakuniy baholash

Variant-16

1. Fazoda ixtiyoriy joylashgan kuchlar sistemasi.(Fazoviy kuchlar sistemasi, keltirish markazi, L.Puanso lemmasi, muvozanatlovchi kuchlar, juft kuchlar, moment, bosh vektor, bosh vektor, muvozanat shartlari va tenglamalari)

2. Mexanik sistema uchun Dalamber printsiipi. (Mexanik sistema uchun dinamikaning asosiy formulasi, inertsia kuchi, urinma va normal inertsia kuchlari,aktiv kuchlarning, reaktiv kuchlarning, inertsia kuchlarning bosh vektori, bosh moment)

3. Nuqtaning urinma va normal tezlanishlari.(Tezlik, egrilik radiusi, urinma birlik vektori , bosh normalning birlik vektori, nuqtaning tezlanish vektori, to'la tezlanish moduli, yo'nalishi, harakatning xususiy hollari.)

4. Masala.. Tavrli kesimning og'irlik markazidan AD tomongacha bo'lgan masofa topilsin; tavr blandligi h devorining qalinligi b , tokchasining kengligi $AD = a$, qalinligi d ga teng.

“ _____ ” _____ 2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI
NIZOMIY NOMLI TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
Nazariy mexanika fanidan yakuniy baholash

Variant-17

1. Bir nuqtada kesishuvchi kuchlarning muvozanati. (Bir nuqtada kesishuvchi kuchlar, teng ta'sir etuvchi, geometrik (uchburchak, parallelogramm), analitik usul, kuchning o'qdagi proektsiyasi, muvozanat shartlari va tenglamalari.)

2.Qattiq jismning qo'zg'almas o'q atrofidagi aylanma harakati. (Qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas tekisliklar, aylanish burchagi, burchak tezligi, burchak tezlanishi, urinma va normal tezlanishi, nuqtaning aylanma tezlanishi, nuqtaning markazga intilma tezlanishi, jism nuqtasining chiziqli tezlanishi)

3. Bog'lanishdagi moddiy nuqta va mexanik sistema harakatining differentsial tenglamalari(Dinamikaning asosiy qonuni, aktiv va reaksiya kuchlari, koordinata va tabiiy usulda)

4.Masala. Jism yuzasining og'irlik arkazi aniqlansin. Barcha o'lchamlar santimetrda berilgan.

“ _____ ” _____ 2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI
NIZOMIY NOMLI TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
Nazariy mexanika fanidan yakuniy baholash

Variant-18

1. Fazoda ixtiyoriy joylashgan kuchlarni bir nuqtaga keltirish. (Fazoviy kuchlar sistemasi, keltirish markazi, L.Puanso lemmasi, muvozanatlovchi kuchlar, juft kuchlar, moment, bosh vektor, bosh vektor, muvozanat shartlari va tenglamalari)

2. Moddiy nuqta uchun D'alamber printsipi. (Erkin bo'lmagan nuqta uchun dinamikaning asosiy formulasi, inertsia kuchi, urinma va normal inertsia kuchlari, aktiv kuch, reaktiv kuch)

3. Nuqtaning murakkab harakati. (Nisbiy, ko'chirma, absolyut harakat, tezliklarni qo'shish va tezlanishlarni qo'shish teoremasi, Koriolis tezlanishi)

4. Masala. OA krivoship $\omega = 10 \text{ rad/s}$ doimiy burchak tezlik bilan aylanadi. Uzunlik OA = AV = 80 cm. SHatun o'rtasidagi M nuqtaning harakat tenglamasi va traektoriyasi, shuningdek V polzunning harakat tenglamasi topilsin; harakat boshlanishida V polzun o'ngdagi eng chetki holada bo'lgan; koordinata o'qlari rasmda ko'rsatilgan.

“_____” _____ 2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI
NIZOMIY NOMLI TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
Nazariy mexanika fanidan yakuniy baholash

Variant-19

1. Fazodagi kuchlar sistemasi ning muvozanat shartlarining analitik ifodasi. (Fazoviy kuchlar sistemasi, keltirish markazi, L.Puanso lemmasi, muvozanatlovchi kuchlar, juft kuchlar, moment, bosh vektor, bosh vektor, muvozanat shartlari va tenglamalari)

2. Qattiq jismning ilgarilanma harakati (Ilgarilanma harakatda tezlik va tezlanish, radius vektor, kesma)

3. Jismning parallel o'qlarga nisbatan inertsia momentlarini hisoblash. Gyuygens – SHteyner teoremasi. (o'qqa, nuqtaga, tekislikka nisbatan inertsia momenti, massa, masofa, radius vektori, Gyuygens – SHteyner teoremasi)

4. Masala. Nuqtaning koordinata usulida berilgan harakat tenglamalariga ko'ra uning traektoriya tenglamasi topilsin.

$$x = 2 - 3\cos 5t, y = 4\sin 5t - 1$$

“ _____ ” _____ 2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI
NIZOMIY NOMLI TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
Texnik mexanika fanidan yakuniy baholash

Variant-20

1. Parallel kuchlarni qo'shish. (Parallel kuchlar, ta'sir chiziqlari, bir tomonga qarab yo'nalgan va qarama – qarshi yo'nalgan kuchlar, teng ta'sir etuvchi, muvozanatlovchi kuchlar, parallelogramm aksiomasi)

2. Tezliklarni qo'shish teoremasi. (Nisbiy, ko'chirma, absolyut harakat, tezlik, radius vektori, birlik vektorlari, vaqt bo'yicha birinchi tartibli hosila)

3. Mexanik sistema dinamikasining umumiy teoremlari. (Sistema harakat miqdori, kuch impulsi, kinetik energiya, harakat miqdori va kinetik energiyaning o'zgarishi haqida teorema, mexanik ish, quvvat.)

4. Masala. Nuqta harakatining berilgan tenglamalariga qarab uning traektoriyasi tenglamasi topilsin, shuningdek, masofani nuqtaning boshlang'ich holatidan hisoblab, nuqtaning traektoriya bo'ylab harakatlanish qonuni ko'rsatilsin.
 $x = 3\sin t, y = 3\cos t$

“ _____ ” _____ 2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI

NIZOMIY NOMLI TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
Nazariy mexanika fanidan yakuniy baholash

Variant-21

1. Fermalar Asosiy tushunchalar. (O'zgarmas konstruktsiya, ustun, qo'zg'aluvchan tayanch, qo'zg'almas tayanch, sterjen, qiyaliklar, tugun, tekis ferma, kran ferma, strapilali ferma, ko'prik ferma, zo'riqishlar)

2. Tezlanishlarni qo'shish teoremasi. (Koriolis teoremasi) (Nisbiy, ko'chirma, absolyut harakat, tezlik, tezlanish, burchak tezlanish, radius vekori, birlik vektorlari, tezlikdan vaqt bo'yicha birinchi tartibli hosila, Koriolis tezlanish)

3. Ba'zi oddiy shaklli jismlarning inertsia momentlarini hisoblash (Inertsia momenti, Gyuygens-Shteyner teoremasi, bir jinsli sterjenning inertsia momenti, ingichka doiraviy halqaning inertsia momenti, bir jinsli doiraviy diskning inertsia momenti, quvurning inertsia momenti, sharning inertsia momenti)

4. Masala. Gorizontaal ikki tomonlama konsol balkaga (R, R) juft kuch, chap konsolga intensivligi qabo'lgan tekis taqsimlangan yuk, o'ng konsolning D nuqtasiga esa vertikal Q kuch ta'sir qiladi. Agar $R = 1 \text{ kH}$, $Q = 2 \text{ kH}$, $q = 2 \text{ kH/m}$, $a = 0,8 \text{ m}$ bo'lsa, tayanchlardagi reaksiyalar qanchabo'ladi.

“ _____ ” 2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI
NIZOMIY NOMLI TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
Nazariy mexanika fanidan yakuniy baholash

Variant-22

1. Tezliklarning oniy markazi. Ba'zi hollarda tezliklarning oniy markazini aniqlash. (tezliklarning oniy markazi, nuqtalarning tezliklari yo'nalishlari (bir tomonga, qarama – qarshi, miqdor jihatdan teng) perpendikulyar chiziq)

2. Statik aksiomalar. (Muvozanat, moddiy nuqta, absolyut qattiq jism, kuch, kuchlar sistemasi, ekvivalent kuchlar, statik aksiomalar)

3. YUzalarning og'irlik markazi. YUzaning statik momenti. (Parallel kuchlarning teng ta'sir etuvchisini aniqlash, parallel kuchlar markazi, markazga nisbatan statik momenti, jsmning og'irlik kuchi, jsmning og'irlik markazi)

4. Masala. Gorizontalkonsol balkaga momenti $M = 6 \text{ kN m}$ bo'lgan juft kuch, uning S nuqtasiga esa vertikal $R = 2 \text{ kN}$ yuk ta'sir qiladi. Balkaning AV oraligi $3,5 \text{ m}$, konsolning chiqib turgan qismi $VS = 0,5 \text{ m}$. Tayanchlardagi reaksiyalar topilsin.

“_____” _____2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig`ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI
NIZOMIY NOMLI TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
Nazariy mexanika fanidan yakuniy baholash

Variant-23

1. Qo'zg'almas nuqta atrofida aylanuvchi jismning ko'chishiga oid Eyler- Dalamber teoremasi. (Qo'zg'almas nuqta atrofida aylanma harakat, Eyler burchaklari, pretsessiya, nutatsiya, sof aylanish burchagi, sferik harakat tenglamalari, Eyler- Dalamber teoremasi, aylanish oniy o'qi, qo'zg'aluvchi aksoid, qo'zg'almas aksoid)
2. Statikning asosiy aksiomalari. (Muvozanat, moddiy nuqta, absolyut qattiq jism, kuch, kuchlar sistemasi, ekvivalent kuchlar, statik aksiomalar)
3. Sistema mexanik energiyasining saqlanish qonuni. (Nuqta massasi, tezlik, sistema massasi, sistema kinetik energiyasining o'zgarishi haqida teorema, sistemaning massalar markaziga nisbatan nisbiy harakat kinetik energiyasi)
4. Masala. Gorizontalkonsol balkaga momenti $M = 6 \text{ kN m}$ bo'lgan juft kuch, uning S nuqtasiga esa vertikal $R = 2 \text{ kN}$ yuk ta'sir qiladi. Balkaning AV oraligi $3,5 \text{ m}$, konsolning chiqib turgan qismi $VS = 0,5 \text{ m}$. Tayanchlardagi reaksiyalar topilsin.

“_____” _____2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig`ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI
NIZOMIY NOMLI TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
Nazariy mexanika fanidan yakuniy baholash

Variant-24

1. Tekis shakl nuqtasining tezlanishi. Tezlanishlarning oniy markazi. (Aylanish burchak tezligi, burchak tezlanishi, qutb nuqtasi, ixtiyoriy nuqtaning tezligi, tezlanish, tezlanishning oniy markazi)

2. Juft kuch va juft kuchning momenti. (Miqdori, ta'sir chiziqlari, parallel, qarama – qarshi yo'nalgan, juft kuch elkasi, juft kuch tekisligi, aylanma harakat, moment musbat yoki manfiy)

3. Sistemaning massalar markazi va uning koordinatalari. (Mexanik sistema nuqtalari, massalari, radius - vektorlar)

4. Masala. Nuqta harakatining berilgan tenglamalariga qarab uning traektoriyasi tenglamasi topilsin, shuningdek, masofani nuqtaning boshlang'ich holatidan hisoblab, nuqtaning traektoriya bo'ylab harakatlanish qonuni ko'rsatilsin. $x = 3\sin t, y = 3\cos t$

“_____” _____ 2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI
NIZOMIY NOMLI TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
Nazariy mexanika yakuniy baholash

Variant-25

1. Dinamikaning asosiy qonunlari. (Inertsiya qonuni, dinamikaning asosiy qonuni, ta'sir aks ta'sir, kuchlar ta'sirining o'zaro mustaqilligi qonuni)

2. Bog'lanish va bog'lanish reaksiya kuchlari. (Bog'lanishdagi jism, erkin jism, reaksiya kuchi, bog'lanishdan bo'shatish aksiomasi, bog'lanishlarni uch guruhi)

3. Qattiq jismning qo'zg'almas nuqta atrofida aylanma harakati. (Qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas koordinatalari, tugun chizig'i, pretsessiya burchagi, sof aylanish burchagi, nutatsiya burchagi, sferik harakat, burchak tezligi va burchak tezlanishi)

4. Masala. OA krivoship $\omega = 10 \text{ rad/s}$ doimiy burchak tezlik bilan aylanadi. Uzunlik $OA = AV = 80 \text{ cm}$. SHatun o'rtasidagi M nuqtaning harakat tenglamasi va traektoriyasi, shuningdek V polzuning harakat tenglamasi topilsin; harakat boshlanishida V polzun o'ngdagi eng chetki holada bo'lgan; koordinata o'qlari rasmda ko'rsatilgan.

“_____” _____ 2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI
NIZOMIY NOMLI TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
Nazariy mexanika fanidan yakuniy baholash

Variant-26

1. Kuchning nuqtaga, o'qqa nisbatan momenti. (Kuch, moment markazi, kuch elkasi, nuqtaga nisbatan moment xossalari, moment yo'nalishi, musbat, manfiy, o'qqa nisbatan moment)

2. Harakati koordinatalar usulida berilgan nuqtaning tezligi. (nuqtaning radius – vektori va tezlikni koordinata o'qlaridagi proektsiyalari, birlik vektorlari, tezlik vektorining koordinata o'qlaridagi proektsiyalari, nuqta tezligining godografiyasi)

3. Sistemaning inertsia momentlari. Inertsia momentlarining umumiy formulalari. (o'qqa, nuqtaga, tekislikka nisbatan inertsia momenti, Gyuygens – SHteyner teoremasi)

4. Masala. Nuqta harakatining berilgan tenglamalariga qarab uning traektoriyasi tenglamasi topilsin, shuningdek, masofani nuqtaning boshlang'ich holatidan hisoblab, nuqtaning traektoriya bo'ylab harakatlanish qonuni ko'rsatilsin.

$$x = 5 \cos 5t^2, y = 5 \sin 5t^2$$

“ _____ ” _____ 2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI
NIZOMIY NOMLI TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
Nazariy mexanika fanidan yakuniy baholash

Variant-27

1. Tekislikda joylashgan kuchlar sistemasi muvozanat tenglamasi. (Tekislikdagi kuchlar sistemasi, tekislikdagi kuchlar sistemasini bir nuqtaga keltirish, bosh vektor, bosh moment, muvozanat shartlari va tenglamalari)

2. Moddiy nuqta dinamikasining umumiy teoremlari. (Harakat miqdori, kuch impulsi, kinetik energiya, harakat miqdori va kinetik energiyaning o'zgarishi haqida teorema, mexanik ish, quvvat.)

3. Nuqtaning murakkab harakat. (Nisbiy, ko'chirma, absolyut harakat, tezliklarni qo'shish va tezlanishlarni qo'shish teoremasi, Koriolis tezlanishi)

4. Masala. Nuqtaning koordinata usulida berilgan harakat tenglamalariga ko'ra uning traektoriya tenglamasi topilsin.

$$x = 2 - 3 \cos 5t, y = 4 \sin 5t - 1$$

“ _____ ” _____ 2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig`ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI
NIZOMIY NOMLI TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
Nazariy mexanika fanidan yakuniy baholash

Variant-28

1. Tekis shaklning harakat tekisligida ko'chishi. Tekis shaklning harakat tenglamasi. (Tekis shakl, qutb, tekis shakl tenglamalari, burchak tezlik va burchak tezlanishi, tezliklarning oniy markazi, tezlanishlarning oniy markazi)
2. Mexanik sistema. Mexnik sistemaga ta'sir etuvchi kuchlarning tasnifi. xossalari (Moddiy nuqtalar, o'zgarmas va bog'lanishdagi mexanik sistema, ichki va tashqi kuchlar, bosh vektor, bosh moment, nolga teng)
3. Uch muvozanatiga oid teorema. (Bir nuqtada kesishuvchi kuchlar sistemasi, ta'sir chizig'i, statikaning birinchi va uchinchi aksiomalar)
4. Masala. Prujinali uchta tarozining A, V va S halqalari gorizontal taxtaga qo'zg'almas qilib o'rnatilgan. Tarozining ilmoqlariga uchta arqon bog'langan va ular tortilib, bir D tugunga birlashtirilgan. Tarozilar 8,7 va 13 N ko'rsatadi. Rasmda ko'rsatilgani kabi, arqonlarning yo'nalishlari orasida hosil bo'lgan α va β burchaklar topilsin.

“ _____ ” _____ 2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig`ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI
NIZOMIY NOMLI TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
Nazariy mexanika fanidan yakuniy baholash

Variant-29

1. Ishqalanish. Dumalashdagi ishqalanish ((Ishqalanish kuchi, statik va dinamik ishqalanish kuchi, Kulon ta'rifi, normal bosim, tortishish kuchi, ishqalanish burchagi va ishqalanish konusi, tsilindr, og'irligi, radiusi, normal reaksiya kuchi, juft kuch, ishqalanish momenti, ishqalanish koefitsienti)

2. Nuqtaning murakkab harakati. (Nisbiy, ko'chirma, absolyut harakat, tezliklarni qo'shish va tezlanishlarni qo'shish teoremasi, Koriolis tezlanishi)

3. Statika. Asosiy tushunchalar. (Muvozanat, moddiy nuqta, absolyut qattiq jism, kuch, kuchlar sistemasi, ekvivalent kuchlar, statik aksiomalar)

4. Masala. Nuqta harakatining berilgan tenglamalariga qarab uning traektoriyasi tenglamasi topilsin, shuningdek, masofani nuqtaning boshlang'ich holatidan hisoblab, nuqtaning traektoriya bo'ylab harakatlanish qonuni ko'rsatilsin.

$$x = 3\sin t, y = 3\cos t$$

“_____” _____ 2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI
NIZOMIY NOMLI TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
Nazariy mexanika fanidan yakuniy baholash

Variant-30

1. Sistemaning inertsia momentlari. Inertsia momentlarining umumiy formulalari. (o'qqa, nuqtaga, tekislikka nisbatan inertsia momenti, Gyuygens – SHteyner teoremasi)

2. Kinematikaning asosiy tushunchalari. (Sanoq sistema, tinch holat, harakat, vaqt, ko'chish, nuqtaning harakat qonuni, traektoriya, tezlik va tezlanish)

3. Kesishuvchi kuchlar sistemasi. (Bir nuqtada kesishuvchi kuchlar, teng ta'sir etuvchi, geometrik (uchburchak, parallelogramm), analitik usul, kuchning o'qdagi proektsiyasi, muvozanat shartlari va tenglamalari.)

4. Masala. AV balkani SD sterjen gorizontal holatda tutib turadi. A, S va D bog'lanishlar sharnirlidir. Agar balkaning uchiga $F = 5 \text{ kN}$ vertikal kuch ta'sir qilayotgan bo'lsa, A va D tayanchlar reaksiyalari qancha bo'ladi? O'lchovlar rasmda ko'rsatilgan. Balka va sterjenning ohirligi hisobga olinmasin.

“_____” _____ 2010y. _____ sonli protokol bilan kafedra yig'ilishida tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:

B.K.Muxamedsaidov

IV. Nazariy mexanika fanidan test savollari

“Nazariy mexanika” fanidan test savollari

101. Nazariy mexanika fani nimani o'rgatadi?

*Issiqlik mashinalari yordamida issiqlik hosil qilish, uni boshqa turdagi energiyaga aylantirib berish, taqsimlash, uzatish usullarini nazariy va amaliy jihatdan o'rganadigan fan.

Moddiy jismlarning bir-biriga ta'siri va mexanik harakatning umumiy qonunlari haqidagi fan.

Foydali ish bajarayotgan mashina ish mexanizmining to'g'ri ishlashini, mahsulot sifatining buzilishiga yo'l qo'ymaslik uchun, mexanizmlar qismlarining ma'lum bir davrgacha harakatini va harakatning o'zgarishidan vujudga keladigan kuchlarni analiz o'rilish va jarayonlarni o'rgatadi.

Suyuqliklarning muvozanat va harakat qonun-qoidalarini o'rganuvchi fan.

102. Mexanik harakat deb nimaga aytiladi?

*Fazoda vaqt o'tishi bilan moddiy jismlarning bir-birlariga nisbatan ko'chishiga.

Moddiy jismlar o'zaro ta'sirning miqdoriy o'lchoviga.

Kuchlar ta'sirida bo'lgan jismning ixtiyoriy ikki nuqtasi orasidagi masofa o'zgarmasligi.

O'lchamlari e'tiborga olinmaydigan darajada kichik bo'lgan, massasi bir nuqtaga qo'yilgan jismga.

103. Kuch qanday elementlar bilan aniqlanadi?

Miqdori, qo'yilgan nuqtasi

Miqdori, qo'yilgan nuqtasi, ta'sir chizig'i

*Miqdori, qo'yilgan nuqtasi, yo'nalishi

Masshtabi, qo'yilgan nuqtasi

104. Qanday kattaliklar vektor kattaliklarga kiradi?

***Kuch, tezlik, tezlanish, og'irlik**

Hajm, uzunlik, maydon

Temperatura, vaqt, bosim

Balandlik, solishtirma og'irlik, quvvat

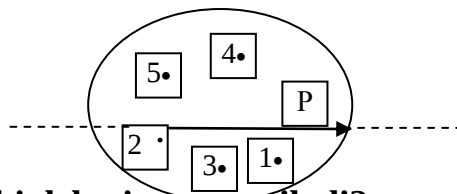
105. R kuchning jismga ta'sirini o'zgartirmagan holda uni rasmda ko'rsatilgan Nuqtalarning qaysi biriga ko'chirish mumkin?

1 nuqtaga

*2 nuqtaga

3 nuqtaga

4 nuqtaga



106. Bog'lanish reaksiyasi kuchi deb nimaga aytiladi?

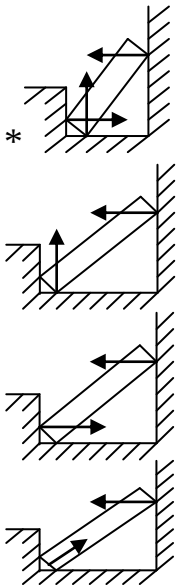
***Bog'lanishning jismga ko'rsatadigan ta'siriga**

Bog'lanish jismning siljishiga qarshilik ko'rsatib, ta'sir qiladigan kuchga

Moddiy jismlar ta'sirning miqdoriy ulchoviga

Ta'sir etuvchi kuchlarni o'rnini bitta kuch bosa olsa, bunday kuchga

107. Rasmlarning qaysi birida bog'lanishning reaksiya kuchlari to'g'ri tasvirlangan?



108. $R_1=15\text{N}$; $R_2=20\text{N}$ va $R_3=45\text{N}$ kuchlar jismga bir to'g'ri chiziq bo'ylab ta'sir etadi. R_1 va R_2 kuchlari o'ng, R_3 esa chap tomonga yo'nalgan. Teng ta'sir etuvchining qiymati va yo'nalishini anglang.

80 N, chapga yo'nalgan

35 N, o'nga yo'nalgan

*10 N, chapga yo'nalgan

10 N, o'nga yo'nalgan

109. Kesishuvchi kuchlar sistemasi deb nimaga aytiladi?

Jismga ta'sir etuvchi kuch to'plamiga

Ta'sir etayotgan kuchlar sistemasini boshqa biror kuchlar sistemasi bilan almashtirishda jism holati o'zgarmasa, bunday kuchlar sistemasiga

*Ta'sir chiziqlari bir nuqtada uchrashadigan kuchlar sistemasiga

Agar jismga ta'sir etuvchi kuchlar bir tekislikda yotsa, bunday kuchlar sistemasiga

110. Kesishuvchi kuchlar sistemasi muvozanat shartining analitik ifodasi?

$$*\sum_{k=1}^n X_k = 0; \quad \sum_{k=1}^n Y_k = 0; \quad \sum_{k=1}^n Z_k = 0;$$

$$\sum_{k=1}^n \vec{F}_k = 0; \quad k_x \sum_{k=1}^n X_k; \quad R_y \sum_{k=1}^n Y_k;$$

$$\sum M_{kx} = 0; \quad \sum M_{ky} = 0; \quad \sum M_{kz} = 0;$$

$$\sum X_k = 0; \quad \sum Y_k = 0; \quad \sum Z_k = 0;$$

111. Kesishuvchi kuchlar sistemasining ... tashkil etuvchi kuchlarning geometrik yig'indisiga teng va shu kuchlar ta'sir chiziqlarining kesishgan nuqtasiga qo'yilgan bo'ladi.

*Teng ta'sir etuvchisi

Tashkil etuvchi

Muvozanatlovchi

Bir nuqtaga qo'yilgan

112. Bir nuqta kesishuvchi kuchlar sistemasi muvozanatda bo'lishi uchun mazkur kuchlarning geometrik yig'indisi nolga teng bo'lishi zarur va etarlidir. Ta'rif qaysi formulaga taaluqli?

$$R_x = \sum_{k=1}^n X_k ; R_y = \sum_{k=1}^n Y_k ; R_z = \sum_{k=1}^n Z_k$$

$$* \sum_{k=1}^n \bar{F}_k = 0 ;$$

$$\bar{F}_x = X = F \cos \alpha ;$$

$$\bar{R} = \bar{F}_1 + \bar{F}_2 + \bar{F}_3 + \dots + \bar{F}_n = \sum_{k=1}^n \bar{F}_k ;$$

113. Bir tekislikda yotuvchi va o'zaro parallel bo'lmagan uchta kuch muvozanatlashsa, ularning ta'sir chiziqlari

Bir nuqtada kesishmaydi

Bir nuqtada yotadi

*Bir nuqtada kesishadi

Bir nuqtada yotmaydi

114. Kuchning o'qdagi proektsiyasi qanday kattalik?

Vektor

O'zgarmas

*Skalyar

Musbat

115. Kuchning koordinata o'qlarini proektsiyalari qaysi formula bilan topiladi:

$$* X = F \cdot \cos \alpha ; Y = F \cdot \cos \beta ; Z = F \cdot \cos \gamma ;$$

$$\cos \alpha = \frac{x}{F} ; \cos \beta = \frac{y}{F} ; \cos \gamma = \frac{z}{F} ;$$

$$F = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} ;$$

$$X = F \cos \varphi \cos \alpha ; Y = F \cos \varphi \sin \alpha ;$$

116. Parallel kuchlar sistemasi deb nimaga aytiladi?

*Ta'sir chiziqlari o'zaro parallel bo'lgan kuchlar sistemasiga

Ta'sir chiziqlari bir nuqtada uchrashadigan kuchlar sistemasiga

Kuchlar sistemasi ta'siridagi jism muvozanat holatida bo'lsa, bunday kuchlar sistemasiga

Jismga bir nechta kuchlar ta'sir etsa, bunday kuchlar to'plamiga

117. Juft kuchlar deb nimaga aytiladi?

Jismga bir nechta kuchlar ta'sir etsa, bunda kuchlar to'plamiga

Kuchlar sistemasi ta'siridagi jism muvozanat holatida bo'lsa, bunday kuchlar sistemasiga

*Bir-biriga teskari yo'nalgan, miqdori jihatidan teng ikkita, ta'sir chiziqlari kesishmaydigan kuchlarga

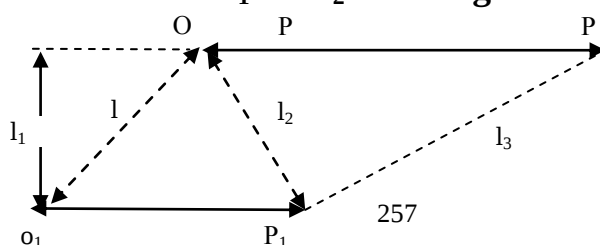
Ta'sir chiziqlari o'zaro parallel bo'lgan kuchlar sistemasiga

118. Parallel kuchlar R_1 va R_2 orasidagi masofada nimaga teng?

l ;

* l_1 ;

l_2 ;



l_3 ;

119. Juft kuch jismni qanday harakatga keltiradi?

Ilgarilanma - qayta

*Aylanma

Ilgarilanma

Egri chiziqli

120. Juft tashkil etuvchi kuchlarning ta'sir chiziqlari orasidagi eng qisqa masofaga ... deyiladi

Juft kuch

Juft kuch tekisligi

*Juft kuch elkasi

Juft kuchning momenti

121. Kuchning nuqtaga nisbatan momenti qaysi formula bilan topiladi?

$M = \pm F_1 \cdot h = \pm F_2 \cdot h$;

* $M_0(F) = \pm F \cdot h$;

$|M_0(\vec{F})| = \pm F \cdot h$.

$$\sum_{k=1}^n M_k = 0.$$

122. Moment markazidan kuchning ta'sir chizig'iga tushirilgan perpendikulyar kesma ... deyiladi.

Moment markazi

Kuchning nuqtaga nisbatan momenti

*Kuch elkasi

Juft kuch elkasi

123. Kuchning miqdori va yo'nalishini o'zgartirmay, ta'sir chizig'i bo'ylab istalgan nuqtaga ko'chirilsa, kuch momenti ...

O'zgaradi

*O'zgarmaydi

0 ga teng

0 dan farqli

124. Agar kuchning ta'sir chizig'i moment markazidan o'tsa, uning shu nuqtaga nisbatan momenti... bo'ladi.

O'zgaradi

O'zgarmaydi

*0 ga teng

0 dan farqli

125. Tekislikdagi kuchlar sistemasi deb nimaga aytiladi?

Jismga bir nechta kuchlar ta'sir etsa bunday kuchlar to'plamiga

Ta'sir chiziqlari bir-biriga parallel bo'lgan kuchlar sistemasiga

*Jismga ta'sir etuvchi kuchlar bir tekislikda yotsa, unga

Ta'sir chiziqlari fazoda ixtiyoriy joylashga kuchlar sistemasiga

126. 0 markazga qo'yilgan kuchlarni geometrik qo'shib, kuchlar sistemasining ... deb ataladi, bitta kuch olamiz.

Bosh moment

*Bosh vektor

Teng ta'sir etuvchi

Ekvivalent

127. Kuchlar sistemasining bosh vektorini qaysi formula yordamida topish mumkin?

$$R_x = \sum_{k=1}^n X_k ; R_y = \sum_{k=1}^n Y_k ; R_z = \sum_{k=1}^n Z_k$$

$$R'_x = 0 ; R'_y = 0 ; R'_z = 0 ;$$

$$R' = \sqrt{(R'_x)^2 + (R'_y)^2 + (R'_z)^2} ;$$

$$* R_0 = \sum_{k=1}^n \overline{F}_k ;$$

128. Tekislikdagi kuchlar sistemasining biror markazga nisbatan bosh momenti tashkil etuvchi kuchlarning shu markazga nisbatan momentlarining algebraik yig'indisiga teng.

Bosh vektor

*Bosh moment

Teng ta'sir etuvchi

Moment

129. Tekislikdagi kuchlar sistemasini biror O markazga keltirish natijasida bu kuchlar sistemasi keltirish markaziga qo'yilgan ... teng bitta kuch hamda momenti ... ga teng bitta juftga ekvivalent bo'ladi.

*Bosh vektor, bosh moment

Keltirish markazi, moment

Bosh vektor, teng ta'sir etuvchi

Bosh moment, keltirish markazi

130. Tekislikdagi kuchlar sistemasining bosh momenti qaysi formula bilan topiladi?

$$R_0 = \sum_{k=1}^n \overline{F}_k ;$$

$$* M_0 = \sum_{k=1}^n M_0(\overrightarrow{F}_k) ;$$

$$M_x = \sum_{k=1}^n M_x(\overrightarrow{F}_k) ;$$

$$M_0(\overline{F}) = 2S_{\triangle OAB}$$

131. Tekislikdagi kuchlar sistemasi muvozanati shartlarining analitik ifodasi?

$$\sum_{k=1}^n \bar{X}_k = 0; \sum_{k=1}^n \bar{Y}_k = 0; \sum_{k=1}^n \bar{Z}_k = 0;$$

$$\sum_{k=1}^n \bar{F}_k = 0;$$

$$* \sum X_k = 0; \sum Y_k = 0; \sum M_0(\bar{F}_k) = 0;$$

$$\sum X_k = 0; \sum Y_k = 0; \sum Z_k = 0; \sum M_x = 0;$$

132. Bosh vektorning moduli va yo'nalishi keltirish markazining tanlanishiga ...

*Bog'liq bo'lmaydi

Bog'liq bo'ladi

Aloqasi yo'q

Farqi yo'q

133. Jismning biror nuqtasiga qo'yilgan kuch jismda olingan ixtiyoriy keltirish markaziga qo'yilgan xuddi shunday kuchga va momenti berilgan kuchning keltirish markaziga nisbatan momentiga teng juftga ekvivalent bo'ladi. Teorema kimga tegishli?

Nyutonga

Kulonga

*Puansoga

Morenga

134. SHarnirlar vositasida geometrik o'zgarmas qilib tutashtirilgan sterjenlardan hosil bo'lgan konstruktsiya ... deb ataladi.

*Ferma;

Tugun;

Roskos;

Ustun;

135. Sterjenlarni uchini tutashtiruvchi nuqta ... deyiladi.

*Ferma;

Tugun;

Roskos;

Ustun;

136. Ortiqcha sterjenga ega bo'lmagan ferma:

*Statik aniq ferma

YAssi ferma

Statik aniqmas ferma

Kron ferma

137. Sterjenlari bir tekislikda yotuvchi ferma ... deyiladi.

Statik aniq ferma

Statik aniqmas ferma

*Tekis ferma

Fazoviy ferma

138. Ortiqcha sterjenga ega bo'lgan ferma

Statik aniq ferma

YAssi ferma

*Statik aniqmas ferma

Ko'prik ferma

139. Agar sterjenning biror tugunga reaksiyasi shu tugundan sterjen ichiga qarab yo'nalgan bhlssa, starjen ... bo'ladi.

CHo'zilgan

*Siqilgan

Ezilgan

Buralgan

140. Agar sterjenning tugunga reaksiyasi tugundan sterjen ichiga emas, tashqariga qarab yo'nalgan bo'lsa, bu sterjen ... bhladi.

*CHo'zilgan

Siqilgan

Ezilgan

Buralgan

141. Ferma sterjenlarni zo'riqishlarni aniqlash uchun qaysi usullardan foydalanish mumkin.

Tugunlarni kesish usuli

Maksvell-Kremon diagrammasi usuli

Ritter usuli

*YUqoridagilarning barchasi to'g'ri

142. Fazoviy kuchlar sistemasi deb nimaga aytiladi?

* Ta'sir chiziqlari fazoda ixtiyoriy joylashgan kuchlar sistemasiga

Bir nuqtada ta'sir chiziqlari kesishuvchi kuchlar sistemasiga

Ta'sir chiziqlari bir-biriga parallel bo'lgan kuchlar sistemasiga

Jismga ta'sir etuvchi kuchlar bir tekislikda yotgan kuchlar sistemasiga

143. Barcha kuchlar geometrik yig'indisiga teng bo'lgan kattalikka

*Fazodagi kuchlar sistemasining bosh vektori

Fazodagi kuchlar sistemasining bosh momenti

Tekislikdagi kuchlar sistemasining bosh vektori

Tekislikdagi kuchlar sistemasining bosh momenti

144. Bosh vektorning moduli qaysi formula yordamida topiladi?

$$F = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} ;$$

$$* R_0 = \sqrt{\left(\sum X_k\right)^2 + \left(\sum Y_k\right)^2 + \left(\sum Z_k\right)^2} ;$$

$$R = \overline{F}_1 + F_2 + F_3 + \dots + \overline{F}_n ;$$

$$\overline{R}_0 = \sum_{k=1}^n \overline{F}_k ;$$

145. Fazodagi kuchlar sistemasi muvozanatda bo'lishi uchun kuchlar ko'pburchagi va berilgan kuchlarning istalgan keltirish markaziga nisbatan moment vektorlariga qurilgan ko'pburchak yopiq bo'lishi kerak. Qaysi formulaga taalluqli?

$$\sum X_k = 0 ; \sum Y_k = 0 ; \sum Z_k = 0 ;$$

$$*\overline{R}_0 = 0; \overline{M}_0 = 0;$$

$$R_{0_x} = 0; R_{0_y} = 0; R_{0_z} = 0;$$

$$R_0 = \sqrt{(\sum X_k)^2 + (\sum Y_k)^2 + (\sum Z_k)^2};$$

146. Fazodagi kuchlar sistemasi muvozanatining analitik shartining ifodasi.

$$\sum X_k = 0; \sum Y_k = 0; \sum Z_k = 0;$$

$$\sum X_k = 0; \sum Y_k = 0; \sum M_k = 0;$$

$$*\sum X_k = 0; \sum Y_k = 0; \sum Z_k = 0; \sum M_x = 0; \sum M_y = 0; \sum M_z = 0;$$

$$\sum Z_k = 0; \sum M_x(\overline{F}_k) = 0; \sum M_y(\overline{F}_k) = 0;$$

147. Statik aniq masala deb nimaga aytiladi?

*Berilgan masalada noma'lumlar soni muvozanat tenglamalari soniga teng bo'lsa
Agar masalada noma'lumlar soni muvozanat tenglamalari sonidan ortiq bo'lsa
Fermalarning bironta sterjeni olib tashlanganda, uning bikrligi o'zgarsa
Fermalarning bironta sterjni olib tashlanganda, uning bikrligi o'zgarmasa

148. Statik aniqmas masala deb nimaga aytiladi?

Berilgan masalada noma'lumlar soni muvozanat tenglamalari soniga teng bo'lsa
*Agar masalada noma'lumlar soni muvozanat tenglamalari sonidan ortiq bo'lsa
Fermalarning bironta sterjeni olib tashlanganda, uning bikrligi o'zgarsa
Fermalarning bironta sterjni olib tashlanganda, uning bikrligi o'zgarmasa

149. Fazoviy sistemadagi barcha berilgan kuchlarning geometrik yig'indisiga teng bo'lgan vektor bu sistemaning ... deb ataladi.

Bosh momenti

*Bosh vektori

Teng ta'sir etuvchi

Ekvivalenti

150. Fazoda ixtiyoriy joylashgan kuchlar sistemasi muvozanatda bo'lishi uchun bu sistemaning ... ham, shuningdek, uning ixtiyoriy tanlab olingan markazga nisbatan ... qam nolga teng bo'lishi zarur va etarli.

*Bosh vektor va bosh moment

Bosh vektor va teng ta'sir etuvchi

Keltirish markazi va bosh momenti

Qo'yilgan nuqtasi va bosh momenti

151. Ishqalanish deb nimaga aytiladi?

Reaktsiya kuchiga

Ikki jismning o'zaro ta'siriga

*Jismni harakatlantiruvchi kuchga teng va qarama-qarshi tomonga yo'nalgan kuchga

Bir jismning boshqa jism ustida harakatlanishga qarshilik ko'rsatuvchi kuchga

152. Ishqalanish koeffitsientiga qanday faktorlar ta'sir etadi?

Og'irlik, harakat tezligi

Harakatlantiruvchi kuch, ishqalanuvchi sirtlarning kattaligi

Harakat yo'nalishi, ishqalanish kuchining yo'nalishi

* Moi nailuchshie pojelaniya, aterial, ishqalanuvchi sirtlarning tozaligi

153. Bogʻlanishning toʻla reaksiya kuchi qaysi formula yordamida topiladi?

* $\bar{R} = \bar{F} + N;$

$\bar{R} = \sum \bar{F}_k;$

$\bar{R} = 0;$

$\bar{R} = \bar{F}_1 + \bar{F}_2 + \bar{F}_3$

154. Ishqalanish kuchini qaysi formula yordamida topiladi?

* $\bar{F} = f \cdot N;$

$\bar{F} = m \cdot a;$

$\bar{F} = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2};$

$\bar{F} = k^2 mr;$

155. Ishqalanish kuchi eng katta qiymatga erishganda toʻla reaksiya kuchining normal reaksiya kuchi bilan tashkil qilgan burchak.

*Ishqalanish burchagi

Ishqalanish konusi

Statik ishqalanish kuchi

Dinamik ishqalanish kuchi

156. Nuqtadagi normal reaksiya kuchiga nisbatan har bir yoʻnalishga tegishli toʻliq reaksiya kuchini ishqalanish burchagi $\varphi_{\max}$ ostida oʻtkazsak, uning geometrik oʻrni

Ishqalanish burchagi

*Ishqalanish konusi

Statik ishqalanish kuchi

Dinamik ishqalanish kuchi

157. Dumalanish ishqalanishga misollar koʻrsating

Egovning detal sirtida harakatlanishi

CHananing qorda harakatlanishi

*Gʻildirakning yoʻlda harakatlanishi

Porshenning tsilindr ichida harakatlanishi

158. Jismning tinch holatida hosil boʻladigan ishqalanish kuchiga ... kuchi deyiladi.

Dinamik ishqalanish

*Statik ishqalanish

Harakatlanishdagi ishqalanish

Ishqalanish burchagi

159. Jism harakatda boʻlganda ishqalanish kuchi tinch turgandagiga nisbatan ... boʻladi.

*Kamroq;

Koʻproq;

Umuman boʻlmaydi;

Bogʻliq.

160. $f = \frac{F_{\max}}{N}$ formula yordamida nima topiladi?

Ishqalanish burchagini
Ishqalanish konusini
*Ishqalanish koeffitsientini
Ishqalanish kuchini

161. Biror sanoq sistemasiga nisbatan nuqtaning ma`lum vaqt ichida fazoda bir holatdan boshqa holatga ixtiyoriy ravishda o'tishi ... deyiladi.

Troektoriya

*Ko'chish

Harakat

To'g'ri chiziqli harakat

162. Nuqta harakatining kinematik xususiyatlarini nima bilan aniqlanadi?

Moddiy nuqta, absolyut qattiq jism, kuch, sanoq sistema

Traektoriya, kuch, sanoq sistema, moddiy nuqta

Troektriya, tezlik, vaqt, harakat

*Troektriya, tezlik, tezlanish

163. Kinematikada nuqtaning harakati qanday usullarda beriladi?

Vektor, skalyar, koordinata usulida

Koordinata, tabiiy, skalyar usulida

Vektor, tabiiy, urunma usulida

*Vektor, koordinata, tabiiy usulida

164. Nuqta harakati vektor usulda berilganda harakat tenglamasi qanday ko'rinishda bo'ladi?

* $\vec{r} = \vec{r}(t)$

$x = f_1(t); y = f_2(t); z = f_3(t);$

$s = f(t);$

$\varphi = f(t);$

165. Nuqta harakati tabiiy usulda berilganda harakat tenglamasi qanday ko'rinishda bo'ladi?

$\vec{r} = \vec{r}(t)$

$x = f(t); y = f(t); z = f(t);$

* $s = f(t);$

$\varphi = f(t);$

166. Nuqta harakati koordinata usulida berilganda harakat tenglamasini ko'rsating:

$\vec{r} = \vec{r}(t)$

* $x = f(t); y = f(t); z = f(t);$

$s = f(t);$

$\varphi = f(t);$

167. Nuqtaning harakatini tabiiy usulda aniqlash uchun nimalar berilgan bo'lishi kerak?

Harakat tenglamasi, yoy koordinatasining hisoblash yo'nalishi

Traektoriyasi, traektoriyada olingan qo'zg'almas nuqta, harakat tenglamasi

$$\vec{r} = \vec{r}(t), \text{ yoy koordinatasining hisoblash yo'nalishi, traektoriyasi}$$

*Traektoriyasi, qo'zg'almas nuqta, $S = f(t)$; , yoy koordinatasining hisoblash yo'nalishi

168. Nuqtaning berilgan paytdagi tezlik vektori qaysi formula bilan topiladi?

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = \frac{dx}{dt} \cdot \vec{i} + \frac{dy}{dt} \cdot \vec{j} + \frac{dz}{dt} \cdot \vec{k}$$

$$*\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}$$

$$\vec{v} = \frac{ds}{dt} \cdot \vec{\tau}$$

$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$$

169. $\frac{d\vec{r}}{ds} = \vec{\tau}$ formula nimani ifodalaydi?

Nuqtaning harakat tenglamasi

Nuqta harakatining vektor ko'rinishdagi kinematik tenglamasi

Nuqtaning berilgan ondagi tuzlik vektori

* Vektori yoy koordinatasining yo'nalishi bo'yicha yo'nalgan urinmaning birlik vektori

170. Biror sanoq sistemasiga nisbatan nuqtaning ma'lum Δt vaqt ichida fazoda bir holatdan boshqa holatga ixtiyoriy ravishda o'tishi... deyiladi.

traektoriya;

*ko'chish;

harakat;

tezlik;

171. Harakati koordinatalar usulida berilgan nuqtaning tezligi qaysi formula yordamida topiladi?

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2 + v_z^2} = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$$

$$v_x = \frac{dx}{dt} = x, v_y = \frac{dy}{dt} = y, v_z = \frac{dz}{dt} = z$$

$$\vec{v} = v_x \cdot \vec{i} + v_y \cdot \vec{j} + v_z \cdot \vec{k}$$

$$* \vec{v} = \frac{dr}{dt} = \frac{dx}{dt} \cdot \vec{i} + \frac{dy}{dt} \cdot \vec{j} + \frac{dz}{dt} \cdot \vec{k}$$

172. Harakati koordinata usulida berilgan nuqtaning tezlanish qaysi formula bilan topiladi?

$$* \vec{a} = \frac{dv_x}{dt} \cdot \vec{i} + \frac{dv_y}{dt} \cdot \vec{j} + \frac{dv_z}{dt} \cdot \vec{k}$$

$$\vec{v} = \frac{dr}{dt} = \frac{dx}{dt} \cdot \vec{i} + \frac{dy}{dt} \cdot \vec{j} + \frac{dz}{dt} \cdot \vec{k}$$

$$\vec{a} = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2 r}{dt^2}$$

$$\vec{a} = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2} = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$$

173. Normal tezlanish qaysi formula bilan topiladi?

$$* \vec{a}_n = \frac{v^2}{\rho} \cdot \vec{n} ;$$

$$\vec{a}_\tau = \frac{dv}{dt} \cdot \vec{\tau} ;$$

$$\frac{dr}{ds} = \frac{1}{\rho} \cdot \vec{n} ;$$

$$\vec{v} = v \vec{\tau} ;$$

174. Nuqtaning harakati davomida hamisha $\vec{a}_\tau = 0$; $\vec{a}_n = 0$ tengli bajarilsa:

*To'g'ri chiziqli tekis harakat

To'g'ri chiziqli o'zgaruvchan harakat

Egri chiziqli tekis harakat

Egri chiziqli o'zgaruvchan harakat

175. Nuqta harakati davomida $\vec{a}_\tau \neq 0$; $\vec{a}_n = 0$ bo'lsa:

To'g'ri chiziqli tekis harakat

*To'g'ri chiziqli o'zgaruvchan harakat

Egri chiziqli tekis harakat

Egri chiziqli o'zgaruvchan harakat

176. Nuqtaning tezligi yo'nalishi jihatidan o'zgarmay, faqat miqdor jihatdan o'zgaradi va bu nuqtaning ... harakati bo'ladi.

To'g'ri chiziqli tekis harakat

*To'g'ri chiziqli o'zgaruvchan harakat

Egri chiziqli tekis harakat

Egri chiziqli o'zgaruvchan harakat

177. Qanday harakat tekis o'zgaruvchan deb ataladi?

*Ixtiyoriy teng vaqt oraliqlarida tezlik qiymati bir xil qiymatga o'zgaradigan harakatiga

Nuqta teng vaqt oraliqlarida turli yo'l o'tadigan harakatiga

Tezlik doim o'zgarib boradigan harakatiga

Tezlik vektori harakat yo'nalgan tomonga, tezlanish vektori esa qarama-qarshi tomonga harakatiga

178. Jimsda olingan har qanday jism harakati davomida hamma vaqt o'z-o'ziga parallel qolsa, jismning bunday harakati ... deyiladi.

Aylanma harakat

To'g'ri chiziqli harakat

*Ilgarilanma harakat

Egri chiziqli harakat

179. Harakatlanuvchi qattiq jismning ikkita nuqtasi doimo qo'zg'almasdan qolsa, uning bunday harakati ... deyiladi

Ilgarilanma harakat

*Aylanma harakat

Egri chiziqli harakat

Sferik harakat

180. Jismning qo'zg'almas o'q atrofidagi aylanma harakatining tenglamasini ko'rsating

$$\vec{r} = \vec{r}(t)$$

$$x = f_1(t); y = f_2(t); z = f_3(t);$$

$$s = f(t);$$

$$* \varphi = f(t);$$

181. Aylanish burchagidan vaqt bo'yicha olingan birinchi hosilasi

Tezlik

*Burchak tezligi

Burchak tezlanishi

Aylanish burchagi

182. Tekis aylanma harakat tenglamasi qaysi formula bilan ko'rsatilgan?

$$* \varphi = \varphi_0 + \omega t$$

$$S = S_0 + \omega t$$

$$W = \frac{\varphi}{t}$$

$$W = W_0 + \varepsilon t$$

183. Vaqt birligi ichida jismning burchak tezligi o'zgarishi bilan xarakterlanadigan kattalik jismning ... deyiladi.

Aylanish burchagi

Burchak tezligi

*Burchak tezlanishi

Tezlanish

184. Jismning burchak tezligi qaysi formula yordamida topiladi?

$$*\varpi = \frac{d\varphi}{dt}$$

$$\varepsilon = \frac{d\varpi}{dt}$$

$$a_n = \frac{v^2}{\rho}$$

$$a_\tau = \frac{dv}{dt}$$

185. Jismning qo'zg'almas o'q atrofidagi tekis o'zgaruvchan aylanma harakati tenglamasi qaysi formula bilan ko'rsatilgan?

$$*\varphi = \varphi_0 + \varpi_0 t + \frac{\varepsilon t^2}{2}$$

$$\varphi = \varphi_0 + \varpi t$$

$$\varpi = \varpi_0 + \varepsilon t$$

$$S = S_0 + \mathcal{A}t$$

186. Berilgan onda tezligi nolga teng bo'lgan tekis shakl nuqtasi ... deyiladi.

Tezlanishlarning oniy markazi

*Tezliklarning oniy markazi

Aylanish burchagi

Burchak tezligi

187. Tekis shaklning berilgan nolga teng bo'lgan nuqtasi tezlanishlarning oniy markazi deyiladi.

Tezlik

*Tezlanish

Vaqt

Traektoriya

188. Tekis shaklning burchak tezligidan vaqt bo'yicha olingan hosila.

Tekis shaklning burchak tezligi

*Tekis shaklning burchak tezlanishi

Takis shaklning harakat tekisligi

Tekis shaklning harakat tenglamasi

189. Jism harakatlanganda uning biror nuqtasi doimo qo'zg'almasdan qolsa, bunday harakat ... harakat deyiladi.

Tekis parallel

Aylanma

Ilgarilanma

*Sferik

190. Qo'zg'almas nuqta atrofida aylanuvchi qattiq jismning bir holatdan ikkinchi holatga o'tishini qo'zg'almas nuqta orqali o'tuvchi biror o'q atrofida bir aylantirish bilan olish mumkin. Bu kimning teoremasi?

Moren M.A.

Kulon SH.G.

Lui Puanso

*Eyler-Dalamber

191. Moddiy nuqta, moddiy nuqtalar sistemasi va absolyut qattiq jismning harakati shu harakatni vujudga keltiruvchi kuchlar bilan birgalikda o'rganiladigan bo'lim

Statika

Kinematika

*Dinamika

Mexanika

192. Tashqi ta'sirdan tanholangan moddiy nuqta kuch ta'sir etmaguncha o'zining tinch holatini yoki to'g'ri chiziqli tekis harakatini saqlaydi.

*Inertsia qonuni

Ta'sir va aks ta'sir qonuni

Kuchlar ta'sirining o'zaro mustaqillik qonuni

Kuchlarni qo'shish qonuni

193. Formulalar ichidan dinamikaning asosiy qonunini ko'rsating.

$$\overline{ma} = \sum \overline{F}_k$$

$$* \overline{ma} = \overline{F}$$

$$\overline{F}_B = \overline{F}_A$$

$$\overline{q} = m\overline{v}$$

194. Dinamikaning 2 chi qonunini ko'rsating.

nuqtaning massasi va kinematik harakat tenglamalari berilganda shu harakatni vujudga keltiruvchi kuchlarning teng ta'sir etuvchisi topish mumkin.

Tashqi ta'sirdan tanholangan moddiy nuqta kuch ta'sir etmaguncha o'zining tinch holatini yoki to'g'ri chiziqli tekis harakatini saqlaydi.

Moddiy nuqta harakat miqdorining o'zgarishi harakatlantiruvchi kuchga proporsional va kuchning ta'sir chizig'i bo'yicha sodir bo'ladi.

* nuqtaning massasi va unga ta'sir etuvchi kuchlar berilganda nuqtaning kinematik tenglamalarini aniqlash mumkin.

195. Nuqtaning kinetik energiyasining formulasi?

$$\overline{q} = m \cdot \overline{v}$$

$$\overline{F}dt = d\overline{s}$$

$$* \frac{m\overline{v}^2}{2}$$

$$\overline{F} = m\overline{a}$$

196. Moddiy nuqta kinetik energiyasining o'zgarishi haqidagi teoremani ifodolovchi formula:

$$\overline{F}dt = d\overline{s}$$

$$d \frac{mv^2}{2} = dA$$

$$m\overline{v} - m\overline{v}_0 = \overline{S}$$

$$* \frac{mv^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2} = A$$

197. Mexanik sistemani tashkil etuvchi nuqtalarning o'zaro ta'sir kuchlari deyiladi.

Mexanik sistema

O'zgarmas mexanik sistema

Bog'lanishdagi sistema

*Ichki kuchlar

198. Sistemaning harakat miqdori butun sistema massasi bilan sistema massalar markazi tezligining ko'paytmasiga teng.

$$\overline{q} = m\overline{v}$$

$$\overline{F}dt = d\overline{s}$$

$$m\overline{v} - m\overline{v}_0 = \overline{S}$$

$$* \overline{Q} = M \cdot \overline{v}_c$$

199. $T = \sum \frac{m_k v_k^2}{2}$ formula qaysi kattalikka tegishli.

Nuqta kinetik energiyasi

* Sistema kinetik energiyasi

Sistema mexanik energiyasining saqlanish qonuni

Harakat miqdori

200. $\overline{F} + \overline{N} + \overline{\Phi} = 0$ formuladagi "F" nimani bildiradi?

Bog'lanish reaksiya kuchi

Aktiv kuch

*Inertsia kuchi

Massa

VI. O'quv uslubiy adabiyotlar va elektron ta'lim resurslari ro'yxati

Asosiy

1. A SHoobidov «Nazariy mexanika asoslari» // T. «YAngi avlod» 2008.
2. I. Bibutov «Amaliy mexanika» //T.«YAngi yo'l paligrafiya servizi» 2008.

3. R. Axmedxadjayev «Nazariy mexanika» // T. «YAngi avlod» 2008.
4. T.R. Rashidov «Nazariy mexanika asoslari» // T. «O'qituvchi» 1990.
Qo'shimcha
5. I.V.Misherskiy «Nazariy mexanikadan masalalar to'plami» //T.: «O'qituvchi.» 1996.
6. J. Zoirov «Nazariy mexanika» 1- va 2-qismlar // T. «Fan» 1995.
7. YU. YOqubov «Nazariy mexanika» // T. «O'qituvchi.» 1997.
8. M.S. YAxyoyev «Nazariy mexanika» // T. «O'qituvchi.» 1999.
9. N.S. Asomutdinov, R.B. Daminova «Nazariy mexanika» Uslubiy qo'llanma // TDPU, 2005.
- 10.S.M.Targ Kratkiy kurs «Teoreticheskaya mexanika» // M.:«Высшая школа» 1996.
Elektron ta'lim resurslari
- 11.R.B.Daminova va boshqalar «Nazariy mexanika» elektron darslik 2006. DGU

VII. Didaktik vositalar.

- jixozlar va uskunalar, moslamalar: Arximed chelakchasi, pezometrlar, bosim o'lchash asboblari, laminar va turbulen xarakatlarni aniqlash moslamalari, gidrotrubina, nasoslar va mavzuga doir plakatlar.
- video-audio uskunalar: kompyuter, video ko'z, proektor
- kompyuter va multimediali vositalar: elektron darslik.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

Asosiy

1. A SHoobidov «Nazariy mexanika asoslari» // T. «YAngi avlod» 2008.
2. I. Bibutov «Amaliy mexanika» //T.«YAngi yo'l paligrafiya servizi» 2008.
3. R. Axmedxadjaev «Nazariy mexanika» // T. «YAngi avlod» 2008.
4. T.R. Rashidov «Nazariy mexanika asoslari» // T. «O'qituvchi» 1990.

Qo'shimcha

5. I.V.Misherskiy «Nazariy mexanikadan masalalar to'plami» //T.: «O'qituvchi.» 1996.
6. J. Zoirov «Nazariy mexanika» 1- va 2-qismlar // T. «Fan» 1995.
7. YU. YOqubov «Nazariy mexanika» // T. «O'qituvchi.» 1997.
8. M.S. YAxoyev «Nazariy mexanika» // T. «O'qituvchi.» 1999.
9. N.S. Asomutdinov, R.B. Daminova «Nazariy mexanika» Uslubiy qo'llanma // TDPU, 2005.
10. S.M.Targ Kratkiy kurs «Teoreticheskaya mexanika» // M.:«Vysshaya shkola» 1996.

Elektron ta'lim resurslari

11. R.B.Daminova va boshqalar «Nazariy mexanika» elektron darslik 2006. DGU