

**Ўзбекистон Республикаси
Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги
Гулистон давлат университети**

Давлатов П.

**“МЕХАНИЗМ ВА МАШИНАЛАР
НАЗАРИЯСИ” ФАНИДАН
ЎҚУВ ҚЎЛЛАНМА**

Гулистон-2016

Давлатов П. Механизм ва машиналар назарияси. Гулистон 2013.

Ўқув қўлланмада механизм ва машиналар назарияси фаннинг асосий тушунчалари: механизмларнинг тузилиши, уларнинг кинематикасини ва динамикасини анализ ҳамда синтез қилиш тўғрисида умумий маълумотлар берилган.

Биринчи бўлимда механизмларнинг тузилишини, уларнинг структурасини ва классларини аниқлашни, кинематик занжирлар ва кинематик жуфтлар тўғрисида, механизмларнинг классификацияси кўрсатилган.

Иккинчи бўлимда эса механизмларнинг кинематикаси ва динамикаси тўғрисидаги асосий қонунлар ва улардан келиб чиқадиган баъзи бир хулосалар келтирилган. Қўлланма педагогик технология элементларини қўллаб ёзилган бўлиб, ундаги ҳар бир модул бўйича берилган маълумотлар талабаларга фанни яхши ўзлаштиришда ёрдам беради, деб умид билдирамыз.

Ушбу Ўқув қўлланма 5630100 “Қишлоқ хўжалигини механизациялаштириш” ва 5112100 “Меҳнат таълими” йўналишларида тахсил олаётган талабалар учун мўлжалланган.

Ўқув қўлланма Гулистон давлат университети ўқув-услугий Кенгаши томонидан 2013 йил “27” июл 10-сонли баённома Нашрга тавсия этилган.

Мухаррир: доцент Абдуллаев Ж.

Такризчилар: проф Нуриев К.К.

т.ф.п. Исроилов М.

Давлатов Пўлат Давлатович

Гулистон давлат университетининг «Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини дастлабки қайта ишлаш технологияси» кафедраси катта ўқитувчиси



Туғилган йили:
26.07.1949
Сирдарё тумани

Туғилган жойи:
Сирдарё вилояти,

Маълумоти:
олий

Тамомлаган:
1973 йил, Самарқанд давлат университети
(кундузги)

Маълумоти бўйича ихтисослиги: инженер-механик

МЕҲНАТ ФАОЛИЯТИ

1973-1974 йй.- Сирдарё шаҳридаги Ташсельмаш филиали технологи

1974-1975 йй.- Жиззах вилояти Охунбобоев жамоа хўжалиги инженери

1975-1976 йй.- Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаштириш Янгиер филиалида

ўқув устаси

1976-1987 йй.- Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаштириш Янгиер филиалида

“Умумий техника” кафедраси ассистенти

1987-1992 йй.- Ғафур Ғулом номидаги Сирдарё давлат педагогика институти “Қишлоқ хўжалигини

механизациялаштириш” кафедраси катта ўқитувчиси

1992-2009 йй.- Гулистон давлат университети “Агроинженерия ва касбий таълим” кафедраси катта

ўқитувчиси

2009-2011 йй.- Гулистон давлат университети “Қишлоқ хўжалигини механизациялаштириш ва маҳсулотларни қайта ишлаш технологияси” кафедраси катта ўқитувчиси

2011 й.-ҳ.в - Гулистон давлат университети «Маҳсулотларни сақлаш ва қайта ишлаш технологияси» кафедраси катта ўқитувчиси

СЎЗ БОШИ

Қишлоқ хўжалигини механизациялаштириш ва меҳнат таълим йўналишида ўқиётган талабалар машина ва механизмлар назарияси фанини ўзлаштириш давомида технологик жараёнларни механизациялаштириш ва автоматлаштириш учун самарадорлиги, аниқлиги, ишлаш ишончилиги ва тежамлилиги бўйича ҳозирги замон талабларига мос машиналар, қурилмалар, асбоблар автоматик тизимлар ва комплексларини яратиш учун зарур механизмларнинг схемаларини тадқиқ қилиш ва лойиҳалашнинг умумий усуллари тўғрисида тасаввурга эга бўлиш, механизмларнинг асосий турларининг тузилиши, ишлаш тартиби, машиналарда бир-бирига ўзаро таъсири, юкланиш хусусиятлари, кинематик ва динамик тавсифномаларини аниқлашни билиш ва машиналарда бажариладиган технологик жараён талабларига жавоб берувчи механизмлар схемасини лойиҳалашда қўллаё олиш, ҳозирги замон талабларига мос машиналар, қурилмалар, асбоблар, автоматик тизимлар ва комплексларни яратиш учун амалиёт томонидан қўйилган талабларга комплексларни яратиш учун амалиёт томонидан қўйилган талабларга мувофиқ келувчи механизмларнинг энг мақбул схемаларини тузилиш кинематик ва динамик жиҳатдан лойиҳалаш кўникмаларига эга бўлиш керак.

Ушбу фанни ўрганиш учун талабалар математика, физика, информатика ва инфор­мацион технологиялар, назарий механика, чизма геометрия ва инженерлик графикаси каби фанлардан таянч билимларга эга бўлишлари лозим.

Ўз навбатида бу фан йўналишининг қишлоқ хўжалик машиналари, трактор ва автомобиллар, чорвочиликни механизациялаштириш ва бошқа иқтисослик фанлари учун зарур билимларни беради.

ФАН БЎЙИЧА ТАЪЛИМ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШНИНГ КОНЦЕПТУАЛ АСОСЛАРИ

Билим олиш жараёни билан боғлиқ таълим сифатини белгиловчи ҳолатлар: дарсни юқори илмий-педагогик даражада ташкил этилиши, муаммоли машғулотлар ўтказиш, дарсларни савол-жавоб тарзида қониқарли ташкил қилиш, илғор педагогик технологиялардан ва мультимедиа қўлланмалардан фойдаланиш, тингловчиларни мустақил фикрлашга ундайдиган, ўйлантирадиган муаммоларни уларнинг олдида қўйиш, талабчанлик, тингловчилар билан индивидуал ишлаш, ижодкорликка йўналтириш, эркин мулоқотга киришишга, илмий изланишга жалб қилиш ва бошқа тадбирлар таълим устуворлигини таъминлайди. Таълим самарадорлигини оширишда фанлар бўйича таълим технологиясини ишлаб чиқишнинг концепцияси аниқ белгиланиши ва унга амал қилиши ижобий натижа беради. Фанни ўқитишнинг мақсади ва таълим бериш технологиясини лойиҳалаштиришдаги асосий концептуал ёндашувлар қуйидагилардан иборат.

Фаннинг мақсади. Фаннинг асосий мақсади бўлажак бакалаврларнинг машина ва механизм ҳаракати, уларга қўйилган кучларни ҳисоблашни, улар таъсиридаги звено ва деталларни, жисмларни мувозанатлари тўғрисидаги билим ва кўникмаларини шакллантириш, тўғри танлашни ва белгилашни ўргатишдан иборатдир.

Фанни ўқитишнинг вазифалари. **Машина механизмлар назарияси фанининг** асосий масаласи Ишлаб-чиқариш корхоналарига янгидан-янги технологик машина ва станокларни жорий қилиниши ҳамда корхоналарни илмий асосда автоматик бошқаришга ўтиш кишиларда турли хил ва юқори даражали илмий тайёргарлик бўлишини тақозо этади.

Янгиликни қўллашдан келиб чиқадиган фойдаларни ёки авлодга тушинтириб, уларни касбга тайёрлашга доир кўрсатмалар беришда яхши натижаларга эришиши мумкин.

Бу борада механизм ва машиналар назарияси фанининг роли каттадир.

Курснинг вазифаси машина ва механизмларнинг кинематик ва динамик тизимларини қуриш методини ишлаб чиқиш ва ишлаб турган эски сифатсиз машинани такомиллаштириш йўллари ўргатишдир. Машина ва механизмларни лойиҳалаш ва моделлаш жараёнида талабалар тафаккури ва ижодий қобилияти мустақиллигини ривожлантириш, уларни касб танлашга йўллаш, меҳнат таълими бўйича мактабдан ташқари ишлар ҳамда ўқувчиларни техник ижодкорликка йўллаш каби масалаларни ҳал қилишга ёрдам беради.

Кишининг меҳнат унумини ошириш, уни енгиллаштириш янги такомиллашган ишлаб чиқариш техникаси-машина механизм, манипулятор ва приборлардан фойдаланишга боғлиқ

Шахсга йўналтирилган таълим. Ўз моҳиятига кўра таълим жараёнининг барча иштирокчиларини тулақонли ривожланишларини кўзда тутди. Бу эса таълимни лойиҳалаштирилаётганда, албатта, маълум бир таълим олувчининг шахсини эмас, аввало, келгусидаги мутахассислик фаолияти билан боғлиқ ўқиш мақсадларидан келиб чиққан ҳолда ёндошишга эътибор қаратишни амалга оширади. Хар бир талабанинг шахс сифатида касбий такомиллашувини таъминлайди. Таълимнинг марказига билим олувчи қўйилади.

Тизимли ёндашув. Таълим технологияси тизимнинг барча белгиларини ўзида мужассам этмоғи лозим: жараённинг мантикийлиги, унинг барча бўғинларини ўзаро боғланганлиги, яхлитлиги билим олиш ва касб эгаллашнинг мукамал бўлишига хисса қўшади.

Фаолиятга йўналтирилган ёндашув. Шахснинг жараёнли сифатларини шакллантиришга, таълим олувчининг фаолиятини жадаллаштириш ва интенсивлаштириш, ўқув жараёнида барча қобилият ва имкониятларни, ташаббускорликни очишга йўналтирилган таълимни ифодалайди. Эгалланган билимларнинг кўникма ва малакага айланиши, амалиётда татбиқ этилишига шароит яратади.

Диалогик ёндашув. Бу ёндашув ўқув жараёни иштирокчиларининг психологик бирлиги ва ўзаро муносабатларини яратиш заруриятини билдиради. Унинг натижасида

шахснинг ўз-ўзини фаоллаштириши ва ўз-ўзини кўрсата олиши каби ижодий фаолияти кучаяди. Ўқитувчи ва талабанинг ҳамкорликдаги таълимий фаолият юритишига замин яратади.

Хамкорликдаги таълимни ташкил этиш. Демократлилик, тенглик, таълим берувчи ва таълим олувчи ўртасидаги субъектив муносабатларда хамкорликни, мақсад ва фаолият мазмунини шакллантиришда эришилган натижаларни баҳолашда биргаликда ишлашни жорий этишга эътиборни қаратиш зарурлигини билдиради. Таълим жараёнида "субъект-субъект" муносабатлари таркиб топади.

Муаммоли таълим. Таълим мазмунини муаммоли тарзда тақдим қилиш орқали таълим олувчи фаолиятини активлаштириш усулларида бири. Бунда илмий билимни объектив қарама-қаршилиги ва уни хал этиш усуллари, диалектик мушоҳадани шакллантириш ва ривожлантиришни амалий фаолиятга уларни ижодий тарзда қўллашни таъминлайди. Муаммоли савол, вазифа, топшириқ ва вазиятлар яратиш ва уларга ечим топиш жараёнида онгли, ижодий, мустақил фикрлашга ўргатилади.

Ахборотни тақдим қилишнинг заманивай воситалари ва усуллари қўллаш - хозирги ахборот коммуникация технология воситалари кучли ривожланган шароитда улардан тўғри ва самарали фойдаланиш, ахборотларни танлаш, саралаш, сақлаш, қайта ифодалаш кўникмалари ҳосил қилинади. Бу жараёнда компьютер саводхонлиги алоҳида аҳамият касб этади.

Ўқитиш методлари ва техникаси. Маъруза (кириш, мавзуга оид, визиуаллаш), муаммовий усул, кейс-стади, пинборд, парадокслар, лойҳа ва амалий ишлаш усуллари. Интерфаол усулларни мавзу мазмунига мос ҳолда танлаш ва улардан самарали фойдаланишга ўргатади.

Ўқитиш воситалари: ўқитишнинг анъанавий воситалари (дарслик, маъруза матни, кўргазмали қуроллар, харита ва бошқалар) билан бир қаторда - ахборот-коммуникация технология воситалари кенг қўламда татбиқ этилади.

Коммуникация усуллари: тингловчилар билан оператив икки ёқлама (тескари) алоқага асосланган бевосита ўзаро муносабатларнинг йўлга қўйилиши.

Тескари алоқа усуллари ва воситалари: кузатиш, блиц-суров, жорий, оралик, ва якунловчи назорат натижаларини тахлили асосида ўқитиш диагностикаси амалга оширилади. Таълим жараёнида кафолатланган натижага эришиш таъминланади.

Бошқариш усуллари ва тартиби: ўқув машғулоти босқичларини белгилаб берувчи технологик харита кўринишидаги ўқув машғулотларини режалаштириш. қўйилган мақсадга эришишда ўқитувчи ва тингловчининг биргаликдаги ҳаракати, нафақат аудитория машғулотлари, балки аудиториядан ташқари мустқил ишларнинг назорати хам тартибли йўлга қўйилади.

Мониторинг ва баҳолаш: бутун курс давомида ҳам ўқитиш натижалари рейтинг тизими асосида назорат ва тахлил қилинади. Фан охирида ёзма, оғзаки ёки тест топшириқлари ёрдамида таълим олувчиларнинг билимлари баҳоланади.

Изох: Фаннинг мақсад ва вазифалари фаннинг мазмун ва моҳиятидан келиб чиқиб аниқлаштирилади. Уни аниқлаштириш ДТС ва ўқув дастурига асосланган ҳолда амалга оширилади.

1-МОДУЛ. 1-2-мавзу: Механизм ва машиналарнинг асосий тушунчалари. Машиналар классификацияси. Курснинг асосий бўлимлари. Механизмларнинг анализи ва синтез масаласи. ММН нинг техникавий фанлар билан боғлиқлиги. Механизмнинг элементлари, деталь, звено, кинематикавий жуфтлар ва уларнинг шартли белгиланиши. Кинематик жуфтлар классификацияси.

Асосий саволлар:

1. М.М.Н. фанининг техникавий фанлар билан ўзвий боғлиқлиги. М.М.Н фанининг асосий бўлимлари.
2. Машиналар классификацияси.
3. М.М. ларнинг анализи ва синтези.
4. Механизмнинг элементлари детал, звено, кинематикавий жуфтлар ва уларнинг шартли белгиланиши.
5. Кинематик жуфтлар классификацияси.

Таянч тушунчалар: механизм, машина, классификация, анализ, синтез, савол, детал, звено, кинематик жуфт, элемент.

Дарс мақсади:

Механизм ва машиналар назарияси фанининг предмети ва таълимдаги ўрнини талабаларда тушунча ҳосил қилдириш.

Идентив ўқув мақсадлари:

- 1.1.1. М.М.Н фанининг асосий масалалари тўғрисида сўзлай олади.
- 1.1.2. М.М.Н фанининг техникавий фанлар билан узвий боғлиқлигини кўрсата ва тушунтира олади.

1- асосий саволнинг баёни:

Механизм ва машиналар назарияси – механизм ва машиналарнинг структурасини, кинематикасини ва динамикасини ўлчанади.

Машиналар механикаси кинематика ва динамикани ўрганар экан, биз назарий механика, материаллар қаршилиги ва тебраниш назариялари услублари, қонунларига таянишимиз керак.

Машиналар механикаси икки бўлимдан иборат бўлади:

- 1) механизмлар назарияси
- 2) машиналар назарияси.

Механизмлар назариясида механизмларнинг кинематикаси ва динамикаси уларнинг бирикиш қонунлари ва геометриясини ўрганади. Машиналар назариясида механизмларнинг кинематикаси ва динамикаси ўзаро бирлашган бир бутун механизмлар тўпламидан иборат деб қаралади. Машиналар назариясида шу билан бирга машиналар структураси, автоматик бошқарув ва назорат ишларини ўрганади.

Механизм ва машиналар назарияси таълим жараёнида бошловчи фан бўлиб, у талабаларни бошқа техника фанлари бўлган машина деталлари, машинасозлик технологияси ва бошқа умуминженерлик фанларига йўналтирувчи ҳисобланиб, уларда инженерлик фанларидан тушунчани шакллантиради.

Мактаб машинашунослик ўқитувчилари эса, меҳнат практикунининг қайси бири бўлишидан қатъий назар, қишлоқ-хўжалик машиналари, аграрномиями, автомобил курсими, металлларни кесиб ишлашми, дурадгорчиликми ёки бошқа унда ўқувчиларни касб танлашга ва ижтимоий фойдали меҳнат қилишга ундаб, юқорида келтирилган предметларнинг физика, математика ва чизмачилик фанлари билан боғланиб кетганлигини кўрсатиб боради.

М.М.Н. фани асосида физика, умуминженерлик фанларини ўқитиш методларини ишлаб чиқиш ва илмий жихатдан асослаб бериш мумкин.

Ахборот-ресурс манбалари.

1. И.И. Артоболовский М.М.Н. 16-18 бетлар. Москва. «Наўқа».
2. С.А. Ёўлдошбеков. М.М.Н. 5-6 бетлар. Тошкент «Ўқитувчи».

Назорат топшириқлари.

Изоҳли иллюстратив методига доир.

5.1.1. М.М.Н. фани нимани ўқитиши керак. (категория-билим).

5.1.2. М.М.Н дан нимани ўрганиш зарур. (категория-билим)

5.1.3. М.М.Н ни қандай ўқитиш керак. (категория-идрок).

1.2.1. М.М.Н фанининг асосий вазифаси.

А. Механизмларни структурасини ўрганиш.

Б. Машиналарни структурасини ўрганиш.

В. Механизмлар кинематикаси ва динамикасини ўрганиш.

Г. Машиналар кинематикаси ва динамикасини ўрганиш.

Е. Механизм ва машиналар структурасини, кинематикасини ва динамикасини ўрганиш. (категория-билим).

2- асосий савол.

2.1.Машиналар классификацияси.

Идентив ўқув мақсадлари:

2.1.1. Машиналар классификациясини кўрсата олади.

2.1.2. Машиналарни ишлатилиш соҳаларини айта олади.

2- асосий савол баёни:

Ишлаб чиқариш процесси билан боғлиқ бўлган ва фойдали иш бажарувчи механизм ёки механизмлар тўплами машина дейилади.

Машиналар икки хил бўлади:

1. Фойдали иш бажарувчи.

2. Контрол машина.

Бажариш функциясига қараб:

1. Энергетик машиналар.

2. Транспорт машиналари.

3. Технологик машиналар.

4. Контрол-бошқарув машиналари.

5. Логик машиналар

6. Кибернетик машиналар.

Энергетик машиналар:

Эдвлар, ички ёнув двигатели.

Транспорт машиналари:

Тракторлар, автомобиллар, лифтлар.

Технологик машиналар:

+ишлоқ хўжалик машиналари, станоклар, металлургия, полиграфияда ишлатиладиган машиналар.

Логик машиналар:

Ҳисоблаш ва информатика машиналари.

Ахборот-ресурс манбалари.

- 1.И.И.Артоболовский «М.М.Н» 14-16 бетлар.

Назорат топшириқлари:

Изоҳли иллюстратив методига доир:

2.1.1.1. М.М.Н фанининг асосий бўлимларини кўрсатинг.

А. Структурали ва кинематик анализ.

Б. Динамик анализ.

В. Механизмлар синтези.

Г. Машиналар синтези.

Е. а) Структурали ва кинематик

б) динамик анализи.

в) синтез бўлимлари.

(категория-билим).

3- асосий савол:

3.1. 1. М.М ларнинг анализи ва синтези.

Дарс мақсади:

М.М ларнинг анализ ва синтез масаласини сўзлаб, талабаларда тушунча ҳосил қилдириш.

Идентив ўқув мақсадлари:

3.1.1. М.М ларнинг анализ масаласини сўзлай олади.

3.1.2. М.М ларнинг синтез масаласини сўзлай олади.

3- асосий саволнинг баёни:

М.М назарияси фанининг асосий муаммоларидан 2 гуруҳга бўлиш мумкин.

Биринчи гуруҳ муаммоси - бу механизмларнинг анализидир.

Иккинчи гуруҳ муаммоси – бу механизмларнинг синтезидир.

Механизмлар анализида машина ва механизмларнинг ҳаракати уларнинг кинематик тўзилишига ва шарнир ҳамда звеноларига туғри келадиган таъсир кучларига боғлиқлиги аниқланилади. Механизмлар синтезида эса маълум технологик процессни амалга ошириш учун берилган ҳаракат қонунига асосланган функцияни бажарадиган механизм яратиш талаб этилади. Машина ва механизмларни билиш машина, станок ҳамда приборлар билан ишлайдиган мутахассис учун ниҳоятда зарур.

Ахборот-ресурс манбалари

1. И.И.Артоболевский «ММН» 17-18 бетлар.

2. С.А.Йўлдошбеков М.М.Н 7-8 бетлар.

Назорат топшириқлари.

Изоҳли иллюстратив методига доир:

3.1.1.1. М.М.Н нинг анализ тушунчасини туғри топинг.

А. Механизмларнинг ҳаракатини ўрганиш.

Б. Механизмларнинг структура тўзилишини ўрганиш.

В. Механизмларни геометрик жихатдан ўрганиш.

Г. Механизмларга таъсир этувчи кучларни ўрганиш.

Е. Механизмларнинг тўзилишини кинематикаси ва динамикасини ўрганишдир. (категория-билим)

3.1.1.2. М.М.Н синтези нимадан иборат? (категория-анализ)

3.1.1.3. М.М.Н анализи-нима? (категория-анализ).

4-савол:

4.1. Механизмнинг элементлари кинематикавий жуфтлар уларнинг шартли белгиланиши.

Дарс мақсади:

Механизмни элементлари тўғрисида талабаларда билимни шакллантириш.

Идентив ўқув мақсадлари:

4.1.1. Механизм элементларини сўзлай олади.

4.1.2. Кинематик жуфтларнинг белгиланишини кўрсата олади.

1-саволнинг баёни:

Машина ва механизмлар айрим элементлардан ташкил топган бўлиб, бу қисмлар деталь деб аталади.

Масалан: болт, гайка, винт, тишли ғилдирак, шкив, вал, поршень ва бошқалар.

Битта деталь ёки бир нечта деталнинг бирикмаси машина ва механизмлар назарияси фанида звено деб аталади. Масалан: ўқ билан бирга айланадиган тишли ғилдирак ёки шкив бирикмаси.

Машина қисмларида қўзғалмас (корпус, стойка) ва қўзғалувчан ҳаракат қиладиган звенолар бўлади.

+ўзғалмас деталларнинг ҳаммаси бир бутун деб қаралиб, қўзғалмас звено дейилади.

Битта ва бир бутун бўлиб ҳаракат қиладиган деталлар қўзғалувчан звено дейилади. Икки звенонинг бири иккинчисига нисбатан ҳаракат қила оладиган бирикмаси кинематикавий жуфт дейилади.

Механизм ва звеноларнинг шартли белгилари.

1)



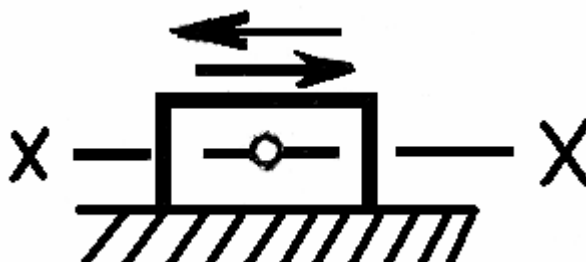
Қўзғалмас звено ҳаракатланмайди.

2)



Валларнинг подшипникда айланиши (тўла айланиш)

3)



Ползуннинг тўғри чизикли ҳаракати. (илгариланма-қайтма ҳаракат).

4)



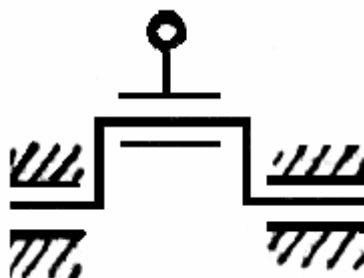
Икки звенонинг қўзғалмас бирикиши.

5)



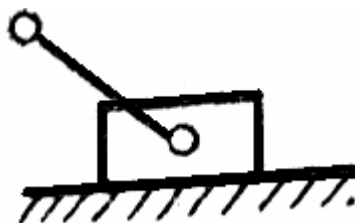
Икки звенонинг шаровий шарнир А орқали бирикиши.

6)



Тирсақли вални шатун билан бирикиши.

7)



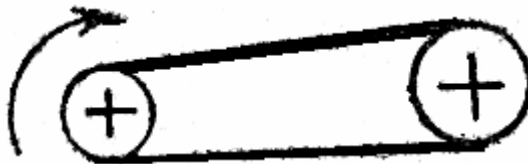
Шатун билан ползуннинг айланма жуфт орқали бирикиши.

8)



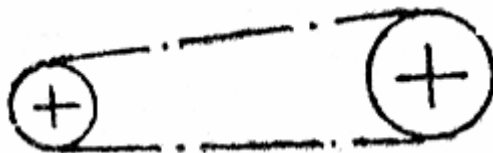
Цилиндрик ва конусовий шестернялар.

9)



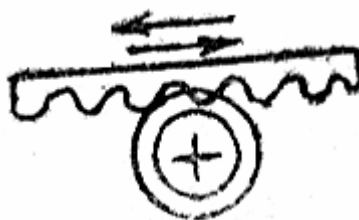
Тасмали узатма.

10)



Занжирли узатма

11)



Рейкали механизм.

12)



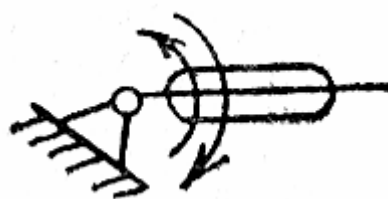
Кулачок

13)



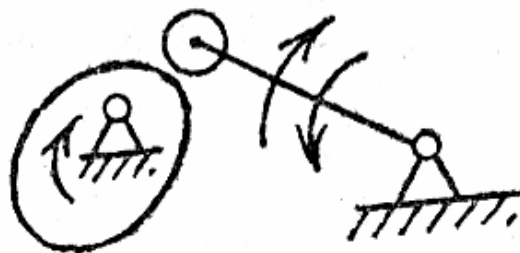
Коромисло

14)



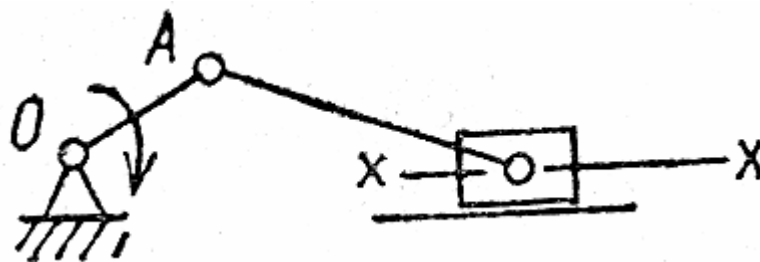
Кулиса

15)



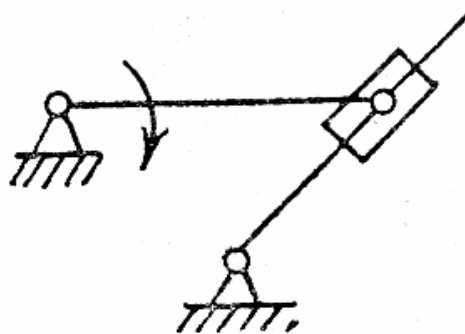
Кулачокли механизм

16)



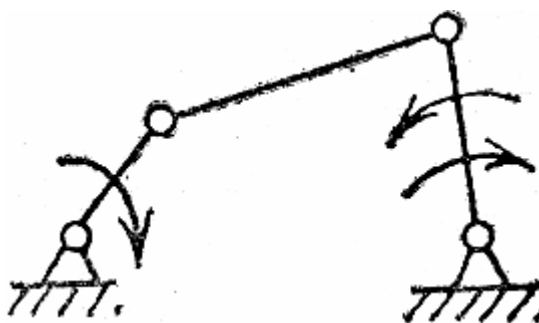
Кривошип ползунли механизм

17)



Кулисали механизм

18)



4 звеноли шарнир ричагли механизм.

Ахборот-ресурс манбалари.

2. Усмонхўжаев Х.Х. Машина ва механизмлар назарияси.

Назорат топшириқлари.

Изоҳли иллюстратив методига доир:

4.1.1.1. Механизм элементларини нима учун ўрганиш керак?

4.1.1.2. Кинематикавий жуфтларни қандай ўрганиш керак?

4.2.1.1. Кинематик жуфт нима эканлигини кўрсатинг?

А. Икки звенонинг бири иккинчисига нисбатан ҳаракатланадиган

- бирикмасы.
- Б. Икки звенонинг бирикмаси.
- В. Икки деталнинг бирикмаси.
- Г. Звенолар группаси.
- Е. Қўзғалмас звенолар системаси.
- 4.1.1.3. Звено деб нимага айтилишини кўрсатинг
- А. Бир неча деталнинг мустаҳкам бирикмаси.
- Б. Айрим элементлар
- В. Механизм қисмлари
- Г. Машина констрўқцияси
- Е. Бир бутун деталлар.
- 4.1.1.4. Деталь деб нимага айтилишини кўрсатинг?
- А – айрим звенолар
- Б – механизм қисмлари
- В – машина констрўқцияси
- Г – бир бутун деталлар тўплами
- Е – қўзғалмас звенолар тўплами

5-савол.

5.1. Кинематик жуфтлар классификацияси.

Дарс мақсади:

Кинематик жуфтлар классификацияси тушунчасини талабаларда шакллантириш.

Идентив ўқув мақсадлари:

- 5.1.1. Кинематик жуфтлар классификациясини кўрсата олади.
- 5.1.2. Классини аниқлаш империк формуласи кўрсата олади.

5-саволнинг баёни:

Кинематикавий жуфтлар классификацияси.

Кинематикавий жуфтлар звеноларининг боғланиш ва боғланишнинг бир-бирига тегиб ҳаракатланиш характерига қараб, икки хил классификацияланади.

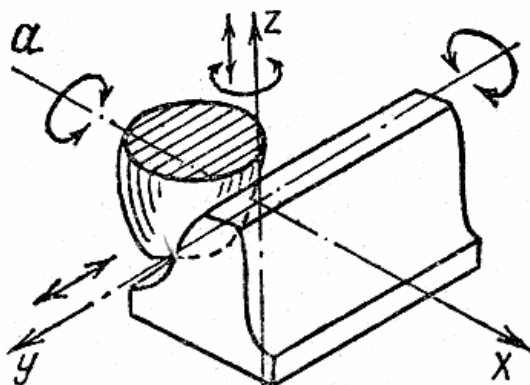
Назарий механика курсидан маълумки, фазодаги қаттиқ жисм 6 та эркинлик даражасига эга бўлиб, улардан учтаси координаталар системаси бўлиб, қолган учтаси эса мазкур ўқлар атрофида айланма ҳаракат қилади.

Боғланиш сонини (S) билан, эркинлик даражасини (H) билан белгиласак, уларнинг йиғиндиси фазода боғланмаган вақтдаги эркинлик сонига доимий тенг бўлади.

$$H + S = 6$$

Бундан боғланган жисмнинг эркинлик даражаси

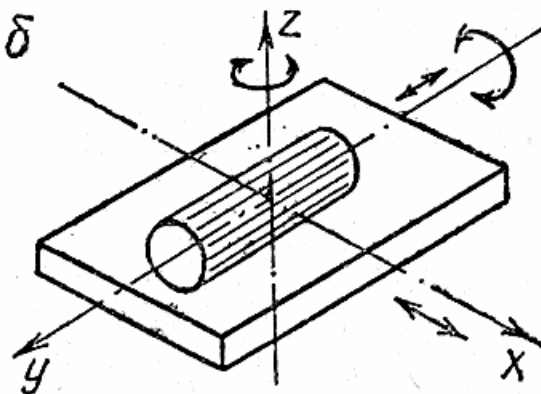
$$H = 6 - S \text{ бўлади}$$



Эркинлик даражаси $H=5$

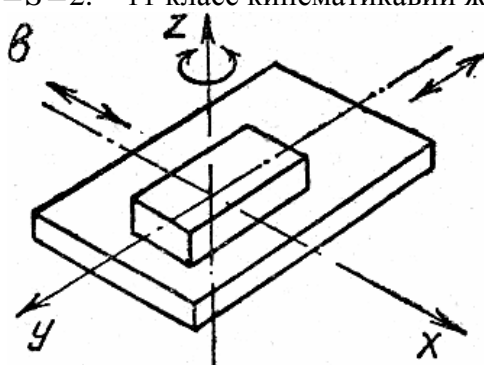
$$S=6-H=6-5=1$$

Демак, жуфт 1 класс кинематикавий жуфт экан. (P1)



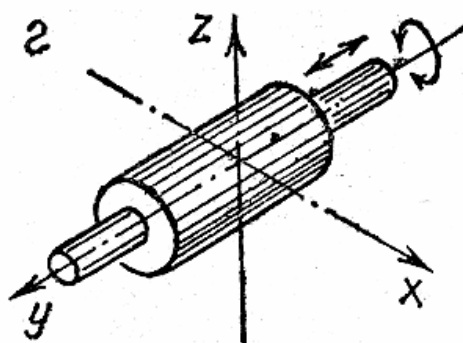
$$H=4$$

$P2=S=2$. – 11 класс кинематикавий жуфт



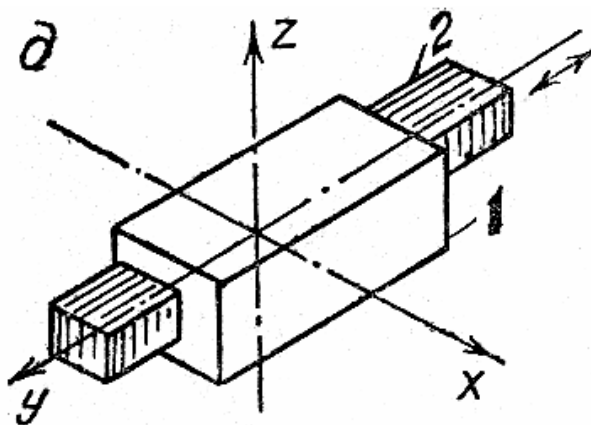
$$H=3$$

$P3=S=3$ - 111 класс кинематик жуфт.



$$H=2$$

$P4=S=4=1У$ класс кинематик жуфт.



$$H=1$$

$P5=S5=5$ -У класс кинематик жуфт.

Ахборот-ресурс манбалари:

1. Усмонхўжаев Х.Х. Машина ва механизмлар назарияси
2. Йўлдошбеков С.А. Механизм ва машиналар назарияси. Т.: 1988 й.

Назорат топшириқлари:

5.1.1.1. Кинематик жуфтлар классификацияси аниқлашни формуласини кўрсатинг.

А. $S = 6 - H$

Б. $S = 6 + H$

В. $H + S = 6$

С. $H - 6 = S$

5.1.1.2. Кинематик жуфтларни нима учун ўрганиш керак?

5.1.1.3. Кинематик жуфтларни қандай ўрганиш керак?

5.1.1.4. Кинематик жуфтларни неча классдан иборат эканлигини тўғрилигини кўрсатинг.

А. 3

Б. 4

В. 2

С. 5

5.1.1.5. Жисмнинг фазодаги эркинлик даражаси неча?

А. 5

Б. 4

В. 2

С. 6

3-мавзу: Кинематик занжирлар ва уларнинг турлари. Текисликда ҳаракат қилувчи механизмларнинг тузилиши формуласи. Механизм таърифи.

Асосий саволлар.

1. Кинематик занжирлар ва уларнинг турлари.
2. Текисликда ҳаракат қилувчи механизмларнинг тузилиши.

Таянч тушунчалар. Занжир, фазовий, тузилиши.

1-асосий савол.

- 1.1. Кинематик занжирлар ва уларнинг турлари.

Дарс мақсади.

Кинематик занжирлар тўғрисида талабаларда тушунча ҳосил қилиш.

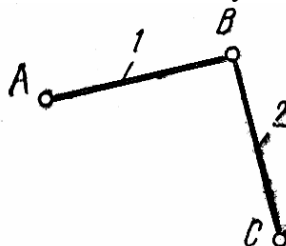
Идентив ўқув мақсадлари.

- 1.1.1. Кинематик занжирлар ва уларнинг турлари тўғрисида сўзлай олади.
- 1.1.2. Оддий ва мураккаб занжирларни таққослай олади.

1-саволнинг баёни:

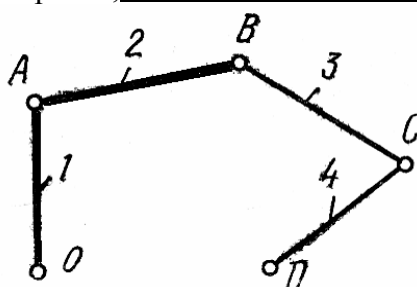
Кинематик занжирлар ва уларнинг турлари.

Кинематик жуфт ташкил қилиб бириккан қўзғалувчан звенолар группаси кинематик занжир дейилади. Бунда звенолар сони камида 2 та бўлади.

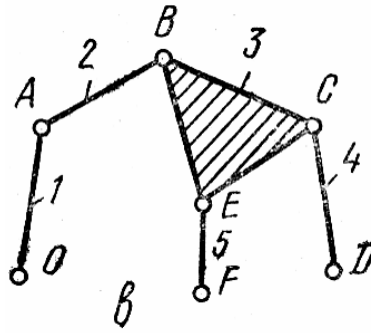


Звенолар турига ва бирикиш тартибига қараб, кинематик занжир оддий ва мураккаб бўлади.

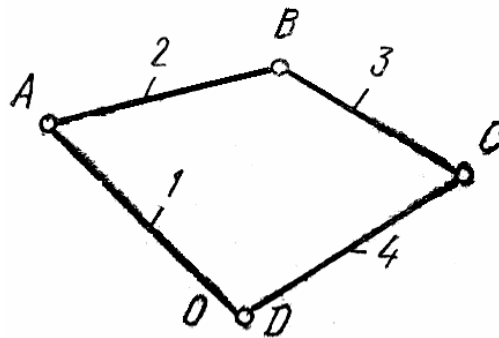
Занжир таркибига кирган звенолардан бири кўпи билан иккита қўшни звено билан кинематик жуфт ташкил қилиб бирикса, оддий кинематик занжир дейилади.



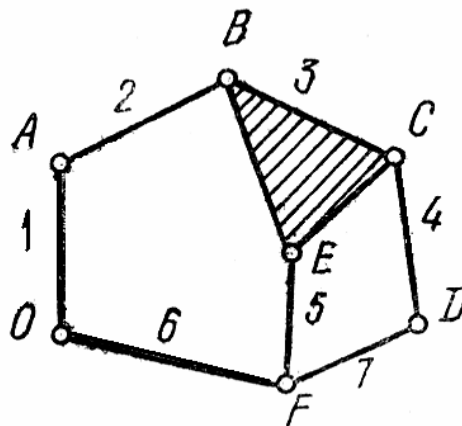
Агар кинематик занжир таркибида 3 та қўшни звено билан кинематик жуфт ташкил қилиб бирика оладиган звено бўлса, бундай занжир мураккаб кинематик занжир дейилади.



Занжир очик ва ёпик кинематик занжирларга бўлинади. Кинематик занжирлар таркибига кирувчи ҳар бир звено энг камида иккита кинематик жуфтга кўшилса, бундай занжирлар ёпик занжирлар дейилади.



Оддий ёпик занжир



Мураккаб ёпик занжир.

Занжирларнинг эркинлик даражасини H десак, звенолар сонини K десак, кинематик жуфт классини P .

$$H = 6K - 5P_5 - 4P_4 - 3P_3 - 2P_2 - 1P_1$$

Бу формула 1887 – П.И.Сомов

1923 – А.П.Мальшев

Механизм ҳаракатга келтирувчи звено етақчи ҳаракатни қабул қилувчи звено етакловчи звено деб аталади.

Кинематик занжир таркибига кирувчи қўзғалмас бирор звенога нисбатан бир ёки бир неча звено муайян тартибда ҳаракатланган пайтда занжирнинг қолган звенолари ҳам тартибли ҳаракат қилса, бундай кинематик занжир механизм деб аталади. Демак, механизм таърифига кўра кинематик занжир механизм бўлиши учун унинг таркибидаги звенолардан бири қўзғалмас бўлиши керак.

Демак,

$$W = H - 6 = 6(K - 1) - 5P_5 - 4P_4 - 3P_3 - 2P_2 - 1P_1$$

ёки

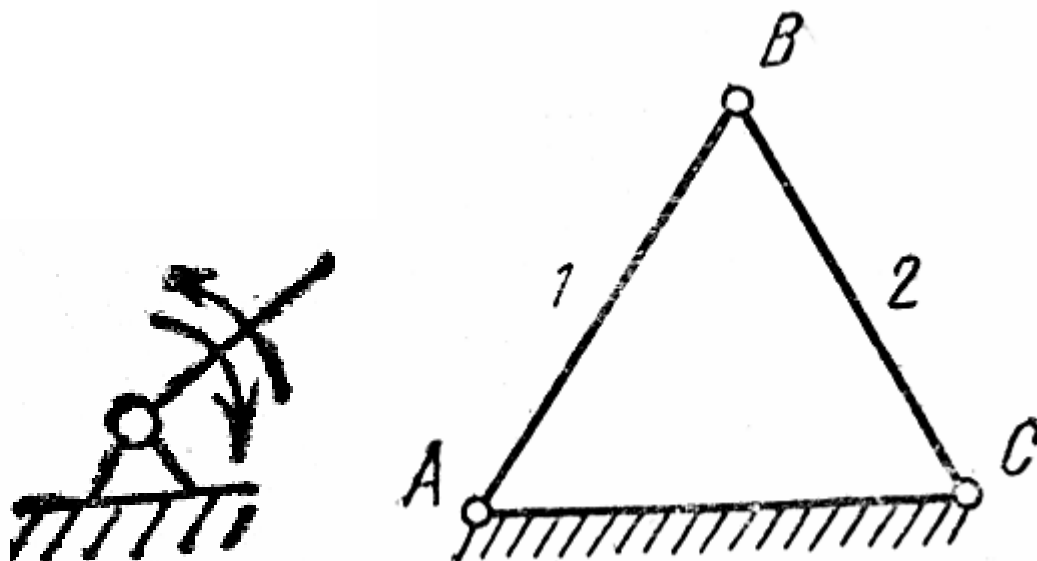
$$W = 6n - 5P_5 - 4P_4 - 3P_3 - 2P_2 - 1P_1$$

$N = K - 1$ – қўзғалувчан звенолар сони.

Механизм таркибидаги звенолар бирор текисликда ёки параллел текисликларда ҳаракатланса, бундай механизм теkis механизmlар дейилади.

Фазовий механизм таркибидаги звенолар ҳар хил текисликларда ҳаракатланади. Бундай механизмлар тўзилиш формуласини рус академиги П.Л.Чебишев 1869 йилда исботлади.

$$W = 3n - 2P_5 - 1P_4$$



Эркинлик даражасини топинг.

Ахборот-ресурс манбалари:

1. Усмонхўжаев Х.Х. Машина ва механизмлар классификацияси.
2. Йўлдошбеков С.А. ММН.

Назорат топшириқлари.

- 1.1.1.1. Кинематик занжирларни нима учун ўрганиш керак.
- 1.1.1.2. Кинематик занжирлар неча хил бўлади.
 - А. оддий
 - Б. мураккаб
 - В. оддий, мураккаб.
 - Г. ёпиқ
 - Е. очик
- 1.1.1.3. Кинематик занжирларни қандай ўқтиш керак?
- 1.1.1.4. Кинематик занжир деб аталишини тўғрилигини кўрсатинг?
 - А. кинематик жуфт ташкил қилиб бириккан қўзғалувчи звенолар группаси кинематик занжир дейилади.
 - Б. қўзғалмас звенолар группаси
 - В. базис звенолар группаси
 - Г. деталлар бирикмаси
 - Е. звенолар системаси.
- 1.2.1.1. Оддий кинематик занжирни тўғрилигини кўрсатинг.
 - А. кўпи билан 2 та қўшни звено билан кинематик жуфт ташкил қилиб бирикса.

- Б. кўпи билан 3 та кўшни звено билан бирикса.
 В. кўпи билан 4 та кўшни звено билан бирикса.
 Г. кўпи билан 5 та кўшни звено билан бирикса.
 1.2.1.2. Мураккаб кинематик занжирни тўғрилигини кўрсатинг.

- А. кўпи билан 3 та кўшни звено билан кинематик жуфт ташкил қилиб бирикса.
 Б. кўпи билан 2 та кўшни звено билан бирикса.
 В. кўпи билан 4 та кўшни звено билан бирикса
 Г. кўпи билан 5 та кўшни звено билан бирикса.
 Е. кўпи билан 6 та кўшни звено билан бирикса.

2-савол.

- 2.1. Текисликда ҳаракат қилувчи механизмларнинг тўзилиши.

Дарс мақсади:

Механизмларнинг тўзилиши формуласини талабаларга таништиринг.

Идентив ўқув мақсадлари:

- 2.1.1. Текисликда ҳаракат қилувчи механизмларни тузилишини сўзлай олади.
 2.1.2. Чебешев формуласини билади.

2-саволнинг баёни:

Текисликда ҳаракат қилувчи механизмларнинг тўзилиш формуласи, механизм таърифи.

Механизмлар ҳаракати уларни ҳаракатга келтирувчи ва ҳаракатни қабул қилувчи звенолар орқали аниқланади.

Механизмни ҳаракатга келтирувчи звено етакчи ҳаракатни қабул қилувчи звено етакланувчи звено деб аталади..

Етакчи звено ёпиқ кинематик занжир таркибига кирувчи бирор кўзғалмас звенога муайян тартибда ҳаракатланган вақтда занжирнинг етакланувчи звенолари ҳам маълум тартибда ҳаракат қилса, бундай кинематик занжир механизм деб аталади.

Механизм таърифига кўра кинематик занжир механизм бўлиши учун унинг таркибидаги звенолардан бири кўзғалмас бўлиши яъни 6 томонлама боғланган бўлиши зарур. Демак занжирнинг бир звеноси кўзғалмас бўлади.

$$W = H - 6 = 6(K - 1) - 5P_3 - 4P_4 - 3P_3 - 2P_2 - 1P_1$$

ёки

$$W = 6n - 5P_5 - 4P_4 - 3P_3 - 2P_2 - 1P_1$$

W- кўзғалувчанлик даражаси

П-кўзғалувчи звенолар сони

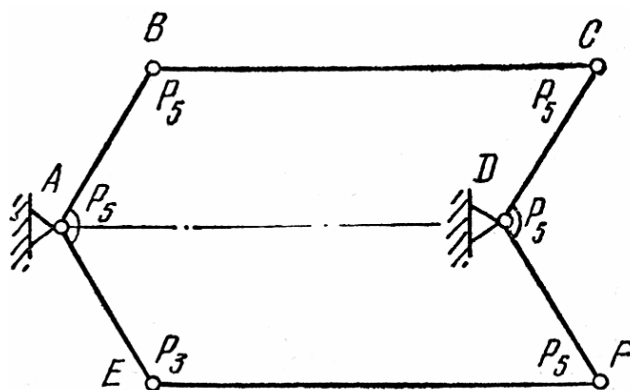
Механизмлар: фазода ҳаракат қилувчи фазовий механизмлар ва текисликда ҳаракат қилувчи текис механизмларга бўлинади.

Текис механизм таркибидаги звенолар механизм ташкил қилмасдан олдин унинг эркилик даражаси 3 тадан бўлиб, механизм ташкил қилиниши натижасида 1 ва 2 томонлама боғланишда бўлади. Бундай механизмнинг кўзғалувчанлик даражаси қуйидаги формула ёрдамида аниқланади $W = 3n - 2P_3 - 1P_4$. Буни Чебешев формуласи дейилади. -0 ишламайди; -1 звено ишлайди; -2 схемани ҳаракатга келтириш учун 2 та звенога ҳаракат бериш талаб этилади, яъни у иккита етакчи звеноли механизм.

Механизм звеноларини маълум қонуният билан ҳаракатга келтирувчи етакчи звеноларнинг талаб этилган сони механизмнинг кўзғалувчанлик даражаси дейилади.

Пассив звеноли механизмлар.

Паравоз жуфт звеноли механизмнинг кўзғалувчанлик даражасини ҳисоблайлик



Берилган механизмнинг томонлари параллел ва тенг, яъни $AB=CD$, $AE=DF$, $AD=BC=EF$

Бунда $n = 4$, $P_5 = 6$, $P_4 = 0$

$$W = 3 \cdot 4 - 2 \cdot 6 = 0$$

яъни бу схема қўзғалувчанлик даражасини нолга тенг бўлган фермадир.

Схемадан E звено олиб ташланса, қолган звеноларнинг кинематикаси ўзгармайди ва қўзғалувчанлик даражаси $W = 3 \cdot 3 - 2 \cdot 4 = 1$ бўлади. Бундай механизмлар пассив звеноли (E) механизмлар дейилади. Бу хилдаги механизмлар айрим звеноларнинг мустаҳкамлигини ошириш мақсадида ишлатилади.

Ахборот-ресурс манбалари:

1. Усмонхўжаев Х.Х. Машина ва механизмлар классификацияси.
2. Йўлдошбеков С.А. ММН

Назорат топшириқлари.

2.2.1.1. Чебишев формуласини тўғрилигини кўрсатинг.

А. $W = 3n - 2P_5 - 1P_4$

Б. $W = 3n + 2P_5 + 1P_4$

В. $W = 3n - 2P_5$

Г. $W = 3n - 1P_4$

Е. $W = 3n + 2P_5 - P_4$

2.1.1.1. Текисликдаги механизмларни нима учун ўрганиш керак?

2.1.1.2. Текисликдаги механизмларни қандай ўрганиш керак?

2.1.1.3. Текисликдаги механизмлар қандай механизмлар эканини кўрсатинг.

А. звеноларни ўзаро параллел текисликларда ҳаракат қилувчи механизмлардир.

Б. оддий механизмлар

В. текис механизмлар

Г. ричагли механизмлар

Е. Ассур группаси механизмлари бўлади.

Амалий машғулотлар тузилиши

1-4 амалий машғулот

Текисликдаги механизмларнинг тузилиши.

Масала рақамлари: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14.

Керакли адабиётлар:

1. Усмонхўжаев Х.Х. Машина ва механизмлар назарияси. Т. Ўқитувчи 1981 й.
2. Фролов К.В. Машина ва механизмлар назарияси. Т. Ўқитувчи 1990 й.
3. Артоболовский И.И. Теория механизмов и машин. М. Машиностроение, 1975 г.
4. Солиев А.С. Машина ва механзмлар назарияси Т. ТошДТУ 2002 й.
5. ДЖўраев А ва бошқалар. Мехнизм ва машиналар назарияси. Т. Ўқитувчи 2004 й.

ЛАБОРАТОРИЯ МАШҒУЛОТИ № 1

МАВЗУ: МЕХАНИЗМ КИНЕМАТИК СХЕМАСИНИ ЧИЗИШ, СТРУКТУРА АНАЛИЗИ.

Дарс мақсади: Механизм кинематик схемасини чизиш, структура анализини талабаларга таништириш.

Идентив ўқув мақсадлари:

- 1.1. Механизм кинематик схемасини чиза олади.
- 1.2. Механизм структурасини анализини билади.

Керакли жиҳозлар: плакатлар, услубий қўлланма, штангенциркуль, бурчак ўлчагич, қалам, ўчиргич, линейка.

Ишни бажариш тартиби:

1. Механизмни нимага мўлжалланганлигини аниқланг, кинематик схемасини, эскизини чизинг ва ўлчамларини қўйиб чиқинг, бу ўлчамлар кинематик схемани масштаб бўйича чизиш учун керак. Механизмларнинг барча элементларини тўлиқ размерларини ўлчаш, штангенциркуль, линейка, бурчак ўлчагич ва бошқа ўлчовчи асбоблар билан амалга оширинг.
2. Звеноларни умумий сони «К» ва мезанизмнинг қўзғалувчи звенолари сони «п» ни топинг. $p=K-1$.
3. Қўзғалувчи звеноларни умумий боғланишлар сони ва тартиб группа номерларини аниқланг.
4. Кинематик жуфтлар сонини ҳисобланг ва кинематик жуфтлар жадвалини тузинг. Қайси звенолардан жуфтлар ҳосил бўлади, жуфт номи ва классини ёзинг.
5. Механизмни тартиб группа номерига қараб структура формуласи танлаб олинг ва механизмни қўзғалувчанлик даражаси W ни ҳисобланг.
6. Механизм схемасини μ_e масштабда чизинг.
$$\mu_e = \frac{L_{AB}}{AB} \frac{m}{mm}$$
 L_{AB} -механизмнинг ҳақиқий размери м. да.
AB-чизмадаги узунлиги мм.
7. Механизмни структура группаларга ажратинг.
8. Механизмни қуриш тартибини аниқланг ва механизмни тузилимш формуласини ёзинг.

Адабиётлар:

1. З.Х. Иззатов. Механизм ва машиналар назариясидан лаборатория ишлари Т.: Ўқитувчи 1982. 51-60 б.

Модул бўйича якуний машғулот.

Механизм ва машиналар назариясидан 1 модул бўйича қуйидаги ҳалосаларга келиш мумкин.

1. Механизм ва машиналар назарияси фани бошқа техника фанлари билан физика ва математика фанлари билан ўзаро муносабат қонунларини ўрганади.
2. Механизм ва машиналарнинг анализ ва синтез масаласи фаннинг асоси ҳисобланар экан.
3. Механизм ва машиналарнинг асосий структуравий формуласи Чебишев назариясидан келиб чиқади.

Назорат саволлари:

1. М.М.Н. фанининг асосий вазифаси.
2. М.М.Н. фанининг асосий мақсади.
3. Детал нима?
4. Звено нима?
5. Синтез нима?
6. Анализ масаласи.
7. Етакчи звено.
8. Етакланувчи звено.
9. Бажариш функциясига қараб машиналар неча хил бўлади.
10. Кинематик занжир нима.
11. Очиқ занжир нима.
12. Ёпиқ занжир нима.
13. Чебишев формуласи.
14. Кинематик жуфт нима.
15. Кинематик жуфт неча классга бўлинади.
16. Жисмнинг фазодаги эркинлик даражаси.
17. Боғланиш нима.
18. Кинематик жуфтларни белгиланиши.
19. Текис механизм нима.
20. Чебишев формуласи нечанчи йилда исботланилган.

2-МОДУЛ

4-мавзу: Механизмларнинг турлари ва тузилиш схемалари.

Асосий саволлар.

1. Ричагли ва фрикцион механизмлар, тузилиши, схемалари.
2. Эгилувчан звеноли ва гидравлик, пневматик механизмлар, тузилиш схемалари.

Таянч тушунчалар. Ричаг, фрикцион, гидравлик, пневматик.

1-савол.

- 1.1. Ричагли ва фрикцион механизмлар тузилиши.

Дарс мақсади.

Талабаларни ричагли ва фрикцион механизмлар билан таништириш.

Идентив ўқув мақсадлари.

- 1.1.1. Ричагли механизмлар тўғрисида сўзлай олади.
- 1.1.2. Фрикцион механизмлар тўғрисида сўзлай олади.

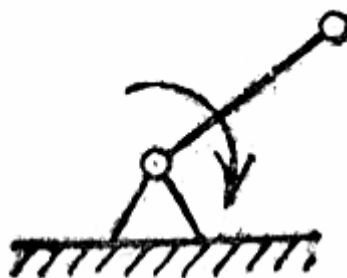
1-саволнинг баёни.

Машинасозликда ишлатиладиган механизмларнинг тури жуда кўп, уларни ўрганишда қуйидаги группаларга бўлиб, анализ қилиш ва лойиҳалаш маъқул.

1. Ричагли механизмлар
2. Кулачокли механизмлар
3. Тишли механизмлар
4. Винтли ва понали механизмлар
5. Фрикцион механизмлар
6. Эгилувчан звеноли механизмлар
7. Гидравлик ва пневматик механизмлар
8. Электрон жихозли механизмлар.

РИЧАГЛИ МЕХАНИЗМЛАР.

Ричагли механизмлар машинасозликда энг кўп тарқалган механизмлардир. Бу механизм икки звенодан таркиб топган бўлиб (а), улардан бири қўзғалмас звено 1 ва иккинчиси ричаг 2 дир.



Бундай механизмлар асосан, айланма ҳаракат қилувчи машиналарда, яъни электромоторлар, турбиналар, вентиляторлар шамол двигателлари ва бошқаларда ишлатилади.

Таркибида ричаги бўлган механизмлар ричагли механизмлар дейилади. Звеноларнинг сонига қараб ричагли механизмлар 4,5,6 ва ҳақозо звеноли бўлиши мумкин.

б) да кўрсатилган механизм қўзғалмас звено 1 атрофида айланувчи иккита ричаг 2 ва 4 дан ташкил топган бўлиб, тўрт звеноли шарнирли механизм дейилади.

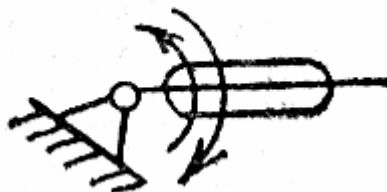
Қўзғалмас звено (стойка) атрофида 360 га бурила оладиган (тебранадиган) звено коромисло дейилади.

Аксиал дезаксиал.

Тўрт звеноли кривошип ползунли механизм.

Ползуннинг ҳаракати Х-Х ўқ йўналишида бўлиб, шу ўқнинг кривошип ползунли (аксиал шкала) ва марказий бўлмаган кривошип ползунли (дизекциал шакл б) механизмларга бўлинади. Оралиқ эса дизекциал масофа дейилади.

Агар тўрт звеноли механизм ползуни қўзғалувчи звенога нисбатан ҳаракатда бўлса, тўрт звеноли кулиса механизми дейилади.



Бунда ползун 3 йўналтирувчи звено 4 нинг сиртида ҳаракатланади. Звено 2 ва 4 шарнир О ва В атрофида айланади. Звено 3, яъни ползунли тош дейилади. Тебранма, айланма ёки тўғри чизикли ҳаракат қилиб, ползун учун йўналтирувчи вазифасини бажарувчи звено кулиса дейилади.

Кулиса механизм техникада айланма ҳаракатни ҳар хил Тезликдаги тебранма, чизикли ёки айланма ҳаракатга айлантириш учун ишлатилади.

ФРИКЦИОН МЕХАНИЗМЛАР.

Ишқаланиш кучлари таъсирида ҳаракатга келадиган механизмлар фрикцион механизмлар дейилади. Фрикцион механизмлар 4 звеноли параллел ва кесишувчи ўқли айланма ҳаракат ҳосил қиладиган механизмлардир. Айланиш тезлиги ўзгариб турадиган фрикцион механизм кўп тарқалган. Бу механизм ёрдамида айлана Тезликни ўлчагич-тахометр яратилган. Фрикцион механизмлар техникада турли мақсадларда ишлатилади масалан, тишлашиш муфтаси, тормоз механизмлари ва бошқалар. Фрикцион механизмларнинг ишлаши дисklarнинг бир-бири билан маълум босим таъсирида қўшилишига боғлиқ.



Ахборот-ресурс манбалари.

1. Усмонхўжаев Х.Х. машина ва механизмлар назарияси.
2. Йўлдошбеков С.А. М.М.Н.

Назорат топшириқлари.

- 2.1.1.1. Ричагли механизмларни нима учун ўрганиш керак?
- 1.2.1.1. Фрикцион механизмларни қандай ўрганиш зарур.
- 2.1.1.2. Ричагли механизм неча звенодан эканлигини кўрсатинг.
А. 2 та , Б. – 1 та, В.- 3 та, Г.- 4 та, Е. – 5 та
- 2.1.1.3. Ричагли механизмларни қандай ўргатиш керак?
- 2.1.1.4. Ричагли механизм деб нимага айтилишини кўрсатинг.
А – таркибида ричаги бўлган механизм
Б – таркибида етакчи звено бўлган механизм
В – таркибида етакланувчи звено бўлган механизм
Г – таркибида базис звено бўлган механизм.
Е – таркибида боғловчи звено бўлган механизм
- 2.2.1.2. Фрикцион механизмларни нима учун ўрганиш керак.

2.2.1.3. Фрикцион механизмларни ҳаракати нимани ҳисобига бўлишини кўрсатинг.

А – ишқаланиш кучи

Б – ташқи куч

В – буровчи момент

Г – узатувчи куч

Е – ички куч

2-савол.

2.1. Эгилувчан, гидравлик ва пневматик механизмлар тўзилиши.

Дарс мақсади.

Талабаларни эгилувчан, гидравлик, пневматик механизмлар билан таништириш.

Идентив ўқув мақсадлари.

2.1.1. Эгилувчан механизмлар тўғрисида сўзлай олади.

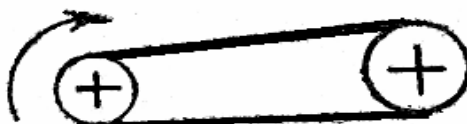
2.1.2. Гидравлик – пневматик механизмларни тушунтира олади.

2-саволнинг баёни:

Техникада ҳаракатни бир звенодан иккинчисига узатиш учун эгилувчан оралик звенолар кенг ишлатилади, у ҳар хил ўлчамдаги тасма, арқон, занжир ва бошқалар бўлиши мумкин. Эгилувчан звеноли механизмлар қишлоқ хўжалик машиналари, комбайнлар, тикув машиналари, автомобиллар, совитиш механизмлари, токарлик фрезалаш станокларида айниқса кўп учрайди.

Етакчи ва етакланувчи ўқларнинг оралиғи катта бўлиб, доимий айланиш сони талаб этилганда, тасмали механизм ишлатиш имкони бўлмай қолади. бундай ҳолларда занжирли механизм ишлатилади. Бу механизмлар транспорт ва қишлоқ хўжалик машиналарида кенг қўлланилмоқда. У ўзининг соддалиғи мустаҳкамлиғи ва бир йўла бир неча етакланувчи ғилдирақларни ҳаракатга келтира олиши билан юқоридаги тасмали механизмлардан фарқ қилади.

Бунга тўқилган пахтани териш, кўрак териш машиналарининг механизмлари мисол бўла олади.



Гидравлик ва пневматик механизмлар.

Ҳаракатни бир звенодан иккинчи звенога узатишда ҳозирги замон машинасозлигида суюқлик ва ҳаводан кенг фойдаланилмоқда. Бунинг боиси нагрўзка ўзгарувчан бўлганда, яъни динамик куч таъсирида машинанинг хавфсиз ишлашини таъминлашдир. Механизмларда суюқлик ёки ҳаво (газ) дан фойдаланишига қараб гидравлик ёки пневматик механизмлар деб аталади.

Гидравлик ёки пневматик автомат ёки ярим автоматларда асосан транспорт вазифасини ўтайди.

Масалан: ярим автоматлар айланиш столини керакли бурчакка бўлиб, аниқ тўхташ технологик процесснинг сифатли бажарилишини таъминлайди. Автомобиль соҳасида гидравлик тормозланиш ёки гидравлик ажратиш механизмини кўрсатиш мумкин.

Ахборот-ресурс манбалари.

1. Усмонхўжаев Х.Х. машина ва механизмлар назарияси.
2. Йўлдошбеков С.А. М.М.Н.

Назорат топшириқлари.

- 2.1.1.1. Эгилувчан механизмлар нимани ҳисобига ҳаракатни узатишини кўрсатинг.
А. ип, тасма, арқон, занжир; Б. ташқи куч таъсирида; В. буровчи моментлар ёрдамида
Г. инерция моментлари таъсирида; Е. ишқаланиш моментлари.
- 2.2.1.1. Гидравлик механизм нимани ҳисобига ҳаракатни узатишини кўрсатинг
А. хаво. Б. ташқи куч. В. Суюқлик. Г. газ. Е. бурувчи момент
- 2.1.1.2. Эгилувчан механизмларни нима учун ўрганиш керак?
- 2.1.1.3. Эгилувчи механизмларни қандай ўрганиш керак?
- 2.2.1.2. Гидравлик механизмларни нима учун ўрганиш керак?
- 2.2.1.3. Гидравлик механизмларни қандай ўрганиш керак?

5-6-мавзу: Механизмлар кинематикасининг асосий масалалари ва уларни текшириш методлари. Механизмларнинг турли вазиятдаги планларини белгилаш усули билан тузиш ва уларни нукта траекторияларини кўриш. Кинематик диаграммалар ёрдамида механизмлар кинематикасини текшириш. Тезлик ва тезланиш диаграммалари.

Асосий саволлар.

1. Механизмлар кинематикасининг асосий масалалари.
2. Механизмларни турли вазиятларини белгилаш усули билан тузиш.
3. Кинематик диаграммалар ёрдамида механизмнинг кинематикасини текшириш.
4. Тезлик ва тезланиш диаграммалари.

Таянч тушунчалар. Кинематика, асосий, вазият, ҳолат, диаграмма, тезлик, ордината, уринма.

1-савол.

- 1.1. Механизмлар кинематикасининг асосий масалалари.

Дарс мақсади.

Механизмлар кинематикаси тўғрисида талабаларда билимни шакллантириш

Идентив ўқув мақсади.

- 1.1.1. Механизмлар кинематикаси асосий масаласини билади.
- 1.1.2. Кинематикани текшириш методларини айта олади.

1-саволнинг баёни.

Механизмлар кинематикасининг асосий масалалари ва уларни текшириш методлари.

Механизмларнинг ҳаракати унинг таркибидаги звеноларнинг ҳаракат қила олишига боғлиқ. Механизмлар маълум кинематик схемалардан йиғилиб, керакли ҳаракат қонунини бажаришга мўлжаллаб кўрилади, лекин бирданига аниқ ишлайдиган механизм яратиб бўлмайди. Механизмлар кинематикасининг асосий масаласи иш звеноларининг ҳолати тезлиги ва тезланишини аниқлаш бўлиб, баъзан оралиқ ҳамма звеноларнинг вазияти тезлиги ва тезланишини иш звенога нисбатан текширади. Бунда уч хил масала ечилади:

1. Звено вазиятларини ва (.) сининг траекториясини топиш.
2. Звено бурчак тезлигини ва (.) сининг чизиқли тезлигини топиш.
3. Звено бурчак тезланишини ва (.) сининг чизиқли тезланишини топиш.

Текисликда ҳаракат қилувчи механизмлар кинематикаси.

Тўрт хил усулда ўрганилади.

1. Графокинематик
2. Графоаналитик-кинематик
3. Аналитик-кинематик

4. Эксприментал – кинематик

Графокинематик усулда – звено (.) сининг ўтган йўлини тезлигини ва тезланишини вақтга нисбатан ўзгариши қонунлари график усулда текширилади. Бундай Тезлик ва тезланиш графиклари йўл графигидан график ҳосила олиш йўли билан ясалади.

Графоаналитик усулда механизмнинг кинематикаси механизмнинг оний айланиш марказини топиш йўли билан ва Тезлик, тезланиш планларини тузиш методи ёрдамида текширилади.

Аналитик усулда-ўтилган йўл Тезлик ва тезланишлар математик формулалар ёрдамида аниқланади.

Эксприментал усулда механизм ва машина звеноларининг ҳаракати (ўтган йўли, тезлиги ва тезланиши) махсус приборлар ёрдамида графиклар кўринишида ёзиб олинади.

Ахборот-ресурс манбалари.

1. Усмонхўжаев Х.Х. машина ва механизмлар назарияси.
2. Йўлдошбеков С.А. М.М.Н.

Назорат топшириқлари.

1.1.1.1. Механизмлар кинематикаси асосий масаласи нечта.

- А. 1 та
- Б. 2 та
- В. 3 та
- Г. 4 та
- Е. 5 та.

1.1.1.2. Кинематикани текшириш методлари нечта?

- А. 1 та
- Б. 2 та
- В. 3 та
- Г. 4 та
- Е. 5 та.

1.1.1.3. Механизм кинематикасини нима учун ўрганиш керак?

1.1.1.4. Механизм кинематикасини қандай ўқитиш керак?

1.2.1.1. Кинематиканинг биринчи масаласи нимани ўрганади тўғрилигини кўрсатинг.

- А. Звено вазиятини ва нуқтасини траекториясини.
- Б. Нуқта тезлигини аниқлаш
- В. бурчак тезлигини аниқлаш
- Г. бурчак тезланишини аниқлаш
- Е. нуқта тезланишини аниқлаш

1.2.1.2. Аналитик усул нимадан иборат эканлигини кўрсатинг.

- А. математик формулалар
- Б. график тузиш билан
- В. тажриба ўтказиш билан
- Г. ҳисоблашлар билан
- Е. график тўзиб, ҳисоблаш.

1.2.1.3. Кинематиканинг иккинчи асосий масаласи нимани ўрганишини кўрсатинг.

- А. звено вазиятини ва нуқтасини траекториясини
- Б. звено бурчак тезлигини ва нуқтасини тезлигини
- В. бурчак тезланишини
- Г. нуқтасини тезланишини
- Е. нуқта тезлигини аниқлаш.

2-савол.

2.1. Механизмларни турли вазиятдаги планларини белгилаш усули билан тузиш.

Дарс мақсади.

Механизмнинг турли вазиятидаги планларини кўришни талабаларда тушунчани ҳосил қилиш.

Идентив ўқув мақсадлари.

2.1.1. Механизмни турли вазиятдаги планларини қуришни кўрсата олади.

2.1.2. Нукта траекторияларини қуришни кўрсата олади.

2-саволнинг баёни.

Механизмларнинг турли планларни белгилаш усули билан тузиш ва уларнинг нукта траекторияларини қуриш.

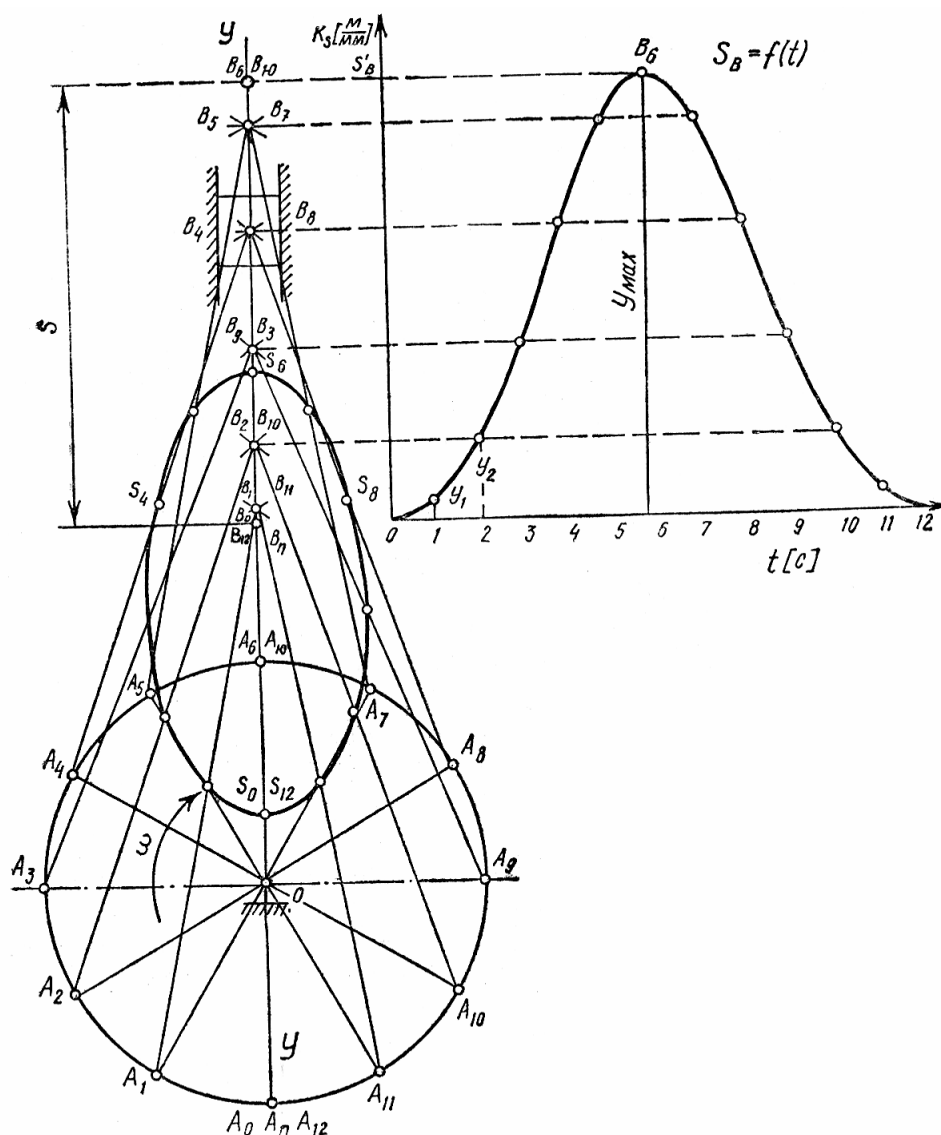
Механизм ўлчамининг катталаштириб ёки кичиклаштириб олишини кўрсатувчи сон механизм масштаби дейилади ва K_m ҳарфи билан белгиланади.

$$\mu_l = \frac{LAB}{AB} \left(\frac{\text{метр}}{\text{мм}} \right)$$

Бу ерда

LAB - маълум бир звенонинг берилган ҳақиқий узунлиги

AB - звенонинг чизмадаги узунлиги (мм)



Дастлаб механизмнинг бошланғич ва охири (ноль) вазиятлари топилади.

$$O_{вп} = AB - OA \quad (2)$$

Кривошип OA ва шатун AB лар тўғри чизиқ устига тушганида механизмнинг охири (ноль) вазиятига эришилади ва қуйидагича топилади:

$$O_{вю} = AB + OA \quad (3)$$

(2) ва (3) формулалар ёрдамида топилган OB ва O_{вп} нинг қийматларини циркуль ёрдамида, кривошип айланиш ўқи O дан ползун. B (.) сининг ҳаракатланиш ўқи У-У устида ёй чизиб белгилаймиз. Механизм ҳаракатини доимий ҳаракат деб олиб, шатун A нуқтасининг айланма траекториясини пастки чекка вазиятдан бошлаб, бир нечта тенг бўлақларга бўлдик. Бунда Ap ва Ay лар Ao ва Ab (.) ларга тўғри келади. Bп ва Bю ларни ҳам тегишлича Bo ва B6 деб белгилаб оламиз.

Кривошип секин –аста Ao нуқтадан бошлаб айланиш йўналиши томон ҳаракатлантирилади. Агар A нуқта Ao дан A1 га келса тегишлича B (.) ҳам Bo дан B1 га кўчиши керак.

Сўнгра A (.) A1 дан A2, A3 ва ниҳоят A12 га ўтади. A(.) билан бирга B(.) ҳам B1 дан B2, B3...B12 га кўчади. Бу ҳолатни топиш учун шатун ўзунлиги AB ни циркуль ёрдамида ўлчаб олинадиди, A айланада топилган A1...A12(.) лардан AB радиусда У-У ўқида ёйлар чизиб B(.) нинг B1B2...B12 вазиятлари белгиланади. Шундай қилиб A(.) нинг Ao дан Ab га бориши, B(.) нинг Bo дан B6 га яъни B (.) нинг ҳам юқори чекка вазиятга бориши ва максимал йўлни босиши шаклдан кўриб турибди. Сўнгра A (.) ўз айланиш йўналишида давом эттирилса, яъни A7 га келса B(.) пастга қайтиб B6 дан B7 га келади. Агар ползун маркази босиб ўтган Bo, B1...B12 (.) ни ўзаро туташтирсак Bo, B6...B12 тўғри чизиқ ҳосил бўлиб, B(.) нинг траекторияси топилади. Агар шатун сиртида берилган бирор (.) нинг, оғирлик маркази траекториясини топиш талаб этилса, у ҳолда шатун устида A ёки B масофани циркуль ёрдамида ўлчаб олиб, барча вариантларни шатун сиртида белгилаб чиқамиз. Шу усулда белгиланган (.) ни туташтириб (.) нинг траекториясини эллипс шаклидаги ёпиқ эгри чизиқ бўлади.

Шундай қилиб, звено уч хил траекторияси билан танишиб чикдик. Бу траекториялар ўтилган йўл бўлиб, механизмлар қўлланиш соҳасига қараб ҳар хил иш бажаради.

Ахборот-ресурс манбалари.

1. Усмонхўжаев Х.Х. машина ва механизмлар назарияси.
2. Йўлдошбеков С.А. М.М.Н.

Назорат топшириқлари.

- 2.1.1.1. масштаб тушунчасини кўрсатинг.
 - А. Механизм ўлчамини катта ёки кичик қилиб кўрсатилиши.
 - Б. Фақат катталаштириш.
 - В. Фақат кичиклаштириш.
 - Г. Ўлчамларининг ўзгартирилиши
 - Е. Абсолют ўлчам билан олиниши
- 2.1.1.2. Масштабни нима учун ўрганиш керак?
- 2.1.1.3. Масштабни қандай ўрганиш керак?
- 2.1.1.4. Кинематик схема масштабини тўғрилигини кўрсатинг.
 - А. μl
 - Б. μv
 - В. μa
 - Г. μs
 - Е. $\mu \varphi$.

3-савол.

- 3.1. Кинематик диаграммалар ёрдамида механизмнинг кинематикасини текшириш.

Дарс мақсади.

Кинематик диаграмма тўғрисида талабаларга билим бериш.

Идентив ўқув мақсадлари.

- 3.1.1. Кинематик диаграмма тўғрисида тушунтира олади .
- 3.1.2. Кинематик диаграммаларни фарқлай олади.

3-саволнинг баёни

Кинематик диаграммалар ёрдамида механизмлар кинематикасини текшириш (график кинематика).

Механизмлар кинематикаси диаграммалар ёрдами билан ўрганиш, (.) траекторияси бўйича тузилган йўл диаграммасини тузишда механизмнинг етакчи звеносининг тезлиги домий деб фараз қилинади. Бу аналитик усулда қуйидагича ифодаланади яъни:

$$W = \frac{\pi \cdot n}{30} = const \qquad n = \frac{30W}{\pi} = const$$

Бу ерда

W – бир секундда айланиш тезлиги

n – етакчи звенонинг бир минутдаги айланиш сони.

Йўл диаграммасини тузиш учун, текширилиши керак бўлган (.) ўтган йўли циркуль ёрдамида ўлчанади ва қуйидагича жадвал тузилади.

Жадвалнинг биринчи устунига вазиятлар оралиғи, иккинчи устунига $B(.)$ нинг вазиятлар оралиғида ўтган йўли, учинчи устунига $B(.)$ нинг чекка вазиятдан бошлаб ҳамма ўтган йўли, тўртинчи устунига шу йўлнинг метр ўлчамидаги қиймати ва ниҳоят бешинчи устунига йўл диаграммасининг ординатаси қоғозга сиғадиган тарзда, тўртинчи устундаги сонларнинг максимал қийматига қараб танлаб олинади (.) Сўнгра йўл диаграммасининг масштаби қуйидаги формула билан ифодаланади:

$$K_s = \frac{S_{a\ddot{a}i}}{Y_{\max}} = \frac{(B_6 B_{I_2} + B_i B_{I_2}) \cdot Km}{Y_{\max}}; \frac{M}{MM}$$

Ф-га биноан

Ҳар бир вазиятга тегишли ординаталар топилади.

М: $Y_1 = S / K_s$ мм иккинчи вазиятдаги ординатаси:

$$Y_2 = \frac{S_2}{K_3} = \frac{(B_0 B_1 + B_1 B_2) Km}{K_3}$$

Етакчи звено $A(.)$ си соат стрелкаси айланиш йўналишида ҳаракатланиб OA_6 вазиятга келганда, ползун маркази $B(.)$ ўзининг энг юқори нуқтасига чиқиши, Сўнгра $B(.)$ нинг орқага (пастга) қайтиши маълум $B(.)$ нинг ўтган йўли деганда Bo дан бошлаб B_{12} га қадар ўсиб борувчи эгри чизикни, хақиқий ўтган йўл оралиғи деб эса Bo дан бошлаб хоҳлаган вазиятга қадар ўлчанадиган масофани тушунилади. Бунда ўтган йўл оралиғи BoB_6 вазиятларидан сўнг камаё бошлайди. Бунинг камайишини топиш учун BoB_6 қийматдан кейинги вазиятларни бирин кетин айириш керак.

Белгиланган йўл диаграммасини кўриш учун декарт координаталар системасини чизиб, ординаталар ўқига ўтилган йўл K_3 масштабда ва абцисса ўқига эса шу йўлни ўтиш учун кетган вақт маълум масштабда қўйилади. Звеноларнинг ҳаракати даврий бўлади, яъни бошланғич ҳаракат маълум вақт ўтгач қайта такрорланади ва звеноларнинг бу ҳаракати звеноларнинг ҳаракат қонуни билан боғлиқдир. Механизм даври етакчи звенонинг бир марта тўла айланиши учун кетган вақт T билан ўлчанади. Вақт масштаби эса шу даврни координата ўқининг танланган узунликдаги абциссасига бўлган нисбатига тенгдир, яъни

$$K_t = \frac{T}{t} = \frac{T}{m+t} \left[\frac{c}{mm} \right]$$

Бу ерда K_z - вақт масштаби

m -абцисса бўйлаб вазиятлар оралиғи (мм)

z -вазиятлар сони.

Агарда механизмнинг етакчи звеноси бир минутда n марта айланса, унинг бир марта айланиши учун кетган вақт (давр) қуйидагича топилади.

$$T = \frac{60}{n} (c)$$

Вақт масштаби эса қуйидагича бўлади:

$$K_z = \frac{60}{n \cdot m \cdot z} \cdot \frac{c}{mm}$$

Етакчи звеноларнинг ҳаракати даврий бўлгани учун вазиятлараро барча нуқталар бир хил вақтда ўзгармас бир хил масофани ўтади, деб қаралади ва координата ўқининг обциссаси ҳам етакчи звено траекторияси бўлинган сонга тенг бўлинади. Сўнгра вазият бўлақларидан перпендикуляр ордината чизиқлари чиқариб $У1$ $У2$ $У3$... $У12$ лар кетма-кет қўйилади ва раво туташтирилиб, йўл диаграммаси ҳосил қилинади.

Ахборот-ресурс манбалари.

1. Усмохўжаев Х.Х. машина ва механизмлар назарияси.
2. Йўлдошбеков С.А. М.М.Н.

Назорат топшириқлари.

3.1.2.1. Етакчи звенонинг бурчак тезлиги қандай олинишини кўрсатинг

А. $W = \frac{d\varphi}{dt}$

Б. $W = \frac{\pi n}{30}$

В. $W = const$

Г. $W = \varphi(t)$

Е. $W = \frac{\pi n}{60}$

3.1.2.2. Кинематик диаграммани нима учун ўрганиш керак.

3.1.2.3. Кинематик диаграммани қандай ўқитиш керак?

3.1.2.4. Кинематик диаграммани қандай ўрганиш керак?

3.2.1.1. Йўл графиги қайси масштабда чизилишини тўғрилигини кўрсатинг.

А. μl

Б. $\mu \varphi$

В. μt

Г. μs

Е. μa .

3.2.1.2. Вақт графиги қайси масштабда чизилишини тўғрилигини кўрсатинг.

А. μt

Б. μl

В. μs

Г. μ

Е. $\mu\alpha$

3.2.1.3. Вақт масштабини бирлигини кўрсатинг.

А. с / мм

Б. м / мм

В. См

Г. с . м

Е. С.

4-савол.

4.1. Тезлик ва тезланиш диаграммалари.

Дарс мақсади.

Тезлик ва тезланиш диаграммалари тўғрисидаги билимни талабаларда шакллантириш.

Идентив ўқув мақсадлари.

4.1.1. Тезлик ва тезланиш диаграммалари тўғрисида сўзлай олади.

4.1.2. Тезлик ва тезланиш диаграммаларини таққослай олади.

4-саволнинг баёни.

Тезлик ва тезланиш диаграммалари S-t йўл диаграммасини 1 ёки 2 марта график дифференциаллаш йўли билан тузилади. Назарий механикадан маълумки нуктанинг Тезлик ва тезланишлари қуйидагича топилади:

$$V = \frac{ds}{dt} \quad a' = \frac{dv}{dt} \quad (A)$$

Буларни йўл диаграммасига қўйсақ, диаграмма чизиғи нуктасида абциссага 11 чизиқ билан кесишган ордината чизиғи оралиғида учбурчак авс ни ҳосил қилади. Бунда ав оралиқни св ординаталар фарқи ds ни беради. Чунки бу қийматлар икки вазият оралиғидан ўтган элементлардан, яъни йўл ва вақтдан иборатдир.

Шаклдан $\frac{ds}{dt}$ а нуктасидан ўтган уринма обциссалар ўқи билан тангенс х бурчакни беради. Обциссалар ўқи вақтни бериши эътиборга олинса, (A) формула қуйидаги кўринишда бўлади:

$$\frac{ds}{dt} = \operatorname{tg}d = v$$

Яъни шу вақтдаги Тезлик а нуктанинг абцисса билан ҳосил қилган бурчагининг тангенсига тенг бўлади. $V = \operatorname{tg}d$

d- бурчак қўшни ординаталар учларини бириктирувчи ваторнинг ёки уринманинг абцисса ўқи билан ҳосил қилган бурчаги бўлиши ёки ординаталар фарқининг оралиққа нисбати билан аниқланиши мумкин. Шуларга асосланган график дифференциялашнинг уч хил усули бор.

1. ординаталар орттириш

2. уринмалар билан дифференциялаш

3. ваторлар ёрдами билан дифференциялаш

Ординаталар йўл диаграммаси $S = t$ нинг графигини дифференциялаш учун шакл а да 1,2,3...11 (.) лардан қўшни ордината билан кесишгунча абцисса ўқига 11 чизиқлар ўтказамиз.

Шу нуқтанинг бир вазиятдаги иккинчи вазиятга ўтиши учун кетган вақт, графикнинг тўзилиши шартига мувофиқ доимо бир-бирига тенг:

Икки оралиқ ўртасидаги ўртача Тезлик қуйидагича аниқланади:

$$V_{i3} = \frac{\Delta S_{2,3}}{\Delta t} = \frac{\Delta S_{2,3}}{m \cdot k \cdot t} \cdot \mu$$

Бунда 2 ва 3 ординаталарнинг фарқи ёки 2 ва 3 интервалда ўтган йўл бўлиб, қуйидагича топилади:

$$\Delta S_{2,3} = (Y_3 - Y_2) \cdot K_s = \Delta Y_{2,3} \cdot K_s$$

Демак

$$V_{2,3} = \frac{\Delta Y_{2,3} \cdot K_s}{m \cdot Kt} = \Delta Y_{2,3} \cdot \frac{K_s}{m \cdot Kt}$$

Бунда $K_{c/M} Kt$ ўзгармас миқдор бўлиб, Тезлик 2-3 нинг қиймати Y_{2-3} га боғлиқ экани келиб чиқади. Шу тариқа ҳамма интервалда ординаталарнинг фарқини ΔY_0 $\Delta Y_{1,2}$ $\Delta Y_{2,3}$... ΔY_{11-12} олиб улар ўртача Тезликни беришни эътиборга олиб йўл диаграммасининг остидан Тезлик диаграммаси учун координата ўқи ўтказиб (шакл б) Тезлик ординаталарини йўл диаграммасининг вазият ординаталари ўртасида туширилганга қўйиб. Топилган (.) ларни туташтирсак Тезлик диаграммасини дифференциялаш йўли билан ясалган бўлади. Тезлик ординатасига қўйилган орттирма. Уларни маълум катталиқка кўпайтириб ёки камайтириб қўйиши ҳам мумкин. Бунда диаграмманинг масштаби ўзгаради.

Кўпайтириш қиймати C ҳарфи билан белгиланиб Тезлик ординатаси тегишлича $Ya = \Delta Y \cdot c$ қилиб олинади. Тезлик масштабини топиш учун Тезлик $VB-t$ диаграммасидан Тезликни топамиз:

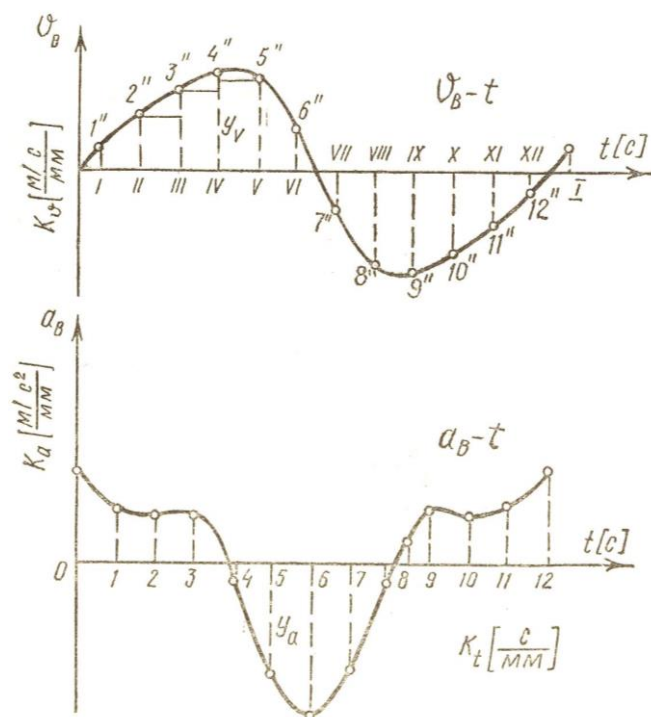
$$V_{2,3} = Y_{v_{2,3}} \cdot K_v \quad Y_{v_{2,3}} = \Delta Y_{2,3} \cdot C$$

Демак

$$V_{2,3} = \Delta Y_{2,3} \cdot C \cdot K_v$$

$$K_v = \frac{K_s}{c \cdot m \cdot Kt}$$

φ -га Тезлик масштаби дейилади. (М) В(.) нинг тезланиш ав- t вақт диаграммаси ҳам айнан Тезлик диаграммаси каби топилади. Бунда тезланиш диаграммаси QVt Тезлик диаграммасини $Vd-t$ ни дифференциал топилади. Топилган тезланиш қийматлари ўртача бўлиб, Тезлик диаграммаси остида олинган тезланиш координата ўқининг абциссасига вазиятлар оралиғидаги туширилган перпендикулярга қўйилади. (шакл в) Вақт масштаби йўл, Тезлик ва тезланиш диаграммасида бир хил қийматга тенг бўлиб, тезланиш масштаби (М) формула каби топилади.



Тезлик ($v_B \cdot t$) графигини ҳосил қилиш учун (шакл б) йўл диаграммасининг остидан Тезлик диаграммаси учун координата ўқлари ўтказилади. Сўнгра Тезлик диаграммаси учун координата ўқлари ўтказилади. Сўнгра Тезлик координаталари ўқлари ўтказилади. Сўнгра Тезлик координаталари системасининг абсисса ўқи координата бошидан чап томонга H масофагача давом этирилиб $00=H$ олинади. Олинган 0 (.) га йўл графигидан $1,2,\dots,11$ (.) лардан ўтказилган уринмаларни олиб қўйилади ва нур чизиқларининг ордината ўқи (о в) билан кесишган (.) ларни ўтказилган уринмаларни олиб қўйилади ва нур чизиқларининг ордината ўқи (О в) билан кесишган (.) ларни тегишлича $01,02,\dots,0,11$ лар билан белгиланади. Ордината $001,002,\dots,011$ ларни оралиқ H га бўлсак, тегишлича $\text{tg}\alpha_1,\dots,\text{tg}\alpha_{11}$ лар келиб чиқади.

$$K_v = \frac{K_s}{K_t \cdot H}$$

Йўл диаграммасининг масштаби K_t - вақт масштаби K_v -Тезлик масштаби. H – Тезлик масштабида ҳисобга олинувчи ва уни аниқловчи оралиқ.

Бу усулда топилган Тезлик қиймати абсолют бўлиб, улар ордината ўқи устида олинган $01,02,\dots,011$ (.) лар ўзларининг вазият ординаталарига проекцияланганда, яъни 01 ни абсисса ўқидаги 1 дан чиққанга, 02 ни 2 дан чиққанга ва х.к. Тезлик топилган нуқталар туташтирилиши натижасида олинган график билан белгиланади. Тезлик графигини ихтиёрий (.) учун тезлик қуйидагича аниқланади:

Тезланиш диаграммаси. ($a_B t$) ҳам тезлик диаграммаси тарзида тузилади.

Ахборот-ресурс манбалари.

1. Усмонхўжаев Х.Х. машина ва механизмлар назарияси.
2. Йўлдошбеков С.А. М.М.Н.

Назорат топшириқлари.

- 4.1.1.1. График дифференциаллашни неча усули мавжуд.
 - А. уринма, ватор, ордината
 - Б. вектор, координата, табиий
 - В. обциссалар, координаталар
 - Г. орттирмалар.
 - Е. координата, уринма.

4.1.1.2. График дифференциаллашни нима учун ўрганиш керак?

4.1.1.3. График дифференциаллашни қандай ўрганиш керак?

4.1.1.4. График дифференциаллашни қандай ўргатиш керак?

4.2.1.1. Тезлик графигини масштаби бирлигини кўрсатинг.

А. $c/мм$ Б. $\frac{м/с}{Мм}$ В. $\frac{м/с}{мм}$ Г. $\frac{м/с}{мм}$ Е. $\frac{м/с}{мм}$.

4.2.1.2. Тезланиш графигини масштабини кўрсатинг.

А. μl Б. μs В. μt Г. μv Е. μa .

4.2.1.3. Тезланиш графигини масштаб бирлигини кўрсатинг.

А. $\frac{м/с^2}{Мм}$ Г. $\frac{м/с}{Мм}$

Б. $\frac{м/с^3}{мм}$ Е. $c/мм$ В. $\frac{м/с^4}{мм}$

7-мавзу: Тезликларни оний айланиш маркази. Тезлик режаси

Асосий саволлар.

1. Тезликларнинг оний айланиш маркази.
2. Тезлик режаси.

Таянч тушунчалар. Оний, марказ, бурчак, Тезлик.

1-савол.

- 1.1. Тезликларни оний маркази.

Дарс мақсади.

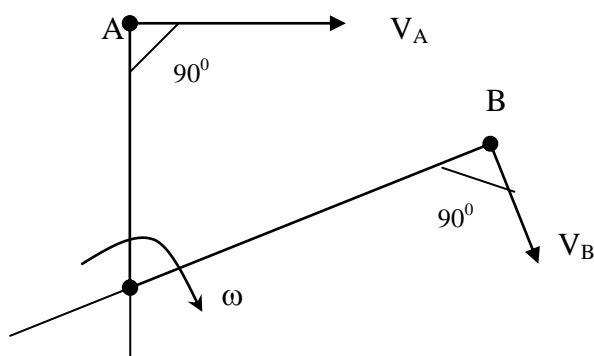
Тезликларни оний айланиш марказини талабаларда шакллантириш.

Идентив ўқув мақсади.

- 1.1.1. Тезликларни оний айланиш марказини кўрсата олади.
- 1.1.2. Оний айланиш марказини асосий мақсадини тушунтира олади.

1-саволнинг баёни.

Жисмнинг ҳар қандай ҳаракатида ё ҳаракатланувчи жисмнинг ўзида ёки унинг фикрий давомида ётувчи шундай нуқта топиш мумкинки, унинг айна моментдаги тезлиги нолга тенг бўлсин.



P (нуқта V_A ҳамда V_B) тезликларнинг оний айланиш маркази бўлади. тезликларнинг оний айланиш марказини ўтказиш учун нуқта тезликларининг йўналиши маълум бўлиши керак. Ўша тезликларнинг йўналишларига перпендикуляр тўғри чизиқлар ўтказсак, шу тўғри чизиқларнинг кесишган нуқтаси тезликларнинг оний айланиш маркази бўлади.

$$N_A = V_P T \cdot V_{AP}$$

$$V_P = 0$$

$$V_A = W \cdot PA \quad (VA \perp PA)$$

$$V_B = W \cdot PB \quad (VA \perp PB)$$

У ҳолда

$$\frac{VA}{PA} = \frac{VB}{PB}$$

Жисм нуқтасининг тезликлари нуқтадан оний айланиш марказигача бўлган масофага тўғри пропорционал бўлади.

Демак, оний айланиш марказини топиш учун жисм икки нуқтасининг йўналиши, бир нуқтасининг миқдори маълум бўлиши керак экан.

Ахборот-ресурс манбалари.

1. Усмонхўжаев Х.Х. машина ва механизмлар назарияси.
2. Йўлдошбеков С.А. М.М.Н.

Назорат топшириқлари.

1.1.1.1. Жисм нуқтасининг оний айланиш маркази атрофидаги тезлиги нимага тенглигини кўрсатинг.

А. $VA = W \cdot PA$

Б. $VA = VB$

В. $VA = W \cdot dt$

Г. $VA = R^2 \cdot W$

Е. $VA = \frac{W}{2} \cdot PA$

1.1.1.2. Оний айланиш марказини ўрганиш нимага керак?

1.1.1.3. Оний айланиш марказини қандай ўрганиш керак?

1.1.1.4. Тезликларни оний айланиш марказини қандай ўрганиш керак?

1.2.1.1. Жисм А нуқтасининг тезлиги нимага тенглигини кўрсатинг.

А. $VA = WP$

Б. $W^2 \cdot R = VA$

В. $VA = \frac{1}{2} WR$

Г. $VA = \frac{1}{2} \cdot W^2 \cdot R$

Е. $VA = 2W \cdot R$

1.2.1.2. Тезликларни оний маркази қонуниятини тўғрилигини кўрсатинг.

А. $\frac{VA}{PA} = \frac{VB}{PB}$

Б. $\frac{Vn}{VB} = \frac{PA}{PB}$

В. $\frac{VA}{2PA} = \frac{VB}{PB}$

Г. $\frac{VA}{PA} = \frac{VB}{2PB}$

Е. $\frac{VA}{PA} = \frac{VB}{PB}$

2-савол.

2.1. Тезлик режаси.

Дарс мақсади.

Тезлик режасини талабалардаги билимни шакллантириш.

Идентив ўқув мақсадлари.

2.1.1. Тезлик режасини кўрсата олади.

2.1.2. Тезлик режаси билан Т.О.А маркази билан таққослай олади.

2-саволнинг баёни.

Текисликда ҳаракат қилувчи механизм таркибидаги звенолар ҳаракати умуман уч хил бўлади:

1. Маълум ўқ атрофида айланма ҳаракат қилувчи звенолар (қривошин)
2. Тўғри чизиқли илгарилама- қайта ҳаракат қилувчи звенолар (ползун ва б)
3. Айланма ва илгариланма ҳаракатдан иборат мураккаб текис ҳаракат қилувчи звенолар (шатун ва бошқалар).

Айланма ва илгарилама-қайта ҳаракат қилаётган звеноларнинг кинематикасини ўрганиш ва анализ қилиш қийин эмас. Бунинг учун ўтилган йўл ёки бурчак оғиши ҳамда сарф бўлган вақт аниқ бўлса кифоя. Звенонинг мураккаб текис ҳаракати Даламбер теоремасига битта илгарилама ва қутб деб олинган бирор нуқта атрофидаги айланма ҳаракатидан иборат эканлиги назарий механика курсидан маълум яъни

$$\vec{V}_0 = \vec{V}_A + \vec{V}_{айл} \quad (x)$$

Бунда А нуқта звенонинг қутби бўлиб, В(.) А(.) билан бирга ва шу қутб атрофида айланма ҳаракат қилади.

Агар В нинг А атрофидаги айланма ҳаракати деб олсак (X) вектор тенглама қуйидаги кўринишда бўлади:

$$VB = VA + VBA$$

Бу ерда нисбий тезлик бўлиб ҳамма вақт звенога йўналишда бўлади.

Механизмлар кинематикасини графоаналитик текширишда (X) формулага асосланган икки хил усул қўлланилади:

1. Звеноларни оний айланиш марказлари орқали текшириш.
2. Звено нуқталарининг тезлик ва тезланиш планларини тузиш орқали текшириш.

Механизм ва звенолари нуқталарининг тезлик ва тезланишларини планлар тузиш йўли билан текшириш.

Звено (.) ларининг Тезликларини механизм оний айланиш маркази орқали топиш мумкин. Механизм ҳар қандай вазияти учун оний айланиш марказини топиш талаб этилиб, буни ҳам звеноли механизмлар учун қўллаш қулай. Кўп звеноли механизмларда звеноларнинг оний айланиш марказлари жуда кўпайиб, баъзан улар чизмадан ташқарига ҳам чиқиб кетиб, анча ноқулайлик туғдиради.

Механизм тезликлари планини тузишда қуйидагилар кўзда тутилади:

1. Айланма ҳаракатда бўлган звенолардаги ихтиёрий нуқтанинг чизиқли тезлиги айланма марказдан (.) гача бўлган ораликка боғлиқ бўлиб ва шу ораликка пропорционал равишда ўзгаради.
2. Звеноларнинг бурчак тезлиги ва бурчак тезланишлари Е шу звеноларга тегишли бўлиб, айнан шу звенонинг нуқталарига нисбатан ўзгармас қийматдир.
3. Тезлик ва тезланишлар вектор қийматлар бўлиб, улар маълум тезлик ва тезланиш масштабларида вектор кесма билан ифодаланиши мумкин.

Тезлик векторининг ўзидан бир неча марта катта, кичик ёки ўзига тенг қилиб олинган вектор кесмаси вектор масштаби деб аталади.

$$KV = \frac{VA}{PA} = \frac{m/c}{mm}$$

Бунда PA ихтиёрий олинган вектор кесма чизма жойига қараб олинади.

Тезликлар планини тузиш.

(11 класс 2 тартибли группанинг иккинчи модификацияси учун тезликлар плани) А(.) нинг тезлиги маълум U_a

В(.) нинг тезлигини топиш талаб қилинади.

1. В(.) нинг тезлиги в А(.) нинг тезлиги а билан боғланиб ҳаракат қилади тенгламаси ёзилади. Бунда А нукта (1 звено) деб олинаиб, В (.) унинг билан бирга ва шу қутб атрофида айланма ҳаракат қилади деб қаралади.

$$VB = VA + VBA$$

2. В(.) нинг Х-Х ўқи бўйлаб илгариланма қайтар ҳаракат қилиш шартидан В(.) нинг тезлиги фақат Х-Х йўналишидадир. Унинг тенгламаси қуйидагича

$$VB \perp x-x$$

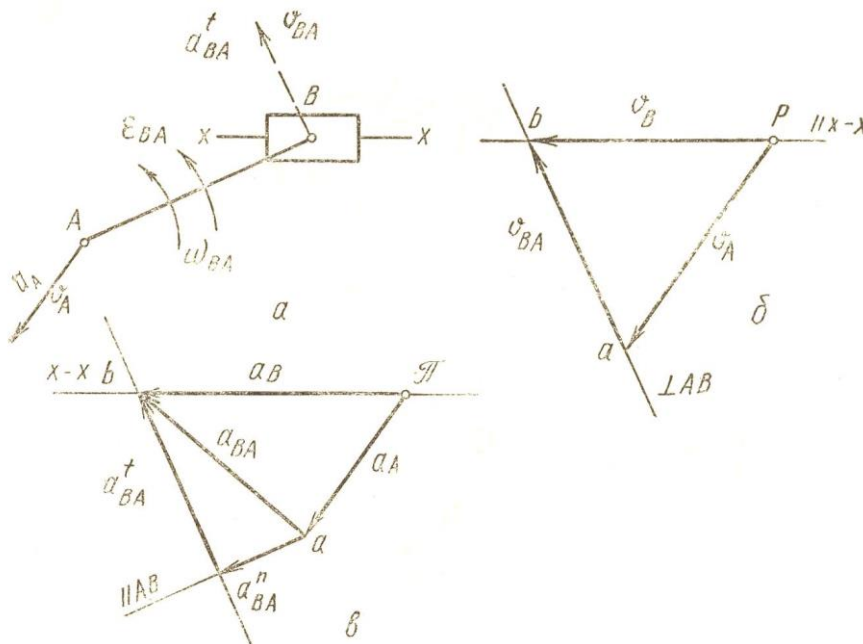
3. Модул қийматлари топилиши учун тезлик масштаби танлаб олинади.

$$KV = \frac{VA}{Pa} \left[\frac{m/c}{mm} \right]$$

Сўнгра текисликда ихтиёрий нукта- қутб Р олинаиб, тезлик планини кўрамиз. қутб Р дан тезликни ўз йўналишига қўйиб, унинг учи а дан ВА нисбий тезликнинг вектор йўналишини х-х га параллел қилиб, қутб Р дан ўтказилади. Х-х ва ВА га ўтказилган 1 нинг кесишган (.) си в нисбий ва абсолют в тезликлар кесмаларини беради. Тезлик планидан Ва абсолют в тезликлар кесмаларини беради. Тезлик планидан ВА билан в нинг тезликлари қуйидагича аниқланади.

$$VB = pb \cdot K_N \text{ м/с } V_{BN} = ab \cdot \omega_2$$

АВ звенонинг бурчак тезлиги.



Ахборот-ресурс манбалари.

1. Усмонхўжаев Х.Х. машина ва механизмлар назарияси.
2. Йўлдошбеков С.А. М.М.Н.

Назорат топшириқлари.

- 2.1.1.1. Тезлик режасини ўрганиш нимага керак?
- 2.1.1.2. Тезлик режасини масштабини кўрсатинг.

- А. $K_v = \frac{VA}{Pa}$
- Б. $K_v = \omega_l \cdot V_A$
- В. $K_v = RW$
- Г. $K_v = R^2W$

Е. $K_v = MS \cdot V_A$

2.1.1.3. Тезлик режасини қандай ўрганиш керак?

2.1.1.4. Тезлик режасини қандай ўргатиш керак?

2.2.1.1. Тезлик режасини масштабини кўрсатинг.

А.

Б.

В.

Г.

Е.

2.2.1.2. Тезлик режасининг масштаб бирлигини кўрсатинг.

А. $\frac{м/с}{Мм}$ Б. $\frac{м/с}{мм}$ В. $\frac{м/с}{Мм}$ Г. $с/мм$ Е. $м/с$

2.2.1.3. Тезлик режасини тўғрилигини кўрсатинг.

8-мавзу: Тезланишларни оний айланиш маркази. Тезланиш режаси.

Асосий саволлар.

1. Тезланишни оний айланиш маркази.

2. Тезланиш режаси.

Таянч тушунчалар: Тезланиш, оний, кутб, бурчак тезланиши.

1-савол.

1.1. Тезланишни оний айланиш маркази.

Дарс мақсади:

Тезланишни оний айланиш маркази тўғрисидаги билимни талабаларда шакллантириш.

Идентив ўқув мақсадлари.

1.1.1. Тезланишни оний айланиш марказини сўзлай ва тушунтира олади.

1.1.2. Тезликларни оний айланиш маркази билан таққослай олади.

1-саволнинг баёни:

Илгариланма ҳаракат қилмаган жисм нуқтасининг А нуқтаси берилган унинг тезланиши нолга тенг, мазкур нуқтаси айланишнинг оний айланиш маркази бўлади. Агарда А нуқтанинг а А тезланиш маълум бўлса. Нуқтанинг ҳолати аниқланади ва жисмнинг бурчак тезланишини (Е) берилган бўлса.

1) $D\mu$ бурчакни миқдорини $tg\mu = \frac{|E|}{wr}$ аниқлаймиз.

2) А нуқтасидан бурчак остида аА векторга тўғри чизик ўтказамиз.

3) АЕ чизик бўйича АQ кесмани ажратамиз.

$$Aa = \frac{a_{\Delta}}{\sqrt{E^2 + W^4}} \quad \text{бўлади.} \quad \bar{a}_q = \bar{a}_A \cdot \bar{a}_{a\Delta}$$

Жисмнинг ҳар қандай М нуқтасининг тезланиши

$$a_{\mu} = a_q + a_{\mu q}$$

$$a_{\mu} = QM - \sqrt{E^2 + W^4}$$

Жисм нуқтасининг тезланиши кутб атрофидаги айланма ҳаракат тезланишига тенг бўлар экан

$$\frac{a_{jA}}{Q_{jA}} = \frac{a_A}{Q_A} = \dots ва.х$$

Жисм нуқтасининг тезланиши оний айланиш марказидан нуқтагача бўлган масофага тўғри пропорционал бўлар экан.

Ахборот-ресурс манбалари.

1. Усмонхўжаев Х.Х. машина ва механизмлар назарияси.
2. Йўлдошбеков С.А. М.М.Н.

Назорат топшириқлари.

1.1.1.1. Жисм нуқтасининг тезланиши нимага тенглигини кўрсатинг.

А. $a_M = a_{wa}$

В. $a_M = RW^2$

Б. $a_M = RE$

Г. $a_M = \frac{1}{2}RW$

Е. $a_M = \frac{1}{2}RW^2$

1.1.1.2. Тезланишларни оний айланиш марказини нима учун ўрганиш керак?

1.1.1.3. Тезланишларни оний айланиш марказини қандай ўрганиш керак?

1.1.1.4. Тезланиш оний айланиш марказини қандай ўрганиш керак?

1.2.1.1. μ бурчакни микдорини тўғрилигини кўрсатинг.

А. $-tg\mu = \frac{|E|}{W^2}$

Б. $-tg\mu = \frac{W^2}{|E|}$

В. $-tg\mu^2 = \frac{2|E|}{W_2}$

Г. $-tg\mu = \frac{2W^2}{|E|}$

Е. $-tg\mu = |E| \cdot W^2$

2-савол.

2.1. Тезланиш режаси.

Дарс мақсади.

Тезланиш режаси тўғрисида талабалардаги билимни шакллантириш.

Идентив ўқув мақсадлари.

2.1.1. Тезланишни режасини тушунтира олади.

2.1.2. Тезлик режаси билан таққослай олади.

2-саволнинг баёни.

Группа А(.) сининг тезланиши берилган группага тегишли тезлик плани тузилган, ҳамда нуқталар тезликлари ҳисоблаб топилган В(.) нинг тезланиши, унинг А ва Х-Х ўқи билан боғланиш вектор тенгласидан топилади, яъни Вектор тенгламалардаги a ва a тезланишларнинг вектор қийматлари берилган, шуларга асосланиб тезланиш масштаби танланади:

$$K_a = \frac{Q_n}{\pi \cdot a} \cdot \frac{m/c}{mm}$$

Бунда Па кесма Q а тезланишнинг ихтиёрий олинган вектор қиймати

$$Q_{BN}^n = \frac{VHN}{LBA} m \setminus c^2$$

Q_{BA}^n нинг вектор кесмаси масштабга кўра қуйидагича ҳисобланади:

$$n_{BA} = \frac{Q_{BA}^n}{K_a} m$$

Вектор тенгламанинг геометрик кўриниши-тезланишлар плани тузилади. В(.) вектор тенгламасининг биринчисига биноан Пва ни Па вектор кесма учидан ВА га 11 қилиб, В дан А га томон йўналтирамиз, сўнгра Пва нинг учидан унга қилиб тезланишнинг вектор кесмаси ўтказилади. Ўтказилган 1 ва 1 чизикларнинг кесишишидан в(.) ҳосил бўлади. Тезланишлар планида олинган (.) ни кутб билан туташтирувчи Пв кесма, В (.) нинг абсолют тезланишини беради.

В=Пв. Ка-В(.) нинг А(.) атрофида айланишидан ҳосил бўлган уринма тезланиш.
 $Q_{BA}^n \cdot i_{Ka} \cdot Ka$

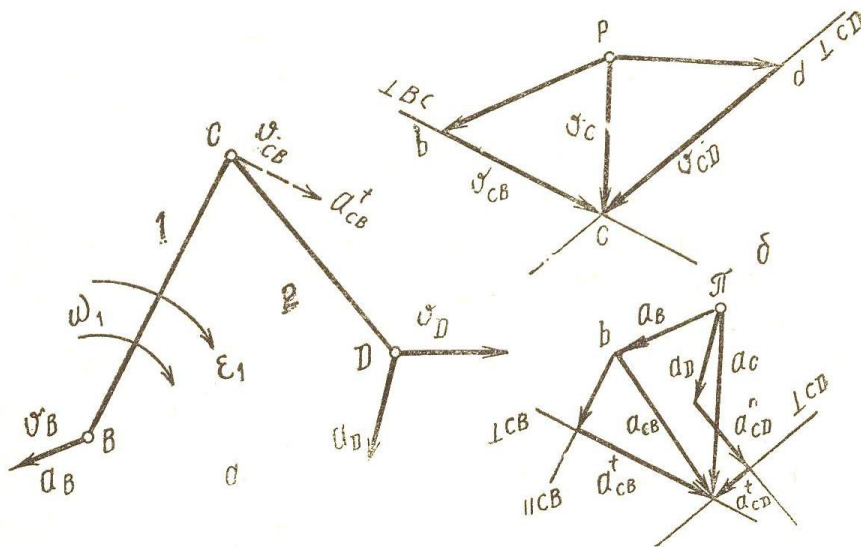
$$E_{BA} = \frac{Q_{BA}^i}{LBA} [P\omega\delta/c^2] \quad Q_{ba} = ab \cdot Ka$$

-В(.) нинг А атрофида айланишидан ҳосил бўлган тезланиш.

Тезлик ва тезланишлар планини кўриш:

АВ звено ўзунлиги $L_{Ab} = 100$ масштаб $M_i = 0,002 \frac{m}{mm}$

Унда АВ кесма чизмада $AB = \frac{L_{AB}}{M_i} = \frac{0,1}{0,002} = 50mm$



Ахборот-ресурс манбалари.

1. Усмонхўжаев Х.Х. машина ва механизмлар назарияси.
2. Йўлдошбеков С.А. М.М.Н.

Назорат топшириқлари.

2.1.1.1. Тезланиш режасини масштабни кўрсатинг.

А. $K_a = \frac{Q_n}{\pi a} \cdot \frac{m/c^2}{mm}$

В. $a_M = RW^2$

Б. $a_M = RE$

Г. $a_M = \frac{1}{2} RW$

Е. $a_M = \frac{1}{2} RW^2$

2.1.1.2. Тезланиш режасини масштаб бирлигини кўрсатинг.

А. $\frac{m/c^2}{mm}$ В. $\frac{m/c}{mm}$ Б. $\frac{c}{mm}$ Г. $\frac{c^2}{mm}$

Амалий машғулотлар тузилиши

5-6-7-8-амалий машғулот.

Механизм кинематик схемасини тузиш. Тезлик ва тезланиш плани орқали текшириш.

Берилган: 1. Механизм схемаси ва звеноларнинг ўлчамлари.

φ град	Ўлчамлар , см				Звенолар узунлиги, см				
	a	b	c	D	O ₁ A	AB	CD	O ₂ D	EF
250 ⁰	32	4	34	19	16	52	64	30	46

Ечиш: 1. Тезлик плани орқали механизм звеноларининг нуқталарини тезликларини ва звеноларининг бурчак тезликларини аниқлаш.

а) Нуқталарни тезликларини аниқлаймиз.

$$V_A = W_{O_1A} \cdot O_1A = 2 \cdot 16 = 32 \text{ см/сек}$$

O₁A кривошипга перпендикуляр йўналган.

В нуқтани тезлигини топиш учун қуйидаги вектор тенгликдан фойдаланамиз.

$$\vec{V}_B = \vec{V}_A + \vec{V}_{AB}$$

V_A - кутб тезлиги бўлса, V_{AB} – AB шатуннинг А кутб атрофидаги айланма ҳаракат тезлиги бўлади. Р нуқтадан Х-Х чизиғини ўтказамиз, сўнгра (а) нуқтанинг учидан АВ шатунга перпендикуляр ўтказамиз.

l ва (Х-Х) ларнинг кесишган нуқтаси (в) ни беради АВ шатуннинг устида С нуқта ётганлиги сабабли, тезликлар планига ҳам (ав) нинг ўртасида (с) нуқтани белгилаб,

P_V билан бирлаштирамиз. P_V нуқтасидан O₂D га перпендикуляр ўтказамиз, бу

чизикларнинг кесишган нуқтаси (d) нуқтани беради. (cd) чизикни устида $\frac{CE}{ED}$ нисбатдан

фойдаланиб, (e) нуктани аниқлаймиз. P_v нуктасидан (X-X) тўғри чизиқни ўтказамиз, (e) нуктадан эса EF га перпендикуляр ўтказамиз, иккита чизиқнинг кесишган нуктаси (f) нуктани беради. Сўнгра

$$P_v \cdot b \cdot \mu l = VB \quad P_v \cdot c \cdot \mu l = Vc \quad P_v e \cdot \mu l = Ve$$

$$P_v d \cdot \mu l = VD$$

$$ab \cdot \mu l = VAB$$

$$cd \cdot \mu l = VCD$$

$$et \cdot \mu l = VEF$$

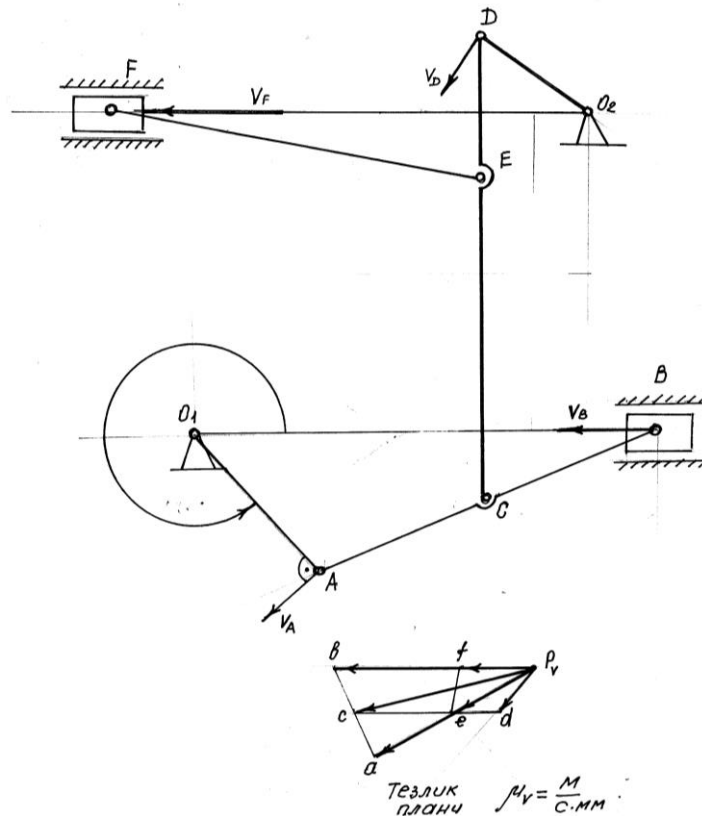
ҳосил бўлади булардан

$$V_{AB} = l_{AB} \cdot W_{AB} \rightarrow W_{AB} = \frac{V_{AB}}{l_{AB}}$$

$$V_{CD} = l_{CD} \cdot W_{CD} \rightarrow W_{CD} = \frac{V_{CD}}{l_{CD}}$$

$$V_{EF} = l_{EF} \cdot W_{EF} \rightarrow W_{EF} = \frac{V_{EF}}{l_{EF}}$$

ҳосил бўлади.



2. Тезликларни оний айланиш маркази бўйича механизм нукталарининг тезликларини ва звеноларининг бурчак тезликларини аниқлаш.

Механизм схемасини ихтиёрий μl - масштабда чизиб, тезликлар йўналишини қўямиз. Ҳар бир звено нукталари тезликлари йўналишига перпендикуляр чизиқлар ўтказамиз, шу чизиқларнинг кесишган нуктаси тезликларнинг оний айланиш маркази бўлади.

Механизм нукталарининг тезликлари нуктадан то оний айланиш марказигача бўлган масофага пропорционалдир.

$$\frac{V_A}{C_1A} = \frac{V_B}{C_1B} \rightarrow V_B = V_A \cdot \frac{C_1B}{C_1A}$$

$$\frac{V_C}{C_1C} = \frac{V_A}{C_1A} \rightarrow V_C = V_A \cdot \frac{C_1C}{C_1A}$$

$$\frac{V_C}{C_2C} = \frac{V_E}{C_2E} \rightarrow V_E = \frac{V_C \cdot C_2E}{C_2C}$$

$$\frac{V_E}{C_2E} = \frac{V_D}{C_2D} \rightarrow V_D = V_E \cdot \frac{C_2D}{C_2E}$$

$$\frac{V_E}{C_2E} = \frac{V_F}{C_2F} \rightarrow V_F = V_E \cdot \frac{C_2F}{C_2E}$$

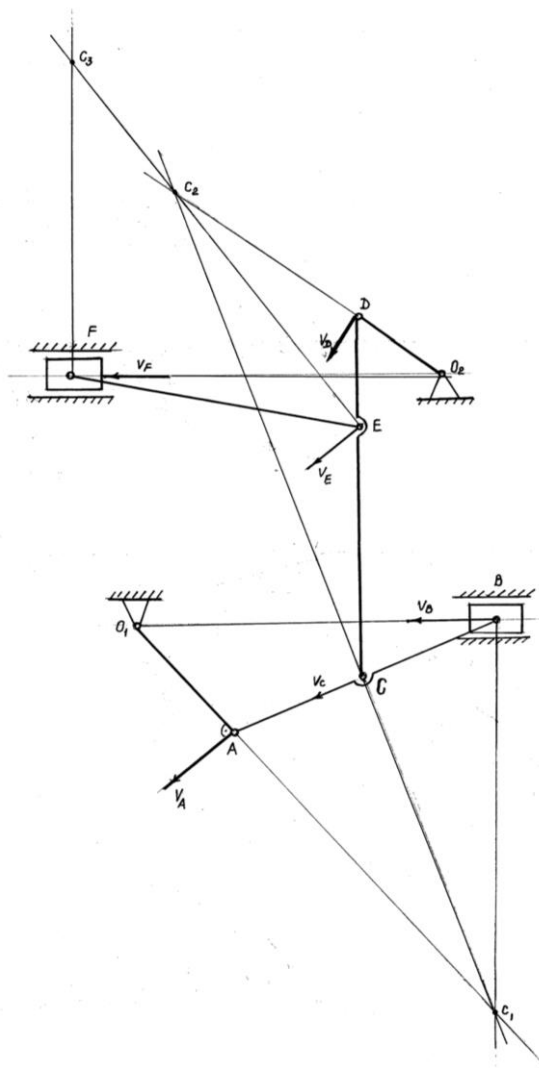
Иккинчи томондан

$$V_B = C_1B \cdot W_{AB} \rightarrow W_{AB} = \frac{V_B}{C_1B}$$

$$V_D = C_2D \cdot W_{CD} \rightarrow W_{CD} = \frac{V_D}{C_2D}$$

$$V_F = C_3F \cdot W_{EF} \rightarrow W_{EF} = \frac{V_F}{C_3F}$$

бўлади.



3. A, B, C нүкталарнинг тезланишларини аниқлаймиз.

а) Кривошипнинг А нүктасининг тезланиши.

$$a_A = W_{O_1A}^2 \cdot l_{OA} = 16 \cdot 2^2 = 64 \text{ см/сек}^2.$$

В ползуннинг тезланиш қуйидаги вектор тенгликдан топилади:

$$\bar{a}_B = \bar{a}_A + \bar{a}_{AB}^n + \bar{a}_{AB}^r$$

a_A – нинг йўналиши кривошипга параллел равишда бўлади.

б) тезланиш планини масштабини танлаймиз.

$$\mu_a = \frac{a_A}{\pi a}$$

πa – А нүқта тезланишининг пландаги ихтиёрий қиймати (40 ÷ 100) мм.

$$\pi a = 50 \text{ мм қабул қиламиз у холда } \mu_a = \frac{a_A}{\pi a} = \frac{64 \text{ см/сек}^2}{50 \text{ мм}} = 1,28 \text{ см/сек}^2 \text{ .мм.}$$

Тезланиш планини чизиш учун ихтиёрий (π) нүктасидан O_1A кривошипга параллел қилиб А нүктанинг тезланишини 50 мм га тенг бўлган миқдорда ўтказамиз. Сўнгра (а) нүктанинг учидан $a_{AB}^n = W_{AB}^2 \cdot l_{AB}$ – В нүктанинг А қутиб атрофидаги нормал тезланиш унинг йўналиши, В дан А нүқта томон АВ шатунга параллел йўналгандир.

$n_{AB} = \frac{a_{AB}^n}{\mu a}$ бўлади унинг учидан a_{AB}^r ни топиш учун шатунга перпендикуляр ўтказамиз, (π)

нуқтадан эса горизонтал (X-X) тўғри чизиғини ўтказамиз, бу тўғри чизиқларни кесишган нуқтаси (v) нуқтани беради.

Режадаги тегишли ўлчамларни ўлчаб масштабга кўпайтирсак қуйидаги ҳосил бўлади:

$$pb \cdot \mu a = a_B$$

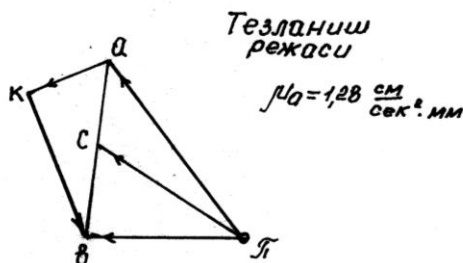
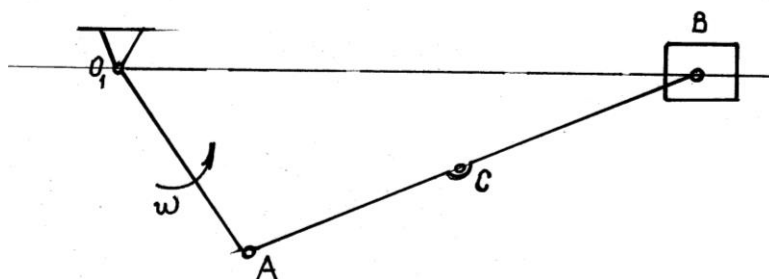
$$pc \cdot \mu a = a_C$$

$$ab \cdot \mu a = a_{AB}$$

$$kb \cdot \mu a = a_{AB}^r$$

$$a_{AB}^r \cdot l_{AB} \cdot E_{AB} \text{ бундан}$$

$$E_{AB} = \frac{a_{AB}^r}{l_{AB}} - AB \text{ шатуннинг бурчак тезланиши, } 1/\text{сек}^2.$$



Масала рақамлари: 21,22,23,24,25,26,27,28,29,30. 31-70, 127-138, 103-110, 111-126.

Керакли адабиётлар:

1. Усмонхўжаев Х.Х. Машина ва механизмлар назарияси. Т. Ўқитувчи 1981 й.
2. Фролов К.В. Машина ва механизмлар назарияси. Т. Ўқитувчи 1990 й.
3. Артоболовский И.И. Теория механизмов и машин. М. Машиностроение, 1975 г.
4. Солиев А.С. Машина ва механзмлар назарияси Т. ТошДТУ 2002 й.
5. Жўраев А ва бошқалар. Мехнизм ва машиналар назарияси. Т. Ўқитувчи 2004 й.

Модул бўйича якуний машғулот.

Механизм ва машиналар назариясидан 2 модул бўйича қуйидаги хулосаларга келиш мумкин.

1. Машинасозликда ишлатиладиган механизмларини ўрганишда группаларга бўлиб, анализ қилиш ва лойиҳалаш керак экан.
2. Текисликда ҳаракат қилувчи механизмлар кинематикасини тўрт усулда ўрганиш лозим..
3. Механизм нуқталари тезликларини, звеноларининг бурчак тезликларини уч усулда созлаш керак.

Назорат саволлари:

1. Механизм ва машиналар кинематикасининг асосий масаласи.
2. Механизмнинг ҳолат функциялари.
3. Механизмнинг узатиш функциялари.
4. Механизмни текшириш усуллари.
5. Тезлик плани нима учун керак.
6. Аичаг нима?
7. Стойка нима?
8. Базис звено нима?
9. Асеур группаси.
10. Гидравлик механизм нима?
11. Пневматик механизм нима?
12. Электрик механизм нима?
13. Тезлик планини масштаби.
14. Тезланиш плани нимага керак?
15. Тезланиш планини масштаби.
16. Туликларни оний айланиш маркази қандай аниқланилади.
17. Тезликларни оний айланиши.
18. Звенонинг бурчак тезлиги.
19. Звенонинг бурчак тезланиши.
20. Звенонинг бурчак тезлиги бирлиги.

Мустақил иш топшириқлари:

Текис ричагли механизмни кинематик таҳлили.

Керакли адабиётлар:

1. Усмонхўжаев Х.Х. Машина ва механизмлар назарияси. Т. Ўқитувчи 1981 й.
2. Фролов К.В. Машина ва механизмлар назарияси. Т. Ўқитувчи 1990 й.
3. Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин. М. Машиностроение, 1975 г.
4. Солиев А.С. Машина ва механзмлар назарияси Т. ТошДТУ 2002 й.
5. Жўраев А ва бошқалар. Мехнизм ва машиналар назарияси. Т. Ўқитувчи 2004 й.

3-МОДУЛ

9-мавзу: Айланма ҳаракатни узатувчи механизмлар.

Асосий саволлар.

1. Фрикцион механизмлар. Узатиш масштаби ҳақида тушунча.
2. Тасмали узатмалар, вариаторлар.
3. Тишли узатмалар.

Таянч тушунчалар. Фрикцион, тасма, занжир.

1-асосий савол.

1. Умумий тушунчалар.
2. Фрикцион механизмлар.

Дарс мақсади.

Талабаларни айланма ҳаракатни узатувчи механизмлар билан таништириш.

Идентив ўқув мақсадлари.

- 1.1.1. Айланма ҳаракатларни узатувчи механизмлар тўғрисида сўзлай олади.
- 1.1.2. Фрикцион механизм турларини таққослай билади.

1-саволнинг баёни.

Айланма ҳаракатни узатувчи механизмлар машинасозликда кенг тарқалган бўлиб, улар ҳаракатни бир валдан иккинчи валга катта ёки кичик нисбатда узатиш учун хизмат қилади. Уларни қуйидаги асосий турлари мавжуддир:

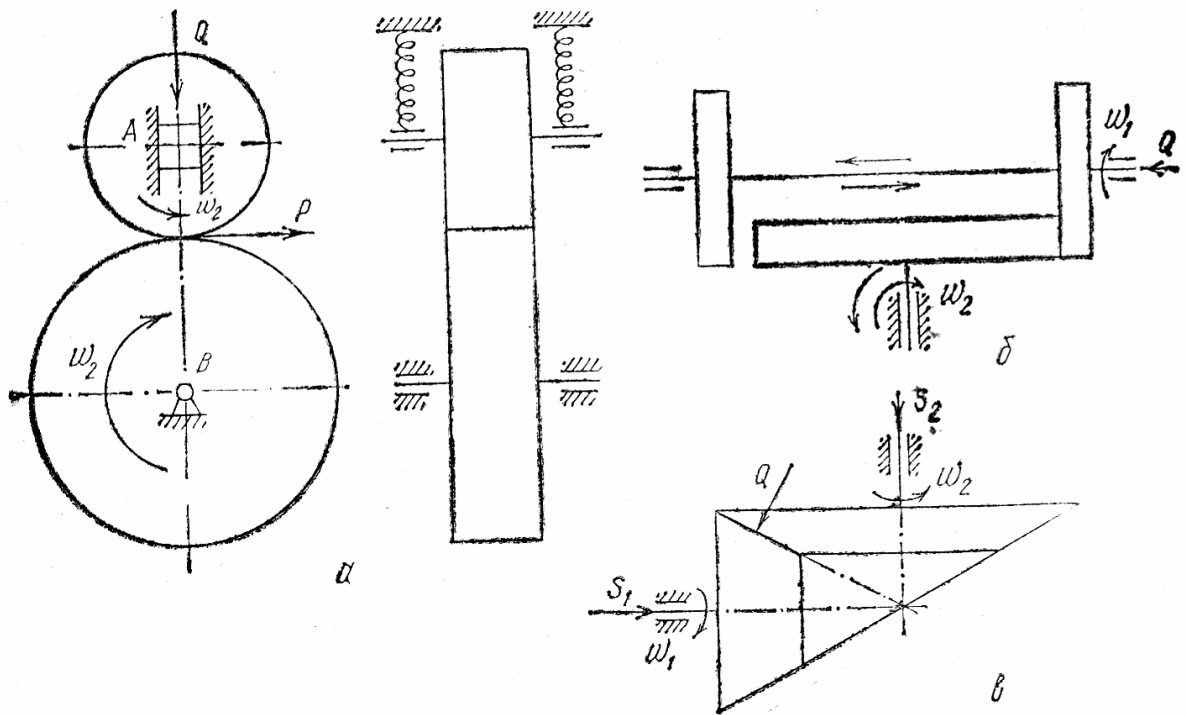
1. Фрикцион механизмлар
2. Тишли механизмлар
3. Занжирли механизмлар
4. Тасмали механизмлар
5. Тулкинсимон механизмлар ва бошқалар

Фрикцион механизмларни узатиш нисбати ҳақида тушунча.

Фрикцион механизмлар етакловчи звенодан ҳаракат етакланувчи звенога ишқаланиш кучлар ҳисобига узатилади. Ишқаланиш кучлари икки звенонинг бир-бири билан бевосита боғланиш кесмидан ҳосил бўлади.

Фрикцион механизмлар:

Ички илашишда, ташқи илашишда ва конусли узатма билиши мумкин.



- а) Ташки илашишдаги фрикцион узатма.
 б) Ички илашишдаги фрикцион узатма.
 в) Конусли фрикцион узатма.

$$U_{12} \frac{W_1}{W_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{r_2}{r_1}$$

Узатиш нисбати деб ғилдиракларда бўлган тезликларни нисбатига айтилади.
 Ташки иланишдаги цилиндрик узатмада

$$V_{A1} = V_{A2} \quad (1)$$

$$V_{A1} = W_1 \cdot r_1 \quad (2)$$

$$V_{A2} = W_2 \cdot r_2 \quad (3)$$

(2) ва (3) ифодаларини (1) ни олиб қўямиз.

$$W_1 \cdot r_1 = W_2 \cdot r_2$$

$$\frac{W_1}{W_2} = \frac{r_2}{r_1}$$

Ахборот-ресурс манбалари.

1. Усмонхўжаев Х.Х. машина ва механизмлар назарияси.
2. А.Жўраев ва бошқалар. Механизм ва машиналар назарияси фанидан маъруза матни. Т. 1999. 67-72 бетлар.

Назорат топшириқлари.

1.1.1.1. Фрикцион узатмаларни тўғрилигини кўрсатинг.

А. ташқи илашиш

Б. ички илашиш

В. конусли

Г. бурчаксимон

Е. ташқи ва ички илашишли конусли.

1.1.1.2. Узатиш нисбатини тўғрилигини кўрсатинг.

А. $U = \frac{n_1}{n_2}$

Б. $U = \frac{n_2}{n_1}$

В. $U = \frac{n_2}{2n_1}$

Г. $U = \frac{2n_2}{n_1}$

Е. $U = n_2 + n_1$

1.1.1.3. Фрикцион узатмани нима учун ўрганиш керак?

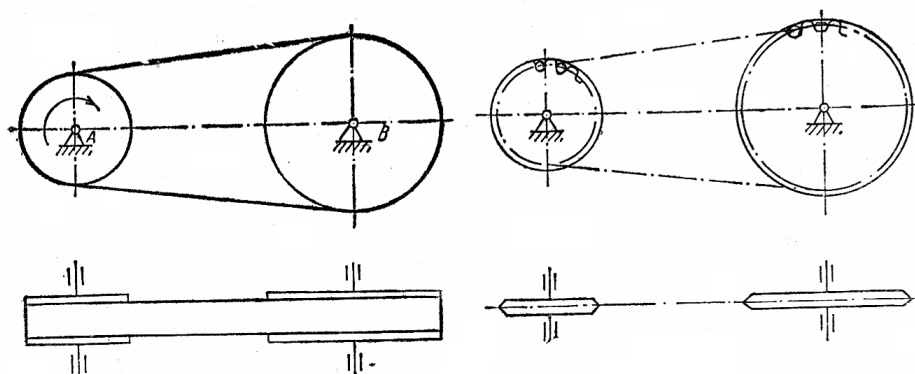
1.1.1.4. Фрикцион узатмани қандай ўрганиш керак?

1.1.1.5. Фрикцион узатмани қандай ўргатиш керак?

2-савол.

2.1. Тасмали узатмалар.

Тасмали (занжирли) узатмалар.



Тасмали ва занжирли узатмалар ҳаракатни катта масофага узатишда ишлатилади. Узатиш нисбати.

$$V_{12} = \frac{W_1}{W_2} = \frac{D_2}{D_1}$$

Бу узатмаларда асосий буғунлари шкивлардан юлдузчалардан, тасма ва занжирлардан иборат бўлади.

Ахборот-ресурс манбалари.

1. Усмонхўжаев Х.Х. машина ва механизмлар назарияси.
2. А. Жўраев ва бошқалар. Машина ва механизмлар назарияси.

Назорат топшириқлари.

- 2.1.1.1. Тасмали узатмани нима учун ўрганиш керак?
- 2.1.1.2. Занжирли узатмани нима учун ўрганиш керак?

3-савол.

3.1. Тишли узатмалар.

Дарс мақсади.

Талабаларни тишли узатмалар билан таништириш.

Идентив ўқув мақсадлари.

- 3.1.1. Тишли механизмлар тўғрисида сўзлай олади.

3-саволнинг баёни.

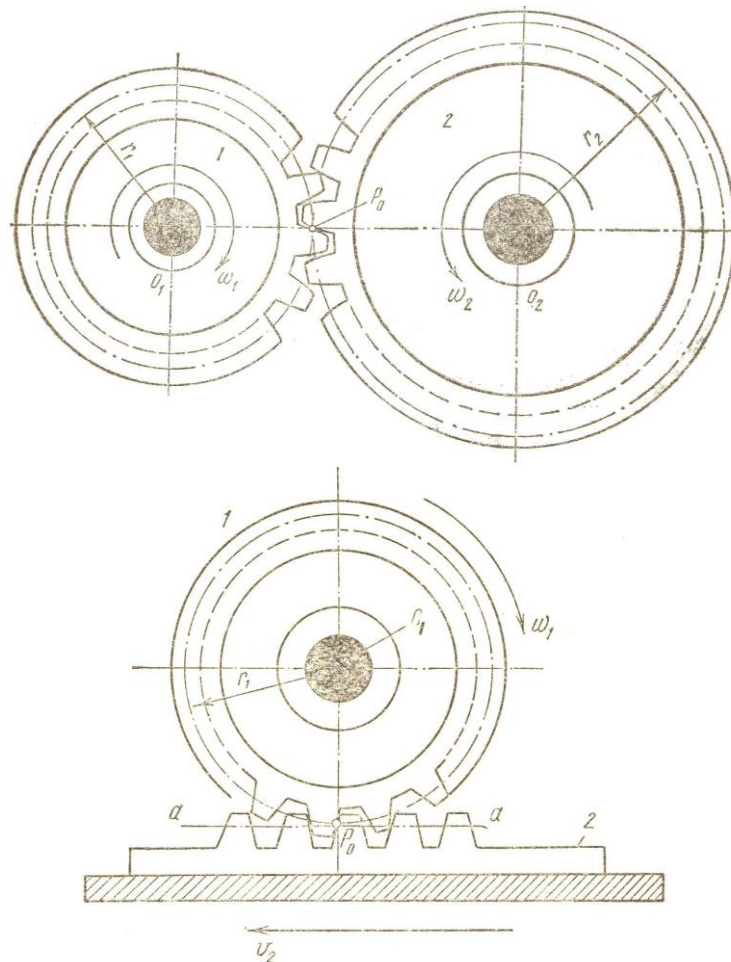
Тишли узатмалар энг кўп тарқалган механик узатмалардир. Улар айланма ҳаракатни илгарилама ҳаракатга, аксинча, илгариланма ҳаракатни айланма ҳаракатга ўзгартириш учун хизмат қилади.

Тишли узатма иккита ғилдирак ғилдирак ёки рейкадан иборат бўлиб, уларнинг сиртларида тишлар жойлашган бўлади.

Кичик ғилдиракли шестерня ва каттасини эса ғилдирак деб аталади.

Узатмаларнинг афзалликлари: Ф.И.К катталиги (0,98 гача) фрикцион ва тасмали узатмаларга нисбатан ихчамлиги узатма сонининг ўзгармаслиги () ўзатиладиган қувватнинг катталигига, вал ва таянчларда нисбатан босим кучининг кичиклигидир. Иш жараёнида ҳосил бўлвчи шовқин уларнинг камчилигидир.

Тишли узатма ва ғилдиракларнинг классификацияси: ўқлари параллел бўлган узатмали цилиндрли узатма ўқлари кесишадиган конусли узатма. Шестернянинг айланма ҳаракати рейканинг илгариланма ҳаракатига ва аксинча бўлса рейкали узатма. Бундан ташқари винтли узатма ўқлари айқашадиган цилиндрсимон узатмалар ҳам ишлатилади. Ўқлари орасидаги бурчак 90 га тенг бўлган тишли узатма ортогонал узатма деб аталади.



Тишларнинг жойлашишига кўра: тўғри тишли, конуссимон, қия тишли, эгри чизикли тишли ва эгри чизик тишли узатмаларга ажратиш мумкин.

Тўғри чизикли узатмалардан тишлари тўғри бўлмаган узатмаларга ўтилганда узатмаларнинг ишлаш равонлиги ортади, шовқин камаяди ва юкланиш қабул қилиш қобиляти ортади.

Тишлар профилининг шаклига қараб:

Эвольвента, циклоида ва доиравий тишли бўлади. Конструкциясига кўра: очик ва ёпик илашма турларга бўлинади.

Ахборот-ресурс манбалари.

1. Жураев ва бошқалар. Машина ва механизмлар назарияси.

Назорат топшириқлари.

- 3.1.1.1. Тишли узатмаларни нима учун ўрганиш керак?
- 3.1.1.2. Тишли узатмани Ф.И.К тўғрилигини кўрсатинг.
 - А. $\beta = 0,5$
 - Б. $\beta = 0,75$
 - В. $\beta = 0,95$
 - Г. $\beta = 0,98$
 - Е. $\beta = 1$
- 3.1.1.3. Тишли узатмаларни қандай ўрганиш керак?
- 3.1.1.4. Тишли узатмаларни қандай ўрганиш керак?
- 3.2.1.1. Тишли узатманинг камчилигини кўрсатинг.
 - А. шовқин
 - Б. узоқ масофага узатиш мумкин
 - В. Ф.И.К катта
 - Г. юкланиши катта
 - Е. узатишлар сони ўзгарувчан
- 3.2.1.2. Тишли узатмаларнинг узатишлар сонини тўғрилигини кўрсатинг.
 - А. $i = \frac{z_2}{z_1}$
 - Б. $i = \frac{z_1}{z_2}$
 - В. $i = \frac{W_2}{W_1}$
 - Г. $i = z_1 + z_2$
 - Е. $i = z_2 - z_1$

10-11-мавзу: Кулачокли механизмлар.

Асосий саволлар

1. Кулачокли механизмларнинг турлари, қўлланилиш соҳалари.
2. Турткичи ўткир учли аксиал текис кулачокли механизмнинг анализи.
3. Турткичи ўткир учли аксиал механизмларни лойиҳалаш
4. Турткичи роликли дезаксиал текис кулачокли механизмнинг анализи.
5. Турткичи роликли дезаксиал кулачокли механизмни лойиҳалаш.

1-савол:

- 1.1. Кулачокли механизмларнинг турлари ва қўлланиш соҳалари.

Дарс мақсади.

Кулачокли механизмларнинг турлари ва қўлланиш соҳаларини талабаларга ўрганиш.

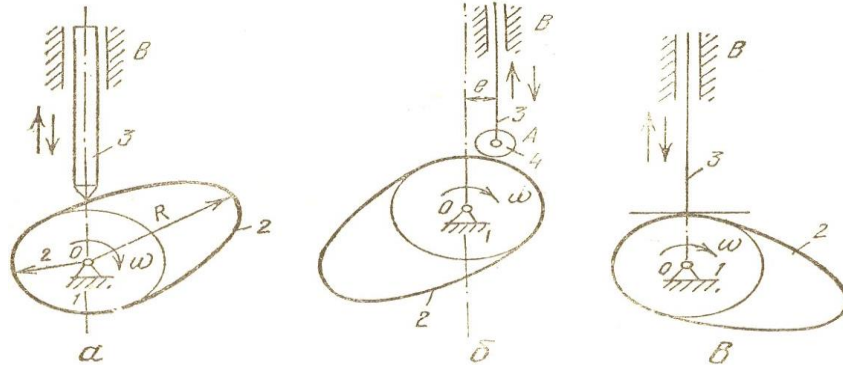
Идентив ўқув мақсадлари.

- 1.1.1. Кулачокли механизмларнинг турларини сўзлай олади.
- 1.1.2. Кулачокли механизмларни иш органларини турларини фарқлай олади.

1-саволнинг баёни.

Кулачокли механизмларнинг турлари, қўлланиш соҳалари.

Кулачокли механизм ёрдамида етакчи звенонинг илгарилема қайтар ёки тебранма ҳаракатига айлантириш ва етакланувчи звенонинг исталган олдиндан белгиланган вазиятда тухталиб юргизиш мумкин. Кулачокли механизмнинг энг оддий кўриниши шаклда келтирилган, у учта звенодан ташкил топган.



Ахборот-ресурс манбалари.

1. А.Йўлдошбеков. Машина ва механизмлар назарияси.87-90 бет.

Назорат топшириқлари.

- 1.1.1.1. Кулачокли механизмни нима учун ўрганиш керак?
- 1.1.1.2. Кулачокли механизм неча звенодан иборатлигини кўрсатинг.
 - А. кулачок
 - Б. турткич
 - В. стойка
 - Г. кулачок, стойка
 - Е. кулачок, стойка, турткич.
- 1.1.1.3. Кулачокли механизмларда қандай турткичлар ишлатилинишини кўрсатинг.
 - А. учи ўткир
 - Б. учи тарелкали.
 - В. учи роликли
 - Г. учи ўтмас
 - Е. учи ўткир, учи тарелкали, учи роликли.
- 1.1.1.4. Кулачокли механизмларни қандай ўрганиш керак?
- 1.1.1.5. Кулачокли механизмларни қандай ўрганиш керак?

2-савол.

- а) Турткичи роликли аксиал кулачокли механизмнинг анализи.

Дарс мақсади.

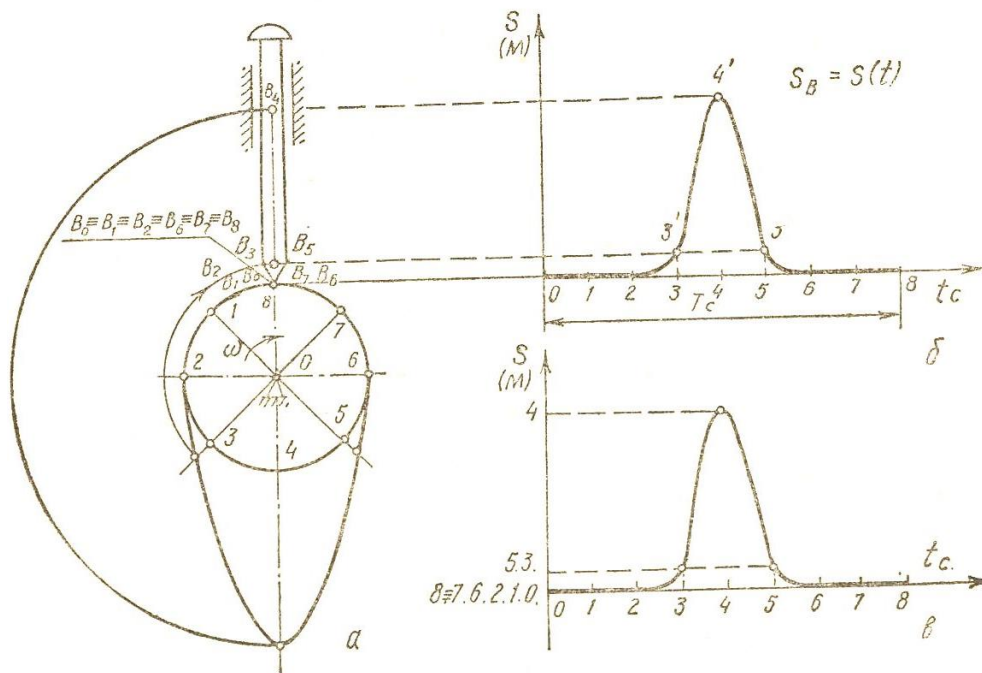
Турткичи роликли аксиал кулачокли механизмни анализини талабаларга ўргатиш.

Идентив ўқув мақсадлари.

- 2.1.1.Турткичи роликли дезаксиал кулачокли механизмни анализ қила олади.

2-асосий саволнинг баёни.

Турткичи ўткир учли аксиал кулачокли механизмларнинг анализи.



Бунинг учун механизмнинг кинематик схемаси масштабда кулачокнинг минимал радиуси турткичга теккан нуқтадаги вазият чизиб олади. Сўнгра кулачок ўзгармас (ω) бурчак тезликда айлантирилса, турткич ўз ўқи бўйлаб вертикал йўналишда илгарилама-қайтма ҳаракатда бўлади. Шунинг эътиборига олиб кулачок профили бир хил катталиқдаги бир неча тенг бўлакка бўлинади. Агар кулачокнинг айланиш марказидан ихтиёрий минимал 2 радиусли айлана чизиб, айланиш бир неча (4,8,12,16..) тенг бўлакка бўлинса, кулачокни бир хил катталиқдаги бир неча тенг бурчакка бўлинган бўлади. Сўнгра кулачокни айланиш йўналишида секин-аста бўлинган бурчакка бурсак, турткичнинг В нуқтаси В1 ҳолатга кўтарилганини кўрамиз, кейинги бурчакка бўрганимизда эса В2 вазиятга келади. Шу тариқа кулачок тўла айланганда Турткич ҳам бир марта юқорига чиқиб (энг узок нуқтага) сўнгра ўз ўрнига қайтади. Турткич В(.) сининг сурилишини топиш учун кулачокнинг айланиш марказида чизилган ихтиёрий айлананинг бўлувчи радиус-чизиқларини кулачок профили билан кесишгунча давом эттирамиз. Сўнгра топилган (1,2,3...) (.) ни кулачокнинг айланиш маркази орқали циркуль ёрдамида туртки ўқида айлантириб келтирилади.

Турткичнинг ўқи устидан топилган бу (.) лар В(.) нинг вазиятларини кўрсатади. В(.) ни йўл диаграммасини чизиш учун координата ўқлари олиб томонини (обциссалар ўқини) кулачок профилли бўлинган бўлақлар сонига тенг бўлакка бўламиз. Сўнгра ординаталар ўқида Турткич ўқидаги В(.) нинг В0, В1, В2, ..., В6 вазиятларини кўрсатувчига проекцияланса, йўл диаграммаси ҳосил бўлади (111.4)

Диаграмма чизишнинг осон йўли қуйидагига: Турткич билан кулачокнинг минимал радиусда теккан нуқтаси В0 дан турткич ўқида ўтказиб, шу чизиқда координаталар боши О танлаб олинади ва турткич ўқида 11 равишда ординаталар ўқи, кейин унга қилиб обциссалар ўқи ўтказилади. Шундан сўнг турткич ўқи устидagi В(.) нинг вазиятлари ординаталар ўқида ўлчаб қўймасдан, проекциялаб бориш мумкин. (шакл б) Йўл диаграммаси чизилгандан сўнг тезлик ва тезланишлар графиги ҳосил олиш йўли билан чизилади.

КУЛАЧОКЛИ МЕХАНИЗМНИ КИНЕМАТИК ЛОЙИХАЛАШ.

Кулачокли механизмни лойиҳалаш берилган ҳаракат қонунининг бажарилишини таъминлай оладиган кулачок профилини тузишдир.

Лойиҳалаш икки хил бўлиши мумкин.

1. Кинематик лойиҳалаш
2. Динамик лойиҳалаш.

Кулачокли механизмни кинематик лойиҳалашда асосан, етакланувчи звенонинг ҳаракат қонуни йўл, тезлик ёки тезланиш диаграммаси тарзида ва кулачокнинг минимал радиуси, турткич ва кулачок айланиш ўқи оралиғи (агар дизекциал механизм бўлса) берилган бўлади. Бу усулда кулачокли механизм график лойиҳаланади ва машинасозликда техник ҳисобларда кенг қўлланилади. Тезюрар ва аниқлиги юқори кулачокли механизмлар динамик усулда лойиҳаланади.

Турткичи ўткир учли аксиал механизмларни лойиҳалаш.

Бунинг учун етакланувчи звенонинг йўл диаграммаси () ва кулачокнинг энг кичик радиуси (Гмлн) берилган.

Кулачокли механизм қуйидаги тартибда лойиҳаланади:

1. Текисликда кулачокнинг ихтиёрий айланиш ўқи танлаб олинади ва минимал радиусли ёрдамчи айлана чизилади.
2. Ёрдамчи айлана сиртида турткичнинг кулачок билан олий кинематик жуфт ташкил қилиб бириккан нуқтаси Вни белгилаб олиб шу нуқтада айланага уринма ўтказилади, берилган йўл диаграммаси шу уринма устида чизилади (шакл) Уринма йўлнинг диаграммаси обциссалар ўқи бўйлаб ҳисобланади.
3. Йўл диаграммасининг абциссасини ва ёрдамчи айланани бир хил тенг бўлақларга бўлинади (масалан 8 бўлақка)
4. Диаграмманинг обциссалар ўқида олинган нуқталаридан ординаталар ўқига паралел чизиқлар ўтказиб, вазиятларга тўғри келадиган диаграмма эгри чизиғининг нуқталари 1,2,3... ни топиб ва уларни турткич ўқи (1,2,3..) га ҳамда ёрдамчи айлананинг тегишли радиус векторларининг давомига проекциялаб, сўнгра ўзаро туташтирилса, изланаётган кулачокнинг профили ҳосил бўлади.

Ахборот-ресурс манбалари

1. С.А.Йўлдошбеков Машина ва механизмлар назарияси. 90-94 бет.

Назорат топшириқлари

2.1.1.1. Лойиҳалаш неча хил бўлишини кўрсатинг.

- А. Кинематик
- Б. Динамик
- В. Статик
- Г. Фронтал
- Е. Кинематик ва динамик.

2.1.1.2. Кулачокли механизмлар неча хил бўлишини тўғрилигини кўрсатинг.

- А. аксиал
- Б. дизекциал
- В. текис
- Г. фазовий
- Е. аксиал ва дизексиал.

2.1.1.3. Кулачокли механизмларни нима учун лойиҳалаш керак?

2.1.1.4. Кулачокли механизмларни лойиҳалашни қандай ўрганиш керак?

2.1.1.5. Кулачокли механизмлар нимага кераклигини тўғрилигини кўрсатинг.

- А. ҳаракатни узатиш учун
- Б. ҳаракатни қабул қилиш учун
- В. ҳаракатни ўзгартириш учун
- Г. ҳаракатни айлантириш учун
- Е. ҳаракатни вужудга келтириш

3-савол.

- а) Турткичи роликли дезаксоал кулачокли механизмнинг анализи.
- б) Турткичи роликли дезаксиал кулачокли механизмни лойиҳалаш.

Дарс мақсади.

Турткичи роликли дезаксиал кулачокли механизмни анализини сўнг лойиҳалашни талабаларга ўргатиш.

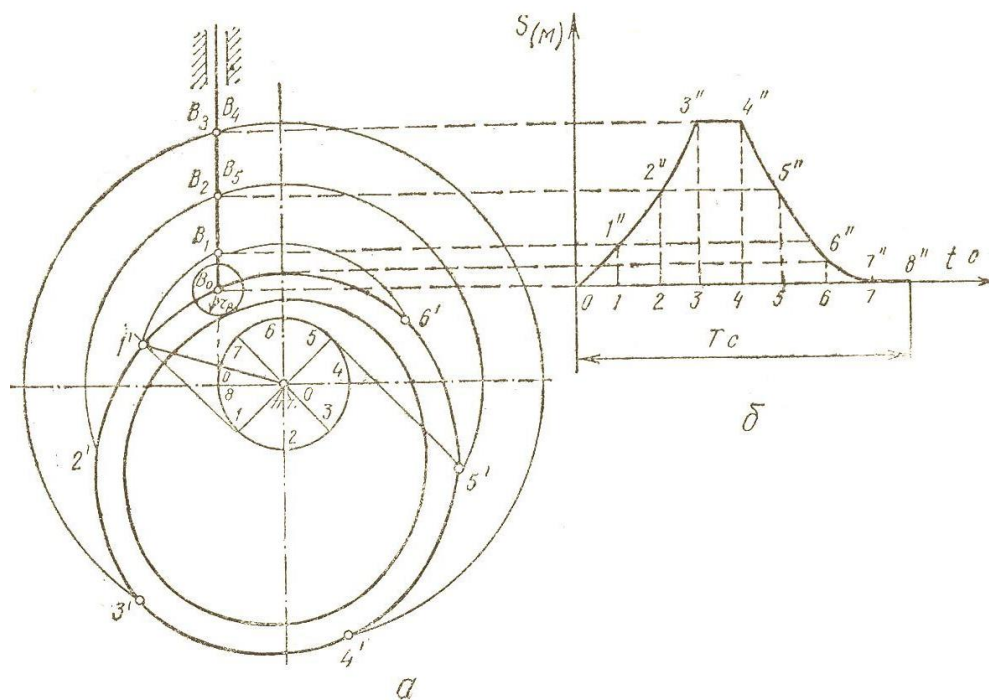
Идентив ўқув мақсадлари.

- 3.1.1. Турткичи роликли дезаксиал кулачокли механизмни анализини билади.
- 3.1.2. Турткичи роликли дезаксиал кулачокли механизмни лойиҳалай олади.

3-асосий саволнинг баёни.

Бундай механизм турткичининг йўл диаграммасини чизиш учун кулачок айланиш марказидан дезаксиал с масофада ёрдамчи айлана чизиб олинади. Сўнгра кулачокни ўзгармас (ω) бурчак тезликда айлантирилса, турткич роликнинг эркин айланиши натижасида кам қаршилиқ билан ёрдамчи айланага ўтказилган уринма бўйлаб сирпанма-илгариланма ҳаракат қилади (шакл). Бунда ролик маркази (В нукта) кулачок профилига бир хил босимда тегиб туриши керак. В нуктанинг кулачок профилидан ҳамма вақт бир хил узокликда туриши эътиборга олинса, кулачок профилини ролик радиусига катталаштириб, турткичга ўткир учли кулачокли механизм ҳосил қилиши мумкин. У ҳолда турткичнинг В нуктаси кулачокнинг назарий профили сиртида сурилади. Назарий профиль кулачокнинг иш сиртидан бир хил (2 рол) узокликда жойлашган квидистант эгри чизикдир. Кулачок марказида ўтказилган ёрдамчи айланани бир нечта тенг бўлакка бўлиб, бўлиш нукталарида айланага уринмалар ўтказилади. Уринмаларнинг кулачок назарий профили билан кесишган нукталари белгилаб олиниб, циркуль ёрдамида уларни кулачокнинг айланиш маркази орқали турткич ўқиға олиб қўйилади. Турткич ўқиға топилган B_1, B_2, B_3, \dots нукталар турткичнинг ҳаракат траекториясини кўрсатади.

Йўл диаграммасини чизиш учун турткичнинг учи (O нукта) дан турткич ўқиға перпендикуляр қилиб обциссалар ўқи ўтказилади. Координаталар боши ихтиёрий равишда (чизмага қараб) обциссалар ўқининг устида олинган O нуктадан ординаталр ўқи ўтказиб белгиланади. Сўнгра турткич ўқиғаги B_1, B_2, B_3, \dots нукталар (вазиятлар) ни диаграмманинг ординаталар ўқиға, ниҳоят абциссадан чиқарилган вазиятлар ордината ўқларига проекциялаб келтириб, бир нечта нукталар ҳосил қилинади ва уларни равон эгри чизик билан туташтирилиб вақтга нисбатан йўл диаграммаси $S_B = f(t)$ олинади.(шакл)



ТУРТКИЧИ РОЛИКЛИ ДИЗЕКЦИАЛ КУЛАЧОКЛИ МЕХАНИЗМНИ ЛОЙИХАЛАШ.

Дизексиал кулачокли механизмларни лойиҳалашда ҳаракат қонуни, кулачокнинг минимал радиуси ролик радиуси ва дизексиал оралик бурилган бўлиши керак. Агар ҳаракат қонуни тезланиш ёки тезлик диаграммалари кўринишида берилган бўлса, уни интеграллаш йўли билан йўл графиги ни келтириб чиқариш лозим.

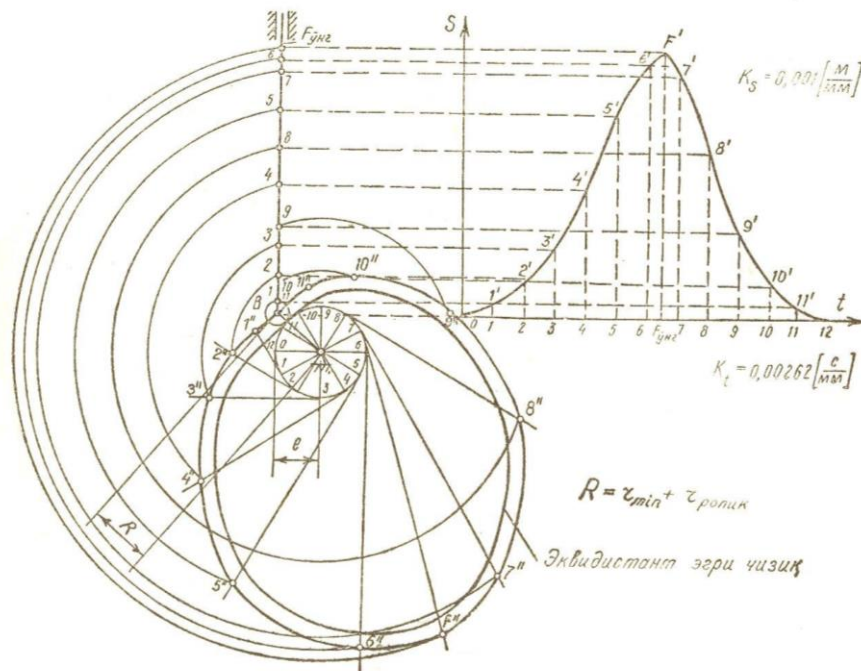
Бундай механизм қуйидаги тартибда лойиҳаланади.

1. Йўл графигининг абциссалар ўқи давомида турткич ролигининг маркази В танлаб олинади.
2. Ролик маркази В ва дизексиал оралик е дан турткич ва кулачок ўқлари диаграмма ординатасига параллел қилиб ўтказилади.
3. Ролик марказидан ролик ва кулачокнинг минимал радиуслари йиғиндисига тенг радиус () ли ёй чизилади. Ёйнинг кулачок ўқи билан кесишган нуқтаси кулачокнинг айланиш ўқи бўлади.
4. Кулачокнинг айланиш ўқи О дан дизексиал оралик қийматига тенг бўлган радиус билан ёрдамчи айлана чизилади.
5. Ёрдамчи айлана ва йўл графигининг абцисса ўқлари бир хил тенг(12) бўлакларга бўлинади.
6. Айлананинг бўлиниш нуқталарига уринмалар ўтказамиз.
7. График абциссадан чиққаннинг диаграмма эгри чизиги билан туташган нуқталарини турткич ўқига проекциялаймиз ва топилган нуқталарни тегишли уринмаларга кулачокнинг ўқи атрофида айлантириб келтирамиз. Натижада уринмаларда кулачок профилига тегишли нуқталар ҳосил бўлади. уларни ўзаро туташтириб кулачокнинг назарий профилини топамиз.
8. Кулачокнинг назарий профили ичига роликнинг радиуси узунлигида эквидистант эгри чизик чизилса, изланаётган кулачокнинг профили топилган бўлади.

Кулачок механизми ёрдамида етакланувчи звенонинг олдиндан белгиланган исталган ҳаракат қонунини олиш мумкин бу афзаллиги кенглиги:

1. Таркибида олий кинематик жуфт борлиги ва уни мойлаб туриш қийинлиги звено сиртларининг тез айланишига сабаб бўлади.

2. Етакчи ва етакланувчи звенолининг доимий жуфт ҳосил қилиб туриши учун ташқаридан қўшимча куч қўйилиши талаб этилади. Бу куч таъсирида жуфтнинг сиртларида қўшимча босим вужудга келади ва ҳаракатланувчи кучнинг маълум қисми уни енгшига сарфланади. Натижада Ф.И.К пасаяди.



Ахборот-ресурс манбалари

1. С.А.Йўлдошбеков Машина ва механизмлар назарияси. 90-94 бет.

Назорат топшириқлари

- 3.1.1. Кулачокли механизмларни нима учун анализ қилиш керак?
- 3.1.2. Кулачокли механизмни нима учун синтез қилиш керак?
- 3.1.3. Кулачокли механизмни анализ қилишни нима учун ўрганиш керак?
- 3.1.4. Кулачокли механизмни қандай анализ қилиш керак?
- 3.1.5. Кулачокли механизмни қандай синтез қилиш керак?

12-мавзу: Тишли механизмлар.

Асосий саволлар

1. Тишли механизмларни турлари ва кинематик схемалари.
2. Тишли механизмларни геометрик элементлари ва кинематикаси.

Таянч тушунчалар. Илашиш модули, узатиш сони.

1-асосий савол.

- 1.1. Тишли механизмларни турлари ва кинематик схемалари.

Дарс мақсади.

Тишли механизмлар турлари, уларнинг конструктив фарқларига қараб бир-биридан афзаллик ва камчиликларини ўргатиш.

Идентив ўқув мақсадлари.

- 1.1.1. Тишли механизмлар турлари ва қайси кўрсаткичларга қараб турланишини сўзлай олади.

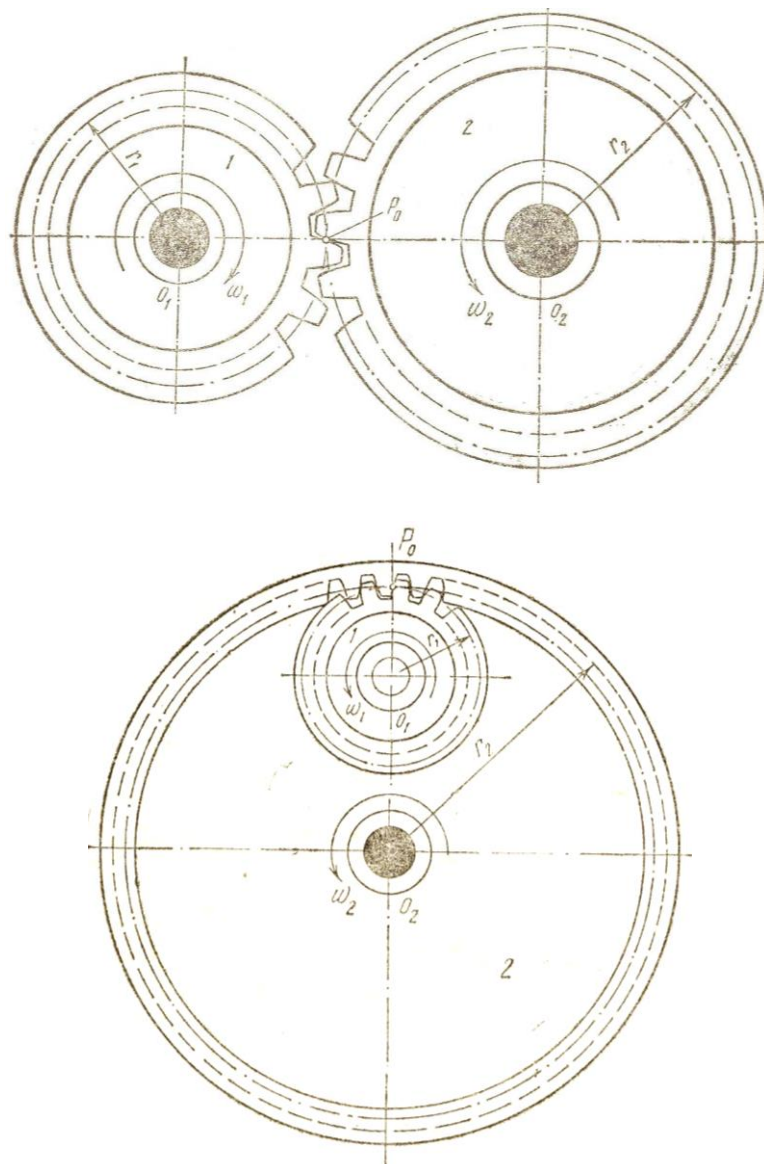
1.1.2.Тишли механизмларни бир-биридан конструктив фарқларини ажрата олишни ва афзаллик камчиликларини изохлаб бера олади.

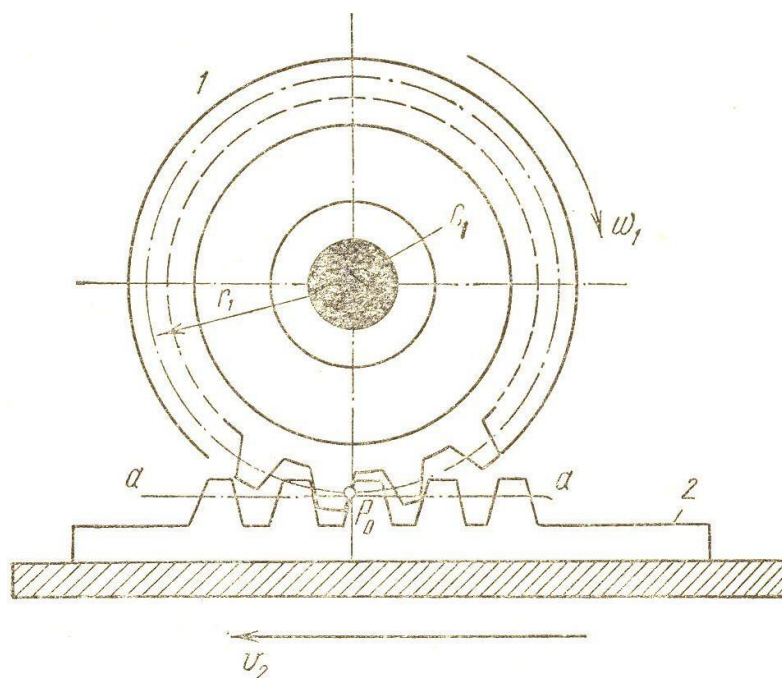
1-асосий саволнинг баёни:

Тишли механизмлар етакчи ва етакланувчи звеноларнинг айланиш тезликлари доимий бўлиши талаб қилинадиган ҳолларда ишлатилади ва техникада жуда кўп қўлланилади. Бу механизмнинг асосий кўриниши 1 шаклда берилган, у иккита тишли ғилдирак ва стойкалардан иборат. Звено 2 (етакчи)нинг соат стрелкаси йўналишига тескари айланиши етакланувчи звено 1 ни соат стрелкаси айланишида айлантиради. Бу хилдаги тишли илашишда етакчи ва етакланувчи ғилдираклар қарама-қарши томонга айланади. Бундай механизм сиртки илашишли механизм дейилади.

Агар битта ғилдиракнинг тишлари цилиндр ташқи сиртида, иккинчиси ички сиртида илашиб ҳаракатланса етакчи ва етакланувчи ғилдираклар бир томонга айланади ва бундай механизмлар ички илашишли механизм дейилади.

Агар тишли ғилдираклардан бирининг ўлчамлари жуда катта бўлгани ҳолда ғилдирак айланаси тўғри чизикка яқин бўлса, бундай бирикма рейкали механизм дейилади.





Булардан ташқари, техникада фазовий шестерняли механизмлар ҳам кўп ишлатилади. Бундайлар жумласига ўқлари кесишувчи конус тишли узатмалар ва ўқлари фазода кесувчи айқаш ўқли винтли ва червякли механизмлар киради.

Шестерня тишларининг профили циклоидли, эвольвентали ва айлана бўлиши мумкин.

Ахборот-ресурс манбалари

1. С.А.Йўлдошбеков Машина ва механизмлар назарияси. 97-100 бет.

Назорат топшириқлари

- 1.1.1. Тишли механизмларни нима учун ўрганиш керак?
- 1.1.2. Тишли механизмлар қандай ғилдирақлардан иборат эканлигини тўғрилигини кўрсатинг.
А. етакчи. Б. етакланувчи. В. асосий. Г. икқиламчи. Е. етакчи ва етакланувчи.
- 1.1.3. Тишли механизмларни турларини кўрсатинг.
А – рейкали механизм
Б – ички илашишли механизм.
В – ташқи илашишли механизм.
Г – конусли механизм
Е – рейкали механизм, ички ва ташқи илашишли механизм, конусли механизм, червякли механизм.
- 1.1.4. Тишли механизмларни қандай ўрганиш керак?
- 1.1.5. Тишли механизмларни қандай ўргатиш керак?
- 1.1.6. Шестерняли тишларнинг профили қандай бўлишини кўрсатинг.
А – циклоида, Б – Эвольвента, В – айлана, Г – трапециясимон
Е – циклоида, Эвольвента, айлана, трапециядасимон.

2-асосий савол.

- 2.1. Тишли механизмларни геометрик элементлари ва кинематикаси.

Дарс мақсади.

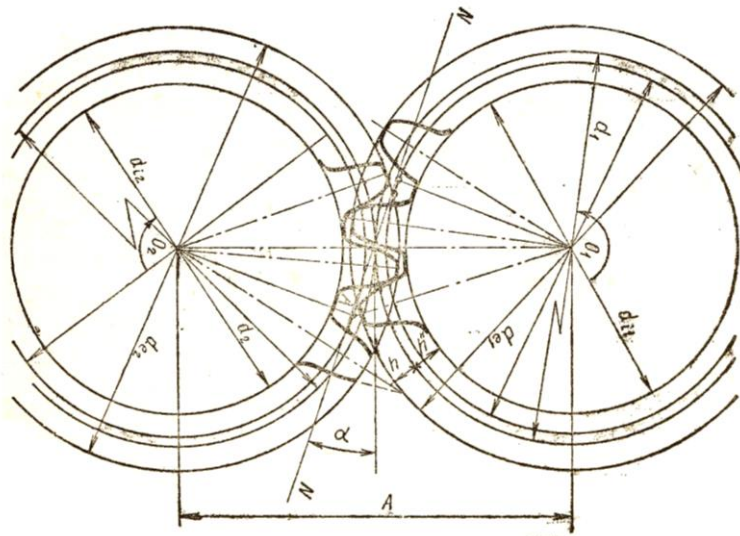
Тишли механизмларни геометрик элементлари бўйича талабаларга билим бериш.

Идентив ўқув мақсадлари.

- 1.1.1. Тишли механизмларни геометрик элементларини кўрсата олади.

1.1.2. Тишли механизмларни геометрик элементларини ҳисобини айта олади.

Тишли механизмда ғилдирақлар тишларнинг эвольвента сирти бир-бирининг устида сирпанмасдан, Фақат думалайдиган қилиб жойлаштирилиши керак. бунинг учун тишлар ғилдирақларнинг бошланғич айланалари бўйлаб илашиши керак.



Унинг диаметри D бўлсин. Шестерня тишининг бошланғич айланадан чиқиб турган қисми (h') га тиш каллагини, ботиб турган қисми (h'') га тиш оёқчасини дейилади.

Тиш каллагидан ўтган айланага ташқи оёқчасидан ўтган айланга ички айлана дейилиб, ташқи айлана диаметри D_e ва ички айлана диаметри D_i билан белгиланади.

Шестерняли механизм ўқлари туташтириш натижасида бошланғич айланалар (D_1 ва D_2) нинг кесишган нуқтаси P га илашиш нуқтаси ва унга ўтказилган нормал $N-N$ га илашиш чизиғи дейилади. Илашиш чизиғи эвольвента сиртига нормал ҳисобланиб, сирт шу чизиқ орқали олинади.

Илашиш нормал чизиғи ғилдирақ марказларини туташтирувчи O_1, O_2 чизиғига P нуқтадан ўтган тик OP га α бурчак қиялигида ўтказилади. α бурчагига илашиш бурчаги дейилади ва нормал илашишдаги тишли ғилдирақларда $\alpha < 20^\circ$ қилиб олинади.

Ғилдирақнинг бошланғич айлана ўзунлиги кадам ва тишлар сони орқали tz га тенг бўлиб, бошланғич диаметр эса қуйидагича топилади.

$$\pi D = tz \quad \text{бундан} \quad D = \frac{t}{\pi} \cdot z$$

Бунда берилган тишли ғилдирақ ва шестерня жуфти учун ўзгармас бўлади. тишли ғилдирақлар ГОСТ бўйича стандартлаштирилади ва m га илашиш модули дейилади.

$$D = m \cdot z \quad m = \frac{D}{z} \quad m = 1, 2, 3, \dots, 20$$

Модул қийматининг катталашини ғилдирақ ўлчамларини катталаштиради.

Нормал тишли ғилдирақ учун тиш каллагининг баландлиги $h' = m$ тиш оёқчасининг баландлиги $h'' = 1.20m$, қилиб қабул қилинади. Тишнинг баландлиги эса $h = h' + h'' = 2.20m$ бўлиб, иккита ғилдирақ тишларининг илашиши натижасида $C = 0.2m$ зазор ҳосил бўлади. Зазор C биринчи ғилдирақ тишларининг иккинчи ғилдирақ ботиғига бемалол силжишини таъминлайди. ғилдирақ тишининг қалинлиги ва ботикнинг узунлиги 1 бошланғич айлана бўйича назарий жиҳатдан тенг деб олинади $S + S' = 2s = t$

$$\text{бунда} \quad \frac{t}{\pi} = m \quad t = \pi \cdot m \quad \text{демак} \quad S = \frac{t}{2} = \frac{\pi \cdot m}{2}$$

Шундай қилиб, тишли ғилдирак ва механизмларнинг асосий ўлчамлари қуйидагича топилиши мумкин.

$$\text{Ғилдирак бошланғич айланаси диаметри } D = m \cdot z$$

$$\text{Тиш каллаги айланасининг диаметри } D_r = D + 2 \cdot h' = mz + 2m$$

$$\text{Тиш ботиғи айланасининг диаметри } D_i = D - 2 \cdot h'' = mz - 2.4m$$

Агар шестерня ва ғилдиракларнинг тегишли диаметрларини D_1 ва D_2 ҳамда тишлар сонини Z_1 ва Z_2 лар билан белгиласак шестерня ва ғилдиракларнинг ўқлар оралиғи

$$A = \frac{D_1}{2} + \frac{D_2}{2} = \frac{n_1 z_1}{2} + \frac{m z_2}{2} = \frac{m}{2} (z_1 + z_2) \text{ бўлади.}$$

Агар шестернянинг айланиш тезлиги V_1 ғилдиракнинг айланиш тезлиги V_2 бўлса

$$V_1 = W_1 \cdot \frac{D}{2} \quad \text{ва} \quad V_2 = W_2 \cdot \frac{D_2}{2} \text{ бўлади.}$$

$$V_1 = V_2 \quad \frac{W_1 D_1}{2} = \frac{W_2 D_2}{2} \quad \text{бундан} \quad \frac{W_1}{W_2} = \frac{D_2}{D_1} \quad \text{узатиш сони} \quad i = \frac{W_1}{W_2} = \frac{D_2}{D_1} \quad W_1 = \frac{\pi n_1}{30}$$

$$W_2 = \frac{\pi n_2}{30} \quad \text{унда} \quad L^1 = \frac{\pi n_1}{30} \cdot \frac{\pi n_2}{30} = \frac{n_1}{n_2} \quad i = \frac{D_2}{D_1} = \frac{Z_2}{Z_1}$$

Узатиш сони етакланувчи ғилдирак валининг етакчи шестерня валига нисбатан неча марта секин ёки тез айланишини кўрсатадиган қийматдир.

Шестернялари поғонали қаторда жойлашган мураккаб механизм.

Етакчи ва етакланувчи валлар оралиғи катта бўлганида айланиш ҳаракатни бир жуфт тишли ғилдирак ёрдамида узатиш мумкин бўлмай қолади, чунки бунда ғилдиракларнинг ўлчамлари катталашади ва анча оғирлашади. Узатиш сонини топиш керак бўлса, ҳар бир жуфт шестерняларнинг узатиш сонлари кетма-кет уланиши бўйича топамиз.

Ахборот-ресурс манбалари

1. С.А.Йўлдошбеков Машина ва механизмлар назарияси. 90-94 бет.

Назорат топшириқлари

1.1.2. Ғилдирак тишининг қалинлигини кўрсатинг.

А. $S = \frac{t}{2}$

Б. $S = t$

В. $S = 2t$

Г. $S = \frac{2}{t}$

Е. $S = 3t$

1.1.3. Узатишлар сонини тўғрилигини кўрсатинг.

А. $U = \frac{W_1}{W_2}$

Б. $U = \frac{W_2}{W_1}$

В. $U = \frac{2W_2}{W_1}$

Г. $U = \frac{2W}{W_2}$

Е. $U = W_2 + W_1$

1.1.4. Ўқлар оралиғини тўғрилигини кўрсатинг.

А. $A = \frac{m}{2}(z_1 + z_2)$

Б. $A = \frac{m}{4}(z_1 + z_2)$

В. $A = \frac{m}{2}(z_2 - z_1)$

Г. $A = \frac{m}{4}(z_2 - z_1)$

Е. $A = m(z_2 + z_1)$

1.1.5. Ғилдирак бош айланасини кўрсатинг.

А. $D = m \cdot z$

Б. $D = \frac{mz}{2}$

В. $D = \frac{mz}{3}$

Г. $D = \alpha \cdot mz$

Е. $D = mz^2$

1.1.6. Тишли ғилдираклар геометриясини нима учун ўрганиш керак?

1.1.7. Тишли ғилдираклар геометриясини қандай ўргатиш керак?

13-мавзу: Эпициклик механизмлар.

Асосий саволлар.

1. Эпициклик механизмларни турлари афзалликлари, камчиликлари.
2. Дифференциал механизмнинг узатиш нисбати. Виллис формуласи.
3. Графоаналитик усулда текшириш.

Таянч тушунчалар. Эпициклик механизм, кўзгалувчанлик даражаси, планетар, дифференциал, сателлит, водило.

1-савол.

- 1.1. Эпициклик механизмларни турлари, афзалликлари ва камчиликлари.

Дарс мақсади.

Эпициклик механизмлар тўғрисида талабалар билимини шакллантириш.

Идентив ўқув мақсадлари.

- 1.1.1. Эпициклик механизмларни сўзлай олади.
- 1.1.2. Эпициклик механизмларни фарқларини кўрсата олади.

1-саволниг баёни.

Таркибида ўқи ҳаракат қилувчи буғунли бўлган механизмга эпициклик механизм дейилади.

Планетар ва дифференциал механизмлар ҳам хилма-хил механизм, машина ва турли асбобларда турли вазифаларни бажариш ҳаракатларни қўшиш ёки айириш учун ишлатилади.

z_1 - марказий ғилдиракли тишлар сони (сателитлар)

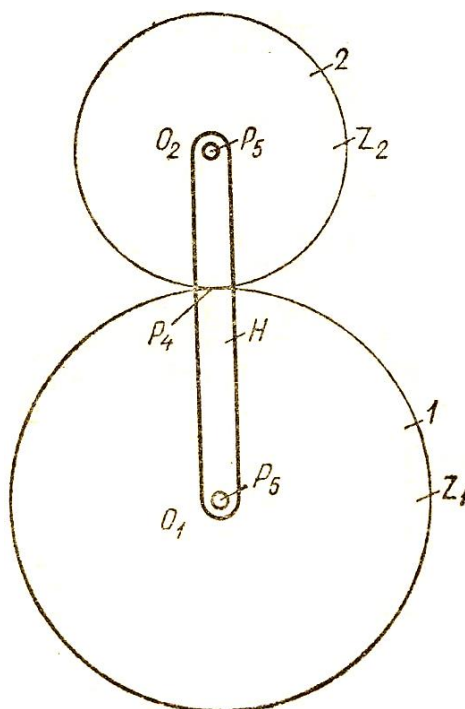
$z_2 z_3$ - етакланувчи (сателитлар) тишлар сони.

H -Олиб юривчи бўғин

$$W = 3n - 2P_5 = P_4$$

$$n = 3 \quad P_5 = 3 \quad P_4 = 1$$

$$W = 3 \cdot 3 - 2 \cdot 3 - 1 = 2$$



Ташқи илашишдаги планетар механизм.

Дифференциал механизм.

$z_2 z_3$ – марказий ғилдирақлар

z – сателит

H – олиб юривчи бўғин

Ўқи қўзғалувчан бўғинга сателлит дейилади, уни олиб юривчи бўғинга эса водило дейилади.

Дифференциал механизмнинг қўзғалувчанлик даражаси

Булар воситасида сателлитнинг реерс ҳаракатларини олиш мумкин. Марказий ғилдирақлардан бири қўзғалувчан бўлса механизм планетар механизмга айланади.

Дифференциал механизм очик ва ёпик бўлади.

Ахборот-ресурс манбалари

1. Х.Х.Усмонхўжаев. Машина ва механизмлар назарияси. 247-249 бет.
2. А.Жураев ва бошқалар. Машина ва механизмлар назариясидан маърузалар матни. 1999 й.

Назорат топшириқлари

- 1.1.8. Эпициклик механизмларни нима учун ўрганиш керак?
- 1.1.9. Сателлит деб нимага айтилишини кўрсатинг

- А. Ўқли қўзғалувчан бўғинга айтилади.
- Б. Етакчи звенога айтилади.
- В. Етакланувчи звенога айтилади.
- Г. Мувозанатловчи звенога айтилади.
- Е. Қўзғалувчан звенога айтилади.

1.1.10. Водило тушунчасини тўғрилигини кўрсатинг.

- А. Сателлитни олиб юривчи бўғинга айтилади.
- Б. Стойкага айтилади
- В. Ҳаракатни узатувчи механизмга айтилади.
- Г. Ҳаракатни қабул қилувчи звенога айтилади.
- Е. Тишли звенога айтилади.

1.1.11. Эпециклик механизмларни қандай ўрганиш керак?

1.1.12. Эпециклик механизмларни қандай ўқитиш керак

2-савол.

2.1. Дифференциал механизмнинг узатиш нисбати Виллис формуласи.

Дарс мақсади.

Дифференциал механизмларнинг узатиш нисбати ҳақида талабаларда тушунча ҳосил қилиш.

Идентив ўқув мақсадлари.

2.1.1. Дифференциал механизмларнинг узатиш нисбати ҳақида сўзлай олади.

2.1.2. Виллис формуласини чиқаришни билади.

2-саволнинг баёни.

Марказий шестерня соат стрелкаси юрадиган томон минутига n_1 , марта айланиб, водило худди, шу томон минутига n_{11} марта айланаётган бўлсин. Биз кўрсатилган механизмдаги ҳаммасини бикр система деб қараб, бутун системани О ўқи атрофида соат стрелкаси юрадиган томонга тескари томон минутига n_2 марта айлантурсак водилонинг минутига айланишлар сони тага камаяди. Бундай ҳолда оддий шестерняли механизм учун z_1 , шестерня билан z_2 шестерня орасига узатиш сони қуйидагича топилади.

$$U_{12} = \frac{n_1 - n_H}{n_2 - n_H}$$

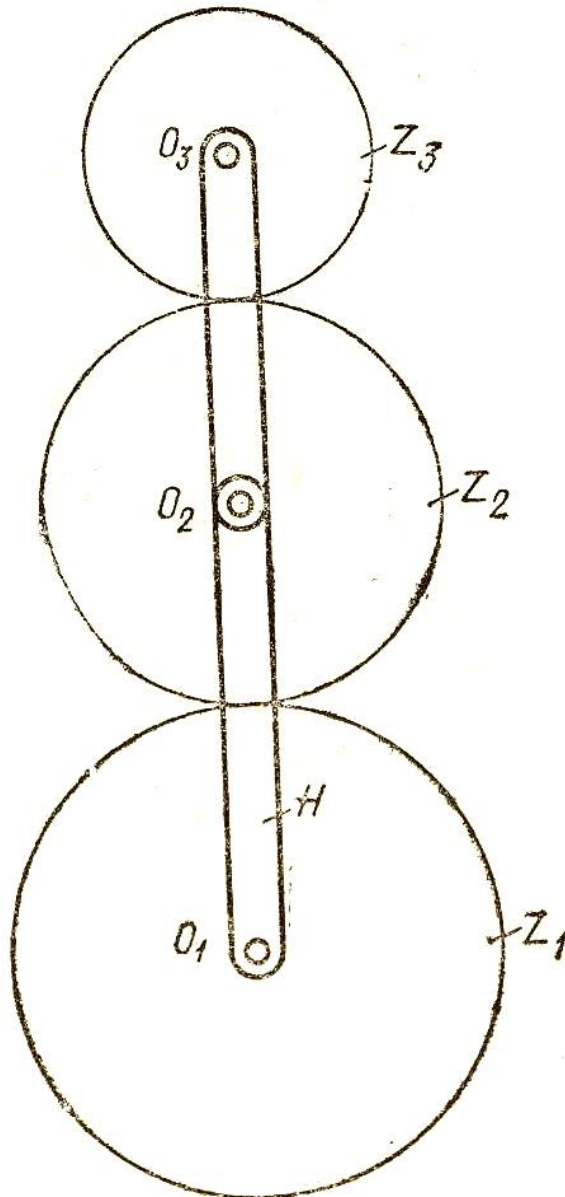
Агар охириги бўғиннинг номери К бўлса, формулани умумий кўринишини қуйидагича ёзиш мумкин.

$$U_{1K} = \frac{n_1}{n_K} = \frac{n_1 - n_H}{n_K - n_H} \quad \text{ёки} \quad n_K = \frac{n_1}{U_{1K}} + n_H \left(1 - \frac{1}{U_{1K}} \right)$$

$$n_K = \frac{m}{U_{1K}} + n_H \left(1 - \frac{1}{U_{1K}} \right) \quad \text{ёки}$$

Виллис формуласи
$$W_K = \frac{W_1}{U_{1K}} + W_H \left(1 - \frac{1}{U_{1K}} \right)$$

Ички илашишли дифференциал механизмларда механик фойдали иш коэффициенти ташқарисига қараганда катта бўлади.



Дифференциал механизм планетар механизм планетар механизм.

Планетар механизмни қўзғалувчанлик даражаси

$$W = 3n - 2P_5 - 2P_4 \quad W = n - P_4 = 2 - 1 = 1$$

$$n = 2 \quad P_5 = 2 \quad R_1 = 1 \quad \text{Ёки}$$

$$W = 3 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 - 1 = 1$$

Эпициклик механизм учун. $W = n - P_4$

Механизм ўзўтиш нисбати.

$$U_{12} = \frac{n_1 - n_H}{n_2 - n_H} \quad n_1 = 0 \quad U_{12} = \frac{-n_H}{n_2 - n_H}$$

$$U_{21} = \frac{n_1 - n_M}{P_H} \quad \frac{n_2}{n_H} = U_{2H} = 1 - U_{12}^H$$

Бу боғланишлар Виллис формуласи дейилади, унинг умумий кўриниши ғилдирак қўзғалмас бўлган планетар узатмалар учун қуйидагича

$$U_{1H} = 1 - U_{1j}^H$$

Ахборот-ресурс манбалари

1. Х.Х.Усмонхўжаев. Машина ва механизмлар назарияси. 247-249 бет.
2. А.Жўраев ва бошқалар. Машина ва механизмлар назариясидан маърузалар матни. 1999 й.

Назорат топшириқлари

- 2.1.1. Дифференциал механизмни нима учун ўрганиш керак?
- 2.1.2. Дифференциал механизмни қандай ўрганиш керак?
- 2.1.3. Механизмни узатишлар сонини кўрсатинг.

А. $U = \frac{n_1 - n_H}{n_2 - n_H}$

Б. $U = \frac{n_1}{n_2}$

В. $U = \frac{n_1 + n_H}{n_2 + n_H}$

Г. $U = \frac{2(n_1 - n_H)}{n_2 - n_H}$

Е. $U = \frac{n_1 - n_H}{2(n_2 - n_H)}$

- 2.1.4. Виллис формуласини тўғрилигини кўрсатинг

А. $n_K = \frac{n_e}{U_{ek}} + n_H \left(1 - \frac{1}{U_{ek}}\right)$

Б. $n_K = \frac{n_e}{U_{ek}} - n_H \left(1 - \frac{1}{U_{ek}}\right)$

В. $n_K = \frac{2n_e}{U_{ek}} + n_H \left(1 - \frac{1}{U_{ek}}\right)$

Г. $n_K = \frac{2n_e}{U_{ek}} + 2n_H \left(1 - \frac{1}{U_{ek}}\right)$

Е. $n_K = \frac{n_e}{U_{ek}} + n_H \left(2 - \frac{1}{U_{ek}}\right)$

- 2.1.5. Планетар механизмни узатишлар сонини кўрсатинг.

А. $\frac{n_2}{n_H} = 1 - U_{12}^H$

Б. $\frac{2n_2}{n_H} = 1 - U_{12}^H$

В. $\frac{n_2}{2n_H} = 1 - U_{12}^H$

$$Г. \frac{n_2}{n_H} = 1 + U_{12}^H$$

$$Е. \frac{n_2}{n_H} = 2 + U_{12}^H$$

3-савол.

Графоаналитик усулда текшириш.

Дарс мақсади.

Графоаналитик усулда звеноларнинг чизиқли тезликларини топишни талабаларга ўргатиш

Идентив ўқув мақсадлари.

3.1.1. Графоаналитик усулда звеноларнинг чизиқли тезликларини топишни ўрганиб сўзлай олади.

3-саволнинг баёни.

Графоаналитик усулда текшириш.

Берилган $W_1, W_3 = 0$ 3-марта ғилдирак

$W_2 - ? W_H - ?$ 2,2¹- сотилит

1-тишли ғилддирак

H-водило

Ғилдиракнинг бурчак тезлик қиймати ғилдиракнинг айланма тезлигини топишга имкон беради.

Масштаб танлаб тезликни Аа сектор кўринишида ОО2 га қилиб кўямиз а нуқтани О маркази билан бирлаштириб учбурчак Оаа ни ҳосил қиламиз. Бу учбурчак ғилдирак учун тезликларнинг тақсимланиш қонунини беради.

Ғилдираклар 2 ва 2 битта буғунли сателлитни ташкил этгани учун, сателлитга тегишли бўлган В нуқтанинг тезлиги нолга тенг, 3-бўғин марказий ғилдирак қўзғалмасдир. Шунинг учун а нуқтанинг В билан бирлаштириб, учбурчак Аа В ни ҳосил қиламиз. Бу учбурчак сателлитлар учун тезликларнинг тақсимланиш қонунини беради. Сателлитнинг ўқи О га Н водило бириктирилгани учун сателлитга тегишли бўлган О нуқтанинг тезлигини топиш учун О нуқтадан Аа тезлик векторга параллел ўтказиб учбурчак Аа В да h нуқта топилади

O_2h Вектор O_2 нуқтани тезлигидир. А нуқтани марказ билан бирлаштирилиб бурчакни ҳосил қиламиз. Бу учбурчак водило Н учун тезликларнинг тақсимланиш қонунини беради.

Бурчак тезликлар планини кўриш учун ихтиёрий Р кутбдан Оа О ва нурларга параллел қилиб чизиқлар ўтказамиз. Улар $S=PK$ танлаган масофадан ўтказилган ўқ чизигида кесишиб 1,4 ва 2 нуқталар ҳосил қиламиз. Бурчак тезлик планининг масштаб коэффиценти М дифференциал механизмлардаги масштаб коэффицентларининг топишга асосланиб топилади. $M=M/M_e$. Рк сателит ва водило бурчак тезликларини топамиз $Ю=M.K_n$ Мю.Кн кўрилган тезликлар тасвири ва бурчак тезликлар плани ёрдамида планетар механизмни исталган звенога тегишли бўлган нуқталарнинг чизиқли тезликларини ва звенога бурчак қийматини ва йўналишини топиш мумкин

Ахборот-ресурс манбалари

1. Х.Х.Усмонхўжаев. Машина ва механизмлар назарияси. 247-249 бет.

Назорат топшириқлари

3.1.1. Сателлитни бурчак тезлиги нимага тенглигини кўрсатинг.

А. $W_H = \mu v \cdot KH$

Б. $W_H = \frac{1}{2} \mu v \cdot KH$

В. $W_H = 2\mu v \cdot KH$

Г. $W_H = 3\mu v \cdot KH$

Е. $W_H = \frac{1}{3} \mu v \cdot KH$

3.1.2. Графоаналитик усулни нима учун ўрганиш керак?

3.1.3. Графоаналитик усулни қандай ўрганиш керак?

3.1.4. Графоаналитик усулни қандай ўргатиш керак?

ЛАБОРАТОРИЯ МАШҒУЛОТИ № 2

2. Тишли узатмаларнинг асосий параметрларини ўлчаш усули билан аниқлаш.

Ишдан мақсад: Эквольвента профилли тишли ғилдиракларни асосий параметрларини аниқлашни ўргатиш.

Идентив ўқув мақсадлари.

1. Тишли ғилдиракларни турларини фарқлай олади.
2. Тишлар сонини аниқлай олади.
3. Тиш модулини топа олади.
4. Параметрларни ўлчай олади

Керакли асбоб ва материаллар:

1. Механизмни модели.
2. Штангенциркуль, нутромер.
3. Қалам, линейка, ўчиргич ва циркуль

Ишни бажариш тартиби:

Тишлари эвольвента профилли тишли ғилдиракларни асосий параметрлари қуйидагилар: тишланма модули, z -тишлар сони, α – тиш профилининг бурчаги. Тишли ғилдиракнинг ҳамма қолган ўлчамларини мана шу асосий параметрлар орқали ифодалаш мумкин.

Тишли ғилдиракнинг тишлар сони z ва тиш профилининг бурчаги $\alpha = 20^\circ$ маълум деб олиниб, илашиш модули m ни аниқлаш керак бўлади. m -илашиш модули, эвольвентанинг асосий хоссаси- эвольвентанинг исталган нуктасидан ўтказилган нормал чизиқ асосий айланага уринма бўлади, цеган хоссасидан фойдаланиб аниқланади. Асосий айлананинг уриниш нуктаси уринма эгрилик радиусининг маркази бўлади. бундан келиб чиқадики, агар ғилдиракни бир неча тишини штангенциркул лаблари қамраб олинса, тўғри чизиқ АВ асосий айланага уринма бўлиб, АВ оралиғи умумий нормал узунлик деб аталади. Икки тишнинг профилларидаги бир хил нукталар оралиғи тишнинг асосий қадами дейилади. Шунга асосланиб, аввал ғилдиракнинг умумий нормал чизиғида жойланувчи ўлчанадиган тишлар сони n аниқланади. N -сонини белгилаб, штангенциркуль ёрдамида \ln оралик

ўлчанади. Сўнгра тишлар сони битта оширилиб, l_{n+1} кесма ўлчанади. Иккала ўлчам орасидаги фарқ формула (1) ёрдамида ҳисобланади.

$$P_b = l_{n+1} = P_z \cdot \cos \alpha = \pi \cdot m \cdot \cos \alpha \quad (1)$$

Сўнгра илашиш модули формула (2) ёрдамида аниқланади.

$$m = \frac{l_{n+1} - l_n}{\pi \cdot \cos \alpha} \quad (2)$$

Нормал профилли тишни илашиш модулини, тишли ғилдиракнинг ташқи айлана диаметрини d_α ўлчаб, қуйидаги формула (3) орқали аниқлаш мумкин:

$$m = \frac{d_\alpha}{z - 2} \quad (3)$$

Агар ғилдирак тишларининг сони жуфт бўлса, ташқи айлана диаметри расм-6 да кўрсатилганидек штангенциркуль билан ўлчанади. Ғилдирак тишларининг сони Z тоқ бўлса, d_0 ва $2H^1$ лар ўлчаниб қуйидаги формула (4) орқали аниқланади:

$$d_\alpha = d_0 + 2H^1 \quad (4)$$

Ўлчанган ўлчамлар айрим хатоликларга эга бўлиши мумкин. Шунинг учун ҳисоблаб топилган илашиш модулини қийматини стандартлаштирилган қиймати билан таққослаб стандартлар қаторидан унга яқин бўлган ўлчамларда қабул қилиш мумкин.

Ўлчанган параметрлар ёрдамида ғилдирак тишларининг қолган параметрлари қуйидагича ҳисоблаб топилади:

Ташқи айлана диаметри	$d_\alpha = m(z \cdot 2)$
Бўлиш айланасининг диаметри	$d = m \cdot z$
Асосий айлана диаметри	$d_b = m \cdot z \cdot \cos \alpha$
Ботик айлана диаметри	$d_f = m(z = 2,5)$
Тиш баландлиги	$h = 2,25m = h_\alpha + h_f$
Тиш катталигининг баландлиги	$h_\alpha = m$
Тиш оёғининг баландлиги	$h_f = 1,25m$
Бўлиш айланаси бўйича тиш қалинлиги	$S_E = \pi m / 2$
Бўлиш айланаси бўйича тиш қадами	$P_E = \pi \cdot m$
Тишнинг бўлиш айланаси	$S_x = d \sin \beta$ бу ерда $\beta \frac{90^\circ}{Z}$

ватари бўйича қалинлиги

S_x ни катталигини штанген тиш ўлчагич билан ўлчаш мумкин.

ЛАБОРАТОРИЯ МАШҒУЛОТИ № 3

Тишли механизмларнинг кинематик анализи.

Ишдан мақсад: Тишли механизмни кинематик схемасини чизишни ўрганиш ва уларни қўзғалувчанлик даражасини, узатиш сони ва етакланувчи звенонинг бурчак тезлигини аниқлашни ўргатиш.

Идентив ўқув мақсадлари.

1. Механизмни кинематик схемасини чиза олади.
2. Мезанизмни қўзғалувчанлик даражасини аниқлай олади.
3. Механизмни узатишлар сонини топа олади.
4. Звенони бурчак тезлигини аниқлай олади.

Керакли асбоб ва материаллар:

1. Механизмни модели.
2. Штангенциркуль, нутромер.
3. Қалам, линейка, ўчиргич ва циркуль

Ишни бажариш тартиби

Тишли механизмларнинг кинематик схемасини чизишни ўрганиш ва уларнинг қўзғалувчанлик даражасини узатиш сони ва етакланувчи ғилдирақларнинг бурчак тезлигини аниқлаш.

Тишли механизмлар икки гуруҳга бўлинади: ғилдирақларнинг ўқи қўзғалмас ва қўзғалувчи. Тишли механизмлар текис ва фазовий бўлади. текис механизмнинг барча ғилдирақлари параллел текисликда айланади ёки ҳаракат қилади. Фазовий механизмларда ғилдирақларнинг геометрик ўқлари фазода кесишади ва аниқланади. Тишли узатмалар бир валдан иккинчи валга ҳаракат, куч ва буровчи момент узатиш учун хизмат қилади. Узатманинг асосий характеристикаси узатиш нисбати бўлиб, у узатма бир валнинг айланиш частотаси бошқа валнинг айланиш частотасидан неча марта ортиқ ёки кам эканлигини кўрсатади. Узатиш сони u харфи билан белгиланади.

Узатиш нисбати етакчи валнинг бурчак тезлигини (ёки айланиш частотасини) тишлар сонини етакланувчи валнинг бурчак тезлигига (ёки айланиш частотасига) тишлар сонини нисбати билан аниқланади. Бу ерда мусбат ишора ички илашмали, манфий ишора эса ташқи илашмали узатмаларга таълуқли бўлади.

Тишли узатмаларнинг узатиш сонини аниқлаш усуллари кўриб чиқамиз. Цилиндрик тишли ташқи илашмали узатма. Цилиндрик тишли ички илашмали узатма.

Формуладаги ғилдирақ 1,2 ларни бошланғич айлана бўйича радиуслари.

$$\text{Червякли узатмалар учун } U_{1,2} = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{z_2}{z_1}$$

бу ерда: z_1 - червякнинг кримлар сони, z_2 - червяк – илдираги тишлар сони.

Тишлар мураккаб узатмалар бир неча оддий тишли узатмалардан иборат бўлади. улар қаторли ва поғонали бўлиши мумкин..

Поғонали узатмаларда ҳар бир валга икки ва ундан ортиқ ғилдирақ ўрнатилган, уларнинг умумий узатиш сони кетма-кет поғона бўлиб қўшилган, ҳар бир узатманинг узатиш сонлари кўпайтмасига тенг:

$$U_{1,2} = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{n_1}{n_4} U_{1,2} - U_{2,3} - U_{3,4}$$

$$\text{Ҳар бир узатманинг узатишлар сони: } U_{1,2} = \frac{\omega_1}{\omega_2}; U_{1,3} = \frac{\omega_2}{\omega_3}; \omega_{3,4} = \frac{\omega_3}{\omega_4};$$

$$\text{Унда } U_{1,2} \cdot U_{2,3} \cdot U_{3,4} = \frac{\omega_1}{\omega_2} \cdot \frac{\omega_2}{\omega_3} \cdot \frac{\omega_3}{\omega_4} = \frac{\omega_1}{\omega_4} .$$

Ўқлари қўзғалувчан тишли механизмлар иккита типга бўлиниши мумкин: а) планетар, б) дифференциал.

Оддий дифференциал механизмларга мисол кўрсатилган. Бу механизм асосий звенолар 1,3 ғилдирақдан, қўзғалувчан ўқли ғилдирақ 2 саттелитдан ва водило Н дан тузилган.

Дифференциал механизмнинг асосий кўрсаткичлари:

1. Қўзғалувчанлик даражаси $W=2$.
2. Ҳамма асосий звенолари қўзғалувчан.

Кўрилатган механизм учун $W = 3n - 2P_5 - P_4 = 3 \cdot 4 - 2 \cdot 4 - 2 = 2$ ўқлари кўзгалувчан тишли механизмлар звеноларини бурчак тезлигини Виллис формуласи орқали ифодаласак, қуйидаги кўринишдаги кўринишга эга бўлади:

$$U_{13}^n = \frac{\omega_1 - \omega_n}{\omega_3 - \omega_n} \quad U_{13}^n = \frac{Z_3}{Z_1}$$

Агар дифференциал механизм таркибидаги бирор марказий ғилдиракнинг геометрик увини кўзгалмас қилинса, планетар механизм ҳосил бўлади. бу ерда марказий ғилдирак 3 кўзгалмасдир.

Механизмнинг кўзгалувчанлик даражаси: $W = 3n - 2P_5 - P_4 = 3 \cdot 3 - 2 \cdot 3 - 2 = 1$

Планетар механизмни асосий кўрсаткичлари:

1. Кўзгалувчанлик даражаси.
2. Марказий ғилдираклардан биттаси кўзгалмас.

Планетар механизмларда $\omega_3 = 0$ бу ҳолда Виллос формуласи қуйидагича ифодаланади: $U_{1n} = 1 - U_{13}$

U_{13} -ғилдирак 1 дан воҳила Н га узатишлар сони.

Мисол. Редуктор учун, узатишлар сони U_{15} ни топиш керак, агар $Z_1 = Z_4 = 30$, $Z_2 = Z_5 = 20$ ва $Z_3 = 80$ H_1 50айл/мин берилган бўлса, ғилдирак 5 ни сателлит 4 ни айланишлар сонини топиш керак.

Редуктор икки поғонали эканлигини аниқлаймиз:

1. Биринчи поғона (планетор эмас)-харакат ғилдирак 1 дан ғилдирак 2 га узатилади.
2. Иккинчи поғона (планетар)-воҳило Н дан ғилдирак 5 га узатилади.

Поғоналарни узатиш сонларини ҳисоблаймиз:

Биринчи

поғона

$$\text{учун } U_{12} = \frac{H_1}{H_2} = \frac{Z_2}{Z_1} = \frac{20}{30} = \frac{2}{3}$$

$$\text{У холда } H_2 = \frac{3}{2} H_1 = -\frac{3}{2} \cdot 50 = -75 \frac{\text{айл}}{\text{мин}}, \quad \text{чунки } H_2 = H_4 \text{ унда } H_4 = -75 \text{ айл/мин}$$

Иккинчи поғона учун:

$$U_{45} = \frac{P_n}{P_5} = \frac{1}{U_{5n}} = \frac{1}{1 - u_{53}^n} = \frac{1}{1 - u_{13}^n u_{43}^n} = \frac{1}{1 - \left(-\frac{75}{75}\right) \frac{Z_2}{Z_5}} = \frac{1}{3}$$

Редукторни узатишлар сони:

$$U_{15} = \frac{n_1}{n_5} = U_{75} = -\frac{2}{3}, \quad \frac{d}{5} = -\frac{1}{7,5}$$

Бу холда $P_5 - 7,5P_1 = -7,5 \cdot 50 = -375$ айл/мин.

Сателлитнинг айланишлар сонини ҳисоблаймиз. Бунинг учун ғилдирак 3, сателлит 4 ва воҳило Н дан тузилган элементлар планетар узатиш учун қуйидаги формулани ёзамиз:

$$\frac{P_4 - P_n}{P_n} = U_{43}^n = \frac{Z_3}{Z_4} \quad P_4 = 75 \frac{\text{айл}}{\text{мин}} \quad \text{бўлгани учун, } \frac{P_4 + 75}{75} = \frac{80}{30},$$

бунда $P_4 = 125$ айл/мин.

Сателлит 4 ғилдирак 1 қайси томонга айланса, ўша томонга айланади.

Ишнинг бажариш тартиби:

Ишни бажариш учун талаба ўқитувчини кўрсатмаслиги асосан тишли механизмнинг Моделини олади.

1. Механизмни кинематик сихемасини чизиш.
2. Механизмни кўзгалувчанлик даражасини аниқлаш.

3. Ғилдирак тишлар сонига қараб узатишлар сонини топиш.
4. Ўқларни қўзғалувчан тишли механизмларни кинематик анализ қилиш. Планетар поғоналарини ҳисоблашда Виллис формуласидан фойдаланиш.

Модул бўйича якуний машғулот.

Механизм ва машиналар назариясидан 3 модул бўйича қуйидаги хулосаларга келиш мумкин.

1. Айланма ҳаракатни узатувчи механзмлар бир звенодан иккинчи бир звенога ҳаракати ҳар хил кучлар ҳисобига амалга оширилар экан.
2. Кулачокли механизм ёрдамида етакчи звенонинг илгариланма ҳаракати етакланувчи звенонинг олдиндан белгиланган ҳаракатига айлантириш мумкин.
3. Тишли механизмлар етакчи ва етакланувчи звеноларнинг айланиш тезликлари доимий бўлиш талаб қилинадиган ҳолларда қўлланилар экан.

Назорат саволлари:

1. Фрикцион механизм нима.
2. Планетар механизм нима.
3. Тишли механизм нима.
4. Червякли узатма узатишлар сони.
5. Дифференциал нима.
6. Сателлит нима.
7. Водила нима.
8. Кривошип-ползунли механизм неча звенодан иборат.
9. Тишли редуктор нима учун керак.
10. Тезлик вариаторлари нима.
11. Ричагли механизм неча звенодан иборат.
12. Логик машиналар нима.
13. Эластик звеноли механизм нима.
14. Механизмни ф.и.к.
15. Кулачокли механизм нечанчи класс.

4-МОДУЛ

14-мавзу: *Машина ва механизмлар динамикасининг асосий масаласи. Жуковский теоремаси.*

Асосий саволлар.

1. Машина ва механизмлар динамикасининг асосий масалалари.
2. Жуковский теоремаси.

Таянч тушунчалар. Динамика, ричаг, теорема, ассур, мувозанатловчи.

1-савол.

- 1.1. Машина ва механизмлар динамикаси.

Дарс мақсади.

Машина ва механизмлар динамикаси тўғрисида талабаларда тушунча ҳосил қилиш.

Идентив ўқув мақсадлари.

- 1.1.1. Машина ва механизм динамикаси тўғрисида сўзлай олади.
- 1.1.2. Машина ва механизм динамикасининг асосий масалаларини билади.

1-саволнинг баёни.

Машина ва механизмлар динамикасининг асосий масалалари ва ҳаракат тенгламаси.

Машина ва механизмлар динамик хоссаларини ўрганиш улар хоссаларини улар қисмларининг чидамлилигини ошириш, сарфланадиган метални ва ҳаракатга келтириш учун сарфланадиган энергияни тежаш энг мухими машиналарниг иш усулини ошириш методларини яратишдир. Бунинг учун механизм звеноларига таъсир қиладиган кучларниг катталигини, ҳарактерини ва кинематик жуфтлардаги звеноларнинг бир-бирига босимини аниқлаш зурур. Механизм звеноларига таъсир қиладиган куч технологик процессга сарф қилинадиган қувватга механизмнинг тузилиш схемасига ва ҳаракат тезлигига қараб аниқланади. Звеноларга таъсир қиладиган кучларни билган ҳолда етакчи звенога қўйилган бутун механизм системаси кучининг ўрнини босадиган келтирилган куч P_k ни ёки келтирилган момент M_k ни топиш мумкин.

Машинага таъсир этадиган барча кучлар асосан қуйидагича 6 та группага бўлинади.

1. Механизм ҳаракатланувчи куч $P_{x.k}$ ёки моментлар $M_{x.k}$.
Уларнинг йўналиши тезлик йўналишида бўлиб, бажарган иши ҳамма вақт мусбат деб олинади.
2. Механизмга таъсир қиладиган фойдали қаршилик кучлари $P_{фк}$ ёки моментлари $M_{ф.к}$.
Машина технологик процессни бажариш даврида қаршиликка учрайди.
М: Металл ёки ёғоч кесиш станокларида кесиш операциялари маълум куч сарф қилишни такозо қилади, яъни қаршилик кўрсатади. Бу қаршиликни енгиш учун сарф бўладиган куч ёки момент тегишлича фойдали куч ёки фойдали момент деб аталади. Машина ва механизм вазифаси ана шу технологик процессни бажариш ёки фойдали қаршиликни енгишдир.
3. Машина ёки механизм таркибидаги звеноларнинг оғирлик кучлари. Баъзан звенониг оғирлиги кинематик жуфтга катта таъсир кўрсатади. Машинаниг горизонтал текисликка нисбати ҳаракат қилувчи қисмларнинг оғирлик марказлари ўзгарганда оғирлик кучларининг йўналиши механизмни ҳаракатга келтирувчи куч йўналишига мос келса, мусбат иш тескари келганда эса манфий иш бажарилади.
4. Машина ва механизмнинг ҳаракати вақтида ҳосил бўладиган зарарли қаршилик кучлари ($P_{и.к}$ ёки $M_{и.к}$)
Бу қаршилик кучлари машина ҳаракати даврида кинематик жуфтлар оралиғида ҳосил бўладиган ишқаланиш кучлари ва ишқаланиш куч моментлари ёки звенога таъсир

қилувчи ташқи мухит (хаво, сув ва х.к) кучларидир. Бу кучларнинг йўналишига тескари бўлиб, бажарган иши манфийдир.

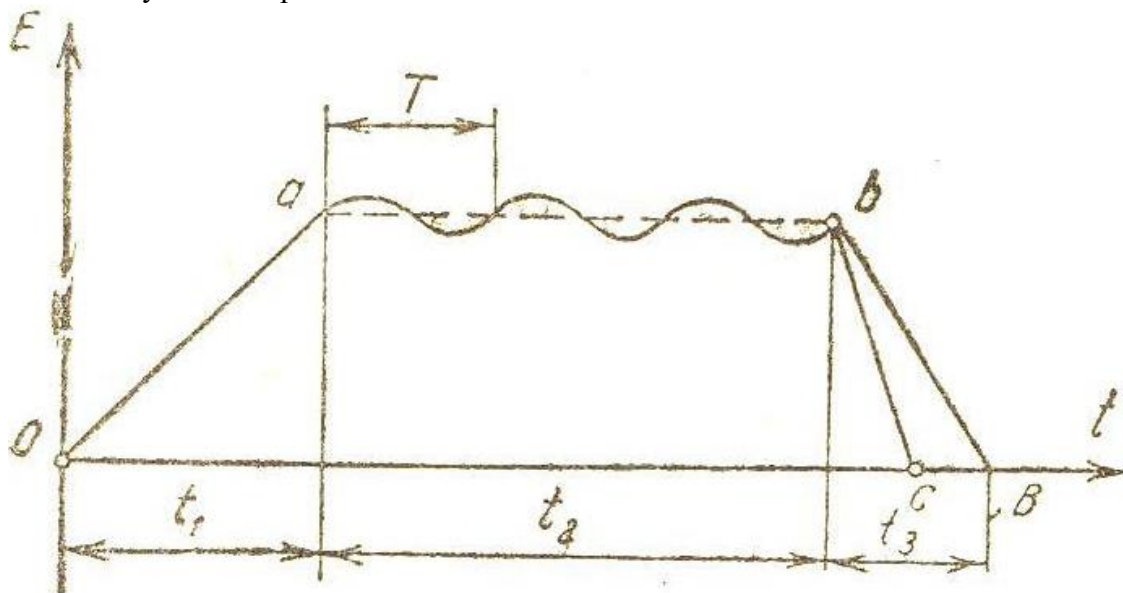
5. Машина ва механизмнинг звенолари деформацияланиши натижасида пайдо бўладиган эластик куч Рэ.к ёки момент М э.к. Бу кучлар баъзан энергияни ўзига олиб сўнгра уни машинани ҳаракатлантиришга сарфлайди. Бунга пружинанинг бажарган иши мисол бўлиши мумкин.

6. Машина звеноларининг эгри чизиқли ва ўзгарувчан тезликдаги ҳаракатлари вақтида ҳосил бўладиган энергия кучлари ва инерция куч моментлари.

Машина қисмлари ўзгарувчан тезлик билан эгри чизиқли ҳаракат қилса, унинг звеноларида инерция кучлари ҳосил бўлиб, тезликларнинг ўзгариши катта бўлганда бу кучлар янада ортади. Тезлик ўзгармас бўлганда илгариланма ҳаракатда инерция кучи бўлмайди.

Машина ҳаракатининг иш даври.

1. Машинани юрғизиш даври t^1
2. Машинани барқарор юриш даври t^2
3. Машинани тўхташ даври t^3



Ахборот-ресурс манбалари.

1. Усмонхўжаев Х.Х. Машина ва механизмлар назарияси.
2. Йўлдошбеков С.А. Машина ва механизмлар назарияси.

Назорат топшириқлари.

- 3.1.1. Машина қисмларига таъсир қилувчи кучлар неча гурпуага бўлинишини кўрсатинг.
 - А. 2 та
 - Б. 3 та
 - В. 4 та
 - Г. 5 та
 - Е. 6 та.
- 3.1.2. Механизм ва машиналар динамикасини нима учун ўрганиш керак?
- 3.1.3. Механизм ва машиналар динамикасини қандай ўрганиш керак?
- 3.1.4. Механизм ва машиналар динамикаси қандай ўргатиш керак?

2-савол.

- 2.1. Жуковский теоремаси.

Дарс мақсади.

Жуковский теоремасини моҳиятини талабаларда шакллантириш.

Идентив ўқув мақсадлари.

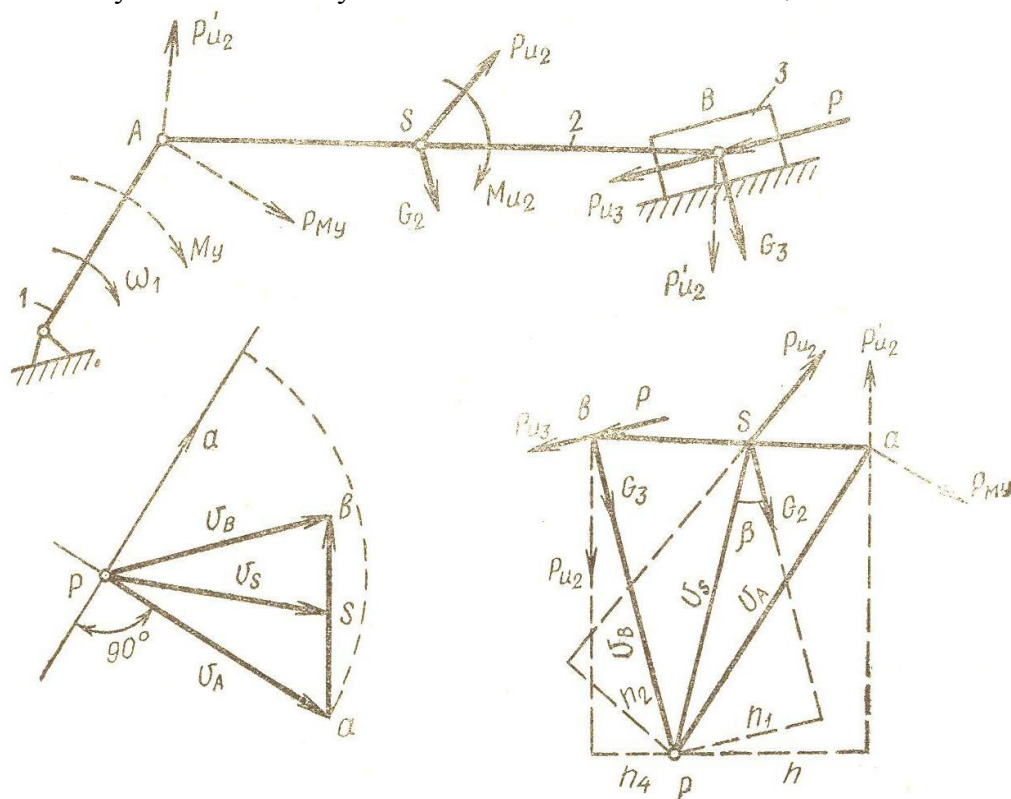
- 2.1.1. Жуковский теоремасини сўзлай олади.
- 2.1.2. Ричагни ишлатишни таққослай олади.

2-саволнинг баёни.

1. Механизм звеноларига қўйилган ва таъсир қилаётган инерция кучлар топилади ҳамда уларнинг йўналишлари аниқланиб, звеноларнинг кўрсатилган нуқтасига (оғирлик марказига, шарнирга) қўйилади.
2. Механизм звенога таъсир қилаётган инерция кучи моментлари жуфт куч билан алмаштирилади.
3. Механизмнинг тезлик плани кўрилади ва унинг маълум нуқталарига (механизм звенонинг нуқталари сингари) кучларни соат стрелкасининг айланиш йўналиши бўйлаб 90 га бурилиб қўйилади, ёки тезлик плани етакчи звенонинг айланиш йўналишига тескари йўналишда 90 га бурилиб кўрилади ва механизм звеноларининг нуқталарига қўйилган кучлар ўз йўналишида тезлик планига кўчириб келтирилади.
4. Тезлик планининг кутбига нисбатан момент олинади. Момент миқдори етакчи звенога қўйилган мувозанатловчи момент таъсирида мувозанатда бўлади. Кутбга нисбатан олинган моментлар мувозанатловчи моментлар тенгламасини беради. Чунки моментнинг елкаси вазифасини тезлик вектори бажаради. Бу усулда олинган моментларнинг елкасига Жуковскийнинг ёрдамчи ричаги дейилади.

Ж-ричаги ёрдамида етакчи звенога қўйилган мувозанатловчи куч ёки у маълум бўлса, етакланувчи звенодаги фойдали кучни ёки бирор звенога таъсир этаётган кучни механизм Ассур группаларига ажратишдан топиш мумкин.

Қуйидаги етакчи звенога қўйилган мувозанатловчи кучи ёки моментни топишда ёрдамчи ричагдан фойдаланишни кўрамиз. Кривошип шатунли механизм берилган бўлиб, кривошипнинг мувозанатловчи кучи ва моментини топиш талаб қилинсин.



Бунда механизм звеноларига таъсир этаётган кучлар ва звенога оғирликлари берилган йўналишда қўйиб олинади. Ҳаракатдан ҳосил бўлган инерция кучи ва инерция моментлари ҳам топилиб, звено оғирлик марказига келтириб қўйилади.

М: Механизмнинг ползунига таъсир этаётган куч фойдали қаршилиқ кучи Р, звеноларининг оғирликлари 62 ва 63 ҳаракатдан ҳосил бўлган инерция кучлари Р_{и2} ва Р_{и3} ҳамда инерция кучи momenti Ми2 бўлсин.

Бундай механизм етакчи звенога қўйилган мувозанатловчи момент М мувозанат таъсирида мувозанатда бўлади. Мувозанатловчи моментни топиш учун механизмнинг тезликлар планини етакчи звенонинг айланиш йўналишига қарама-қарши томонга 90 га буриб кўрамиз. (а) 90 га бурилиб кўрилган тезликлар планига механизмга таъсир қилаётган кучларни ўз йўналишида кўчириб келтирамиз. В нуктага Р Р_и ва 63 ларни S нуктага Р_и ва 62 ларни ҳамда мувозанатловчи М мувозанат ва инерция кучи моментларини жуфт куч билан алмаштириб В ва В (.) га куямиз.

$$U_{ayb} - P_{myb} \cdot OA \qquad U_{ur} = P_{ur}^1 \cdot AB$$

Сўнгра тезлик планининг қутбига нисбатан моментлар тенгламасини тузамиз. Бу тенглама механизмнинг қувватлар тенгламаси бўлади:

$$EMW = P_{uyb} \cdot V_H - P_{ur}^1 \cdot h + C_2 - h_1 + P_{ur} \cdot h_r - P_{u3} \cdot Pb - P - Pb - P_{ur}^1$$

Бундан

$$P_{ur}^1 \cdot h - P_{ur}^1 \cdot h_u = P_{ur}^1 \cdot V_{AB} = M_{ur} \cdot W_2$$

Р_v вектор V тезликни беради

$$h_1 = V_3 \cdot \sin\beta \qquad h_2 = D_3 \cdot \sin\beta_2$$

Демак

$$P_{myb} = \frac{P_{ur}^1 \cdot VAB \cdot 6_2 \cdot V_3 \cdot \sin\beta \cdot P_{ur} \cdot V_3 \cdot \sin\beta_2 + P_{u3} \cdot V_\beta + P_1}{VA}$$

Мувозанат кучи топилгандан сўнг мувозанатловчи момент қуйидагича топилади:

$$U_{uyb} = P_{uyb} \cdot OA$$

Ахборот-ресурс манбалари.

1. Усмонхўжаев Х.Х. Машина ва механизмлар назарияси.
2. Ёлдошбеков С.А. Машина ва механизмлар назарияси.

Назорат топшириқлари.

- 2.1.1. Жуковский теоремасини нимага ўрганиш керак?
- 2.1.2. Мувозанатловчи кучни кўрсатинг.

А. $P_m = R_{21} \frac{h_1}{h_2}$

Б. $P_m = R_{21} \cdot l$

В. $P_m = \frac{1}{2} R_{21}$

Г. $P_m = 2R_{21}$

Е. $P_m = R_{21} \cdot h_1$

- 2.1.3. Жуковский ричагини қандай ўрганиш керак?

ЛАБОРАТОРИЯ МАШҒУЛОТИ № 4

ЗВЕНОЛАРНИНГ ИНЕРЦИЯ МОМЕНТЛАРИНИ АНИҚЛАШ

Звеноларнинг ҳаракатини текширишда уларнинг динамик параметрларини ҳисоблашда, машинанинг барқарор ва рагон ишлашини ўрганишда ўлчаш асбобларининг кўрсатишларини синашда, айланувчи деталларни мувозанатлашда, звенонинг массаси τ ни билиш зарур бўлади.

Жисмнинг инерция моменти асосан, аналитик ва экспериментал усуллар билан аниқланади.

Аналитик усул билан оддий геометрик шаклларнинг бутун ҳажми бўйича бир жинсли ва бир хил зичликка эга бўлган жисмларнинг инерция моменти ҳисобланади. Лекин табиатда бир хил геометрик шаклдаги ва зичликдаги жисмлар кам учрайди. Аналитик усул билан уларнинг инерция моментини ҳисоблаш мураккаб бўлиб, айрим ноаниқликка йўл қўйилиши мумкин. мавжуд физик жисмларнинг инерция моменти, асосан тажриба усули билан аниқланади.

Физик маятник усули билан звенолар инерция моментларини тажриба ёрдамида аниқлаш.

Оғирлик кучи таъсирида кўзғалмас ўқ атрофида бурила оладиган (тебрана оладиган) қаттиқ жисм физик маятник деб аталади. Масалан, шатуннинг бир томони кўзғалмас призма қиррасига илиниб симметрик вертикал YX ўқдан маълум φ бурчакка буриб қўйиб юборилса, у осини O нуқтаси атрофида тебраниб, физик маятник вазифасини бажаради.

Маятникнинг дифференциал тебраниш тенгламасини ёзамиз:

$$J_0 \frac{d\omega}{dt} = -mg a \sin \varphi \quad (1)$$

Бу ерда J_0 - жисмнинг осилиш ўқиға нисбатан инерция моменти;

m – шатун массаси (кг);

a – осилиш нуқтаси O дан массалар марказигача бўлган масофа.

$\frac{d\omega}{dt} = \varepsilon = \dot{\varphi}$ эътиборға олиб (1) формулани қуйидагича ёзамиз:

$$J_0 \dot{\varphi} - mg a \sin \varphi = 0 \quad (2)$$

Маятник кичик φ бурчакка бурилиб тебранган ҳол учун $\sin \varphi \approx \varphi$ деб олсак,

$$J_0 \dot{\varphi} - mg a \varphi = 0 \quad (3)$$

тенглама (3) ни J_0 га бўлиб олсак, $\dot{\varphi} + \frac{mga}{J_0} \varphi = 0$ ҳосил бўлади.

Бунда $\frac{mga}{J_0} = K^2$ деб олсак, $\dot{\varphi} + K^2 \varphi = 0$ бўлади.

Бу тенглама гармоник тебранма ҳаракатининг бир жинсли чизиғий дифференциал тенгламаси бўлади.

Демак физик маятник кичик φ бурчакка бурилиб, тебранма ҳаракат қилганда, унинг бир марта тўла тебраниш даврини формула (4) орқали аниқлаш мумкин:

$$\left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 = \frac{mga}{J_0} \quad (4)$$

(4) формуладаги $mg = 6$, $\pi^2 = g = 9,81 \text{ м/сек}^2$ ва J_0 бирлигини метр ҳисобида олиб уни соддалаштирсак, физик маятникнинг осилиш ўқи O га нисбатан инерция моментини ҳисоблаш формуласини ҳосил қиламиз:

$$J_0 = \frac{mgoT^2}{4\pi^2} \quad (5)$$

Звенонинг масса маркази S га нисбатан инерция моменти $J_s = J_o - ma^2$ формула ёрдамида аниқланади.

Бу формулалардан кўринадик, звенонинг инерция моментини аниқлаш учун, звено массаси m нинг осилиш нуқтаси 0 дан масса маркази S гача бўлган a оралиқни ва бир марта тўла тебраниш вақти T ни аниқлаш керак.

Звеноларни инерция моментини физик маятник усули билан аниқлашни тартиби:

Керак бўлган прибор ва жиҳозлар: призмали устун, секунди ўлчагич, тарози, линейка, текширилаётган звено.

1. Шатуннинг оғирлиги m ни ўлчаш.
2. Звенонинг оғирлик маркази S ни ҳолатини аниқлаш.
3. Оғирлик марказини координаталари a_1, a_2 ни ватун ўқлари $0_1, 0_2$ га нисбатан ўлчаш.
4. Шатунни битта томонини призмага осиб мувозанат турган ҳолидан φ ($\varphi < 6 \div 8^\circ$) бурчакка (кўтариб) буриб қўйиб юборилади ва секундомер билан T' ни ўлчанади (йигирма марта тўлиқ тебранишини). Сўнг бу ишни яна 2 марта такрорланади ва T', T'' лар аниқланади.

$$T_1 = \frac{T_1' + T_1'' + T_1'''}{60} \text{ н\`а\`е}$$

5. Шатунни иккинчи томони билан призмага осиб 4 – пунктда бажарилган ишлар бажарилади.

Бир марта тўлиқ тебраниш вақти T_2 ўртача қийматини айланиш ўқи 0_2 бўлганда

$$T_2 = \frac{T_2' + T_2'' + T_2'''}{60} \text{ н\`а\`е}$$

6. Топилган қийматларни формула (5) га қўйиб қуйидагилар аниқланади:

$$J_{01} = \frac{mga_1 \cdot T_1^2}{4\pi^2} (\hat{e}\tilde{a}\tilde{t}_2) \qquad J_{02} = \frac{mga_2 \cdot T_2^2}{4\pi^2} (\hat{e}\tilde{a}\tilde{t}_2)$$

7. Топилган J_{01} ва J_{02} қийматлардан фойдаланиб, шатунни оғирлик маркази инерция моменти топилади:

$$J_s' = J_{01} - m \cdot a^2 \qquad J_s'' = J_{02} - m \cdot a^2$$

8. Топилган оғирлик маркази инерция моментларини катталикларини ўтказилган тажрибаларни тўғрилигини баҳолаш учун фойдаланилади. Тажрибада нисбий хатоликлар, яъни шатун осилгандаги ўқлари 0_1 ва 0_2 бўлганда

$$\Delta J_s = \frac{J_s' - J_s''}{J_s'} \cdot 100\%$$

Хатолик 10 % дан ошмаслиги керак.

15-мавзу: Ишқаланиш кучи ва фойдали иш коэффициенти.
Машина ва механизмни мувозанатлаш, ростлаш.

Асосий саволлар.

1. Ишқаланиш кучи ва Ф.И.К.
 2. Машина ва механизмни мувозанатлаш, ростлаш.
- Таянч тушунчалар.*** Ф.И.К ишқаланиш кучи, мувозанат, ростлаш.

1-савол.

- 1.1. Ишқаланиш кучи ва Ф.И.К.

Дарс мақсади.

Ф.И.К тўғрисида талабалар билимини шакллантириш.

Идентив ўқув мақсадлари.

- 1.1.1. Ишқаланиш кучини сўзлай олади.
- 1.1.2. Ф.И.К кўрсата олади.

1-саволнинг баёни.

Машина ва механизм кинематик жуфтларида ишқаланиш кучи ва бошқа кучлар туфайли механизм ҳаракатга келтирувчи энергиянинг маълум бир қисми йўқолади. Шу энергиянинг йўқолиш қиймати машина ва механизмнинг нақадар яхши ёки ёмон ишлашини ҳарактерлайди.

Энергиянинг бир қисмининг йўқолиши натижасида технологик процессни бажариш учун сарфланадиган куч камайиб кетади. Баъзида бу камайиш жуда катта бўлиб, технологик процессни бажариш мумкин бўлмай қолади. Демак, ишқаланишга сарфланадиган куч зарарли уни йўқотиш ёки камайтириш инженер ёки конструкторларнинг асосий ишларини биридир. Энергиянинг йўқолиши техникада машина ва механизмнинг Ф.И.К (П) орқали белгиланади.

Машина ва механизмнинг Ф.И.К деб технологик процессни бажариш учун сарфланадиган фойдали қаршилик кучи энергиясининг (ишининг) уни ҳаракатга келтирувчи куч энергияси нисбатига айтилади ва у қуйидагича ифодаланади:

$$\eta = \frac{N_{\text{ф}\phi}}{N_{\text{хх}}} = \frac{A_{\text{ф}\phi}}{A_{\text{хх}}} \quad (1)$$

Фойдали иш коэффициенти асосан машина агрегатининг барқарор юриш даври учун олинади. Машина агрегатининг барқарор юриш даври учун тўғри келган ҳаракатлантирувчи кучнинг бажарган иши юқорида кўрганимиздек, бизга маълум:

$$A_{\text{х.к.}} = A_{\text{ф.к.}} + A_{\text{з.к.}} \quad (2)$$

Зарарли қаршилик кучининг бажарган иши $A_{\text{з.к.}}$ ни ҳаракатга келтирувчи кучнинг бажарган ишига нисбатан механизмдаги энергиянинг йўқолишини кўрсатиб, йўқолиш коэффициенти деб номланади.

$$\frac{A_{\text{х.к.}}}{A_{\text{х.к.}}} = \frac{A_{\text{ф.к.}}}{A_{\text{х.к.}}} + \frac{A_{\text{з.к.}}}{A_{\text{х.к.}}}.$$

ёки $L = \eta + \phi \quad \eta = L \cdot \phi < 1$

Ф.И.К идеал механизмлар учун бирга тенг бўлиб, ҳеч қандай фойдали иш бажармайдиган машиналар учун нолга тенгдир. Агар фойдали иш коэффициенти 100% га кўпайтирсак энергиянинг процент ҳисобидаги фойдаланилган қисмини топган бўламиз.

Механизм кинематик жуфтларида ҳосил бўладиган ишқаланиш кучлари.

Машина ва механизм кинематик жуфтларида ҳосил бўладиган ишқаланиш кучлари зарарли қаршилик кучлари қаторига киради. Бу кучлар баъзида ҳаракатланувчи кучнинг 50

ва ундан ортиқ қисмининг беҳуда сарф бўлишига олиб келади. Натижада машина ва механизм тезликлари сусайиб қувватлари камайиб мўлжалланган технологик процесснинг сифатли бажарилишига тўсқинлик қилади.

Ишқаланиш кучи деб, кинематик жуфт элементларининг бир-бирига тегиб турган сиртларининг ўзаро ҳаракатига кўрсатадиган қаршилик кучига айтилади. Қаршилик кучи жуфт ташкил қилувчи элементларнинг тегиш сиртларининг ғадир-будирликлари натижасида уларнинг бир-бирига босим билан тегиши туфайли деформацияланиши ва емирилишидан ҳосил бўлади. машина қисмларининг емирилиши ва бир-бирига тегиб турадиган жисмлар ўлчамларининг ўзгариши механизм ишини ёмонлаштиради. Ишнинг аниқлигини пасайтиради, брак буюмлар чиқиши ва бошқаларга сабаб бўлади.

Бир-бирига ишқаланаётган икки қаттик жисм орасига узлуксиз мой қатлами киритилиб, ишқаланувчи жисмларнинг сиртлари бир-биридан ажратилса, ораликда емирилиш деярли бўлмайди ва деталларнинг қизиши камаяди. қаршилик кучининг камайиши, ишқаланиш кучининг камайиши демакдир. Булардан ташқари деталлар ишқаланиш кучи ва бошқа факторлар таъсирида эскириб (ейилиб) боради. Эскириш деталь ўлчамларининг иш жараёнида аста-секин ўзгариб бришидир.

Ишқаланиш ҳамда ейилиш жуда мураккаб техник ходиса бўлиб, ҳозиргача яхши ўрганилмаган.

Ахборот-ресурс манбалари.

1. Усмонхўжаев Х.Х. Машина ва механизмлар назарияси.
2. Йўлдошбеков С.А. Машина ва механизмлар назарияси.

Назорат топшириқлари.

1.1.1. Ф.И.К кўрсатинг.

А. $\eta = \frac{A\phi}{Ax}$

Б. $\eta = 2A\phi$

В. $\eta = 2Ax$

Г. $\eta = \frac{A\phi}{A_3}$

Е. $\eta = \frac{A_3}{A\phi}$

1.1.2. Ишқаланиш кучини тўғрилигини кўрсатинг.

А. $F = fN$

Б. $F = 2fN$

В. $F = \frac{fN}{2}$

Г. $F = -fN$

Е. $F = \frac{f}{N}$

1.1.3. Ишқаланиш кучини нимага ўрганиш керак?

1.1.4. Ишқаланиш кучини қандай ўрганиш керак?

1.1.5. Йўқолиш коэффицентини тўғрилигини кўрсатинг.

А. $\varphi = \frac{A_{3к}}{Axk}$

Б. $\varphi = \frac{Axk}{A_3к}$

$$B. \varphi = \frac{2A_3k}{Axk}$$

$$Г. \varphi = \frac{2Axk}{A_3k}$$

$$E. \varphi = A_3k \cdot tAAk$$

2-савол.

2.1. Машина ва механизмни мувозанатлаш, ростлаш.

Дарс мақсади.

Машина ва механизмни мувозанатлаш тўғрисида талабалар билимини шакллантириш.

Идентив ўқув мақсадлари.

2.1.1. Машина ва механизм мувозанатлашни сўзлай олади.

2.1.2. Машина ҳаракатини ростлашни тушунтира олади.

2-саволнинг баёни.

Машина ва механизмларни мувозанатлаш:

Тезликнинг ўзгариши натижасида тезланишлар ҳосил бўлади бу эса звеноларда қўшимча кучлар, яъни инерция кучи ва инерция кучи моментлари ҳосил қилади ва улар машина рамаси ҳамда пойдеворга катта куч билан таъсир этади. Машина ва механизм ҳаракатини мувозанатлаш натижасида шу қўшимча кучлар минимумга келтирилади ёки нолга тенглаштирилади.

Машина ва механизмнинг кинегостатик ҳисобидан маълумки инерция кучлари ва уларнинг моментлари звенонинг ҳар бир вазияти учун маълум қийматга ва йўналишга эга бўлиб етакчи звенонинг тўла бир айланиб чиқиши даврида рама ва пойдеворга катта тебранма куч тарзида таъсир қилади.

Бу кучлар ўз навбатида таянч топшириқлари валларни тезда ишдан чиқаради ва айрим ҳолларда хавфли ходисаларга ҳам олиб келади.

Рама ва пойдеворларнинг сезиларли тебраниши айланма ҳаракат қилувчи шкив, тишли ғилдирак, муфта ва бошқаларнинг айланиш ўқи оғирлик марказидан ўтмай қолганда, шунингдек оғирлик марказлари координаталарининг ўзгариши натижасида ҳам содир бўлади.

Назарий ва экспериментал методлар билан тебраниш сони ва шаклини аниқлаш мажбурий тебранишни ва унинг тўғрилигини таҳлил қилиш, резонанс бўлган ҳолда унинг тебраниш амплитудасини камайтириш чорасини кўриш, иш тезлигини сақлаш учун фойдали тадбирларни топиш ва тебранишнинг хавфли чегарасини аниқлаш ва унга тегишли чора кўриш, рама пойдеворида босимни камайтириш тадбирларини топиш машина ва механизм ҳаракатини мувозанатлашнинг мақсадидир.

Машина ҳаракатини ростлаш.

Машина ҳаракатини бирор энергия манбаидан масалан, ички ёнув двигателидан ва бошқа энергия манбаларидан олади. Станок ва машинага берилган энергия, асосан машинага берилган энергия, асосан машина юрғизиш, фойдали иш бажариш ҳамда зарарли қаршилик кучларини енгиш учун сарф бўлади. Машинанинг барқарор юриш даври графигидан

$$S = \frac{W_{\max}}{W} = W_{\min}$$

Маълумки, ҳаракат тезлиги ўзгарувчан бўлиб нотекистик коэффиценти орқали ҳарактерланади.

Бунда $W = \frac{W_{\max} - W_{\min}}{2}$ ўртача тезлик

Машинанинг ўзгармас тезлиги билан ҳаракатланиши унинг мустаҳкамлиги.

Ички ёнув двигателида регулятор кардан валнинг тезлиги ошганида цилиндрларда сиқилган газнинг илгарироқ ёндирилишини, секинлашганда эса кечикиброқ ёндирилишини таъминлайди.

Машина пойдеворига таъсир қилувчи куч.

Пойдеворга таъсир қилувчи куч машина ва механизм ҳаракати вақтида ҳосил бўлган инерция кучлар ҳамда звеноларнинг оғирликларидан иборат бўлиб, асосан етакчи звено пойдеворига таъсир қилади деб ҳисобланади.

Бу куч пойдевордаги реакция кучи деб ҳам аталади.

Уни топиш учун кинетостатик усулидан фойдаланган ҳолда ҳамма кучларнинг координата ўқларига нисбатан проекциялари ва шу ўқларга нисбатан моментлари йиғиндиси олинади.

$$\sum_{i-p}^H P_{iz} = 0 \quad \sum_{i-p}^n M_{iz} = 0$$

Сўнгра, аниқланган реакция кучлари ва моментларининг йўналиши қиймати ва ўзгариш даврига қараб, машинани мувозанатлаш чоралари кўрилади.

Ахборот-ресурс манбалари.

1. Усмонхўжаев Х.Х. Машина ва механизмлар назарияси.
2. Йўлдошбеков С.А. Машина ва механизмлар назарияси.

Назорат топшириқлари.

- 2.1.1. Машина ва механизмни мувозанатлаш нима учун керак?
- 2.1.2. Машина ва механизмни мувозанатлашни қандай ўқитиш керак?
- 2.1.3. Машина ва механизмни мувозанатлашни қандай ўрганиш керак?

16-мавзу: Механизмларни ҳаракат тенгламалари ва уларни таҳлили.

Асосий саволлар.

1. Ҳаракат тенгламаларининг энергетик шакли. Машина ҳаракатининг уч даврлари.
2. Механизмларни кинетик энергиясини аниқлаш
3. Машина ҳаракатини меъёрлаш (ростлаш).

Таянч тушунчалар. Энергетик, давр, цикл, иш.

1-савол.

- 1.1. Ҳаракат тенгламаларининг энергетик шакли. Машина ҳаракатининг уч даврлари.

Дарс мақсади.

1. Ҳаракат тенгламалари тўғрисидаги билимни талабаларда шакллантириш.

Идентив ўқув мақсадлари.

- 1.1.1. Ҳаракат тенгламаларининг энергетик шаклини сўзлай олади.
- 1.1.2. Машина ҳаракати уч даврларини таққослай олади.

1-саволнинг баёни.

Машина ва механизмларни тўлиқ ҳаракати вақти уч қисмга бўлинади.

1. Ҳаракатни бошланиш ва жадаллашиш даври. (Тж)

2. Ҳаракатнинг барқарорлик (бир меъёра давом этиши) даври (T_b)

3. Ҳаракатнинг секинлашиши даври (T_o)

Ҳаракат давлари машина бошланғич бўғинининг бурчак тезлиги сони вақтига боғлиқ ўзгариши тарзида графикда тасвирлаш мумкин.

Ҳаракатнинг бошланишидан тўхташгача давр

$$T = T_j + T_b + T_c$$

Турли даврларнинг қиймати механизмни параметрлари таъсир қилувчи кучлар ва уларнинг нисбати, массалар ва метрик ўлчамларга боғлиқдир. Ҳаракатнинг давларини динамик нуқта назардан энергетик шаклдаги ифодаси қуйидагичадир.

$$A_x - A_k - \Sigma \cdot \frac{MV^2}{2} - \Sigma \cdot \frac{MV_0^2}{2}$$

Бу ерда A_x - ҳаракатлантирувчи кучлар бажарган иш

$MV^2 - A_k$ қаршилик кучлари бажарган иш

A_x - механизм кинетик энергияси

$V_1^2 V_0$ - ҳаракатнинг бошланиш ва тугашидаги тезликлар

Ҳаракатнинг жадаллаши даврида $V > V_0$ шарти бажарилиши керак, яъни $A_x > A_k$ (ҳаракатлантирувчи кучлар қаршилик кучларидан катта бўлиши керак).

Ҳаракатнинг барқарорлик даврида $V > V_0$

$$A_x = A_k$$

Умуман олганда машинани ҳаракат тенгламаси деганда уни кинетик энергияси тенгламаси кўз олдига келади.

Ахборот-ресурс манбалари.

1. Усмонхўжаев Х.Х. Машина ва механизмлар назарияси. 1981 й. 358-380 бетлар.

Назорат топшириқлари.

1.1.1. Механизм ҳаракат тенгламасини нима учун ўрганиш керак?

1.1.2. Давр нимага тенглигини кўрсатинг.

А. $T = T_j + T_o + T_c$

Б. $T = 2T_j + T_a + T_c$

В. $T = \frac{1(T_j + T_o + T_c)}{2}$

Г. $T = 2(T_j + T_a + T_c)$

Е. $T = 3T_j + T_o + T_c$

1.1.3. Ҳаракатни барқарорлик даврини тўғрилигини кўрсатинг.

А. $A_x = A_k$

Б. $A_x < A_k$

В. $A_x > A_k$

Г. $A_x = \frac{1}{2} A_k$

Е. $A_x = 2A_k$

1.1.4. Ҳаракатни секинлашиш даврини кўрсатинг.

А. $A_x < A_k$

Б. $A_x = A_k$

В. $A_x > A_k$

Г. $A_x = 2A_k$

Е. $A_k < 2A_k$

2-савол.

- 2.1. Механизмларни кинетик энергиясини аниқлаш.
- 2.2. Кирувчи бўғинни ўзгарувчан ва ўзгармас тезлик билан ҳаракати шарти, машинани ҳаракатини меъёрлаш (ростлаш)

Дарс мақсади.

Кинетик энергияси тушунчасини талабаларда шакллантириш.

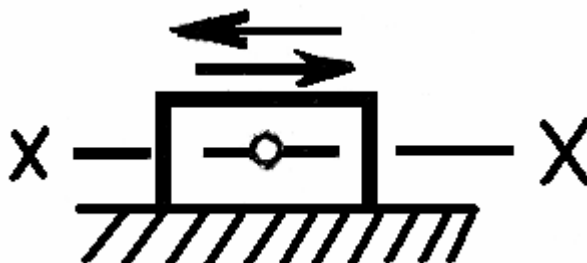
Идентив ўқув мақсадлари.

- 2.1.1. Механизм кинетик энергиясини сўзлай ва кўрсата олади.
- 2.1.2. Механизм кинетик энергияларини таққослай олади.

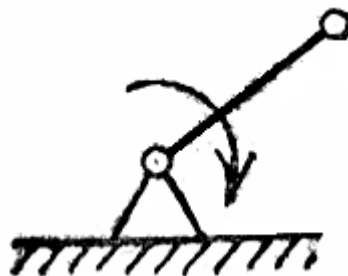
2-саволнинг баёни.

Механизм бўғунларининг ҳаракат турига қараб кинетик энергиялар қуйидагича аниқланади.

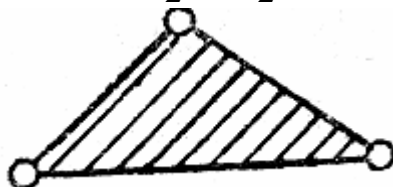
1. Илгариланма ҳаракат. $T_a = \frac{MV^2}{2}$



2. Айланма ҳаракат. $T_a = \frac{IW^2}{2}$



3. Мураккаб ҳаракат. $T_m = T_u + T_a = \frac{Mvs^2}{2} + \frac{Jsv}{2}$



Механизмни кирувчи (бошланғич) бўғинини барқарор ҳаракат даврида тезлиги умуман олганда ўзгарувчандир. Тезликнинг ўзгариб туриши кинематик жуфтларда қўшимча динамик кучларни ҳосил бўлишига олиб келади ва фойдали иш коэффициенти пасаяди. Бундай ҳол бўғинларни тебранишини кучайтириб мустаҳкамлигига таъсир кўрсатади ва х.к.

Машина ёки механизмни барқарор ҳаракат даврида кирувчи бўғинни

тезлиги W даврили равишда ўзгариб туради. Ўзгаришни бошланишидан охиригача вақт цикли деб аталади. Демак, барқарор ҳаракат даврида сони ўртача қиймати ўзгармас ($W_{\text{ур}}=\text{const}$) бўлсада, бир циклда максимал ва минимал W орасида ўзгариб туради.

Бу ҳол айрим ҳолларда механизмни ишлашига салбий таъсир кўрсатиши мумкин. Шунинг учун тезликни маълум даражада ўзгаришини таъминлаш зарур бўлади ва бу вазифа техникада муҳим аҳамиятга эгадир. Тезликни даврий равишда ўзгаришини меъёрига келтириш учун бўғинларни масалаларини танлаш орқали бажарилиши мумкин. Бу масала тезликнинг ўзгариши маълум даражагача бўлганда ечилиши мумкин.

Агарда тезликнинг ўзгариши даврий бўлмаса, бунда махсус меъёрлаш масалаларини ёки механизмларни ўрнатиш орқали бажарилади.

Ахборот-ресурс манбалари.

1. Усмонхўжаев Х.Х. Машина ва механизмлар назарияси. 358-380 бетлар

Назорат топшириқлари.

2.1.1. Айланма ҳаракат кинетик энергиясини тўғрилигини кўрсатинг.

А. $T_a = \frac{JW^2}{2}$

Б. $T_a = \frac{JW}{2}$

В. $T_a = 2JW^2$

Г. $T_a = JW$

Е. $T_a = 2JW$

2.1.2. Илгариланма ҳаракатда кинетик энергияни тўғрилигини кўрсатинг.

А. $T_a = Mv^2$

Б. $T_a = \frac{1}{4}Mv^2$

Г. $T_a = \frac{1}{4}Mv$

Е. $T_a = Mv^2$

2.1.3. Механизм кинетик энергиясини нима учун ўрганиш керак?

2.1.4. Механизм кинетик энергиясини қандай ўрганиш керак?

2.1.5. Механизм кинетик энергиясини қандай ўргатиш керак?

17-мавзу: Кинематик жуфтларда ишқаланиш.

Асосий саволлар.

1. Ишқаланиш ва унинг турлари.
2. Сирпанишдаги ишқаланиш горизонтал текисликда ишқаланиш
3. Қия текисликда ишқаланиш
4. Винтларда ишқаланиш. Думалашдаги ишқаланиш.

Таянч тушунчалар. Ишқаланиш, сирпаниб думалаш, ишқаланиш моменти, ишқаланиш коэффициенти, мувозанат.

1-савол.

Ишқаланиш ва унинг турлари.

Дарс мақсади.

Ишқаланиш тўғрисида талабалар билимини шаклантириш.

Идентив ўқув мақсадлари.

1.1.1. Ишқаланиш кучини сўзлай олади.

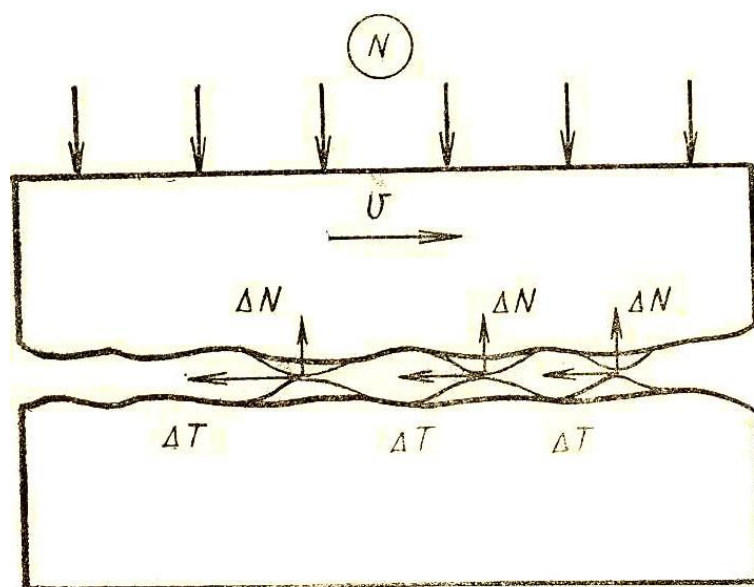
1.1.2. Ишқаланиш кучларини кўрсата олади.

1-саволнинг баёни:

Машина ва механизм кинематик жуфтларда ҳосил бўладиган ишқаланиш кучлари зарарли қаршилик кучлари қаторига киради. Бу кучлар баъзида ҳаракатлантирувчи кучнинг 50% ва ундан ортиқ қисмининг беҳуда сарф бўлишига олиб келади. Натижада машина ва механизм тезликлари сусайиб, қувватлари камайиб, мўлжалланган технологик процесснинг сифатли бажарилишига тўсқинлик қилади.

Ишқаланиш кучи деб, кинематик жуфт элементларининг бир-бирига тегиб турган сиртларнинг ўзаро ҳаракатига кўрсатиладиган қаршилик кучига айтилади.

Қаршилик кучи жуфт ташкил қилувчи элементларнинг тегиш сиртларининг ғадир-будирликлари натижасида уларнинг бир-бирига босими билан тегиши туфайли деформацияланиши ва емирилишидан ҳосил бўлади.



Шаклда келтирилган жуфтда ΔT лар ишқаланиш кучи бўлиб, ΔN лар боғланиш кучларидир. ΔT кучи ҳаракатланувчи жисмнинг емирилишига, температурасининг ошишига ва бошқаларга сарф бўлади. Машина қисмларининг емирилиши ва бир-бирига тегиб турадиган жисмлар ўлчамларининг ўзгариши механизм ишини ёмонлаштиради, ишнинг аниқлигини пасайтиради, брак буюмлар чиқиши ва бошқаларга сабаб бўлади.

Бир-бирига ишқаланаётган икки қаттиқ жисм орасига узлуксиз мой қатлами киритилиб, ишқаланувчи жисмларнинг сиртлари бир-биридан ажратилса, ораликда емирилиш деярли бўлмайди ва деталларнинг қизиши камаяди.

Демак, емирилишга ва иссиқлик чиқаришга сарф бўладиган қаршилик кучи кинематик жуфтлар оралиғини мойлаш туфайли анча камаяр экан. Қаршилик кучини камайиши, ишқаланиш кучининг камайиши демакдир.

Машиналар ишқаланиш турлари ҳар хил ва келиб чиқиш сабаблари турличадир.

Шулардан:

1. Молекулаларни ўзаро-тортишига асосланган (химиявий):
2. Механик боғланиш асосидаги
3. Эластик қуюшқоқ ўтишига асосланган.

Ишқаланиш қуруқ ёки мойланган юзаларда содир бўлиши мумкин: яъни

- а) қуруқ ишқаланиш
- б) суюқ ишқаланиш

Шу билан бир қаторда ярим қуруқ ёки ярим суюқ ишқаланишлар ҳам содир бўлиши мумкин.

Нисбий ҳаракатга қараб:

а) сирпанишдаги ишқаланиш

б) думалашдаги ишқаланиш турларини ажратилади.

Сирпанишдаги ишқаланишда юзалар бир-бири билан юзларининг дўнгликлари орқали боғланган ҳолда нисбий ҳаракатда бўлади.

Масалан, текисликда ползунни ҳаракати бунда ползунли дўнгликлари текисликнинг турли дўнгликлари билан туташиб, нисбий ҳаракатда сирпанишда ишқаланиш ҳосил бўлади. Думалашда туташувчи жисмларни туташтирувчи нуқталари ўзгармай доимо бир-бири билан ҳаракатда илашишда бўлади. Думалашда нисбий ҳаракат бўлса, сирпаниб думалаш деб аталади.

Ахборот-ресурс манбалари.

1. С.А.Йўлдошбеков. Механизм ва машиналар назарияси. Т. 1988 135-136 бет.

2. А. Жўраев ва бошқалар. Механизм ва машиналар назарияси фанидан маъруза матни. Т.1999. 112 бет.

Назорат топшириқлари.

1.1.1. Ишқаланиш кучлари ва моментларини нима учун ўрганиш керак?

1.1.2. Нисбий ҳаракатга қараб ишқаланиш неча хил бўлишини кўрсатинг.

А. 2 хил

Б. 3 хил

В. 4 хил

Г. 5 хил

Е. 6 хил.

1.1.3. Ишқаланиш кучларини қандай ўрганиш керак?

1.1.4. Ишқаланиш кучларини қандай ўргатиш керак.

1.1.5. Ишқаланиш моментини нимага тенглигини кўрсатинг.

А. $U = hfn$

Б. $M = 2hfn$

В. $M = \frac{hfn}{2}$

Г. $M = -hfn$

Е. $M = \frac{hfn}{4}$

2-савол.

Сирпанишдаги ишқаланиш горизонтал текисликда ишқаланиш.

Дарс мақсади.

Сирпаниш ишқаланиш тўғрисида талабалардаги билимни шакллантириш.

Идентив ўқув мақсадлари.

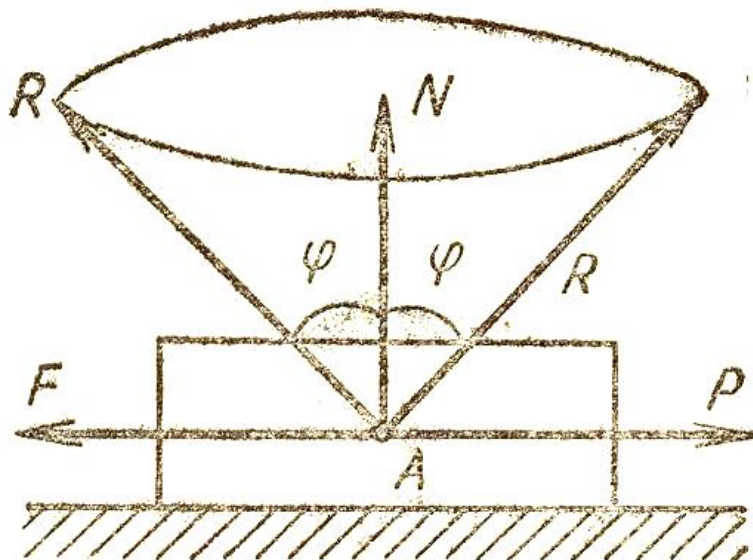
2.1.1. Сирпаниш ишқаланиш тўғрисида сўзлай олади.

2-саволнинг баёни.

Текисликда жисм сирпанганда ишқаланиш кучи ҳаракат йўналишига тескари йўналади, мувозанатлик сиртидан Ишқаланиш кучи $F = N \cdot f$ N ва f лар кучларини геометрик қўшиб K кучи билан алмаштирамыз. K Кучи нормалдан бурчагига оғади. Бу ерда φ — ишқаланиш бурчаги деб аталади.

Шаклдан $tg\varphi = \frac{T}{N} = \frac{N \cdot f}{N} = 1$

Демак $i = \operatorname{arctg} f$ ползунни турли йўналишларда ҳаракатлантирилганда кучи конус шаклини чизади. Ҳаракатлантирувчи куч конус ичида бўлса, у ҳеч қачон жисмни ҳаракатлантира олмайди. Ҳаракатлантирувчи кучни иккига ажратади.



$$P^1 = P \cdot \cos \alpha \quad P'' = P \cdot \sin \alpha$$

$P'' < T$ Бўлгани учун жисмни ҳаракатлантириш мумкин эмас, чунки $\alpha < \nu$. Нисбий ҳаракат бўлиши учун $\alpha < \varphi$ шarti бажарилиши керак, яъни ҳаракатлантирувчи куч конусдан ташқарида бўлиши керак.

Ахборот-ресурс манбалари.

1. С.А.Йўлдошбеков. Механизм ва машиналар назарияси. Т. 1988 135-136 бет.
2. Жўрабоев ва бошқалар. Механизм ва машиналар назарияси фанидан маъруза матни. Т.1999. 113-114 бет.

Назорат топшириқлари.

2.1.1. Ишқаланиш кучини тўғрилигини кўрсатинг.

- А. $f = Nf$
- Б. $F = 2Nf$
- В. $F = \frac{1}{2} Nf$
- Г. $F = Nf$
- Е. $F = 3Nf$

2.1.2. Ишқаланиш бурчагини кўрсатинг.

- А. $f = \operatorname{tg} \varphi$
- Б. $f = \frac{1}{2} \operatorname{tg} \varphi$
- В. $f = 2 \operatorname{tg} \varphi$
- Г. $f = \frac{1}{4} \operatorname{tg} \varphi$
- Е. $f = 3 \operatorname{tg} \varphi$

2.1.3. Сирпаниш ишқаланишни нима учун ўрганиш керак?

2.1.4. Сирпаниш ишқаланишини қандай ўрганиш керак?

2.1.5. Сирпаниш ишқаланишини қандай ўргатиш керак?

3-савол:

Қия текисликда ишқаланиш.

Дарс мақсади.

Қия текисликдаги ишқаланиш тўғрисида талабаларда тушунчани шакллантириш

Идентив ўқув мақсадлари.

3.1.1. Қия текисликдаги ишқаланиш тўғрисида сўзлай олади.

3-савол баёни:

Қия текисликда ётувчи жисмни ҳаракатлантирувчи кучи горизонтал йўналиш ва жисм

а) Юқорига ҳаракатлансин мувозанатлилик шартидан синуслар теоремасини қўллаб $6+P+K=0$

$$\frac{G}{\sin[90-(\alpha+\varphi)]} = \frac{P}{\sin(\alpha+\varphi)} \quad P = \frac{6\sin(\alpha+\varphi)}{\sin[90-(\alpha+\varphi)]} = 6tg$$

б) Пастга ҳаракатлантирганда

$$\frac{6}{\sin[90-(\alpha-\varphi)]} = \frac{P}{\sin(\alpha-\varphi)} \quad P = \frac{6\sin(\alpha-\varphi)}{\sin[90-(\alpha-\varphi)]} = \frac{6\sin(\alpha-\varphi)}{c \cdot \cos(\alpha-\varphi)} = q \cdot tg(\alpha-\varphi)$$

Назорат топшириқлари.

3.1.1. Ишқаланишни моменти нимага тенглигини кўрсатинг.

А. $M_n = P \cdot r$

Б. $M_n = \frac{Pr}{2}$

В. $M_n = 2Pr$

Г. $M_n = P \cdot d$

Е. $M_n = 3Pr$

3.1.2. Ўз-ўзидан тормозланиш бўлишини кўрсатинг.

А. $\alpha < \varphi$ Б. $\alpha > \varphi$ В. $\alpha = \varphi$ Г. $\alpha = 2\varphi$ Е. $2\alpha = \varphi$

3.1.3. Қия текисликдаги ишқаланишни нима учун ўрганиш керак?

3.1.4. Қия текисликдаги ишқаланишни қандай ўрганиш керак.

4-савол.

Винтларда ишқаланиш. Думалашдаги ишқаланиш.

Дарс мақсади.

Винтлардаги ишқаланишни талабаларда шакллантириш.

Идентив ўқув мақсадлари.

4.1.1. Винтлардаги ишқаланишни сўзлай олади.

4.1.2. Думалашдаги ишқаланишни такқослай олади.

4-саволнинг баёни.

Туташтирувчи юзаларда босим кучи бир хил тарқалган деб қабул қилиб қия текисликда жисмни ҳаракати тахлили асосида

$$P = 6tg(\alpha + \varphi)$$

Ишқаланиш моменти қуйидагича топилади:

$$M_{\text{иш}} = 6tg(\alpha + \varphi) \frac{d_{\text{ур}}}{2}$$

Винтни нисбий ҳаракати шарти

$$Pl = Ctg(\alpha + \varphi) \quad P = \frac{6tg(\alpha \pm \varphi)}{\varphi}$$

Айланма кинематик жуфтда ишқаланади.

Думалашдаги ишқаланиш.

Текисликда шар думалаганда нисбий сирпаниш бўлмаганда нормал босим кучи шарни ҳаракат йўналиши томон силжиган туташини нуқтасидан ўтади.

Шарни ҳаракатлантирувчи куч уни мувозанатлилиқ шартидан аңқиланади.

$$M_x = M_{\text{кар}}$$

$$M_{\text{кар}} = P_2$$

Натижада $P \lambda = R_k$ ёки $P = \frac{RK}{2}$

Бу ерда К-думалашдаги ишқаланиш коэффициенти

Ахборот-ресурс манбалари.

1. С.А.Йўлдошбеков. Механизм ва машиналар назарияси. Т. 1988 135-136 бет.

Назорат топшириқлари.

- 4.1.1. Винтлардаги ишқаланишни нима учун ўрганиш керак?
- 4.1.2. Винтлардаги ишқаланишни қандай ўрганиш керак?
- 4.1.3. Винтлардаги ишқаланишни қандай ўргатиш керак?
- 4.2.1. Думалашдаги ишқаланишни нима учун ўрганиш керак?
- 4.2.2. Думалашдаги ишқаланишни қандай ўрганиш керак?
- 4.2.3. Думалашдаги ишқаланишни қандай ўргатиш керак?

Амалий машғулотлар тузилиши.

9-амалий машғулот. Механизм куч ҳисоби.

Масала рақамлари: 221,222,223,224,225,226,227,230-244.

Керакли адабиётлар:

1. Усмонхўжаев Х.Х. Машина ва механизмлар назарияси. Т. Ўқитувчи 1981 й.
2. Фролов К.В. Машина ва механизмлар назарияси. Т. Ўқитувчи 1990 й.
3. Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин. М. Машиностроение, 1975 г.
4. Солиев А.С. Машина ва механзмлар назарияси Т. ТошДТУ 2002 й.
5. Жўраев А ва бошқалар. Мехнизм ва машиналар назарияси. Т. Ўқитувчи 2004 й.

Модул бўйича якуний машғулот.

Механизм ва машиналар назариясидан 4 модул бўйича қуйидаги хулосаларга келиш мумкин.

1. Машина ва механизмлар динамик хоссаларини, ўрганиш улар қисмларининг чидамлилигини ошириш, сарфланадиган металлни ва ҳаракатга келтириш учун сарфланадиган энергияни тежаш энг муҳим машиналарнинг иш усулини ошириш методларини яратишдир.
2. Жуковский ричаги ёрдамида етакчи звенога қўйилган мувозанатловчи куч ёки у маълум бўлса етакланувчи звенодаги фойдали кучни ёки бирор звенога таъсир этаётган кучни механизм Ассур группаларига ажратишдан топиш мумкин.

Назорат саволлари:

1. Инерция кучи нима?
2. Инерция моменти нима?
3. Массалар марказини тезланиши.
4. Машина агрегатининг ҳаракат тенгламаси.
5. Ишқаланиш кучи нима.
6. Ишқаланиш моменти нима?
7. Неча хил ишқаланиш бор?
8. Механизмга таъсир қилувчи кучлар классификацияси.
9. Куч диаграммаси.
10. Иш диаграммаси.
11. Қувват диаграммаси.
12. Машиналарнинг характеристикаси.
13. Модул нима.
14. Механизмни куч ҳисобини вазифаси.
15. Жуковский ричаги.
16. Механизм динамикасининг асосий масаласи.
17. Машина ва механизмларнинг ҳаракати неча қисмга бўлинади.
18. Ўқолиш коэффициентини нимага тенг.
19. Қия текисликдаги ишқаланиш.
20. Машина ҳаракатига таъсир қилувчи кучлар неча группага бўлинади?

ГЛОССАРИЙ

<p>Механик машина</p> <p>Гидравлик механизм</p> <p style="padding-left: 20px;">Пневматик</p> <p style="padding-left: 40px;">Детал</p> <p style="padding-left: 40px;">Звено</p> <p>Кинематик жуфт</p> <p style="padding-left: 40px;">П.И.Сомов</p> <p>Фазовий механизм</p> <p>Текис механизм</p> <p style="padding-left: 40px;">П.Л.Чебишев</p> <p>Ричагли механизм</p> <p>Экспериментал-кинематик усул</p> <p>Механизм масштаби</p> <p>Тезлик диаграммаси</p> <p>Тезланиш диаграммаси</p> <p>Тезликлар плани</p> $\left[\frac{м/с}{мм} \right]$ <p style="text-align: center;">ω</p> $\left[\frac{м/с^2}{мм} \right]$ <p>Кулачокли механизм</p> <p style="padding-left: 20px;">Кулачок</p> <p style="padding-left: 20px;">Ползун</p> <p style="padding-left: 20px;">Кривошип</p> <p style="padding-left: 20px;">Кромисло</p> <p style="padding-left: 40px;">Шатун</p> <p style="padding-left: 40px;">Аксиал</p> <p style="padding-left: 40px;">Дизаксиал</p> <p>Фрикцион механизмлар</p> <p style="padding-left: 20px;">Л.В.Ассур</p> <p style="padding-left: 40px;">Модификация</p> <p>Графокинематик</p> <p style="padding-left: 40px;">Графоаналитик-кинематик</p> <p>Аналитик-кинематик</p> <p style="padding-left: 40px;">Илашиш модули</p> <p style="padding-left: 60px;">Сателлит</p> <p style="padding-left: 60px;">Водила</p>	<p>- Бир қанча механик қисмларнинг бирикишидан ташкил топган ва фойдали иш бажарадиган механизмлар группаси</p> <p>- Суюқликдан фойдаланувчи механизм</p> <p>- Газдан фойдаланувчи механизм</p> <p>- Механизмнинг айрим элементлари</p> <p>- Бир нечта деталнинг мустаҳкам бирикмаси</p> <p>- Икки звенонинг бири иккинчисига нисбатан ҳаракат қила оладиган бирикмаси</p> <p>- Кинематик занжирларнинг тузилиш назариясига асос солган рус олими</p> <p>- Фазода ҳаракат қилувчи механизм</p> <p>- Текисликда ҳаракат қилувчи механизм</p> <p>- Механизмларнинг қўзғалувчанлик даражасини аниқловчи формулага асос солган рус олими</p> <p>- Таркибида ричаги бўлган механизм</p> <p>- Машина ва механизм звенолар ҳаракати махсус припорлар ёрдамида аниқланади</p> <p>- Механизм ўлчамининг катталаштириб ёки кичиклаштириб олинишини кўрсатувчи сон</p> <p>- Ўл диаграммасини бир марта дифференциаллаш</p> <p>- Ўл диаграммасини икки марта дифференциаллаш</p> <p>- Вектор тенглама $\vec{V}_B = \vec{V}_A + \vec{V}_{AB}$ нинг геометрик қурилмаси</p> <p>- Тезлик плани масштаби</p> <p>- Бурчак тезлиги</p> <p>- Тезланиш плани масштаби</p> <p>- Таркибида олий кинематик жуфт бўлган механизм</p> <p>- Айланма ҳаракат қилувчи ён сирти мураккаб шаклли звено</p> <p>- Сирпанма ҳаракат қилувчи механизм</p> <p>- 360⁰ га бурила оладиган механизм</p> <p>- 360⁰ га бурила олмайдиган механизм</p> <p>- Айланма ҳаракат қилувчи звенолар билан шарнирли бириккан ораликда бўлган</p> <p>- Ўқлари марказий бўлган звенолар</p> <p>- Ўқлари марказий бўлмаган звенолар маълум ораликда бўлмаган</p> <p>- Ишқаланиш кучлари таъсирида ҳаракатга келадиган механизмлар</p> <p>- Механизмларни тузилиш группаларига асос солган рус олими</p> <p>- Группа тартиби илгариланма ва айланма жуфтларнинг ўзгариши</p> <p>- Звено нуқтасининг ўтган йўлини тезлигини ва тезланишини вақтга нисбатан ўзгариши қонунларини график усулда текшириш</p> <p>- Механизмларнинг кинематикаси механизмни оний айланиш марказини топиш йўли билан ва тезлик тезланиши планларини тузиш методи</p> <p>- Ўтилган йўл тезлик ва тезланишлар математик формулалар ёрдамида аниқланади</p> <p>- Тишли ғилдираклар бўйича стандартлаштирилгвн</p> <p>- Ўқлари фазода ҳаракатланувчи ғилдираклар</p> <p>- Сателлитнинг ўқлари жойлашган бўғинлар</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

МУНДАРИЖА

Ишчи ўқув дастури.....	4
Сўз боши.....	27
1-МОДУЛ.....	30
1-2-мавзу: Механизм ва машиналарнинг асосий тушунчалари. Машиналар классификацияси. Курснинг асосий бўлимлари. Механизмларнинг анализи ва синтез масаласи. ММН нинг техникавий фанлар билан боғлиқлиги. Механизмнинг элементлари, деталь, звено, кинематикавий жуфтлар ва уларнинг шартли белгиланиши. Кинематик жуфтлар классификацияси.....	30
3-мавзу: Кинематик занжирлар ва уларнинг турлари. Текисликда ҳаракат қилувчи механизмларнинг тузилиши формуласи. Механизм таърифи.....	40
2-МОДУЛ.....	49
4-мавзу: Механизмларнинг турлари ва тузилиш схемалари.....	49
5-6-мавзу: Механизмлар кинематикасининг асосий масалалари ва уларни текшириш методлари. Механизмларнинг турли вазиятдаги планларини белгилаш усули билан тузиш ва уларни нуқта траекторияларини кўриш. Кинематик диаграммалар ёрдамида механизмлар кинематикасини текшириш. Тезлик ва тезланиш диаграммалари.....	53
7-мавзу: Тезликларни оний айланиш маркази. Тезлик режаси.....	63
8-мавзу: Тезланишларни оний айланиш маркази. Тезланиш режаси.....	67
3-МОДУЛ.....	77
9-мавзу: Айланма ҳаракатни узатувчи механизмлар.....	77
10-11-мавзу: Кулачокли механизмлар.....	82
12-мавзу: Тишли механизмлар.....	89
13-мавзу: Эпициклик механизмлар.....	95
4-МОДУЛ.....	107
14-мавзу: Машина ва механизмлар динамикасининг асосий масаласи. Жуковский теоремаси.....	107
15-мавзу: Ишқаланиш кучи ва фойдали иш коэффициенти. Машина ва механизмни мувозанатлаш, ростлаш.....	114
16-мавзу: Механизмларни ҳаракат тенгламалари ва уларни тахлили.....	118
17-мавзу: Кинематик жуфтларда ишқаланиш.....	122
Глоссарий.....	130
Мундарижа.....	131

Ўқув қўлланмадан фойдаланувчилар диққатига!!!

Ушбу фандан “Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини дастлабки қайта ишлаш технологияси” кафедрасида тайёрланган биринчи нашр бўлганлиги учун мажмуада аниқланган камчиликлар ва уни янада сермазмун бўлишлиги учун таклиф ва мулоҳазаларингизни муаллифга ёзма равишда беришингизни сўраймиз.

Сизнинг ўринли таклиф ва мулоҳазаларингиз мажмуанинг кейинги қайта ишланган нашларида албатта эътиборга олинади.

МУАЛЛИФ