

**O‘ZBEKISTON ALOQA VA AXBOROTLASHTIRISH
AGENTLIGI**

**TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI
UNIVERSITETI**

**RADIOTEXNIKA, RADIOALOQA VA
TELYERADIOESHITTIRISH
FAKULTETI**

Fizika kafedrası

**F I Z I K A F A N I D A N
AMALIY MASHG‘ULOTLAR UCHUN MASALALAR
TO‘PLAMI VA USLUBIY KO‘RSATMALAR**

1 - QISM

M E X A N I K A

Toshkent-2007

Ushbu qo‘llanmada fizika fanining “Mexanika” bo‘limi bo‘yicha masalalar va ularni ychishga oid uslubiy ko‘rsatmalar keltirilgan bo‘lib, qo‘llanma Davlat ta’lim standarti asosida 5521000, 5522700, 5811000, 5520600, 5520700, 5510300, 5521800, 5320200, 5521700, 5521600, 5140900 –yo‘nalishlari bo‘yicha tayyorlanayotgan mutahassilar bilimiga tegishli na’munaviy dastur va o‘g‘uv rejalar asosida bakalavrlar uchun ishlab chigilgan . Umumiy fizikaning elektr va magnitizm bo‘limlariga doir 6 ta mavzu bo‘yicha masalalar keltirilgan. Mavzulardagi masalalar 50 ta variantlarga taqsimlangan bo‘lib, birinchi 5 ta variant o‘qituvchiga mavzuni tushintirishi uchun mo‘ljallangan, 6 dan boshlab toq tartib raqamli variantlar talabalarning auditoriyada ishlashlari uchun, juft tartibli variantlar mustaqil uy ishlari uchun ajratilgan.

Qo‘llanma qda mustaqil ishlash uchun masalalarni echish namunalaridan tashqari talabalar o‘zlashtirgan nazariy bilimlarni tekshirish uchun nazorat savollari va zaruriy adabiyotlar ro‘yxati keltirilgan.

Mas’ul muharrir fizika-matematika fanlari doktori,
prof. Abduraxmonov Q.P.

Tuzuvchilar: prof. Abduraxmonov Q.P.
kat. o‘qit.Haitov M.S.
kat. o‘qit. Xolmedov H.M.
dos. Ahmedova N.A.

KIRISH

Fizika qonunlarini bilish deganda, bu ularni ta'riflashni bilish bo'lmay, balki ularni aniq masalalarni yechishda tatbiq qilishni bilmoq demakdir. Masala yechishni bilish, studentlarni mustaqil ijodiy ishlashga yordam beradi, o'rganilayotgan hodisaning analiz qilishga o'rgatadi, ularni keltirib chiqargan sabablarni (faktorlarni) ajratib olishga imkon beradi.

Mustaqil ravishda masala yechish protsessi eng ko'p foyda keltiradigan prosess bo'lib, quyidagi metodik qo'llanma buni amalga oshirishga qaratilgan. U umumiy fizika kursi programmasi asosida tuzilgan bo'lib, birinchi semestrda ajratilgan masalalarni va metodik ko'rsatmalarni o'z ichiga oladi.

Uy vazifasi uchun mo'ljallangan masalalar variantlar bo'yicha taqsimlangan bo'lib, har bir variant o'z ichiga to'rtta masalani oladi. Har bir mavzu oldidan masala yechish bo'yicha qisqacha uslubiy ko'rsatmalar va tavsiyalar berilgan, har bir mavzu ichida masalalarni turli tiplarga bo'linishi bilan ularni yechish misollari ko'rilgan.

Masalalarni tushungan holda yechish faqat shunga tegishli nazariy materialni to'liq o'zlashtirgan holdagina mumkindir. Buning uchun har bir tema bo'yicha darsga tayyorlanishda tema problemalarini yaxshi tushunishda va ularni to'g'ri talqin qilishda talabalarning e'tiborini jalb qilishga imkon beruvchi nazorat savollar keltirilgan.

Ushbu qo'llanmadan foydalangan holda talaba:

1. Nazorat savollar va ko'rsatilgan adabiyot yordamida berilgan bo'limni sinchiklab o'rganishi kerak.
2. O'qib o'rganilgan nazariyaga, uslubiy ko'rsatma va misollarga tayangan holda o'qituvchi tomondan ko'rsatilgan variant bo'yicha uy vazifasini mustaqil bajarish kerak.
3. Shu bilan uning uyga berilgan masalalarga nisbatan murakkab masalalarni auditoriyada yechishda aktiv va ijodkor ishga tayorlashi lozim.

Har bir mavzu bo'yicha uy vazifasini talaba auditoriyadagi darsga qadar bir kun oldin topshirishi kerak.

Masalalarni yechishda quyidagi qoidalarga amal qilish maqsadga muvofiq bo‘ladi.

1. Eng avval, masalani sinchiklab o‘qib, uning mazmunini tushunib olish zarur. Agar masalaning Harakateri imkon bersa, uni tushuntiruvchi rasm chizish kerak.

2. Masalani analiz qilib, qanday obyektlar yoki protsesslar haqida so‘z ketayo‘tganligini, qanday kattaliklar ularni aniqlayotganligini, ko‘rilayotgan hodisalar qanday fizik qonuniyatlarga bo‘ysunishini aniqlash kerak.

3. Masalani yechishda optimal metodni tanlab olish kerak.

4. Avval masalani umumiy ko‘rinishda yechib, bunda qidirilayo‘tgan kattalik masalada berilgan kattaliklar orqali ifodalanishi kerak.

5. Berilgan kattalaiklarni son qiymatlari bir sistema – SI sistemasida qo‘yilishi kerak.

6. Masala yechishni oxirida o‘lchov birligini mosligi tekshirilishi zarur.

7. Uy vazifasini tayyorlashda, ishlatilayotgan qonunlar va formulalar qisqa, ammo batafsil tushuntirilishi kerak.

8. Olingan javobni son qiymatini to‘g‘ri ekanligini baholang.

1 - MAVZU

ILGARILANMA HARAKAT KINEMATIKASI VA DINAMIKASI

Nazorat savollar.

1. Ilgarilanma harakatning kinematik Harakateristikalarini (siljish, trayektoriya, yo'l, tezlik, tezlanish)ga ta'rif bering.
2. O'rtacha va oniy tezlik, tezlanishlar tushunchalari nima bilan farq qiladi?
3. Egri chiziqli harakatdagi tezlanishni qanday tashkil etuvchilarga ajratish mumkin? Ularning ma'nosi nima?
4. Ilgarilanma Harakatning dinamik Harakatyestetikalarini (kuch, massa, impuls)ga ta'rif bering.
5. Dinamikaning maqsadi nima? Nyutonning uchta qonunini ta'riflang. Ular qanday o'lchov sistemalarida o'rinalidir?
6. Galileyning nisbiylik printsiplari nima anglatadi? Klassik mexanikaning ishlatilish chegarasi qanday?

Masalalar yechishga uslubiy ko'rgazmalar

1. Kinematik masalalarda harakat qonunini, ya'ni birorta sistemada jism koordinatasini vaqt funksiyasi sifatida aniqlab, bu harakat qonunini harakatning boshqa kinematik Harakateristikalarini (tezlik va tezlanish) bilan bog'lash zarur.
2. Egri chiziqli harakatga masala yechishda bu harakat doimo tezlanuvchan ekanligini esda saqlash kerak, chunki tezlik vektorini moduli o'zgarmagan holda ham, uning yo'nalishi o'zgaradi.
Egri chiziqli traektoriyali harakatni hisoblashda ikki o'qli to'rt burchakli koordinatalar sistemasidan foydalanish qulaydir. Bunda o'qlarning birini tezlanishga parallel ravishda, ikkinchisini esa unga perpendikular ravishda yo'naltiriladi.
3. Dinamik masalalarda ko'rilyotgan sistemadagi har bir jismning qanday o'zaro ta'sirlarda qatnashayotganligini aniqlash, ya'ni kuchlarning tabiatini, kattaligi va yo'nalishini e'tiborga olish kerak.

Har bir jism uchun harakat tenglamasini alohida yozish kerak. Nyuton qonunining vektor ko'rinishdagi tezlanish va ta'sir etuvchi kuchlarning koordinatalar o'qlariga proeksiyalarini bog'lovchi skalar tengliklarga o'tish zarur.

Masala yechish namunalari

1-masala.

Moddiy nuqtaning to'g'ri chiziqli harakat qonuni $x=A+Bt+Ct^2$ ko'rinishga ega, bu yerda, $A=4m$, $B=2m/s$, $C= -0.5 m/s^2$. Vaqtning $t_1 = 2s$ momenti uchun oniy tezligi v_1 va oniy tezlanish a_1 topilsin.

Yechish.

a) Harakat qonunini bilgan holda, koordinata x ning vaqt bo'yicha differensiallab vaqtni istalgan momenti uchun oniy tezligini aniqlash mumkin:

$$v = \frac{dx}{dt} = B + 3Ct^2.$$

Bu holda vaqtning berilgan momenti t_1 da oniy tezlik quyidagicha aniqlanadi:

$$v_1 = B + 3Ct_1^2.$$

Bu ifodaga B , S , t_1 larni qo'yib hisoblab topamiz:

$$v_1 = 2 + 3 \cdot (-0.5) \cdot 4 = -4 \text{ m/s}.$$

Manfiy ishora vaqtning $t_1=2$ momentida nuqta x o'qini manfiy yo'nalishi bo'ylab harakatlanayotganini ko'rsatadi.

b) Vaqtning istalgan momentidagi oniy tezlanishni x koordinatadan vaqt bo'yicha ikkinchi tartibli hosila olib topish mumkin:

$$a = \frac{d^2x}{dt^2} = \frac{dv}{dt} = 6Ct.$$

Vaqtning t_1 momentidagi oniy tezlanish

$$a_1 = 6Ct_1$$

ga teng. Bu ifodaga C va t_1 larni qiymatlarini qo'yib hisoblaymiz:

$$a_1 = 6 \cdot (-0.5) \cdot 2 = -6 \text{ m/s}^2.$$

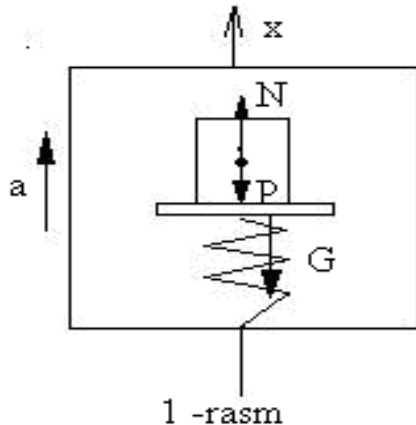
Manfiy ishora tezlanish vektorini yo'nalishi koordinata o'qining manfiy yonalishi bilan mos kelishini ko'rsatadi.

2-masala.

Lift, prujinali tarozida $m=10 \text{ kg}$ massali jism joylashgan. Lift $a = 2 \text{ m/s}^2$ tezlanish bilan harakatlanmoqda. Agar liftning tezlanishi vertikal yuqori tomon yo'nalgan bo'lsa, tarozini ko'rsatishini aniqlang.

Yechish.

Tarozini ko'rsatishini topmoq – bu jism og'irligi $\vec{G}$ ni topish demakdir, ya'ni jismni prujinaga ta'sir etuvchi kuchini aniqlash kerak (1-rasm). Lekin bu kuch Nyutonning uchinchi qonuniga binoan elastiklik kuchi (tayanchni reaksiya kuchi) $\vec{N}$ ga absolut qiymati jihatidan teng va unga qarama-qarshi yo'nalgan, yani $G = -N$ yoki $G = N$. Demak, tarozini ko'rsatishni aniqlash masalasi bu tayanch reaksiyasi kuchi N ni aniqlash demakdir.



Jismga ikkita kuch ta'sir etadi: og'irlik kuchi $\vec{P}$ va tayanchining reaksiya kuchi $\vec{N}$. Nyutonning ikkinchi qonuni tenglamasi quyidagicha yoziladi:

$$m\vec{a} = \vec{P} + \vec{N}.$$

x o'qini vertikal yo'naltirib, unga jismga ta'sir etayotgan hamma kuchlarni proeksiyalaymiz. Jismga ta'sir etuvchi ikki kuch ham x o'qiga parallel bo'lgani sababli, ularni kattaligi bilan ularni proeksiyalari kattaligi bir-biriga tengdir. Proeksiyalarni ishorasini e'tiborga olgan holda skalar tenglama quyidagicha yoziladi: $ma = N - P$, bundan $N = P + ma = m(g + a)$. $G=N$ bo'lgani uchun, $G = m(g + a)$.

Bu ifodaga m, g, a larni qiymatlarini qo'yib hisoblaymiz.

3-masala.

Jism 12 m balandlikdan gorizontga 30° burchak ostida 12 m/s boshlang'ich tezlik bilan yuqoriga otilgan. Jismni ko'tarilgan maksimal balandligini, jismni uchgan masofasini toping. Havo qarshiligi e'tiborga olinmasin.

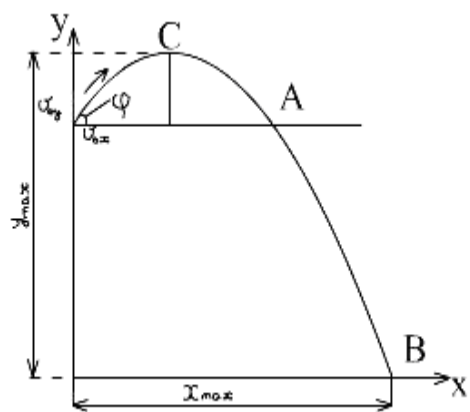
Ber: $N = 12 \text{ m}$; $\varphi = 30^\circ$; $v_0 = 12 \text{ m/s}$.

t_A - ? t_B - ? $N_{\text{maks}} = y_{\text{maks}}$ - ? x_{maks} - ?

Yechish.

2-rasmda ko'rsatilgan koordinatalar sistemasida tezlikni tashkil etuvchilari

$$v_x = v_0 \cos \varphi, \quad (1)$$



2 - rasm

$$v_y = v_0 \sin \varphi - gt, \quad (2)$$

jismning koordinatalari vaqt o'tishi bilan tekis o'zgaruvchan harakat tenglamasiga binoan o'zgaradi:

$$y = H + v_0 t \sin \varphi - gt^2 / 2, \quad (3)$$

$$x = v_0 t \cos \varphi. \quad (4)$$

Eng yuqori nuqtada jismning tezligi $v_y=0$ shartidan uning ko'tarilish vaqtini aniqlash mumkin (2) dan:

$$t_n = v_0 \frac{\sin \varphi}{g}. \quad (5)$$

Jismni C nuqtadan A nuqttagacha tushish vaqti uning 0 nuqtadan C nuqttagacha ko'tarilish vaqtiga teng bo'ladi. Shu sababli jismni 0 nuqtadan A nuqttagacha uchishga ketgan vaqt

$$t_A = 2t_n = 2v_0 \frac{\sin \varphi}{g}. \quad (6)$$

(5) tenglamadan ko'tarilish vaqtini (3) tenglamaga qo'yib, undan maksimal balandlikni aniqlash mumkin:

$$y_{\max} = H + v_0^2 \frac{\sin^2 \varphi}{2g}. \quad (7)$$

(3) tenglamadan y koordinatasini nolga tenglab ($y = 0$), jismning B nuqttagacha uchish vaqtini topish mumkin:

$$t_B = \frac{v_0 \sin \varphi}{g} + \sqrt{\left(\frac{v_0 \sin \varphi}{g} \right)^2 + \frac{2H}{g}}. \quad (8)$$

(8) tenglamadan harakat vaqtini (4) ifodaga qo'yib, undan uchish masofasini aniqlaymiz:

$$x_{\max} = v_0 \cos \varphi \cdot t_B,$$

shunday qilib

$$t_A = \frac{2 \cdot 12 \cdot 0.5 \text{ m/s}}{9.81 \text{ m/s}^2} = 1.22 \text{ s},$$

$$t_B = \frac{12 \cdot 0.5 \text{ m/s}}{9.81 \text{ m/s}^2} + \sqrt{\frac{(12 \cdot 0.5)^2}{(9.81)^2} + \frac{2 \cdot 12}{9.81}} = 2.29 \text{ s},$$

$$y_{\max} = 12 + \frac{12^2 \cdot 0.5^2}{2 \cdot 9.81} = 13.84 \text{ m},$$

$$x_{\max} = 12 \cdot 0.867 \cdot 2.29 = 23.8 \text{ m}.$$

Variantlar jadvali

Variant raqami	Masalalar raqami				Variant raqami	Masalalar raqami			
1	4	53	101	151	26	21	76	117	153
2	3	52	102	152	27	22	77	118	155
3	2	51	103	154	28	23	78	119	156
4	1	54	104	158	29	24	79	120	157
5	7	55	105	159	30	34	80	127	161
6	5	68	106	160	31	35	81	128	162
7	6	69	107	169	32	36	82	129	163
8	10	67	108	170	33	37	83	130	164
9	8	66	109	173	34	31	84	131	165
10	9	65	110	176	35	32	85	132	166
11	13	56	111	179	36	33	86	133	167
12	11	57	112	180	37	30	87	134	168
13	12	58	113	183	38	44	89	135	171
14	15	59	114	184	39	45	88	136	172
15	14	60	115	185	40	47	98	137	174
16	20	61	116	188	41	48	94	138	175
17	19	62	121	193	42	49	95	142	177
18	16	63	122	195	43	22	96	143	178
19	17	64	123	196	44	40	90	144	181
20	18	72	124	150	45	39	91	145	182
21	25	71	125	196	46	38	92	146	186
22	26	70	156	198	47	41	97	147	187
23	27	73	139	197	48	42	98	148	189
24	28	74	140	194	49	43	99	143	190
25	29	75	141	192	50	45	50	100	191

MUSTAQIL ISHLASH UCHUN MASALALAR

1. Jism yo'lining to'rtidan uch qismini $v_1 = 60$ km/soat tezlik bilan, yo'lining qolgan qismini esa $v_2 = 80$ km/soat tezlik bilan bosib o'tdi. Harakatning o'rtacha tezligini toping.
2. Jism yo'lining birinchi yarmini $t_1 = 2$ s, ikkinchi yarmini esa $t_2 = 8$ s da bosib o'tdi. Agar bosib o'tilgan yo'lining hammasi $s = 20$ m bo'lsa, harakatning o'rtacha tezligi topilsin.
3. Jismning to'g'ri chiziqli harakati $s = C - 3t + 2t^2$ tenglama bilan ifodalanadi. Jismning $t_1 = 1$ s dan $t_2 = 4$ s gacha bo'lgan vaqt intervalida o'rtacha tezlik topilsin.
4. Nuqta to'g'ri chiziq bo'ylab harakatlanganda uning koordinatalari $x = 9t + 0.09t^3$ qonun bo'yicha o'zgaradi. Nuqta harakatining 5 s dagi o'rtacha tezligi topilsin.
5. Jism bosib o'tgan yo'lining vaqtga bog'liqligi $s = 3 + 2t + t^2$ tenglama bo'yicha berilgan. Harakatning 3 sekunddagi o'rtacha tezligini aniqlang.
6. Nuqtaning to'g'ri chiziqli harakati $x = 2t + 0.5t^2$ tenglama asosida yuz beradi. Nuqtaning harakatini 1-sekunddan 3-sekundgacha bo'lgan vaqt intervalida o'rtacha tezligi topilsin.
7. τ vaqt ichida jismning tezligi $v = at^2 + bt$ ($0 \leq t \leq \tau$) qonun bo'yicha o'zgargan. τ vaqt oralig'ida jismning o'rtacha tezligi qanday?
8. Moddiy nuqtaning to'g'ri chiziqli harakati $x = 6t + 0.126t^3$ tenglama bilan ifodalanadi. Jismning 2-sekunddan 6-sekundgacha bo'lgan vaqt oralig'idagi o'rtacha tezligini toping.
9. Nuqtaning to'g'ri chiziqli harakat tenglamasi $x = -1 + 3t^2 - 2t$ ko'rinishda. Nuqta to'xtaguncha ketgan vaqt ichidagi o'rtacha tezlikni toping.
10. Nuqta 15 s davomida $v_1 = 5$ m/s tezlik bilan, 10 s davomida 8 m/s tezlik bilan va 6 s davomida 20 m/s tezlik bilan harakatlandi. Nuqtaning o'rtacha harakat tezligi qanday?

11. Nuqtaning to'g'ri chiziqli harakatida uning koordinatasi $x = 9t + 0.09t^3$ qonuni bilan o'zgaradi. Harakatning birinchi 4 s davomidagi o'rtacha tezlanishi topilsin.
12. Jism balkondan 10 m/s tezlik bilan vertikal ravishda yuqoriga otilgan. Balkonning yer sirtidan balandligi 12.5 m. jismni harakat tenglamasini yozing va uning otilgan momentdan to yerga tushgunga qadar o'rtacha tezligini toping.
13. Moddiy nuqtaning harakat tenglamasi $x = 3t + 0.06t^3$ ko'rinishga ega. Harakatning birinchi 3 s davomidagi o'rtacha tezlik va tezlanishni toping.
14. Jism to'g'ri chiziq bo'ylab $s = 6 - 3t + 2t^3$ tenglama asosida harakat qiladi. Jism harakatini 1-sekundidan 4-sekundigacha o'rtacha tezlanishni toping.
15. Bir joydan ikki nuqta bir yo'nalishda tekis tezlanuvchan harakat boshladi. Ikkinchi nuqta o'z harakatini birinchiga qaraganda 2 s kech boshladi. Birinchi nuqta 1 m/s boshlang'ich tezlik bilan va 2 m/s^2 tezlanish bilan, ikkinchi nuqta esa 10 m/s boshlang'ich tezlik va 1 m/s^2 tezlanish bilan harakat qilmoqdalar. Qancha vaqtdan so'ng ikkinchi nuqta birinchisiga yetib oladi?
16. Bir vaqtning o'zida, bir nuqtadan ikkita jism bir yo'nalishda harakat boshladilar. Biri 980 m/s tezlik bilan tekis, ikkinchisi esa boshlang'ich tezliksiz 9.8 m/s^2 tezlanish bilan tekis tezlanuvchan harakat qiladi. Qancha vaqtdan so'ng ikkinchi jism birinchisiga yetib oladi?
17. A jism v_0 boshlang'ich tezlik bilan harakat boshlab, a_1 tezlanish bilan harakatlanmoqda. A jism bilan bir vaqtning o'zida V jism ham v_0 boshlang'ich tezlik bilan va a_2 manfiy tezlanish bilan harakat boshlaydi. Harakat boshlanishidan qancha vaqtdan so'ng ikkala jism ham bir xil tezlikka erishdi?
18. Bir punktdan, bir vaqtning o'zida, bir xil yo'nalishga to'g'ri chiziq bo'ylab ikki avtomashina harakat boshlaydi. Avtomobillarni vaqtga bog'liq ravishda bosib o'tgan yo'llari $S_1 = at + bt^2$ va $S_2 = ct + dt^2 + rt^3$ tenglamalar bilan ifodalanadi. Avtomobillarning nisbiy tezliklari topilsin.
18. Bir punktdan, bir vaqtning o'zida, bir xil yo'nalishda to'g'ri chiziq bo'ylab ikki avtomashina harakat boshlaydi. Avtomobillarni vaqtga bog'liq ravishda

- bosib o'tgan yo'llari $S_1 = at + bt^2$ va $S_2 = ct + dt^2 + rt^3$ tenglamalar bilan ifodalanadi. Avtomobillarni nisbiy tezliklari topilsin.
19. Jismning to'g'ri chiziqli harakat tezligini vaqtga bog'liqligi $v = 2 - 6t + 12t^2$ tenglama bilan berilgan. Agar boshlang'ich momentda koordinatalar boshida bo'lgan bo'lsa, jism bosib o'tgan yo'lni vaqtga bog'liqligi topilsin.
 20. Jism bosib o'tgan yo'lni vaqtga bog'liqligi $s = 2t - 3t^2 + 4t^3$ tenglama bilan berilgan. Tezlikni vaqtga bog'liqligi va harakat boshlangandan so'ng 2 s o'tgach uning qiymati aniqlansin.
 21. Moddiy nuqtaning tezligini vaqtga bog'liqligi $v=6t$ tenglama bilan berilgan. Agar boshlang'ich momentda harakatlanuvchi nuqta koordinatlar boshida bo'lgan bo'lsa, $x = f(t)$ bog'lanishni yozing.
 22. To'g'ri chiziqli harakat $x = -1 + 3t^2 - 2t^3$ tenglama bilan ifodalanadi (SI birliklarda). Tezlik va tezlanish tenglamalari yozilsin.
 23. Moddiy nuqtaning harakat qonuni $s = 2t + 0.04t^3$ ko'rinishga ega. Nuqtaning vaqtni boshlang'ich momentidagi tezlik va tezlanish topilsin.
 24. Nuqtaning to'g'ri chiziq bo'ylab harakati $x = 2t - 0.5t^2$ tenglama bilan berilgan. Harakat boshlangandan qancha vaqtdan so'ng nuqta to'xtaydi?
 25. Jismning bosib o'tgan yo'lni vaqtga bog'liqligi $S = A + Bt + Ct^2 + Dt^3$ tenglama bilan beriladi, bu yerda $S = 0.14 \text{ m/s}^2$ va $D=0.01 \text{ m/s}^3$. Harakat boshlangandan qancha vaqtdan so'ng jismning tezlanishi 1 m/s^2 ga teng bo'ladi?
 26. Ikki moddiy nuqtalar harakati $x_1 = 20 + 2t - 4t^2$ va $x_2 = 2 + 2t + 0.5t^3$ tenglamalar bilan ifodalanadi (uzunlik - metrlarda, vaqt - sekundlarda). Vaqtning qanday momentida bu nuqtalarning tezliklari tenglashadi?
 27. Liftning harakat tenglamasi $s = 15t + 2t^2$ ga asosan, uning tezligini vaqtga bog'lanishini toping.
 28. Jismni to'g'ri chiziq bo'ylab harakat qonuni $x = 8t - 2t^3$ tenglama bilan berilgan. Vaqtning qanday momentida jismning tezligi nolga tenglashadi?

29. Jismni to'g'ri chiziq bo'ylab harakat qonuni $x = 2t - 3t^2 + 4t^3$ formula ko'rinishida yoziladi. Tezlanishni vaqtga bog'lanishi va uning harakat boshidan 2 s o'tgach qiymati topilsin.
30. Nuqtaning to'g'ri chiziq bo'ylab harakati $x = 4t - 0.05t^2$ tenglama bilan berilgan. Vaqtni qanday momentida nuqta tezligi no'lga teng bo'ladi.
31. Moddiy nuqtaning harakati $x = 4t - 0.05t^2$ tenglama bilan berilgan. Nuqtaning tezligi no'lga teng bo'lgan momentda, uning koordinatasi topilsin.
32. Ikki moddiy nuqtalar $x_1 = 10 + 32t - 3t^2$ va $x_2 = 5 + 5t^2$ tenglamalar bilan harakatlanmoqda. Vaqtning qaysi momentida ularning tezligi tenglashadi?
33. Nuqtaning to'g'ri chiziqli harakati $x = -1 + 3t^2 - 2t^3$ tenglama bilan ifodalanadi. Nuqta to'xtagunga qadar qancha harakat qiladi?
34. Ikki jismni to'g'ri chiziqli harakati $x_1 = 4t + 8t^2 - 16t^3$ va $x_2 = 2t - 4t^2 + t^3$ tenglamalarga binoan bo'lmoqda. Vaqtning qanday momentida bu jismlarni tezlanishlari tenglashadi?
35. Ikki moddiy nuqtalarni tezliklari $v_1 = 2 + 4t$ va $v_2 = 2t + 2t^2$ qonun asosida o'zgaryapti. Harakat boshlangandan qancha vaqtdan so'ng nuqtalarning tezlanishi tenglashadi?
36. Moddiy nuqtaning harakat tenglamasi $x = 3t + 0.06t^3$ ko'rinishga ega. Harakat boshlangandan so'ng qanday vaqt oralig'ida nuqtaning o'rtacha tezlanishi 0.54 m/s^2 ga teng bo'ladi?
37. Jismni bosib o'tgan yo'lining vaqtga bog'lanishi $S = A + Bt + Ct^2 + -2Dt^3$ tenglama bilan berilgan, bu yerda $S = 0.14 \text{ m/s}^2$ va $D = 0.01 \text{ m/s}^2$. Harakat boshlangandan qancha vaqtdan so'ng jismning tezlanishi 1 m/s^2 ga teng bo'ladi?
38. Nuqtaning to'g'ri chiziqli harakati $S = 2t^3 - 10t^2 + 8$ tenglama bilan ifodalanadi. Vaqtning $t = 4 \text{ s}$ momentidagi jismni tezlik va tezlanishi topilsin.
39. Jismning harakati $S = At^4 + Bt^2 + 72$ tenglama bilan ifodalanadi. Agar $A = 0.25 \text{ m/s}^4$ va $V = 3 \text{ m/s}^2$ bo'lsa, jismning maksimal tezligi topilsin.

40. Nuqta $x = 7 + 4t$; $y = 2 + 3t$ tenglamalar asosida harakatlanmoqda. Nuqtaning harakat tezligi qanday?
41. Nuqtaning to'g'ri chiziqli harakati $s = 4t^4 + 2t^2 + 1$ tenglama bilan ifodalanadi. Vaqtning $t = 2$ s momentdagi nuqtani tezlik va tezlanishini hamda harakatning 2 s dagi o'rtacha tezligi topilsin.
42. Jismning bosib o'tgan yo'lini berilgan tenglamasi $s = 4 + 2t + 5t^2$ ga asosan birinchi 3 s dagi tezlikni vaqtga boglanishi grafigini chizing.
43. Nuqtaning egri chiziq bo'ylab harakati $x = t^3$ va $y = 2t$ tenglamalar bilan berilgan. Nuqta trayektoriyasining tenglamasi topilsin.
44. Moddiy nuqtaning harakati $y = 1 + 2t$; $x = 2 + t$ tenglamalar bilan berilgan. Trayektoriyani $y = y(x)$ tenglamasi tuzilsin va trayektoriyani XOY tekislikda chizing. $t = 0$ dagi nuqtaning o'rni, yo'nalishi va harakat tezligi ko'rsatilsin.
45. Tosh $h = 1200$ m balandlikdan tushadi. O'z harakatining oxirgi sekundida u qanday yo'l bosadi?
46. Jism $h = 45$ m balandlikdan boshlangich tezliksiz tushadi. Yo'lining ikkinchi yarmidagi o'rtacha tezligini toping.
47. Jism biror balandlikdan $v_0 = 30$ m/s boshlang'ich tezlik bilan tik ravishda yuqoriga otilgan. $t = 10$ s o'tgach jismning koordinatasi h va tezligi v , hamda shu vaqt oraligida bosib o'tilgan yo'l topilsin.
48. Tik ravishda yuqoriga otilgan jism $h = 8.6$ m balandlikda $\Delta t = 3$ s vaqt oralab ikki marta bo'lgan. Havoning qarshiligini e'tiborga olmasdan, otilgan jismning boshlang'ich tezligi topilsin.
49. Jism balkondan tik ravishda $v_0 = 10$ m/s tezlik bilan otilgan. Balkonning yer sirtidan balandligi $h = 12.5$ m. Harakat tenglamasi yozilsin va otilgan momentdan to yerga etgunga qadar o'rtacha yo'l tezligi aniqlansin.
50. Jism qiya tekislikdan ishqalanishsiz sirpanib tushadi. Agar jismning birinchi 0.5 s dagi o'rtacha tezligi 1.5 s dagidan 2.45 m/s ga kichik bo'lsa, tekislikni gorizontga qiyaligi topilsin.
51. Jism gorizontga nisbatan α_0 burchak ostida v_0 tezlik bilan otilgan. Koordinatalarni vaqtga bog'lanishini va trayektoriyani tenglamasi topilsin.

52. Jism gorizontga nisbatan biror α_0 burchak ostida otilgan. Agar jismning gorizont yo'nalishda uchib o'tgan yo'li S uning trayektoriyasini maksimal balandligidan to'rt marta kichik bo'lsa, shu burchakning kattaligi topilsin.
53. Nuqta aylana bo'ylab $S = 4t^2$ tenglamaga asosan harakatlanmoqda. Harakat boshlangandan so'ng 0.5 s vaqt o'tgach, harakatning tangensial tezlanish normal tezlanishga teng bo'ldi. Aylananing radiusi topilsin.
54. Minoradan gorizont yo'nalishda 15 m/s tezlik bilan tosh otilgan. Tangensial va normal tezlanishlar teng bo'lgan momentda trayektoriyani egrilik radiusi topilsin.
55. Jism gorizont yo'nalishda 12 m/s tezlik bilan otilgan. Jismning tezligi 20 m/s bo'lgan momentda trayektoriyaning egrilik radiusi topilsin.
56. Nuqtaning egri chiziq bo'ylab harakati $s = 2 - 4t^2 + t^3$ qonun bilan ifodalanadi. Harakatning 4 - sekunda agar normal tezlanish $a_n = 6 \text{ m/s}^2$ ga teng bo'lsa, shu momentdagi trayektoriyani egrilik radiusi topilsin.
57. Nuqta radiusi 10 m bo'lgan aylananing yoyi bo'ylab harakatlanmoqda. Vaqtning biror momentida nuqtani normal tezlanishi 4 m/s^2 ga teng. Shu momentda to'liq tezlanish vektori normal tezlanish vektori bilan 60° burchak hosil qiladi. Nuqtaning tezligi va tangensial tezlanishi topilsin.
58. Nuqta egri chiziq bo'ylab $a_\tau = 0.5 \text{ m/s}^2$ ga teng bo'lgan o'zgarmas tangensial tezlanish bilan harakatlanmoqda. Agar nuqtaning egri chiziq'i radiusi 3 m bo'lgan uchastkasida tezligi 2 m/s bo'lgan bo'lsa, uning shu uchastkadagi to'liq tezlanishi topilsin.
59. Minoradan gorizont yo'nalishda 14 m/s tezlik bilan tosh otilgan. Necha sekunddan so'ng toshni tangentsial tezlanishi 0.6 m/s^2 ga teng bo'ladi? Havoning qarshiligi e'tiborga olinmasin.
60. Jism gorizontga nisbatan α_0 burchak ostida v_0 tezlik bilan otilgan. Agar trayektoriyani eng yuqori nuqtasida egrilik radiusi 5 m bo'lsa, jismni qanday burchak ostida otilganligi aniqlansin.
61. Jism gorizontga nisbatan burchak ostida 14 m/s tezlik bilan otilgan. Trektoriyani eng yuqori nuqtasida uni egrilik radiusi aniqlansin. Havoning qarshiligi e'tiborga olinmasin.

62. Jism gorizontga nisbatan 60° burchak ostida 14 m/s tezlik bilan otilgan trayektoriyani eng yuqori nuqtasida uni egrilik radiusi aniqlansin. Havoning qarshiligi e'tiborga olinmasin.
63. Jism gorizontga nisbatan 45° burchak ostida 10 m/s tezlik bilan otilgan. Harakat boshlanishidan 1s o'tgach traektoriyani egrilik radiusi topilsin.
64. Jismni maksimal ko'tarilish balandligi uchish masofasiga teng bo'lishi uchun u gorizontga nisbatan qanday burchak ostida otilishi kerak?
65. Jism gorizontga nisbatan α_0 burchak ostida v_0 tezlik bilan otilgan. Tezlik vektorini gorizont bilan hosil qiluvchi β burchakni vaqtga bog'lanishi topilsin.
66. Jism gorizont bo'ylab 15 m/s tezlik bilan otilgan. Harakat boshlanishidan 1 s o'tgach jismni normal va tangensial tezlanishlari topilsin.
67. Tosh gorizont yo'nalishda otilgan. Harakat boshlanishidan 0.5 s o'tgach tosh tezligini qiymati uni boshlang'ich tezligiga nisbatan 1.5 marta katta bo'lgan. Toshning boshlang'ich tezligi topilsin. Havoning qarshiligi e'tiborga olinmasin.
68. Tog'dan gorizont yo'nalishda 15 m/s tezlik bilan tosh otilgan. Qancha vaqtdan so'ng uning tezligi gorizont bilan 45° burchak hosil qiladi?
69. Minoradan gorizont yo'nalishda 20 m/s tezlik bilan jism otilgan. Agar u minoraning balandligi h dan ikki barobar katta masofada (minora asosidan) yerga tushgan bo'lsa, minoraning balandligi topilsin.
70. Gorizontga nisbatan 60° burchak ostida $v_0 = 20$ m/s tezlik bilan jism otilgan. Qancha vaqtdan so'ng gorizontga nisbatan jism $\beta = 45^\circ$ burchak ostida harakatlanadi?
71. Minoradan gorizont yo'nalishda 15 m/s tezlik bilan tosh otilgan. Qancha vaqtdan so'ng tangensial va normal tezlanishlar tenglashadi? Havoning qarshiligi e'tiborga olinmasin.
72. Nuqta radiusi 4 m bo'lgan aylana bo'ylab harakatlanmoqda. Uning harakat qonuni $s = 8 - 2t^2$ (S - metrlarda, t - sekundlarda) bilan ifodalanadi. Vaqtning qanday momentida uning normal tezlanishi $a_n = 9 \text{ m/s}^2$ ga teng bo'ladi?
73. Nuqtaning aylana bo'ylab harakati $s = 10 - 2t + t^2$ tenglama bilan berilgan. Harakat boshlanishidan 2s o'tgach nuqtaning normal tezlanishi 1 m/s^2 ga teng bo'lgan bo'lsa, aylananing radiusi topilsin.

74. Nuqta radiusi 2 m bo'lgan aylana bo'ylab harakatlanmoqda. Harakat tenglamasi $S = 2t^3$. Vaqtning qaysi momentida uning normal tezlanishi tangensial tezlanishiga teng bo'ladi?
75. Nuqtaning radiusi 4 m bo'lgan aylana bo'ylab harakati $s = 10 - 2t + t^2$ tenglama bilan berilgan. Nuqtaning 2 sekunddan keyingi normal va tangensial tezlanishlari topilsin.
76. Jism radiusi 10 m bo'lgan aylana bo'ylab $s = 4 - 2t^2 + t^4$ qonun asosida aylanmoqda. Vaqtning qaysi momentida uning tangensial tezlanishi 44 m/s^2 ga teng bo'ladi?
77. Moddiy nuqtaning radiusi R bo'lgan aylana bo'ylab harakat tenglamasi $s = 8t - 0.2t^3$ ko'rinishga ega. Nuqtaning 3-sekunddagi normal va tangensial tezlanishlari topilsin.
78. Minoradan gorizontal yo'nalishda 20 m/s tezlik bilan tosh otilgan. Harakat boshlanishidan 2s o'tgach toshning tezligi, normal va tangensial tezlanishlari aniqlansin.
79. Gorizontga nisbatan burchak ostida 20m/s tezlik bilan tosh otilgan. Harakat boshlanishidan 2s o'tgach toshning tezligi, normal va tangensial tezlanishlari aniqlansin.
80. Balandligi 49 m bo'lgan minoradan gorizontal yo'nalishda 5 m/s tezlik bilan jism otilgan. Tushish vaqtining yarimiga teng bo'lgan momentdagi nuqtada jismni tangensial va normal tezlanishlari aniqlansin. Minoradan qanday masofada u yerga tushadi?
81. Tik, balandligi 24.5 m bo'lgan qoyadan gorizontal yo'nalishda biror boshlang'ich tezlik bilan koptok otilgan. Koptok yerda qoya asosidan 30 m uzoqlikda joylashgan nishonga tegadi. Koptok qanday boshlang'ich tezlik bilan otilgan va u nishonga tegib, qanday tezlikka ega bo'ladi?
82. 5 m balandlikdan gorizontga nisbatan 30° burchak ostida otilgan koptok yerga tushdi. Agar uning boshlang'ich tezligi 22 m/s bo'lsa, koptokning oxirgi tezligini va uchish masofasini toping.
83. Tezligi 20 m/s bo'lgan jismning uchish masofasi uning ko'tarilish balandligidan 4 marta katta bo'lishi uchun u gorizontga nisbatan qanday burchak ostida otilishi kerak? Trayektoriyaning eng baland nuqasida egrilik radiusi topilsin.

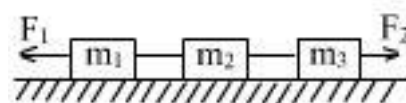
84. Tezligi 15 m/s bo'lgan koptok gorizontaal sirtga urilib, undan huddi shu tezlik bilan qaytdi. Koptokning tushish burchagi 60° . Koptokning ko'tarilish balandligini, uchish masofasini va trayektoriyani eng yuqori nuqtasida egrilik radiusini aniqlang.
85. Harakat boshlanishidan 1.5 s o'tgach maxovik gardishida yotgan nuqtaning to'liq tezlanishi vektori maxovik radiusi bilan qanday burchakni tashkil etadi? Maxovikni burchakli tezlanishi 0.77 m/s^2 ga teng .
86. Radiusi $R = 20 \text{ sm}$ bo'lgan disk $\varphi = A + bt + Ct^3$ tenglamaga asosan aylanadi bunda, $A = 3 \text{ rad}$, $V = -1 \text{ rad/s}$, $S = 0.1 \text{ rad/s}^3$. Vaqtning $t = 10 \text{ s}$ momenti uchun disk aylanasi yotgan nuqtalarni tangensial a_τ , normal a_n va to'liq a tezlanishi aniqlansin.
87. Nuqtaning aylana bo'ylab tekis tezlanuvchan harakati uchun t_2/t_1 aniqlansin, agarda $\frac{a_{n1}}{a_{n2}} = 5$ bo'lsa, vaqt harakat boshlanish momentidan hisoblanadi.
88. $t = 6 \text{ s}$ vaqt davomida radiusi $R = 0.8 \text{ m}$ aylana uzunligini yarmiga teng bo'lgan yo'lni bosib o'tdi. Shu vaqt ichidagi o'rtacha yo'l tezligi va o'rtacha tezlik vektorini moduli topilsin.
89. Nuqtaning egri chiziq bo'ylab harakati $x = a_1 t^3$ va $y = a_2 t$ tenglamalar bilan ifodalanadi. Bu yerda $a_1 = 1 \text{ m/s}^2$ va $a_2 = 2 \text{ m/s}$. Nuqtaning, harakat trayektoriyasining tenglamasi, $t = 0.8 \text{ s}$ vaqt momenti uchun uning tezligi va tezlanishi aniqlansin.
90. Nuqtaning egri chiziq bo'ylab harakati $x = 2t^2$ va $y = t^4$ tenglamalar bilan berilgan. Nuqta trayektoriyasini tenglamasi topilsin.
91. Jism gorizontga nisbatan 30° burchak ostida otilgan. Harakatning boshlang'ich momentidagi normal va tangensial tezlanishlar topilsin.
92. Gorizontga nisbatan 30° burchak ostida quroldan chiqqan snarad $t_1 = 10 \text{ s}$ va $t_2 = 50 \text{ s}$ vaqt o'tgach ikki marta biror bir balandlikda bo'lgan. Boshlang'ich tezlik va shu balandlik topilsin.
93. Vaqtning qanday momentida gorizontaal ravishda $v_0 = 19.6 \text{ m/s}$ boshlang'ich tezlik bilan otilgan jismni tangensial tezlanishi normal tezlanishga teng bo'ladi?

94. Koptok $v_0 = 9.8$ m/s tezlik bilan gorzontal ravishda otilgan. Qancha vaqtdan so'ng koptokning normal tezlanishi tangensial tezlanishdan 2 marta katta bo'ladi?
95. Jar chetidan $v_0 = 20$ m/s tezlik bilan gorzontal yo'nalishda koptok otilgan. Trayektoriyani shunday nuqtasi topilsinki, undagi egrilik radiusi eng yuqori nuqtadagi egrilik radiusiga nisbatan 8 marta ortiq bo'lsin.
96. Jism gorzontal ravishda otilgan. Otilgandan so'ng 5 s vaqt o'tgach uning to'liq tezligi va to'liq tezlanishi yo'nalishlari orasidagi burchak $\beta = 45^\circ$ ga teng bo'ldi. Shu momentdagi jismni to'liq tezligi v topilsin.
97. Futbol koptogi $v_0 = 10.7$ m/s boshlang'ich tezlik bilan gorizontga nisbatan $\alpha = 30^\circ$ burchak ostida otildi. Koptok, otilgan nuqtadan $S = 6$ m masofada joylashgan vertikal devorga elastik uriladi. Koptok otilgan nuqtadan yerga tushish nuqtagacha bo'lgan masofa topilsin.
98. Jism gorizontga nisbatan burchak ostida $v_0 = 10$ m/s boshlang'ich tezlik bilan otilgan. Jismni $h = 3$ m balanda bo'lgan momentdagi tezligi topilsin.
99. Pilotajning biror bir figurasini bajarishda samolyot harakat yo'lining to'g'ri chiziqli uchastkasidagi trayektoriyasi $x = bt + ct^2$ tenglama bilan ifodalanadi, bunda $b = 250$ m/s, $c = 5$ m/s². Figurani bajarish boshlanganidan 5 s o'tgach samolyotni chiziqli tezligi va tangensial tezlanish topilsin.
100. Minoradan gorizontga nisbatan $\alpha = 30^\circ$ burchak ostida $v_0 = 10$ m/s boshlang'ich tezlik bilan tosh otilgan. Otilgandan so'ng 4s o'tgach tosh egallagan nuqta bilan u otilgan nuqta oradsidagi eng qisqa masofa topilsin.
101. 1 m balandlikdan po'lat plitaga 100 g massali sharcha erkin tushadi va 0.5 m balandlikka sakraydi. Plita tomonidan sharchaga qanday kuch impulsi uzatilganligini aniqlang.
102. 1.77 m balandlikdan 1000 kg massali bolg'a tushdi. Urilish vaqti 0.01 s bo'lsa, urilish kuchining o'rtacha qiymati topilsin.
103. Massasi 0.5 kg bo'lgan jism shunday harakatlanmoqdaki, uning bosib o'tgan yo'li S ning vaqt t ga bog'liqligi $S = 5 \sin \pi t$ tenglama bilan beriladi. Harakat boshlangandan so'ng $t = 1/6$ s vaqt o'tgach, jismga ta'sir etuvchi kuch topilsin.

104. Massasi 2 kg bo'lgan jismga qandaydir o'zgaruvchan kuch ta'sir etmoqda. Bu kuch ta'sirida jism $x = A + Bt + Ct^2 + Dt^3$ tenglamaga muvofiq harakatlanmoqda, bunda $S = 1 \text{ m/s}^2$, $D = -0.2 \text{ m/s}^2$. Vaqtning qaysi momentida jismga ta'sir etuvchi kuch nolga teng bo'ladi?
105. 10 N ga teng bo'lgan o'zgarmas kuch ta'sirida jism shunday harakat qiladiki, uning bosib o'tgan yo'lini vaqtga bog'lanishini ifodalaydigan tenglama $s = -Bt + Ct^2$ ko'rinishga ega. Agar $S=1 \text{ m/s}^2$ bo'lsa, jismning massasi topilsin.
106. O'zgarmas massali jism tormozlangunga qadar tekis harakatlangan. To'xtash momentida tormozlovchi kuch $F_1=40 \text{ N}$ ga tenglashadi. Agar tormozlovchi kuch ta'sir qilgandan keyin bosib o'tilgan yo'lni vaqtga boglanishi $s = 196t - t^3$ qonun bilan o'zgargan bo'lsa, tormozlanish boshlangandan so'ng 3s o'tgach tormozlovchi kuchni toping.
107. Massasi 200 kg chana gorizonta yo'nalishda tezlanuvchan harakat qilmoqda. Ta'sir etuvchi kuch 1000 N ga teng bo'lib, gorizontga nisbatan 30° burchak hosil qiladi. Ishqalanish koeffitsiyenti 0.05. Chananing tezlanishi topilsin.
108. Massasi 5 kg bo'lgan chananing 5 s davomida gorizonta yo'nalishda 20 N kuch bilan tortishdi. Yo'l va chana orasidagi ishqalanish koeffitsiyenti 0.3. Harakat boshlanishidan, to to'xtagunga qadar chana qancha yo'l bosadi?
109. Shnur bilan bog'langan va massalari 1 kg va 4 kg bo'lgan ikki brusok stol ustida yotadi. Agar birinchi brusokka gorizonta yo'nalgan 10 N kuch bilan ta'sir etilsa, brusoklar qanday tezlanish bilan harakatlanadi. Ishqalanishni e'tiborga olmang.
110. Liftning passajirlar bilan og'irligi $8 \cdot 10^3 \text{ N}$. Agar lift osilgan trosni tarangligi $1.2 \cdot 10^4 \text{ N}$ ga teng bo'lsa, liftning tezlanishi va harakat yo'nalishini toping.
111. Liftning passajirlar bilan og'irligi 10^4 N . Agar lift osilgan trosni tarangligi $1.2 \cdot 10^4 \text{ N}$ ga teng bo'lsa, liftning tezlanishi va harakat yo'nalishini toping.
112. Agar havoning qarshiligi tezlikka bog'liq bo'lmay, o'rtacha og'irlik kuchining $1/7$ ga teng bo'lsa, tik yuqoriga 44.8 m/s tezlik bilan otilgan jism necha sekunddan keyin yerga tushadi?

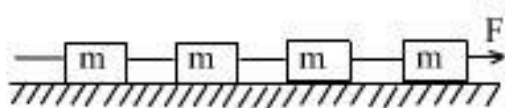
113. Prujinali taroziga blok osilib, undan shnur o'tkazilgan. Shnur uchlariga massasi 1.5 kg va 3 kg bo'lgan yuklar osilgan. Yuklarning harakati paytida tarozini ko'rsatishi qanday bo'ladi? Blok va shnur massalari e'tiborga olinmasin.
114. Blok orqali o'tkazilgan vaznsiz ipga massalari 220 g va 270 g bo'lgan yuklar osilgan. Sistemaning tezlanishi aniqlansin. Blokning massasi va undagi ishqalanish e'tiborga olinmasin.
115. Qo'zg'almas blok orqali o'tkazilgan ip uchlariga osilgan jismlarning har birining massasi 240 g. Jismlar 4 s davomida 160 sm yo'l o'tishi uchun ularning biriga qo'yilgan qo'shimcha yukning massasi qancha bo'lishi kerak?
116. Massasi 0.4 kg bo'lgan jism tik yuqoriga 30 m/s boshlang'ich tezlik bilan otilgan. U ko'tarilishni eng yuqori nuqtasiga 2.5 s da yetdi. Ko'tarilish paytida jismga ta'sir etuvchi havoning qarshilik kuchining o'rtacha qiymati qanday?
117. Tekis tushayotgan ayrostatdan qanday massali ballastni tashlansa, u xuddi shu tezlik bilan tekis ko'tarila boshlaydi? Ayrostatni ballast bilan masasi 16000 kg, ayrostatni ko'tarish kuchi 12000 N. Havo qarshiligi ko'taralishda va tushishda bir deb qaralsin.
118. Massasi ballast bilan m bo'lgan ayrostat o'zgarmas a tezlanish bilan pastga tushmoqda. Ayrostatdan qancha ballastni tashlab yuborilsa, u avvalgi, lekin tik yuqoriga yo'nalgan tezlanish bilan ko'tarila boshlaydi. Ishqalanish e'tiborga olinmasin.
119. Ipga tosh osilgan. Agar bu toshni $a_1 = 3 \text{ m/s}^2$ tezlanish bilan ko'tarilsa, u holda ipning taranglikligi u uzilishi mumkin bo'lgan taranglikdan ikki marta kichik bo'ladi. Bu toshni qanday tezlanish bilan ko'tarilsa uziladi?
120. Dinamometr, unga osilgan yuk bilan avval tik yuqoriga ko'tarilgan, so'ngra esa pastga tushirilgan. Ikki holda ham harakat musbat tezlanish bilan bo'lib, u 6 m/s^2 ga teng bo'lgan. Dinamometr ko'rsatishlarining farqi 29.4 N bo'lsa, yukni massasi qancha edi?
121. Biror diametrli po'lat sim 4400 N taranglik kuchiga chidash beradi. Shu simga osilgan massasi 400 kg yukni qanday tezlanish bilan ko'tarish mumkinki, bunda sim uzilib ketmasin?

122. Massasi 2.5 kg bo'lgan jism 10.6 m/s^2 tezlanish bilan pastga tik ravishda tushmoqda. Tushish vaqtida jismga og'irlik kuchi bilan birgalikda ta'sir etuvchi kuchni kattaligi topilsin.
123. Gorizontall taxtada yuk yotibdi. Yuk bilan taxta orasidagi ishqalanish koeffitsiyentini 0.1 deb olamiz. Taxtaga gorizontall yo'nalishda qanday tezlanish berilganda undagi yuk sirpanib tushadi?
124. Massalari 1 kg va 4 kg bo'lgan, o'zaro shnur bilan bog'langan ikki brusok stol ustada yotibdi. Agar birinchi brusokka gorizontall yo'nalishda 10 N kuch bilan ta'sir etilsa, shnurning taranglik kuchi qanday bo'ladi?
125. Relsda turgan vagonga qanday kuch bilan ta'sir etilsa u tekis tezlanuvchan harakat qila boshlab 30 s vaqt ichida 11 m yo'l bosadi. Vagonning massasi 16 m . Harakat paytida vagonga uning og'irlik kuchining 0.05 ga teng bo'lgan ishqalanish kuchi ta'sir etadi.
126. Massalari 1 kg va 4 kg bo'lgan, o'zaro shnur bilan bog'langan ikki brusok stol ustida yotibdi. Agar ikkinchi brusokka gorizontall yo'nalishda 10 N ga teng bo'lgan kuch bilan ta'sir etilsa, brusoklar qanday tezlanish bilan harakat qiladilar. Ishqalanish e'tiborga olinmasin.
127. Silliq stol ustida 4 kg massali brusok yotibdi. Brusokka ikkita shnur bog'langan va ular stolni qarama-qarshi chekkalariga mahkamlangan ikkita qo'zg'almas va vaznsiz bloklar orqali o'tkazilgan. Shnurlar uchiga massalari 1 kg va 2 kg bo'lgan yuk osilgan. Har bir shnurni taranglik kuchi topilsin.
128. Jism gorizontga nisbatan α burchak hosil qiluvchi F kuch ta'sirida gorizontall tekislik bo'ylab harakatlanmoqda. Jism massasi m , jism bilan tekislik orasidagi ishqalanish koeffitsiyenti k . Qanday kuch ta'sirida harakat tekis bo'ladi?
129. Vaznsiz ip bilan bog'langan bir-biriga, uchta jism silliq stol ustida turibdi (3-rasm). m_1 massali jismga tekislik bo'ylab yo'nalgan F_1 kuch qo'yilgan, massasi m_3 bo'lgan jismga $F_2 > F_1$ kuch qarama-qarshi yo'nalishda ta'sir etmoqda. m_1 va m_3 massali jismlar orasidagi ipning taranglik kuchi topilsin.

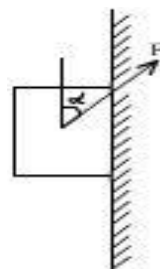


3-rasm

130. Bir-biri bilan bog'langan va har birini massasi m bo'lgan to'rtta brusok silliq stol ustiga qo'yilgan (4-rasm). Birinchi brusokka gorizontaal yo'nalgan F kuchi ta'sir etmoqda. Hama iplarning taranglik kuchlari topilsin. Brusoklar va stol orasidagi ishqalanish kuchlari e'tiborga olinmasin.

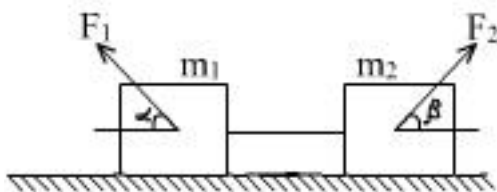


4-rasm

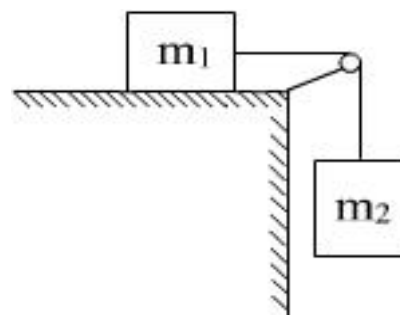


5-rasm

131. Massasi m bo'lgan jism vertikal devor bo'ylab yuqoriga qarab, vertikal bilan α burchak hosil qiluvchi F kuch ta'sirida harakatlanmoqda (5-rasm). Jism va devor orasidagi ishqalanish kuchi k . Jismning tezlanishi topilsin.
132. Cho'zilmas ip bilan bog'langan va massalari m_1 va m_2 bo'lgan ikkita brusok gorizontaal tekislikda joylashgan. Ularga gorizont bilan α va β burchak hosil qiluvchi F_1 va F_2 kuchlar qo'yilgan (6-rasm). Brusoklar bilan tekislik orasidagi ishqalanish koefitsiyenti k . F_1 va F_2 kuchlar brusoklar og'irligidan kichik. Sistema chapga tomon harakatlanmoqda. Sistemaning tezlanishi topilsin.



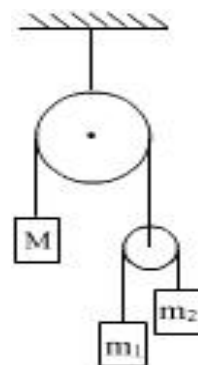
6-rasm



7-rasm

133. Stol ustida 20 kg massali jism turibdi. Jismga qo'zg'almas va vaznsiz blok orqali o'tgan ip bog'angan. Ipning ikkinchi uchiga 10 kg massali jism osilgan (7-rasm). Jismlar qanday tezlanish bilan harakat qiladilar? Ishqalanish koefitsiyenti 0.2. Blokdagi ishqalanish e'tiborga olinmasin.

134. Rasmda tasvirlangan sistemada $m_1 = 3.5$ kg, $m_2 = 1.5$ kg. M massaning qanday qiymatida bu massali jism tezlanish olmaydi? Bloklar massasi va ishqalanish kuchi e'tiborga olinmasin.



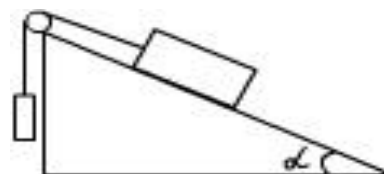
8-rasm

135. Silliqliq stol ustida 4 kg massali brusok turibdi. Stolni ikki qarama-qarshi chekkasiga mahkamlangan qo'zg'almas bloklar orqali o'tkazilgan ikki shnur brusokka bog'langan. Shnurlar uchiga massalari 1 kg va 2 kg yuk osilgan. Brusokning harakat tezlanishi topilsin. Blok massasi va ishqalanish kuchi e'tiborga olinmasin.

136. Jism gorizont bilan 45° burchak tashkil etuvchi qiya tekislik bo'ylab sirpanmoqda. Jismni vaqtga bog'liq ravishda bosgan yo'li $s = 1,73t^2$ tenglama bilan berilgan. Jismni tekislikka ishqalanish ko'effitsiyenti topilsin.

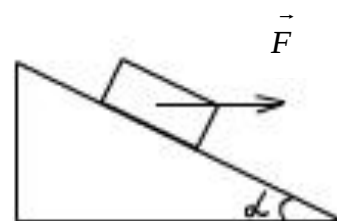
137. Agar jismni qiya tekislikda tinch bo'lish chekli burchagi 30° ga teng bo'lsa, balandligi 2 m va qiyalik burchagi 45° bo'lgan qiya tekislik uchidan og'ir jism qancha vaqt ichida pastga tushadi?

138. Vaznsiz blok gorizont bilan 30° burchak tashkil etuvchi qiya tekislik uchiga mahkamlangan. Teng og'irlikka ega bo'lgan va har biri 10 N ga teng ikki jism ip bilan bog'lanib blok orqali o'tkazilgan. Ipning tarangligi topilsin. Ishqalanish kuchlari e'tiborga olinmasin.



9 - rasm

139. Og'irligi 104 N bo'lgan avtomobil yo'lni har 25m masofasida balandlik 1m ga o'zgaradigan tog'ga o'zgaras tezlik bilan chiqayotgan bo'lsa, motorining tortish kuchini toping. Harakat paytida avtomobilga uning og'irligini 0.1 qismiga teng bo'lgan ishqalanish kuchi ta'sir etadi.



140. Qiya tekislikdagi 50 kg massali jismga 294 N kuch gorizontali yo'nalishda ta'sir etmoqda.

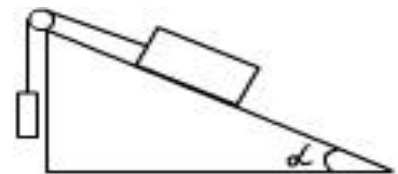
10 - rasm

Jism qiya tekislikka qanday kuch bilan bosadi. Qiya tekislik gorizont bilan 30° burchak tashkil etadi. Ishqalanish e'tiborga olinmasin (10-rasm).

141. Massasi 100 kg bo'lgan jism qiyalik burchagi 20° bo'lgan qiyalik tekislik bo'ylab qiyalik tekislikka parallel va 1000 N ga teng bo'lgan kuch ta'sirida ko'tarilmoqda. Ishqalanish ko'effitsiyenti 0.1. Jism qanday tezlanish bilan harakatlanadi?

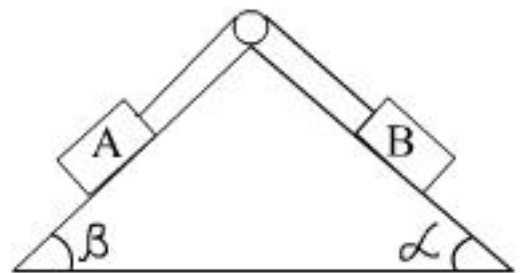
142. 100 kg massali jism qiya tekislik bo'ylab 2 m/s^2 tezlanish bilan ko'tarilmoqda. Jismni ko'tarish uchun qiya tekislikka normal bo'lgan qanday kuch ta'sir etishi kerak? Ishqalanish koeffitsiyenti 0.2. Qiyalik burchagi 30° .
143. Gorizontga nisbatan qiyaligi 30° bo'lgan kanat temir yo'lidan 500 kg massali vagonetka pastga tushmoqda. Vagonetkaning tezligini 10 m yo'lda ikki marta kamayishi uchun kanatga qanday kuch qo'yilishi lozim, agar u tormozlanish oldidan 4 m/s tezlikka ega bo'lgan bo'lsa, ishqalanish koeffitsiyentini 0.1 deb hisoblang.
144. Muzli tog' gorizont bilan 10° burchak tashkil etadi. Bu tog' bo'ylab biror balandlikka tosh ko'tariladi, so'ngra huddi shu yo'l bilan pastga sirpanib tushadi. Agar yuqoriga chiqish vaqti tushish vaqtiga nisbatan ikki marta ko'p bo'lsa, ishqalanish koeffitsiyenti qanday.

145. Gorizont bilan 45° burchak tashkil etuvchi qiya tekislik uchiga vaznsiz blok mahkamlangan. Blok orqali ip o'tkazib uning uchlariga har birining massasi 2 kg bo'lgan A va B yuk osilgan. Ipning tarangligi topilsin. Qiya tekislikdagi ishqalanish koeffitsiyenti 0.2, blokda ishqalanish e'tiborga olinmasin.



11- rasm

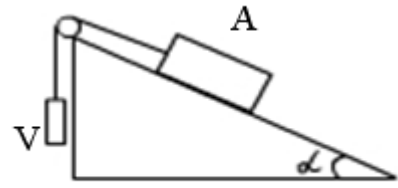
146. Gorizont bilan $\alpha = 30^\circ$ va $\beta = 45^\circ$ burchak tashkil etuvchi ikki qiya tekislik cho'qqisiga vaznsiz blok qo'yilgan. Massalari 1 kg bo'lgan ikki A va B yuklar ip bilan bog'lanib blok orqali o'tkazilgan. Ipning tarangligi topilsin. Ishqalanish kuchlari e'tiborga olinmasin.



12 - rasm

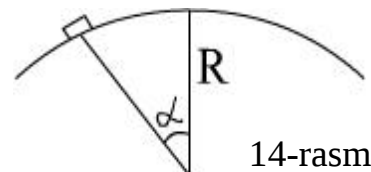
147. Gorizont bilan 4° burchak tashkil etgan qiya tekislikda jism joylashgan. Agar ishqalanish koeffitsiyenti 0.3 bo'lsa, jism qiya tekislik bo'ylab qanday tezlanish bilan sirpanadi?
148. Gorizont bilan 45° burchak tashkil etuvchi qiya tekislik uchiga vaznsiz blok o'rnatilgan. Har birining massasi 3 kg bo'lgan va bir-biri bilan ip

bilan bog‘langan A va V yuklar blok orqali o‘tkazilgan. Yuklar qanday tezlanish bilan harakatlanadi? Qiya tekislikdagi ishqalanish ko‘ffitsiyenti 0.3. Blokdagi ishqalanish e‘tiborga olinmasin.



13 - rasm

149. Gorizont bilan 25° burchak tashkil etuvchi qiya tekislikni uzunligi 2 m. jism tekis tezlanuvchan harakatlanib qiya tekislikdan 2 s davomida sirpanib tushdi. Jismni qiya tekislik bilan ishqalanish ko‘ffitsiyentini toping.
150. Gorizont bilan 4° burchak tashkil etuvchi qiya tekislikda jism turibdi. Qanday chegaraviy ishqalanish ko‘ffitsiyentida jism qiya tekislikda sirpana boshlaydi?
151. Gorizont yo‘lda 9 km/soat tezlik bilan harakatlanuvchi velosipedchi burilishda chizadigan yoyning eng kichik radiusi qanday bo‘ladi? Berilgan yo‘lda velosiped shinasining ishqalanish ko‘ffitsiyenti 0.25.
152. Massasi 1000 kg bo‘lgan avtomobil egrilik radiusi 50 m ga teng qavariq ko‘pirik ustida harakatlanmoqda. Eng yuqori nuqtada ko‘prikka bosim ko‘rsatmaslik uchun avtomobil qanday eng kichik tezlik bilan harakatlanishi kerak?
153. M massali avtomobil egrilik radiusi R bo‘lgan ko‘prikda v tezlik bilan harakatlanmoqda. Avtomobil joylashgan nuqttagacha ko‘prikni egrilik markazidan bo‘lgan yonalish bilan ko‘prik cho‘qqisigacha bo‘lgan yo‘nalish orasidagi burchak α bo‘lganda u qanday kuch bilan ko‘prikka ta’sir etadi?
154. $m=5$ t massali tramvay vagoni egrilik radiusi 128 m bo‘lgan yolda burilyapti. Harakat tezligi 9 km/soat bo‘lganda g‘ildiraklar relslarga qanday kuch bilan ta’sir etadi?
155. Uzunligi $l = 50$ sm arqonga bog‘langan tosh vertikal tekislikda aylanadi. Agar arqon toshning og‘irligiga 10 marta katta kuchlanish ta’sirida uziladigan bo‘lsa, tosh sekundiga necha marta aylanganda u uziladi?



14-rasm

156. Arqonga bog'langan tosh vertikal tekislikda aylanmoqda. Agar arqonning maksimal va minimal tarangligi farqi $\Delta T = 10$ N bo'lsa, toshning massasi topilsin.
157. Uzunligi $l = 30$ sm bo'lgan ipga bog'langan tosh gorizontal tekislikda radiusi $R = 15$ sm bo'lgan aylana chizmoqda. Toshning aylana chastotasi topilsin.
158. Uzunligi $l=25$ sm arqonga bog'langan $m=50$ g massali tosh gorizontal tekislikda aylana chizmoqda. Aylanish chastotasi $\nu = 2$ ayl/s. Ipning tarangligi topilsin.
159. Gorizontal o'q atrofida disk $\nu=30$ ayl/s chastota bilan aylanmoqda. Aylanish o'qidan 30 sm masofada diskda jism turibdi. Disk bilan jism orasidagi ishqalanish koeffitsiyenti qanday bo'lganda jism disk ustidan sirpanib ketmaydi?
160. $\nu=900$ km/soat tezlik bilan uchayotgan samolyot "o'lik sirtmog'i"ni bajardi. O'rindiqqa bosuvchi kuchning eng katta qiymati uchuvchi og'irligiga nisbatan besh marta katta bo'lishi uchun uning radiusi qanday bo'lishi kerak?
161. Massasi $m=200$ g bo'lgan tosh ipda vertikal tekislikda aylanmoqda. Tosh eng past nuqtadan o'tayotganda eng baland nuqtadan o'tishga nisbatan ipning tarangligi qanday bo'ladi?
162. Uzunligi 50 sm arqonga 0.5 kg massali tosh vertikal tekislikda aylanmoqda. Aylananing eng past nuqtasida arqon tarangligi $T=44$ N. Agar arqon tezligi vertikal yuqoriga yo'nalgan momentda uzilsa, tosh qanday balandlikka ko'tariladi?
163. Sportchi maksimal uzoqlikka tushishni ta'minlovchi trayektoriya bo'yicha molot (trosdagi yadro) ni 70 m masofaga otdi. Otish paytida sportchining qo'lga qanday kuch ta'sir etadi? Yadroning massasi $m=5$ kg. Sportchi radiusi $R=1.5$ m aylana bo'ylab aylantirib molot tezligini oshiradi.
164. Avtomobil qavariq va botiq ko'priklarning o'rtasida ta'sir etuvchi kuchlar bir-biriga nisbati qanday? Ko'priklarning egrilik radiusi ikki holda ham 40 m. Avtomobilning harakat tezligi 36 km/soat.

165. Massasi 2 t bo'lgan avtomobil 54 km/soat tezlik bilan egrilik radiusi 90 m bo'lgan qavariq ko'priki ustida harakat qilmoqda. Qaysi nuqtada avtomobilning ko'priikka ta'sir kuchi $F=5$ kN ga teng bo'ladi?
166. Avtomobil egrilik radiusi $R=40$ m bo'lgan qavariq ko'priki ustida harakatlanmoqda. Ko'prikning eng yuqori nuqtasida avtomobil tezligi $v=50.4$ km/soat, avtomobil g'ildiraklarini ko'priikka ishqalanish koeffitsiyenti $\mu=0.6$ bo'lsa, u bu nuqtada qanday maksimal gorizontol tezlanish olishi mumkin?
167. Massasi 2 t bo'lgan avtomobil 54 km/soat tezlik bilan egrilik radiusi $R=90$ m bo'lgan qavariq ko'priki ustida harakat qilmoqda. Egrilik markazi bilan ko'priki cho'qqisiga yo'nalish bilan ko'priki nuqtasiga yo'nalish orasidagi burchak α bo'lgan nuqtada avtomobilni ko'priikka ta'siri 5000 N. α burchak aniqlansin.
168. Reaktiv dvigatelli samolyot 1440 km/soat tezlik bilan uchmoqda. Odam o'z og'irligini besh marta ortishiga chiday oladi deb hisoblab, samolyot vertikal tekislikda qanday radiusli aylana bo'ylab harakat qila oladi?
169. Samolyot aylana bo'ylab o'zgarmas $v=360$ km/soat tezlik bilan harakatlanmoqda. Agar samolyot korpusi uchish yo'nalishiga nisbatan $\alpha=10^\circ$ burchakka burilgan bo'lsa, aylana radiusini toping.
170. Qiyalik burchagi $\alpha=30^\circ$ va egrilik radiusi $R=90$ m bo'lgan silliq trek bo'ylab mototsikl qanday tezlik bilan harakatlanmog'i lozim? Agar ishqalanish koeffitsiyeti $\mu=0.4$ bo'lsa, mototsiklchi qiyalik burchagi va egrilik radiusi yuqoridagidek bo'lgan trek bo'ylab qanday maksimal tezlik bilan harakat qilishi mumkin?
171. Poyezd $v=72$ km/soat tezlik bilan $R=800$ m radiusli burilishda harakatlanmoqda. Tashqi rels ichki relsdan qancha baland bo'lishi kerak? Gorizont bo'ylab relslar orasidagi masofani $d=1.5$ m deb oling.
172. Yo'lning $R=100$ m radiusli burilishida avtomobil tekis harakatlanmoqda. Avtomobilning og'irlik markazi $h=1$ m balandlikda joylashgan. Avtomobil izining kengligi $a=1.5$ m. Qanday tezlikda avtomobil ag'darilishi mumkin? Ko'ndalang yo'nalishda avtomobil sirpanmaydi.

173. $v=72$ km/soat bilan egri yo'lda tekis harakatlanayotgan poyezd vagonida prujinali tarozida yuk tortilmoqda. Yuk massasi $m=5$ kg yo'lning egrilik radiusi $R=200$ m. Prujinali tarzining ko'rsatishini aniqlang.
174. Agar odam massasi $M=70$ kg va aylanishda kanat stolba bilan $\alpha=45^\circ$ burchak hosil qilsa, gigant qadam kanatining tarangligi qanday? Agar osilish uzunligi $\ell=5$ m bo'lsa, gigant qadam qanday burchak tezlik bilan aylanadi?
175. Kengligi $\ell=100$ m bo'lgan daryo ustida aylana yoyi shaklida qavariq ko'priq qurilgan. Ko'prikning yuqori nuqtasi qirg'oqdan $h=10$ m baland. Ko'priq $F=44.1$ kN ga teng bo'lgan maksimal ta'sirga chidab berishi mumkin. Massasi $m=5000$ kg bo'lgan gruzovik qanday tezlik bilan koprikdan o'tishi mumkin?
176. Massasi 70 kg bo'lgan odam trapetsiyani o'rtasida o'tiribdi. Trapetsiya yo'g'ochi uzunligi $l=8$ m bo'lgan arqonga osilgan. Tebranganda odam muvozanat holatdan $v=6$ m/s tezlik bilan o'tadi. Shu momentda har bir arqonning tarangligi qanday?
177. Uzunligi l bo'lgan ipga osilgan m massali sharcha gorizontal tekislikda aylanmoqda. Sharcha harakatlanayotgan aylana radiusi R kattalik jihatdan $\frac{2l}{\sqrt{5}}$ ga teng bo'lishi uchun ipning tarangligi T qanday bo'lishi kerak?
178. Shipga arqonda osib qo'yilgan tosh shipdan $h=1.25$ m bo'lgan masofadagi aylana bo'ylab harakatlanmoqda. Toshning aylanish davri topilsin.
179. Massasi $m=10$ kg bo'lgan va ipda vagon shipiga osib qo'yilgan shar vertikalidan $\alpha=45^\circ$ burchakka og'ishi uchun, egrilik radiusi $R=98$ m bo'lgan yo'lda harakatlanayotgan vagon qanday tezlikka ega bo'lishi kerak? Ipning tarangligi bunda qanday bo'ladi?
180. Trayektoriya egriligi radiusi $R=400$ m va tezligi $v=120$ km/soat bo'lgan samolyot pikirovkadan chiqish momentida asos yuzasi $s=1$ m² balandligi 0.8 m gacha benzin bilan to'ldirilgan bakning tubiga qanday bosim ta'sir etadi?
181. Vertikal o'qda gorizontal shtanga o'rnatilgan. Bu shtanga bo'ylab hech qanday ishqalanishsiz bir-biriga uzunligi l bo'lgan ip bilan bog'langan va massalari m_1 va m_2 bo'lgan ikki yuk siljishi mumkin. Sistema ω burchakli

- tezlik bilan aylana oladi. Muvozanat holatda bo'la turib yuklar o'qdan qanday masofada joylashadilar? Ipning taranglik kuchi T qanday bo'ladi?
182. Qiyalik burchagi α bo'lgan qiya tekislik chetida jism yotibdi. Tekislik ω burchakli tezlik bilan vertikal o'q atrofida bir tekis aylanmoqda. Jismdan tekislikni aylanish o'qigacha bo'lgan masofa R ga teng. Aylanayotgan qiya tekislik ustida jism turib qolishi uchun eng kichik ishqalanish koeffitsiyenti μ ni toping.
183. Agar $v=90$ km/soat tezlik bilan harakatlanayotgan avtomobilni aylana yoyi ko'rinishiga ega bo'lgan qavariq ko'priknig eng yuqori nuqtasida ko'rsatayotgan bosimi ikki barobar kamaygan bo'lsa, ko'priknig egrilik radiusi topilsin.
184. Velosipedchining og'ish burchagi 60° va tezligi $v=25$ km/soat bo'lsa, u qanday radiusli aylana bo'ylab harakatalana oladi?
185. Mototsiklchi gorizontall yo'lda $v=72$ km/soat tezlik bilan harakatlanib buriladi, bunda egrilik radiusi 100 m ga teng. Mototsiklchi yiqilib ketmasligi uchun qanchaga og'ishi kerak?
186. Ip bilan bog'langan ikki jism tekis gorizontall tekislikda bir xil burchakli tezliklar bilan harakatlanishi uchun ularni massalarini nisbati $\frac{m_1}{m_2}$ qanday bo'lishi kerak? Aylanish o'qi bog'lanish ipini $1:3$ nisbatda bo'ladi.
187. Rezinkali shnurga bog'achi m massali tosh gorizontall tekislikda n chastota bilan aylanmoqda. Shnur vertikal bilan α burchak hosil qiladi. Cho'zilmagan shnurning uzunligi l_0 ni toping, agar uning uzunligini l gacha cho'zish uchun F kuch talab etilsachi?
188. Chelakdan suv to'kilmasligi uchun uning vertikal tekislikda qanday minimal burchakli tezlik bilan aylantirish zarur? Suv sirtidan aylanish markazigacha bo'lgan masofa l ga teng.
189. Devorining og'ish burchagi $\alpha=60^\circ$ diametri $D=20$ sm va shakli kengayib boruvchi kesik konus bo'lgan idish vertikal o'q atrofida aylanmoqda. Idishning tubida joylashgan sharcha idish qanday burchakli tezlik bilan aylantirilganda undan chiqib ketadi? Ishqalanish e'tiborga olinmasin.
190. Radiusi $R=2$ m bo'lgan sfera 30 ayl/min, tezlik bilan o'z simmetriya o'qi atrofida tekis aylanmoqda. Sfera ichida massasi $m=0.2$ kg bo'lgan sharcha

- joylashgan. Sharchani sferaga nisbatan muvozanat holatiga mos keluvchi h balandlik va shu holatda sferaning reaksiyasi N topilsin.
191. Egrilik radiusi $R=2$ m bo'lgan va gorizontal tekislikda joylashgan trubadan suv oqmoqda. Suvning trubani yon sirtiga ko'rsatuvchi bosimini toping. Trubaning diametri $d=20$ sm. trubaning ko'ndalang kesim yuzasidan har soatda $m=30$ t suv oqadi.
 192. Suyuqlik solingan idish vertikal o'q atrofida $n=2$ 1/s chastota bilan aylanmoqda. Suyuqlik sirti voronka ko'rinishiga ega. Aylanish o'qidan $r=5$ sm da joylashgan nuqtalarda suyuqlik sirtining og'ish burchagi topilsin.
 193. Akrobat mototsiklda radiusi $r=4$ m bo'lgan "o'lik sirtmog'i" ni bajarmoqda. Sirtmoqning eng yuqori nuqtasini akrobat qanday eng kichik tezlik bilan o'tganda u yiqilib ketmaydi?
 194. Massasi $m=30$ t bo'lgan reaktiv samolyot $v=1800$ km/soat tezlik bilan ekvator bo'ylab G'arbdan Sharqqa tomon uchmoqda. Agar samolyot shu tezlik bilan Sharqdan G'arbgga qarab uchsa, ko'tarish kuchi qanchaga o'zgaradi?
 195. Diametri $D=12$ m burchak tezligi $\omega=4.04$ rad/s bo'lgan sentrifugada gorizontal tekislikda aylanayotgan kosmonavt qanday ortiqcha yukni sezadi?
 196. Quritish mashinaning radiusi $R=30$ sm bo'lgan barabani vertikal o'q atrofida aylanmoqda. Agar massasi $m=200$ g bo'lgan mato baraban devoriga $F=950$ N kuch bilan bosayotgan bo'lsa u qanday chastota bilan aylanmoqda?
 197. Biror bir planetaning ekvatorida qutbiga nisbatan jismlar ikki barobar kichik og'irlikka ega. Planeta moddasining zichligi $\rho=3 \cdot 10^3$ kg/m³. Planetaning o'z o'qi atrofidagi aylanish davrini aniqlang.
 198. Evkatorida qutbiga nisbatan prujinali tarozi 10% kam ko'rsatadigan planetaning o'rtacha zichligi topilsin. Planetada bir sutka $T=24$ soatga teng.
 199. Yer ekvatorida jismlar vaznsiz bo'lishi uchun bir sutka necha soatga teng bo'lishi kerak?

200. Agar qutbda ekvatorga nisbatan jism og'irligi ikki barobar katta bo'lsa, sharsimon planetaning zichligi topilsin. Planetaning o'z o'qi atrofidagi aylanish davri $T=2$ soat 40 min ga teng.

2-MAVZU

QATTIQ JISMNING HARAKAT KINEMATIKASI VA DINAMIKASI

Nazorat savollar.

1. Qattiq jismni aylanish o'qiga nisbatan aylanma harakatini asosiy kinematik harakteristikalar (burchakli siljish, burchakli tezlik, burchakli tezlanish, davr va aylanish chastotasi)ni ta'riflang.
2. Ilgarilanma va aylanma harakatlarning kinematik xarakakteristikalar bir-biri bilan qanday bog'langan?
3. Aylanma harakatni asosiy dinamik harakteristikalar (inersiya momenti, kuch momenti, jismning impuls momenti, kuchning impuls momenti) nimaga bog'liq?
4. Aylanma harakat dinamikasini asosiy qonunlarini ta'riflang, ularga kiruvchi fizik kattaliklarni tushuntirib bering.
5. Burchakli tezlik, burchakli tezlanish, kuch momenti, Impuls momenti vektorlarining yo'nalishi qanday aniqlanadi?
6. Ilgarilanma va aylanma harakatlar xarakteristikalar va qonunlari orasidagi o'xshashlikni ko'rib chiqing.
7. Aylanish o'qi parallel ko'chirilganda jismning inersiya momenti qanday aniqlanadi?

Masalalarni yechish uchun uslubiy ko'rsatmalar

Qattiq jismning aylanma harakat mexanikasi bo'yicha masalalar yechish metodikasi ilgarilanma harakat mexanikasi bo'yicha masalalar yechish metodikasidan prinsipial farq qilmaydi.

Jismning massa markazi harakat dinamikasi uchun $\sum F_i = ma$ va aylanma harakat dinamikasi uchun $\sum M_i = I\beta$ asosiy qonunlar tenglamalari qattiq jismni harakat tenglamalaridir. Ular qattiq jism tekis o'zgaruvchan harakat qilganda kuch va tezlanishni hisoblashda qo'llaniladi. Harakat tenglamasi sistemaning har bir jisimi uchun alohida tuziladi.

Masala yechish namunalari

1 - masala.

Radiusi $R = 20$ sm bo'lgan disk $\varphi = A + Bt + Ct^3$ tenglamaga binoan aylanmoqda, bunda $B = -1 \text{ s}^{-1}$, $C = 0.1 \text{ s}^{-3}$. Disk aylanadini nuqtalarining vaqtni $t = 10$ s momentidagi normal, tangensial va to'liq tezlanishlarini aniqlang.

Yechish.

Aylana bo'ylab aylanayotgan nuqtaning to'liq tezlanishini aylana markazi tomon yo'nalgan normal tezlanish a_n va unga urinma ravishda yo'nalgan tangensial tezlanish a_τ larning vektor yig'indisi sifatida aniqlash mumkin $\vec{a} = \vec{a}_\tau + \vec{a}_n$, yoki skalar ko'rinishda

$$a = \sqrt{a_\tau^2 + a_n^2}. \quad (1)$$

Tangensial tezlanish burchakli tezlanish bilan quyidagi munosabat asosida bog'langan $a_\tau = \beta R$, shuningdek $a_n = \omega^2 R$ bo'lgani sababli (1)-tenglamani

$$a = \sqrt{\beta^2 R^2 + \omega^4 R^2} = R\sqrt{\beta^2 + \omega^4} \quad (2)$$

ko'rinishda yozish mumkin.

a_n , a_τ , a larni aniqlash uchun ω va β larni bilish kerak; burchakli tezlik ω burilish burchagidan vaqt bo'yicha olingan birinchi tartibli hosilaga teng.

$$\omega = \frac{d\varphi}{dt} = B + 3Ct^2,$$

β burchakli tezlanish esa burchakli tezlikdan vaqt bo'yicha olingan birinchi tartibli hosilaga tengdir.

$$\beta = \frac{d\omega}{dt} = 6Ct.$$

Koeffitsiyentlar va vaqtning qiymatlarini qo'yib, burchakli tezlik va tezlanishlarni aniqlaymiz:

$$\omega = (-1 + 3 \cdot 0.1 \cdot 100) \text{ s}^{-1} = 29 \text{ s}^{-1},$$

$$\beta = (6 \cdot 0.1 \cdot 10) \text{ s}^{-2} = 6 \text{ s}^{-2},$$

$$a_{\tau} = \beta R = (6 \cdot 0.2) \text{ m/s}^2 = 1.2 \text{ m/s}^2,$$

$$a = 0.2 \sqrt{36 + 29^2} = 168 \text{ m/s}^2.$$

2-masala.

Gorizontal o'qqa radiusi R bo'lgan shkiv o'rnatilgan. Shkivga shnur o'rnatilgan bo'lib, uning bo'sh uchiga $m_1 = 2 \text{ kg}$ massali tosh osilgan. $M_2 = 10 \text{ kg}$ shkiv massasining gardish bo'ylab tekis taqsimlangan deb hisoblab toshni tushish tezlanishi a ni, shnurning taranglik kuchi T ni va shkivning o'qqa ko'rsatadigan bosim kuchi N ni aniqlang.

Yechish.

Shkiv inersiya markazining tezlanishi $a_o = 0$ bo'lgani va shkiv faqat aylanayotgani sababli harakat tenglamalari quyidagi ko'rinishda yoziladi:

$$\text{a) } F_i = 0. \quad \text{b) } M_i = I\beta. \quad (1)$$

Shkivga og'irlik kuchi mg , shnurning taranglik kuchi T va uning reaksiya kuchi N ta'sir etadi. O'qning reaksiya kuchi N son jihatdan shkivni o'qqa ko'rsatayotgan bosim kuchiga teng (Nyutonning uchinchi qonuniga binoan). N kuch vertikal ravishda yuqoriga yo'nalgan, chunki faqat shu holdagina (1) tenglik bajarilishi mumkin. Skalar ko'rinishda u quyidagicha yoziladi:

$$mg + T - N = 0. \quad (2)$$

Shkivni aylantiruvchi taranglik kuchning momenti $M = T \cdot R$ formula yordamida aniqlanishi mumkin bo'lgani uchun, (1b) tenglik quyidagi ko'rinishga keladi (bunda $R =$ kuch yelkasi)

$$TR = I\beta. \quad (3)$$

Massasi gardish bo'ylab taqsimlangan shkivni inersiya momenti

$$I = mR^2 \quad (4)$$

formula bilan aniqlangan.

Tushayotgan tosh uchun ham Nyutonning ikkinchi qonunini skalyar ko‘rinishda qo‘llaymiz:

$$m_1 g - T = m_1 a . \quad (5)$$

Toshning tezlanishi shkiv gardishidagi nuqtalarning chiziqli tezlanishiga teng bo‘lgani sababli $\beta = \frac{a}{R}$ (6)

teng bo‘ladi. (2), (3), (5) tenglamalarga (4) va (6) ni qo‘yib sistema hosil

$$\text{qilamiz: } \begin{cases} mg + T - N = 0 \\ m_1 g - T = m_1 a \\ TR = mR^2 \cdot \frac{a}{R} \end{cases}$$

Buni echib, noma'lum kattaliklarni topamiz:

$$a = \frac{m_1}{m_1 + m} g = 1.67 \text{ M/s}^2; \quad T = \frac{mm_1}{m_1 + m} g = 16.67 \text{ H};$$

$$N = \frac{m(m + 2m_1)}{m \cdot m_1} g = 116 \text{ H}.$$

Mustaqil yechish uchun masalalar

1. Radiusi 1 m bo‘lgan g‘ildirak shunday aylanmoqdaki, uning radiusining burilish burchagini vaqtga bog‘liq tenglamasi $\varphi = 2 + 16t - 2t^2$ ko‘rinishga ega. Uchinchi sekundning oxirida to‘liq tezlanish vektorini g‘ildirak radiusi bilan hosil qiluvchi burchakni toping.
2. Radiusi 1 m bo‘lgan g‘ildirak shunday aylanmoqdaki, uning radiusining burilish burchagini vaqtga bog‘liq tenglamasi $\varphi = 20 + 10t - 4t^2$ ko‘rinishga ega. Harakat boshlanishidan 1 s o‘tgach g‘ildirak gardishidagi nuqtalarning to‘liq tezlanishini aniqlang.
3. Nuqtaning radiusi $R = 4\text{m}$ aylana bo‘ylab harakati $\varphi = 10 - 2t + t^2$ tenglama bilan ifodalanadi. Vaqtning $t = 2$ s momentidagi nuqtani a_τ , normal a_n va to‘liq tezlanishlarini toping.
4. Radiusi 1 m bo‘lgan g‘ildirak shunday aylanmoqdaki, uning radiusini burilish burchagining vaqtga bog‘liq tenglamasi $\varphi = 4t + 0.05t^2$ ko‘rinishga ega. Harakat boshlanishidan to‘rtinchi sekundni oxiridagi to‘liq tezlanishni aniqlang.

Variantlar jadvali

Variant raqami	Masalalar raqami				Variant raqami	Masalalar raqami			
1	4	53	101	151	26	21	76	117	153
2	3	52	102	152	27	22	77	118	155
3	2	51	103	154	28	23	78	119	156
4	1	54	104	158	29	24	79	120	157
5	7	55	105	159	30	34	80	127	161
6	5	68	106	160	31	35	81	128	162
7	6	69	107	169	32	36	82	129	163
8	10	67	108	170	33	37	83	130	164
9	8	66	109	173	34	31	84	131	165
10	9	65	110	176	35	32	85	132	166
11	13	56	111	179	36	33	86	133	167
12	11	57	112	180	37	30	87	134	168
13	12	58	113	183	38	44	89	135	171
14	15	59	114	184	39	45	88	136	172
15	14	60	115	185	40	47	98	137	174
16	20	61	116	188	41	48	94	138	175
17	19	62	121	193	42	49	95	142	177
18	16	63	122	195	43	22	96	143	178
19	17	64	123	196	44	40	90	144	181
20	18	72	124	150	45	39	91	145	182
21	25	71	125	196	46	38	92	146	186
22	26	70	156	198	47	41	97	147	187
23	27	73	139	197	48	42	98	148	189
24	28	74	140	194	49	43	99	143	190
25	29	75	141	192	50	45	50	100	191

5. Aylanayotgan g'ildirakni burchakli tezlanishi $\varepsilon = 3.14 \text{ rad/s}^2$. Harakat tekis tezlanuvchan bo'lsa, harakat boshlanishidan so'ng o'n marta aylanganda u qanday burchakli tezlikka erishadi?
6. Avtomobil egrilik radiusi $R = 50 \text{ m}$ bo'lgan yo'lning burilishida harakatlanmoqda. Avtomobilning harakat tenglamasi $S = 10 + 10t - 0.5t^2$. Vaqtini $t = 5 \text{ s}$ momentdagi to'liq tezlanishini toping.
7. G'ildirak shunday aylanmoqdaki, uning vaqtga bog'liq ravishda burilish burchagi $\varphi = A + Bt + Ct^2 + Dt^3$, tenglama bilan beriladi, bunda $B = 1 \text{ rad/s}$, $C = 1 \text{ rad/s}^2$ va $D = 1 \text{ rad/s}^3$. Agar harakatning ikkinchi sekundini oxirida g'ildirak gardishida yotgan nuqtalarning normal tezlanishi $a_n = 3.45 \cdot 10^{-2} \text{ m/s}^2$ bo'lsa, g'ildirak radiusini toping.

8. Qattiq jism qo'zg'almas o'q atrofida $\varphi = At - Bt^3$ qonun bo'yicha aylanmoqda, bunda $A = 6 \text{ rad/s}$, $B = 2 \text{ rad/s}^3$. $t = 0$ dan Qattiq jism to'xtagunga qadar o'tgan vaqt oralig'idagi burchakli tezlik va burchakli tezlanishlarning o'rtacha qiymatlarini toping.
9. Radiusi 1 m aylana bo'ylab $s = At + Bt^3$ qonun bo'yicha aylanayotgan nuqtaning tezligi v ni va to'liq tezlanishi a ni toping, bunda $A = 8 \text{ m/s}$, $B = -1 \text{ m/s}^2$. S – aylana bo'ylab boshlang'ich deb olingan nuqtadan o'lchangan egri chiziqli koordinatadir.
10. Nuqta radiusi $R = 4 \text{ m}$ bo'lgan aylana bo'ylab harakatlanmoqda. Uning harakatining qonuni $x = A + Bt^2$, bunda $A = 8 \text{ m}$, $B = -2 \text{ m/s}^2$. Vaqtning $t = 1.5 \text{ s}$ momentdagi nuqtaning tezligini, tangensial va to'liq tezlanishlarini toping.
11. Nuqta radiusi $R = 2 \text{ m}$ aylana bo'ylab $\xi = At^3$ tenglama asosida harakatlanmoqda, bunda $A = 2 \text{ m/s}^3$. Nuqtaning normal tezlanishi tangensial tezlanishiga teng bo'lgan momentda uning to'liq tezlanishi a ni toping. ξ - aylana bo'ylab boshlang'ich nuqtadan o'lchangan egri chiziqli koordinatadir.
12. Radiusi $R = 0.3 \text{ m}$ bo'lgan g'ildirak $\varphi = At + Bt^3$ tenglama asosida aylanmoqda, bunda $A = 1 \text{ rad/s}$, $B = 0.1 \text{ rad/s}^3$. Vaqtning $t = 2 \text{ s}$ momentda g'ildirak aylanasiidagi nuqtalarni to'liq tezlanishini aniqlang.
13. Radiusi $r = 20 \text{ sm}$ bo'lgan disk $\varphi = At + Bt^2 + Ct^3$ tenglama asosida aylanmoqda, bunda $A = 3 \text{ rad}$, $B = -1 \text{ rad/s}$, $S = 0.1 \text{ rad/s}^3$. Vaqtning $t = 10 \text{ s}$ momenti uchun disk aylanasiidagi nuqtalarni tangensial a_τ , normal a_n va to'liq tezlanishlarini aniqlang.
14. Radiusi 1 m bo'lgan g'ildirak shunday aylanmoqdaki, uning radiusini vaqtga bog'liq ravishda burilish burchagi $\varphi = 2 + 16t - 2t^2$ tenglama ko'rinishda. G'ildirak gardishidagi nuqtalar uchun uchinchi sekund oxiridagi to'liq tezlanishi topilsin.
15. Avtomobil tinch holatdan radiusi $R = 75 \text{ m}$ bo'lgan aylana bo'ylab harakat boshlab, $t = 10 \text{ s}$ da $S = 25 \text{ m}$ yo'l bosadi. O'ninchi sekundning oxiridagi tangensial a_τ va normal a_n tezlanishlarni toping.
16. Jism qo'zg'almas o'q atrofida $\varphi = A + Bt + Ct^2$ qonun bo'yicha aylanmoqda, bunda $A = 10 \text{ rad}$, $B = 20 \text{ rad/s}$, $S = -2 \text{ rad/s}^2$. Vaqtning qaysi momentida aylanish o'qidan $r = 0.1 \text{ m}$ uzoqlikda yotgan nuqtaning to'liq tezlanishi 1.65 m/s^2 ga teng bo'ladi?
17. Nuqtaning radiusi $R = 4 \text{ m}$ bo'lgan aylana bo'ylab harakatining tenglamasi $\xi = A + Bt + Ct^2$ ko'rinishda, bunda $A = 10 \text{ m}$, $V = -2 \text{ m/s}$, $S = 1 \text{ m/s}^2$. Vaqtning $t = 2 \text{ s}$ momentidagi nuqtani tangensial a_τ , normal a_n va to'liq a tezlanishlarini toping.

18. Nuqta radiusi $R = 1.2 \text{ m}$ bo'lgan aylana bo'ylab aylanmoqda. Nuqtaning harakat tenglamasi $\varphi = At + Bt^3$ bo'lib, bunda $A = 0.5 \text{ rad/s}$, $V = 0.2 \text{ rad/s}^3$. Vaqtning $t = 4 \text{ s}$ momentidagi nuqtani tangensial a_τ , normal a_n va to'liq a tezlanishlarini toping.
19. $\varepsilon = 8.33 \text{ rad/s}^2$ tezlanish bilan gorizontaal o'q atrofida aylana oladigan silindrga ip o'ralgan. Ipning bo'sh uchiga yukcha osilib, u qo'yib yuborildi. Qancha vaqt ichida yukcha tekis tezlanuvchan harakat qilib, $h = 1.5 \text{ m}$ pastga tushadi?
20. Radiusi $R = 0.4 \text{ m}$ bo'lgan g'ildirak $\varphi = 5 + 4t^2 - t^3$ tenglama asosida aylanmoqda. Vaqtning $t = 1 \text{ s}$ momentida g'ildirak gardishidagi nuqtalarni to'liq tezlanishini toping.
21. Radiusi $R = 0.5 \text{ m}$ bo'lgan g'ildirak $\varphi = At + Bt^3$ tenglama asosida aylanmoqda, bunda $A = 2 \text{ rad/s}$, $V = 0.2 \text{ rad/s}^3$. G'ildirak gardishida yotgan nuqtani vaqtning $t = 3 \text{ s}$ momentidagi to'liq tezlanishini toping.
22. Moddiy nuqta radiusi $R = 20 \text{ sm}$ bo'lgan aylana bo'ylab $a_\tau = 5 \text{ sm/s}^2$ tangensial tezlanish bilan tekis tezlanuvchan harakatlanmoqda.. Harakat boshidan qancha vaqt o'tgach normal tezlanish tangensial tezlanishdan $n = 2$ marta ortiq bo'ladi?
23. Qattiq jismning aylanish tenglamasi $\varphi = 3t^2 + t$. Harakat boshidan o'tgach jismning aylanish sonini, burchakli tezlik va burchakli tezlanishini toping.
24. Tinch holatda turgan moddiy nuqta 0.6 m/s^2 o'zgaras tangensial tezlanish bilan aylana bo'ylab harakatlana boshlaydi. Harakat boshidan beshinchi sekundning oxirida normal va to'liq tezlanishlari nimaga teng bo'ladi? Agar aylananing radiusi 5 sm bo'lsa, nuqta shu vaqt davomida necha marta aylanadi?
25. Disk, uning o'rtasidan o'tuvchi o'q atrofida 180 min^{-1} chastota bilan aylanmoqda. Diskning tashqi aylanasi yotgan nuqtalarni aylanish chiziqli tezligini toping, agar aylanish o'qiga 8 sm yaqinroq joylashgan nuqtalarni tezligi 8 sm/s bo'lsachi.
26. Maxovik g'ildirakni aylanishida uning burchakli tezlanishi $\beta = a - \varepsilon \omega$ qonun bo'yicha o'zgarar edi. Agar tormozlanishdan oldin maxovikni burchakli tezligi ω_0 bo'lgan bo'lsa, tormozlanishdan keyin $t \text{ s}$ o'tgach u nimaga teng bo'ladi?
27. Agar turbina lopatkasini chiziqli tezligini vaqtga bog'liq o'zgarishi $v = at + bt^3$ tenglama bo'yicha bo'lsa, turbina ishga tushgandan $t = 15 \text{ s}$ o'tgach aylanish o'qidan 1 m uzoqlikda joylashgan lopatkaning burchakli tezlanishini toping.
28. Moddiy nuqta diametri 40 m bo'lgan aylana bo'ylab harakatlanmoqda. Vaqtga bog'liq ravishda bosib o'tilgan yo'lining tenglamasi $s = t^3 + 4t^2 - t + 8$ ko'rinishda. Harakat boshlangandan so'ng 4 s o'tgach

bosib o'tilgan yo'lni, tezlikni, normal, tangensial va to'liq tezlanishlarni toping.

29. Qattiq jismni harakat tenglamasi $\varphi = 3t^2 + t$ ko'rinishda. Harakat boshlangandan so'ng 10 s o'tgach jismni aylanish sonini, burchakli tezlik va burchakli tezlanishni aniqlang.
30. Radiusi 20 sm aylana bo'ylab moddiy nuqta harakatlanmoqda. Uning harakat tenglamasi $s = 2t^2 + t$. Vaqtni $t = 10$ s momentida nuqtaning tangensial, normal va to'liq tezlanishlari nimaga teng bo'ladi?
31. Radiusi 20 sm bo'lgan g'ildirak qo'zg'almas o'q atrofida tekis tezlanuvchan aylana boshlab, 2s dan so'ng 5 ayl/min burchakli tezlikka erishadi. Harakat boshlangandan so'ng 2s o'tgach tangensial, normal va to'liq tezlanishlarni aniqlang.
32. Tormozlanuvchi kuchlar ta'sirida maxovik 20 marta aylanishda burchakli tezligini shunchalik kamaytirdiki, uning bir sekundda aylanishlar soni 100 dan 10 tagacha kamaydi. Shu tormozlanishda maxovikning burchakli tezlanishi topilsin. Tormozlanishda maxovikning aylanishi tekis sekinlanuvchan deb hisoblansin.
33. Bir o'qqa diametrlari 16 va 4 sm bo'lgan ikki g'ildirak o'rnatilgan. Ular 4 s^{-2} o'zgarmas burchakli tezlanish bilan aylanmoqdalar. Harakat boshlanishidan ikkinchi sekundni oxirida g'ildiraklar gardishini chiziqli tezliklarini va aylanish burchakli tezligini toping.
34. 360 min^{-1} chastota bilan aylanayotgan maxovikka tormoz kolodkasini bosishdi. Shu momentdan boshlab u 20 s^{-2} tezlanish bilan tekis sekinlanuvchan aylanma harakat qiladi. Uning to'xtashigacha qancha vaqt kerak bo'ladi? To'xtaguncha u necha marta aylandi?
35. Nuqta radiusi $R = 10 \text{ sm}$ bo'lgan aylana bo'ylab o'zgarmas tangensial a_τ bilan harakatlanmoqda. Agar harakat boshlangandan so'ng beshinchi aylanishni oxirida nuqtaning chiziqli tezligi $v = 10 \text{ sm/s}$ bo'lsa, harakat boshlangandan so'ng $t = 20 \text{ s}$ vaqt o'tgach nuqtaning normal tezlanishi a_n ni toping.
36. Agar g'ildirak gardishida yotgan nuqtaning chiziqli tezligi undan g'ildirak o'qiga $\Delta R = 5 \text{ sm}$ yaqinroq joylashgan nuqtaning chiziqli tezligidan $n = 2.5$ marta katta bo'lsa, aylanayotgan g'ildirakni radiusi R ni toping.
37. Disk tekis tezlanuvchan aylanib, $t = 5 \text{ s}$ davomida $n = 600 \text{ ayl/min}$ aylanish chastotasiga erishdi. Shu vaqt davomida u qanday burchakli tezlanish bilan necha marta aylangan?
38. $n = 240 \text{ ayl/min}$ chastota bilan aylanayotgan maxovik g'ildiragi $t = 0.5 \text{ min}$ vaqt davomida to'xtaydi. Uning harakatini tekis o'zgaruvchan deb hisoblab, u to'xtagunga qadar bajargan aylanishlar soni N ni toping.
39. Val aylanishni tinch holatdan boshlab, birinchi $t = 10 \text{ s}$ vaqt ichida $N = 50$ marta aylanadi. Val aylanishini tekis tezlanuvchan deb hisoblab burchakli tezlanishini va oxirgi burchakli tezligini toping.

40. Jismni aylana bo'ylab aylanishida to'liq tezlanishi a bilan chiziqli tezligi v orasidagi burchak $\alpha = 30^\circ$. $\frac{a_n}{a_\tau}$ nisbatni son qiymati nimaga teng?
41. Ventilyator $n_0 = 900$ ayl/min chastota bilan aylanmoqda. O'chirilgandan so'ng ventilyator tekis sekinlanuvchan aylanib, to'xtaguncha $N = 75$ marta aylandi. Ventilyatorni o'chirilishidan uning to'xtashigacha o'tgan vaqtni aniqlang.
42. Qo'zg'almas o'qdagi g'ildirak 0.1 rad/s^2 burchakli tezlanish bilan tekis tezlanuvchan aylana boshlaydi. Harakat boshlangandan so'ng 2 s o'tgach aylanish o'qidan 50 sm masofada joylashgan g'ildirak nuqtalarini tangensial, normal va to'liq tezlanishlarini aniqlang.
43. Jism 5 s^{-1} boshlang'ich burchakli tezlik bilan va burchakli 1 s^{-2} tezlanish bilan tekis tezlanishda aylanmoqda. Jism 10 s davomida necha marta aylanadi?
44. Nuqta radiusi 60 sm bo'lgan aylana bo'ylab 10 m/s^2 tangensial tezlanish bilan harakatlanmoqda. Harakat boshlangandan so'ng uchinchi sekundning oxirida normal va to'liq tezlanishlar nimaga teng bo'ladi? Shu momentda to'liq va normal tezlanish vektorlarini orasidagi burchak nimaga teng bo'ladi?
45. Qattiq jismning aylanish tenglamasi $\varphi = 4t^3 + 3t$. Aylanish boshlangandan so'ng 2 s o'tgach burchakli tezlik va burchakli tezlanishni toping.
46. G'ildirak tekis tezlanuvchan aylanib harakat boshlagandan so'ng 10 marta aylanib $\omega = 20 \text{ rad/s}$ burchakli tezlikka erishdi. G'ildirakni burchakli tezlanishini aniqlang.
47. Ventilator $n=900$ ayl/min chastota bilan aylanadi. Ventilator o'chirilgandan so'ng tekis sekinlashuvchan aylanib, 10 s o'tgach u to'xtaydi. U to'xtagunga qadar necha marta aylanadi?
48. Nuqta 0.2 rad/s^2 o'zgarmas burchakli tezlanish bilan aylana bo'ylab harakatlanadi. Harakat boshlangandan song qancha vaqt o'tgach nuqtaning normal tezlanishi tangensial tezlanishidan besh marta ortiq bo'ladi?
49. Radiusi 30 sm bo'lgan g'ildirak qo'zg'almas o'q atrofida minutiga 10 marta aylanadi. Vujudga kelgan tormozlovchi moment ta'sirida g'ildirak to'xtaydi, shu vaqt ichida, g'ildirak 30° ga burilib to'xtaydi. Tormozlanishni boshlang'ich momentida g'ildirak gardishida yotgan nuqtalarni tangensial, normal va to'liq tezlanishlarini aniqlang. Tormozlanishdagi aylanishni tekis sekinlanuvchan deb hisoblansin.
50. Moddiy nuqta radiusi $R = 1 \text{ m}$ bo'lgan aylana bo'ylab tekis tezlanuvchan harakat boshlab $t_1 = 10 \text{ s}$ davomida $S = 50 \text{ m}$ yol bosdi. Harakat boshlangandan so'ng qancha t_2 vaqt o'tgach nuqta $a_n = 0.25 \text{ m/s}^2$ normal tezlanish bilan harakatlangan?

51. Maxovik tinch holatdan tekis tezlanuvchan aylana boshlab $N = 40$ marta aylandi, so'ngra aylanishni o'zgarmas $n = 8$ ayl/min chastota bilan davom ettirdi. Maxovikni burchakli tezlanishini va tekis tezlanuvchan aylanish vaqtini aniqlang.
52. Maxovik tekis sekinlanuvchan aylanib, aylanish chastotasini 6.25 s vaqt oraligida $n_1 = 10$ ayl/s dan $n = 6$ ayl/s gacha kamaytirdi. Shu vaqt davomida u necha marta aylandi? U qanday burchakli tezlanish bilan aylandi?
53. Gorizontaal o'q atrofida aylana oladigan silindrga ip o'ralgan. Ipning uchiga yuk bog'lab, uning pastga tushishiga imkon berildi. Yuk tekis tezlanuvchan harakat qilib $t = 3$ s ichida $h = 1.5$ m ga pasaydi. Agar silindrni radiusi $r = 4$ sm bo'lsa, uning burchakli tezlanishi β topilsin.
54. O'zgarmas $n_1 = 100$ ayl/s chastota bilan aylanayotgan maxovik tormozlanish natijasida tekis sekinlanuvchan aylana boshlaydi. Tormozlanish tugagach u yana tekis aylana boshlaydi, faqat endi uning chastotasi $n = 6$ ayl/s ga teng bo'ladi. Agar tekis sekinlanuvchan harakat davomida maxovik $n = 50$ marta aylangan bo'lsa, uning burchakli tezlanishini va tormozlanish vaqtini toping.
55. Radiusi $R = 10$ sm bo'lgan disk tinch holatdan $\varepsilon = 0.5$ rad/s² o'zgarmas burchakli tezlanish bilan aylana boshlaydi. Aylana boshlaganadan so'ng ikkinchi sekundning oxirida disk aylanasiidagi nuqtalarning tangensial a_τ , normal a_n va to'liq a tezlanishlarni toping.
56. Nuqta aylana bo'ylab tekis tezlanuvchan harakat qilmoqda. Necha marta aylangandan so'ng normal tezlanish tangensial tezlanishdan 25 marta ortiq bo'ladi?
57. Agar maxovik gardishida yotgan nuqtalarning tezligi $v = 6$ m/s, aylanish o'qiga $\ell = 15$ sm yaqinroq joylashgan nuqtalarning tezligi esa $v_2 = 5.5$ m/s bo'lsa, maxovikni radiusi topilsin.
58. Aylanayotgan diskni aylanasiidagi nuqtalarni chiziqli tezligi $v_1 = 3$ m/s. Aylanish o'qiga $\ell = 10$ sm yaqinroq joylashgan nuqtalarni chiziqli tezligi esa $v_2 = 2$ m/s. Disk sekundiga necha marta aylanayapti?
59. Moddiy nuqta radiusi $R = 1$ m bo'lgan aylana bo'ylab harakat boshlab, $t_1 = 10$ s ichida $S = 50$ m yo'l bosdi. Harakat boshlangandan so'ng $t_2 = 5$ s o'tgach nuqta qanday normal tezlanish bilan harakat qiladi?
60. Minutiga 100 marta aylanayotgan maxovik, tormozlovchi moment ta'sirida besh marta aylanib tezligini ikki marta kamaytirdi. Tormozlanish vaqtini toping.
61. Aylanish chastotasi $n = 120$ ayl/min bo'lgan maxovik $t = 1.5$ min ichida to'xtaydi. Harakatni tekis sekinlanuvchan deb hisoblab, maxovik to'xtagunga qadar necha marta aylanishini aniqlang.
62. Maxovik gardishida yotgan nuqtalarni chiziqli tezligi 5 m/s, aylanish o'qiga $l = 0.2$ m ga joylashgan nuqtalarniki esa 4 m/s. Maxovik radiusi va uning burchakli tezligini toping.

63. Ventilyator parraklarini burchakli tezligi $\omega = 20 \text{ rad/s}$. 30 min vaqt ichidagi aylanish soni aniqlansin.
64. Val aylana boshlab birinchi $t = 5 \text{ s}$ ichida $n = 100$ marta aylandi. Val aylanishini tekis tezlanuvchan deb hisoblab, uning burchakli tezlanishini va oxirgi burchakli tezligini aniqlang.
65. Yer sirtini ekvatorida yotgan nuqtalarni chiziqli tezligi v ni va markazga intilma tezlanishi a_μ ni aniqlang.
66. G'ildirak $n = 60 \text{ ayl/s}$ chastota bilan aylanib erkin yiqiladi va yiqilish davomida $N = 33$ marta aylanadi. Yiqilish davomida $n=33$ marta aylanadi yiqilish balandligi topilsin.
67. Nuqta aylana bo'ylab tekis tezlanuvchan harakat qila boshlaydi. Harakat boshidan 0.5 s o'tgach uning normal va tangensial tezlanishini aniqlang.
68. Yer sirtini Moskva shahri kengligi ($\varphi = 56^\circ$) da yotgan nuqtalarning chiziqli tezligi v ni va markazga intilma tezlanishini aniqlang.
69. Patefon diski $n = 78 \text{ ayl/min}$ chastota bilan aylanmoqda. Agar plastinka $N=250$ ta ariqchaga ega va radius bo'ylab ikki chetki ariqchalar orasidagi masofa $S = 6.4 \text{ sm}$ bo'lsa, ninani plastinka chetidan markaz tomon surilishidagi o'rtacha tezlikni toping.
70. Ikkita qog'oz diski umumiy gorizontall o'qqa shunday o'rnatilganki, ularni tekisliklari o'zaro parallel bo'lib, bir-biridan $S=30 \text{ sm}$ masofada joylashgan. Disklar $n = 2000 \text{ ayl/min}$ chastota bilan aylantiriladi. Disk o'qidan $R = 12 \text{ sm}$ masofada unga parallel harakatlanayotgan o'q ikkita diskni ham teshib o'tadi. Disklardagi teshiklar bir-biridan aylana yoyi bo'yicha o'lchaganda 6 sm uzoqlikda joylashgan. Disklalar orasidagi o'qning o'rtacha tezligi $\langle v \rangle$ ni toping.
71. Aylanish chastotasi 955 ayl/min bo'lgan elektrodvigatel rotori o'chirilgandan so'ng 10 s o'tgach to'xtadi. Elektrodvigatel o'chirilgandan so'ng rotor harakatini tekis sekinlanuvchan deb hisoblab, uning burchakli tezlanishini va to'xtagunga qadar necha marta aylanishini toping.
72. A va V vallar A va V ga aylanma harakatni uzatuvchi chiziqli tasma bilan bog'langan. Yetaklovchi val $n_1 = 3000 \text{ ayl/min}$ chastota bilan aylanadi. Yergashuvchi val $n_2 = 600 \text{ ayl/min}$ chastota bilan aylanmog'i kerak bo'lgani uchun unga diametri $D_2 = 500 \text{ mm}$ bo'lgan shkiv o'rnatilgan. Yetaklovchi valga qanday diametrli shkiv o'rnatilishi lozim?
73. Nuqta radiusi $R = 8 \text{ m}$ bo'lgan aylana bo'ylab aylanmoqda. Vaqtning biror momentida nuqtani normal tezlanishi $a_n = 4 \text{ m/s}^2$. Bu momentda to'liq tezlanish vektori $\vec{a}$ normal tezlanish vektori $\vec{a}_n$ bilan $\alpha = 60^\circ$ burchak hosil qiladi. Nuqtaning tezligi v ni va tangensial tezlanishi a_τ ni toping.
74. Maxovikni aylanish chastotasi $N = 20$ marta to'liq aylanish vaqti davomida $n_0 = 1 \text{ ayl/s}$ dan $n = 5 \text{ ayl/s}$ gacha ortdi, maxovikni o'rtacha burchakli tezlanishini aniqlang.

75. G'ildirak tekis sekinlanuvchan aylana boshlab, o'z chastotasini $n_0 = 300$ ayl/min dan $n = 180$ ayl/min gacha bir minut davomida kamaytirdi. G'ildirakni burchakli tezlanishini va shu vaqt davomida necha marta aylanganini toping.
76. Samolyotni havo vintini aylanish chastotasi 1500 ayl/min. 90 km yo'lni 180 km/soat tezlik bilan uchsa, vint necha marta aylanadi?
77. Soatning minut strelkasi sekund strelkasiga nisbatan uch marta uzunroq. Strelkalar uchini tezliklariga nisbatan aniqlang.
78. Soat strelkasini burchakli tezligi yerni sutkali aylanish burchakli tezligidan necha marta katta?
79. Biror bir jism $\beta = 0.04 \text{ s}^{-2}$ o'zgarmas burchakli tezlanish bilan aylana boshlaydi. Harakat boshlangandan keyin qancha vaqt o'tgach jismni biror bir nuqtasini to'liq tezlanishi shu nuqtaning tezlik yonalishi bilan 76° burchak hosil qiladi?
80. $n = 1500 \text{ min}^{-1}$ chastota bilan aylanayotgan g'ildirak tormozlanganda tekis sekinlanuvchan aylana boshlab, 30 sekunddan keyin to'xtadi. Tormozlanish boshlangandan to'xtaguncha gildirakni burchakli tezlanishi va yilanish sonini toping.
81. Velosiped g'ildiragi $n = 5 \text{ s}^{-1}$ chastota bilan aylanmoqda. Ishqalanish kuchi ta'sirida u $\Delta t = 1 \text{ min}$ dan keyin to'xtaydi. Shu vaqt ichida g'ildirakni burchakli tezlanishi va aylanishlar sonini aniqlang.
82. Mashina g'ildiragi tekis tezlanuvchan harakatda aylanmoqda. $N = 50$ marta aylangandan so'ng uni aylanish chastotasi $n_1 = 4 \text{ s}^{-1}$ dan $n_2 = 6 \text{ s}^{-1}$ gacha o'zgardi. G'ildirakni burchakli tezlanishini toping.
83. Disk $\beta = -2 \text{ rad/s}^2$ burchakli tezlanish bilan aylanmoqda. Aylanish chastotasi $n_1 = 240 \text{ min}^{-1}$ dan $n_2 = 90 \text{ min}^{-1}$ gacha o'zgargunga qadar disk necha marta aylanadi? Bu voqea sodir bo'lishi uchun qancha vaqt o'tadi?
84. Aerochananing vinti $n = 360 \text{ min}^{-1}$ chastota bilan aylanmoqda. Aerochananing ilgarilanma harakat tezligi $v = 54 \text{ km/soat}$. Agar vintining radiusi $R = 1 \text{ m}$ bo'lsa, uning bir uchi qanday tezlik bilan harakatlanadi?
85. Tokar stanogida diametri $d=60 \text{ mm}$ li val yasamoqda. Keskichni ilgarilanma harakati bir aylanishda 0.5 mm . Agar $t=1 \text{ min}$ vaqt davomida valni $l=12 \text{ sm}$ uzunligiga ishlov berilayotgan bo'lsa, kesish tezligi qanday?
86. Nuqta aylana bo'ylab $v=At$ tezlik bilan harakatlanmoqda, bunda $A=0.5 \text{ m/s}^2$. Harakat boshlangandan so'ng nuqta aylana uzunligining 0.1 qismini bosib o'tgan momentdagi to'liq tezlanishini toping.
87. G'ildirak qo'zg'almas o'q atrofida shunday aylanmoqdaki, uning burilish burchagini vaqtga bog'liq ravishda o'zgarishi $\varphi = At^2$ qonunga bo'y-sunadi, bunda $A = 0.2 \text{ rad/s}^2$. Agar g'ildirak gardishidagi nuqtani $t=2.5 \text{ s}$ momentdagi chiziqli tezligi $v=0.65 \text{ m/s}$ bo'lsa, uning to'liq tezlanishini toping.

88. Qattiq jism qo'zg'almas o'q atrofida $\beta = At$ burchakli tezlanish bilan aylana boshlayapti, bunda $A = 2 \cdot 10^{-2} \text{ rad/s}^2$. Aylanish boshlangandan keyin qancha vaqt o'tgach jismni ixtiyoriy nuqtasini to'liq tezlanish vektori uning tezlik vektori bilan $\alpha = 60^\circ$ burchak hosil qiladi?
89. Quduq barabani ushlagichi radiusi tros o'raladigan val radiusidan 3 marta kattadir. Chelakni 20 m chuqurlikdan 20 s davomida chiqarishda ushlagichni tezligi qanday bo'ladi?
90. Sirkular arra 600 mm diametrga ega. Arra o'qiga diametri 300 mm bo'lgan shkiv o'rnatilgan va elektrodvigatel valiga o'rnatilgan 120 mm li shkivdan tasmali uzatma orqali aylantiriladi. Agar dvigatel vali 1200 ayl/min chastota bilan aylansa, arra tishlarining tezligi qanday?
91. Radiusi $R = 1.5 \text{ m}$ bo'lgan samolyot parraklari $n = 2000 \text{ 1/min}$ chastota bilan aylanmoqda. Samolyotni yerga nisbatan qo'nish tezligi $v = 152 \text{ km/soat}$. Parrak uchidagi nuqtaning tezligi qanday?
92. Radiusi $R = 400 \text{ m}$ bo'lgan poyzd burilish bo'yicha harakatlanmoqda va uning tangensial tezlanishi $a_\tau = 0.2 \text{ m/s}^2$ ga teng. Poyezdning tezligi $v = 10 \text{ m/s}$ bo'lgan momentda uni normal va to'liq tezlanishlarini toping.
93. Snarad stvol ichida $n = 2$ marta aylanib $v = 320 \text{ m/s}$ tezlik bilan uchib chiqadi. Stvol uzunligi $l = 2 \text{ m}$. Snaradni stvol ichidagi harakatini tekis tezlanuvchan deb hisoblab, uni stvoldan uchib chiqish momentdagi o'q atrofida aylanish burchakli tezligini aniqlang.
94. Aylanayotgan g'ildirak gardishida yo'tgan nuqtani to'liq tezlanish vektori, uni chiziqli tezligi vektori bilan 30° burchak hosil qilgan momentda nuqtani normal tezlanishi uni tangensial tezlanishidan necha marta kattaligini toping.
95. Radiusi $R = 20 \text{ sm}$ bo'lgan shkiv, unga o'ralgan va undan asta-sekin bo'shayotgan ipga osilgan yuk yordamida aylanma harakatga keltirildi. Boshlang'ich momentda yuk qo'zg'almas bo'lib, so'ngra esa $a = 2 \text{ sm/s}^2$ tezlanish bilan pastga tusha boshlaydi. Yuk $S = 1 \text{ m}$ yo'l bosib o'tgan momentdagi shkivni burchakli tezligini aniqlang.
96. Jism ekvator bo'ylab yer sirtiga parrallel ravishda uchishi uchun unga qanday gorizontal tezlik bermoq lozim? Ekvatorda yerning radiusini $R = 6400 \text{ km}$, og'irlik kuchi tezlanishini $g = 9.7 \text{ m/s}^2$ deb olish mumkin.
97. Barabanga ip o'ralib, uning uchiga yuk osilgan. O'z-o'ziga qo'yilgan yuk, 5.6 m/s^2 tezlanish bilan pastga tusha boshlaydi. Baraban 1 radian burchakka burilgan momentda, uning gardishida yotgan nuqtalarni tezlanishi aniqlansin.
98. Avtomobil to'g'ri yo'ldan shunday harakat qilmoqdaki, uning tezligi $v = (1 + 2t) \text{ m/s}$ qonun asosida o'zgaradi. Agar g'ildirak radiusi $R = 1 \text{ m}$ bo'lsa, tezlanishli harakat boshlangandan so'ng $t = 0.5 \text{ s}$ o'tgach g'ildirakni vertikal va gorizontal diametrlarini uchlarida yo'tgan nuqtalarni tezlik va tezlanishlarini aniqlang.

99. Tosh $a_{\tau}=5 \text{ sm/s}^2$ o'zgarmas tangensial tezlanish bilan 2 m radiusi aylanalar chizadi. Beshinchi aylanishni oxirida toshni chiziqli tezligi nimaga teng? Shu momentda uni burchakli tezligi va burchakli tezlanishi qanday bo'ladi?
100. Nuqta $a_{\tau}=5 \text{ sm/s}^2$ o'zgarmas tangensial tezlanish bilan radiusi $R=20 \text{ sm}$ bo'lgan aylana bo'ylab harakat qilmoqda. Harakat boshlangandan so'ng qancha vaqt o'tgach normal va tangensial tezlanishlar tenglashadilar?
101. Massasi $m=0.3 \text{ kg}$ bo'lgan modiy nuqtani, unga nisbatan $r=20 \text{ sm}$ masofada joylashgan o'qqa nisbatan inersiya momentini aniqlang.
102. Har birini massasi $m=10 \text{ g}$ bo'lgan ikkita kichik sharlar bir-biri bilan ingichka vaznsiz uzunligi $\ell=20 \text{ sm}$ bo'lgan sterjen orqali mahkamlangan. Sistemaning massa markazi orqali o'tuvchi va sterjenga perpenendikular bo'lgan o'qqa nisbatan inersiya momenti topilsin.
103. Massalari $m=10 \text{ g}$ bo'lgan uchta kichik sharlar tomonlari $a=20 \text{ sm}$ ga teng bo'lgan teng tomonli uchburchak uchlariga joylashtirilib, bir-biri bilan mahkamlangan. Sistemaning uchburchak atrofida chizilgan aylana markazidan o'tib uchburchak sirtiga perpenendikular bo'lgan o'qqa nisbatan inersiya momenti topilsin.
104. Uzunligi $\ell=30 \text{ sm}$ va massasi $m=100 \text{ g}$ bo'lgan ingichka bir jinsli sterjenni unga perpenendikular bo'lgan va 1) uning chetidan o'tuvchi, 2) uning o'rtasidan o'tuvchi o'qqa nisbatan inersiya momenti topilsin.
105. Uzunligi $\ell=60 \text{ sm}$ va massasi 100 g bo'lgan bir jinsli ingichka sterjenni uning bir uchidan $a=20 \text{ sm}$ masofada yo'tgan sterjen nuqtasi orqali o'tib unga perpenendikular bo'lgan o'qqa nisbatan inersiya momenti aniqlansin.
106. Tomonlari $a=12 \text{ sm}$ va $b=16 \text{ sm}$ bo'lgan simdan yasalgan to'g'ri to'rtburchakni kichik tomonlarini o'rtasidan o'tib, to'rtburchakni sirtida yo'tgan o'qqa nisbatan inersiya momentini hisoblab toping. Massa butun uzunlik bo'ylab bir tekis $\tau=0.1 \text{ kg/m}$ chiziqli zichlik bilan taqsimlangan.
107. Uzunligi $L=0.5 \text{ m}$ va massasi $m=0.2 \text{ kg}$ bo'lgan ingichka to'g'ri sterjenni uning bir uchidan $\ell=0.15 \text{ m}$ masofada yo'tgan sterjen nuqtasi orqali o'tib unga perpenendikular bo'lgan o'qqa nisbatan inersiya momenti nimaga teng?
108. Sharni uning sirtiga urinma ravishda o'tkazilgan o'qqa nisbatan inersiya momenti aniqlansin. Sharning radiusi $R=0.1 \text{ m}$, uning massasi esa $m=5 \text{ kg}$.
109. Silindrik muftaning uning simmetriya o'qi bilan mos keluvchi o'qqa nisbatan inersiya momenti aniqlansin. Muftaning massasi $m=2 \text{ kg}$, ichki radiusi $r=0.03 \text{ m}$, tashqi radiusi esa $R=0.05 \text{ m}$.
110. Diametri $D=12 \text{ sm}$ va massasi $m=3 \text{ kg}$ bo'lgan silindr gorizontal tekislikda yon sirti bilan yotibdi. Silindrni tekislik bilan kontakt chizig'i orqali o'tuvchi o'qqa nisbatan inersiya momenti aniqlansin.

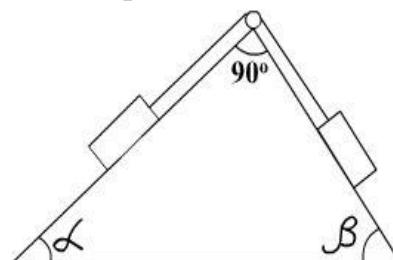
111. Massasi $m=5$ kg va radiusi $R=0.02$ m bo'lgan valni uning simmetriya o'qiga parallel bo'lgan va undan $a=10$ sm uzoq masofada joylashgan o'qqa nisbatan inersiya momenti aniqlansin.
112. Radiusi $R=0.5$ m va massasi $m=3$ kg bo'lgan ingichka gardishni, uning diametrini uchidan o'tib, gardish tekisligiga perpenendikulyar bo'lgan o'qqa nisbatan inersiya momenti hisoblab topilsin.
113. Massasi $m=10$ kg va radiusi $R=0.1$ m bo'lgan to'liq sharni, uning og'irlik markazi orqali o'tuvchi o'qqa nisbatan inersiya momenti aniqlansin.
114. Massasi $m=0.5$ kg bo'lgan ichi bo'sh sharning urinmaga nisbatan inersiya momenti aniqlansin. Sharning tashqi radiusi $R=0.02$ m, ichki radiusi esa $r=0.01$ m.
115. Ingichka, uzunligi ℓ bo'lgan sterjenga radiusi R bo'lgan shar shunday o'rnatilganki, uning markazi bilan sterjen uzunligiga perpenendikular bo'lgan aylanish o'qigacha masofa ℓ ga teng. Sharni nuqtaviy massa deb hisoblab, uning inersiya momentini aniqlashdagi nisbiy xatolikni toping. Sterjenning uzunligi $\ell=10 R$ ga teng, massasi esa sterjen massasidan 10 marta kattadir.
116. Massasi m va radiusi R bo'lgan yupqa diskda uning markazidan teng a masofalarda r radiusli n ta yumaloq teshiklar kesilgan. Diskni, uning og'irlik markazi orqali o'tuvchi o'qqa nisbatan inersiya momenti aniqlansin.
117. Radiusi $R=20$ sm va massasi $m=100$ g bo'lgan ingichka bir jinsli halqaning uning markazidan o'tib, halqa tekisligida yo'tuvchi o'qqa nisbatan inersiya momenti topilsin.
118. Massasi $m=50$ g va radiusi $R=10$ sm bo'lgan halqaning unga urinma bo'lgan o'qqa nisbatan inersiya momenti aniqlansin.
119. Diskni diametri $d=20$ sm, massasi esa $m=800$ g. Diskni uni biror bir nuqtasini radiusi o'rtasidan disk tekisligiga perpenendikular ravishda o'tkazilgan o'qqa nisbatan inersiya momentini aniqlang.
120. Massasi $m=1$ kg va radiusi $R=30$ sm bo'lgan, markazi uning o'qidan $\ell=15$ sm uzoqlikda joylashgan bir jinsli diskda, diametriga teng yumaloq teshik kesilgan. Hosil bo'lgan jism diskni sirtiga perpenendikular bo'lib, uning markazidan o'tuvchi o'qqa nisbatan inersiya momenti topilsin.
121. Massasi $m=800$ g bo'lgan yassi bir jinsli to'g'ri burchakli plastinaning uning bir tamoni bilan mos keluvchi o'qqa nisbatan inersiya momenti aniqlansin. Plastinaning massasi uning sirtining yuzasi bo'ylab $\sigma=1.2$ kg/m² sirt zichligi bilan taqsimlangan.
122. Tomonlari $a=10$ sm va $b=20$ sm bo'lgan yupqa plastinkani uning massa markazidan o'tuvchi va katta tomoniga parallel o'qqa nisbatan inersiya momenti topilsin. Plastinani massasi butun yuzasi bo'ylab tekis taqsimlangan bo'lib massa zichligi $\sigma = 1.2$ kg/m².

123. Qalinligi $b=2$ mm va radiusi $R=10$ sm bo'lgan bir jinsli mis diskni disk sirtiga perpenendikular bo'lgan simmetriya o'qiga nisbatan inersiya momenti hisoblansin.
124. Uzunligi $\ell=40$ sm va massasi 0.6 kg bo'lgan ingichka sterjen uning uzunligiga perpenendikular bo'lib markazidan o'tuvchi o'q atrofida aylanmoqda. Sterjenni aylanish tenglamasi $\varphi = At + Bt^3$, bunda $A=1$ rad/s, $B=0.1$ rad/s³. Vaqtning $t=2$ s momentidagi aylantiruvchi momenti M ni aniqlang.
125. Asos diametri $D=30$ sm va massasi $m=12$ kg bo'lgan yupqa devorli silindr $\varphi = A + Bt + Ct^3$ qonuniyat bilan aylanmoqda, bunda $A=4$ rad, $B=-2$ rad/s, $S=0.2$ rad/s³. Vaqtning $t=3$ s momentidagi silindrga ta'sir kuch momentini aniqlang.
126. Radiusi $R=20$ sm va massasi $m=7$ kg bo'lgan disk $\varphi = A + Bt + Ct^3$ tenglamaga binoan aylanmoqda, bunda $A=8$ rad, $V=-1$ rad/s, $S=0.1$ rad/s³. Diskka ta'sir etuvchi aylantiruvchi momentni o'zgarish qonuni topilsin. Vaqtning $t=2$ s momentidagi kuch momenti aniqlansin.
127. Sterjen uning o'rtasidan o'tuvchi o'q atrofida $\varphi = At + Bt^2$ tenglamaga binoan aylanmoqda, bunda $A=8$ rad, $B=-1$ rad/s, $S=0.1$ rad/s³. Agar sterjenni inersiya momenti $I=0.048$ kg·m² bo'lsa, sterjenga ta'sir etuvchi aylantiruvchi moment M ni aniqlang.
128. Radiusi $R=10$ sm bo'lgan maxovik gorizonttal o'qqa o'rnatilgan. Maxovik gardishiga shnur o'ralib, uning uchiga $m=800$ g massali yuk osilgan. Yuk tekis tezlanuvchan harakatlanib, $t=2$ s ichida $s=160$ sm masofa o'tdi. Maxovikni inersiya momenti aniqlansin.
129. Tinch holatdagi ikkita bir xil maxovikka birday $v=10$ ayl/s . Chastotasi berib, ularni o'z holiga qo'yib yuborildi. Ishqalanish kuchlari ta'sirida birinchi maxovik bir minutdan so'ng to'xtadi, ikkinchi maxovik esa to'liq to'xtagunga qadar $N=360$ marta aylandi. Qaysi maxovikni tormozlovchi momenti katta va necha barobar?
130. Radiusi $R=15$ sm bo'lgan blok $n=12$ s⁻¹ chastota bilan aylanmoqda. $M=1.27$ N·m kuch momenti ta'sirida u qancha vaqt ichida to'xtaydi? Blokning $m=6$ kg massasini gardish bo'ylab tekis taqsimlangan deb qaralsin.
131. Uzunligi 1.2 m va massasi 0.3 kg bo'lgan sterjen uning bir uchidan o'tuvchi vertikal o'q atrofida gorizonttal tekislikda aylanmoqda. Agar sterjen 9.81 s⁻² burchakli tezlanish bilan aylanayotgan bo'lsa, unga ta'sir etuvchi aylantiruvchi moment nimaga teng? Agar aylanish o'qi sterjenni massa markaziga ko'chirilsa aylantiruvchi moment qanday o'zgaradi?
132. Jismga ta'sir etuvchi kuch momenti 9.8 N·m ga teng. Harakat boshidan 10 s o'tgach jismning burchakli tezligi 4 s⁻¹ ga etdi. Jismning inersiya momenti topilsin.

133. Massasi 4 kg bo'lgan maxovik uning markazidan o'tuvchi gorizontaal o'q atrofida 720 min^{-1} chastota bilan erkin aylanmoqda. Maxovik massasini, (radiusi 40 sm) uning gardishi bo'ylab tekis taqsimlangan deb qarash mumkin. Maxovik 30 s dan so'ng tormozlovchi moment ta'sirida to'xtadi. Maxovikka ta'sir qiluvchi tormozlovchi momentni va u to'liq to'xtagunga qadar aylanishlar sonini aniqlang.
134. Agar radiusi $R=0.2 \text{ m}$ va massasi $m=7.36 \text{ kg}$ bo'lgan bir jinsli disk gardishiga o'zgarma $F=98.1 \text{ N}$ kuch urinma ravishda qo'yilgan bo'lsa, u qanday tezlanish bilan aylanadi? Aylanishda diskka $M=5 \text{ N}\cdot\text{m}$ ishqalanish kuch momenti ta'sir etadi.
135. Radiusi $R=20 \text{ sm}$ va massasi $m=5 \text{ kg}$ bo'lgan disk $n=8 \text{ ayl/s}$ chastota bilan aylanmoqda. Tormozlanishda u 4 s dan so'ng to'xtaydi. Tormozlovchi momentni aniqlang.
136. Diametri $D=75 \text{ sm}$ va massasi $m=50 \text{ kg}$ bo'lgan disk ko'rinishidagi maxovik shkiviga urinma ravishda $F=1 \text{ kN}$ kuch qo'yilgan bo'lsa, $t=10 \text{ s}$ dan so'ng maxovikning aylanish chastotasi topilsin. Shkiv radiusi $R=12 \text{ sm}$.
137. Massasi $m=50 \text{ kg}$ va radiusi $R=20 \text{ sm}$ bo'lgan disk $n=4 \text{ ayl/min}$ chastotagacha aylantirib yuborilib, so'ng uning o'zini-o'ziga qo'yib qo'yilgan. Ishqalanish ta'sirida maxovik to'xtadi. Agar disk to'liq to'xtagunga qadar $N=200$ marta aylangan bo'lsa, ishqalanish kuch momenti topilsin.
138. Massasi $m=50 \text{ kg}$ va radiusi $R=20 \text{ sm}$ bo'lgan disk $n=8 \text{ ayl/s}$ chastota bilan aylanmoqda. Valning silindrik sirtiga $F=40 \text{ N}$ kuch bilan tormoz kolodkasi ta'sir etgandan so'ng $t=10 \text{ s}$ o'tgach u to'xtaydi. Ishqalanish ko'effitsiyenti topilsin.
139. Massasi $m=0.5 \text{ kg}$ va uzunligi $\ell = 2 \text{ m}$ bo'lgan sterjen uchlarining biridan o'tuvchi o'q atrofida $\omega = A + Bt$ tenglamaga binoan aylanmoqda. Bunda $A=5 \text{ rad/s}$, $B=0.2 \text{ rad/s}^3$. Vaqtning $t=5 \text{ s}$ momentida sterjenga ta'sir etuvchi aylantiruvchi moment M ni toping.
140. Radiusi $R=10 \text{ sm}$ bo'lgan barabaniga ip o'ralib, uning uchiga $m=0.5 \text{ kg}$ massali yuk osilgan. Agar yuk $a=1 \text{ m/s}^2$ tezlanish bilan tushayo'tgan bo'lsa, barabanning inersiya momenti topilsin.
141. Radiusi $R=0.2$ va massasi $m=15 \text{ kg}$ bo'lgan bir jinsli disk, uning markazidan o'tuvchi o'q atrofida aylanmoqda. Diskni burchakli tezligini vaqtga bog'liqlik tenglamasi $\omega = A + Bt$ ko'rinishda, bunda $B=8 \text{ rad/s}^2$. Disk gardishiga qo'yilgan urinma kuchning kattaligi topilsin. Ishqalanishni e'tiborga olmasa ham bo'ladi.
142. Radiusi $R=0.2 \text{ m}$ va massasi $m=15 \text{ kg}$ bo'lgan bir jinsli disk uning markazi orqali o'tuvchi o'q atrofida aylanmoqda. Diskni burchakli tezligini vaqtga bog'liq tenglamasi $\omega = A + Bt$ ko'rinishda berilgan, bunda $B=1 \text{ s}^{-1}$. Disk gardishiga urinma ravishda qo'yilgan kuch kattaligini toping. Ishqalanishni e'tiborga olmang.

143. Radiusi $R=0.3$ m va massasi $m=5$ kg bo'lgan bir jinsli silindr $I = At + Bt^3$ tenglama asosida aylanmoqda, bunda $A=6$ rad/s, $B=1$ rad/s³. Vaqtning $t=4$ s momentdagi kuchlar momenti M ni aniqlang.
144. Uzunligi $\ell =1$ m va massasi $m=0.5$ kg bo'lgan bir jinsli sterjen uning o'rtasidan o'tuvchi gorizontal o'q atrofida vertikal tekislikda aylanmoqda. Agar sterjenning aylatiruvchi momenti $M=9.81 \cdot 10^{-2}$ N·m bo'lsa, u qanday burchakli tezlanish β bilan aylanmoqda?
145. Massasi $m=50$ va radiusi $r=20$ sm bo'lgan disk ko'rinishdagi maxovik $n=480$ ayl/min chastotagacha aylantirib yuborilib, so'ngra o'z-o'ziga qo'yib qo'yilgan. Ishqalanishni o'zgarmas deb va maxovik $t=50$ s dan so'ng to'xtagan deb hisoblab, ishqalanish kuchi momenti M topilsin.
146. Diametri $d=30$ sm va massasi $m=6$ kg bo'lgan blok $M=1.27$ N·m kuch momenti ta'sirida $t=8$ s ichida to'xtagan bo'lsa, u qanday chastota bilan aylangan (blok massasini uning gardishi bo'ylab tekis taqsimlangan deb hisoblang)?
147. Uchlarining biridan o'tuvchi o'q atrofida $\varphi = At + Bt^3$ tenglama asosida aylanuvchi massasi $m=0.5$ kg bo'lgan sterjen uzunligi qanday? Bunda $A=1$ rad/s, $B=0.2$ rad/s³. Vaqtning $t=5$ s momentida sterjenga ta'sir etuvchi aylantiruvchi moment $M=4$ N·m ga teng.
148. Radiusi $R=40$ sm va massasi $m=50$ kg bo'lgan disk gorizontal o'q atrofida aylanishi mumkin. Bu o'qqa $r=10$ sm radiusli shkiv o'rnatilgan. Shkivga urinma ravishda qo'yilgan qanday kuch ta'sirida disk $t=0.5$ s vaqt davomida $n=1$ ayl/s chastotagacha aylantirib yuboriladi?
149. Yaxlit silindr ko'rinishdagi val gorizontal o'qqa o'rnatilgan. Silindrga shnur o'ralib, uning uchiga massasi 2 kg bo'lgan tosh osilgan. O'z-o'ziga qo'yib qo'yilgan tosh $a=2.8$ m/s² tezlanish bilan pastga tushmoqda. Valning massasi topilsin.
150. Uzunligi $\ell =50$ sm va massasi $m=400$ g bo'lgan ingichka sterjen uning o'rtasidan o'tib, uzunligiga perpenendikular bo'lgan o'q atrofida $\varepsilon=3$ rad/s burchakli tezlanish bilan aylanmoqda. Aylantiruvchi moment M topilsin.
151. Diametri $D=4$ sm bo'lgan blok orqali o'tkazilgan ip uchlariga massalari $m_1=50$ g va $m_2=60$ g yuklar osilgan. Agar blok yuklarining og'irlik kuchlari ta'sirida $\beta=1.5$ rad/s² burchakli tezlanishga ega bo'lgan bo'lsa, uning inersiya momenti aniqlansin.
152. Diametri $D=60$ sm bo'lgan maxovik gardishiga shnur o'ralib, uning uchiga $m=2$ kg massali yuk osilgan. Agar maxovik yukning og'irlik kuchi ta'sirida tekis tezlanuvchan aylanib $t=3$ s vaqt davomida $\varepsilon=9$ rad/s burchakli tezlikka ega bo'lgan bo'lsa, uning inersiya momenti aniqlansin.
153. Gorizontal stol ustida massasi $m_1=0.25$ kg bo'lgan aravacha turibdi. Stolning chetiga radiusi $R=4$ sm bo'lgan mahkamlangan blok orqali o'tkazilgan shurning bir uchi aravachaga bog'langan. Ikkinchi uchiga esa massasi $m_2=25$ kg bo'lgan yuk osilgan. Aravacha va yuk $a=70$ sm/s²

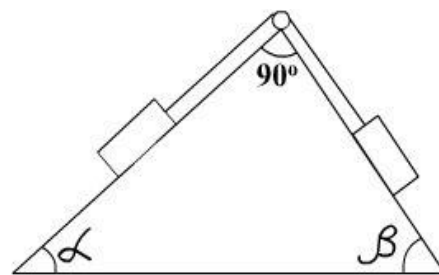
- tezlanish bilan tekis tezlanuvchan harakat qilmoqdalar. Blokning inersiya momenti topilsin.
154. Agar maxovik shurning bir uchiga bog'langan $m=2$ kg massali yukning og'irlik kuchi ta'sirida tekis tezlanuvchan aylansa, shurning ikkinchi uchi esa radiusi $R=30$ sm bo'lgan maxovik gardishiga o'ralgan bo'lsa, vaqtning uchinchi sekundining oxirida uning burchakli tezligi qanday bo'ladi? Maxovikni inersiya momenti $I=1.82 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$.
155. Alyuminiy va misdan yasalgan ikkita bir xil o'lchamli sharlar ularning markazlari orqali o'tuvchi umumiy qo'zg'almas o'q atrofida bir-biriga bog'liq bo'lmagan holda $\varepsilon_1=5 \text{ rad/s}$ va $\varepsilon_2=10 \text{ rad/s}$ burchakli tezliklar bilan aylanmoqdalar. Agar ular mahkam bog'lansalar bu ikki shar qanday burchakli tezlik bilan aylana boshlaydilar?
156. Radiusi $R=50$ sm va massasi $m=40$ kg bo'lgan disk ko'rinishidagi maxovik gorizontaal o'q atrofida aylana olishi mumkin. Bu o'qda radiusi $r=10$ sm bo'lgan shkiv mahkamlangan. Shkivga urinma ravishda $F=400$ N bo'lgan o'zgarmas kuch qo'yilgan. $t=3.14$ vaqt o'tgach maxovik qanday chastotada aylana oladi?
157. Radiusi $R=20$ sm va inersiya momenti $I=0.1 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ bo'lgan barabanga shnur o'ralib, uning uchiga $m=0.5$ kg massali yuk bog'langan. Yukning yerdan balandligi $h=1$ m bo'lsa, u qancha vaqt ichida yerga tushadi?
158. G'ildirak ko'rinishidagi blok orqali ip o'tkazilib, uning uchlariga $m_1=100$ g va $m_2=500$ g massali yuklar bog'langan. $M=200$ g bo'lgan g'ildirak massasini uning gardishi bo'ylab tekis taqsimlangan deb, spitsalar massasini e'tiborga olish kerak emas. Blokni ikki tomonidagi iplarni taranglik kuchlari aniqlansin.
159. Disk shaklidagi blok orqali shnur o'tkazilgan. Shnur uchlariga $m_1=100$ g va $m_2=120$ g massali yuklar bog'langan. Agar blokning massasi $m=500$ g bo'lsa, yuklar qanday tezlanish bilan harakat qiladilar? Ishqalanish e'tiborga olmaslik qadar kichikdir.
160. Radiusi $R=0.5$ m bo'lgan barabanga shnur o'ralib, uning bir uchiga $m=10$ kg massali yuk bog'langan. Agar yuk $a=2.04 \text{ m/s}^2$ tezlanish bilan tushayotgan bo'lsa, barabanning inersiya momenti topilsin.
161. Ikki qiya tekislik, blok va u orqali o'tkazilgan ip bilan bog'langan ikki brusok 15-rasmda ko'rsatilgandek joylashgan. Qiya tekisliklarda ikkala brusoklarni ishqalanish va sirpanish koeffitsiyentlari bir xil. Agar brusoklarni ushlab turuvchi kuchni olib qo'yilsa, u holda ulardan biri ikkinchisini torta boshlaydi va ular 1.4 m/s^2 tezlanish bilan harakat qila boshlaydilar. Blok o'qidagi ishqalanishni e'tiborga olmaslik mumkin. Ip blok bo'ylab sirpanmaydi. Blokning inersiya



15-rasm

- momenti $1.0 \cdot 10^{-5} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ radiusi esa 2.5 sm, $\alpha=30^\circ$. Har bir brusokni massasi 0.16 kg. Ishqalanish koeffitsiyentini toping.
162. Disk shaklidagi blok orqali shnur o'tkazilgan. Uning uchlariga $m_1=100 \text{ g}$ va $m_2=110 \text{ g}$ massali yuklar bog'langan. Agar blokning massasi $M=400 \text{ g}$ bo'lsa, yuklar qanday tezlanish bilan harakat qila oladilar? Blok aylanishidagi ishqalanish juda kichik.
163. Gorizontaal ravishda joylashgan silindr uning o'qi bilan mos bo'lgan o'q atrofida aylanishi mumkin. Silindrning massasi $m_1=12 \text{ kg}$. Silindrga shnur o'rab, uning uchiga $m_2=1 \text{ kg}$ massali tosh osilgan. Tosh qanday tezlanish bilan pastga tushadi?
164. Turli og'irlikdagi ikki tosh o'zaro ip bilan bog'lanib, inersiya momenti $I=50 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ va radiusi $R=20 \text{ sm}$ bo'lgan blok orqali o'tkazilgan. Blok ishqalanish bilan aylanib, ishqalanish kuchining momenti $M=98.1 \text{ N} \cdot \text{m}$. Agar blok $\beta=2.36 \text{ rad/s}^2$ ga teng bo'lgan burchakli tezlanish bilan aylansa, blokning ikki tamonidagi iplarning tarangliklari T_1 va T_2 larning ayirmasi topilsin.
165. Gorizontaal stol ustida 0.3 kg massali brusok bor. Bir uchi brusokka bog'langan shnurning ikkinchi uchi esa stol chetiga mahkamlangan 5 sm radiusli blok orqali o'tkazilib, unga 50 kg massali yuk osilgan. Yukning og'irlik kuchi ta'sirida brusok va yuk 10 sm/s^2 ga teng bo'lgan o'zgaras tezlanish bilan harakatlanmoqda. Brusokning stol ustida sirpanishdagi ishqalanish koeffitsiyenti 0.15. Blokning inersiya momenti topilsin.
166. Diametri $D=75 \text{ sm}$ va massasi $m=40 \text{ kg}$ bo'lgan disk ko'rinishdagi maxovikni gardishiga urinma ravishda $F=1 \text{ kN}$ kuch qo'yilgan. Agar shkiv radiusi $R=12 \text{ sm}$ bo'lsa, kuch ta'sir qila boshlagandan $t=10 \text{ s}$ vaqt o'tgach maxovikni burchakli tezlanishi topilsin. Ishqalanish e'tiborga olinmasin.
167. Radiusi $R=40 \text{ sm}$ va massasi $m=50 \text{ kg}$ bo'lgan disk ko'rinishidagi maxovik gorizontaal o'q atrofida aylana oladi. Bu o'qqa radiusi $R=10 \text{ sm}$ bo'lgan shkiv o'rnatilgan. Shkivga urinma ravishda $F=5000 \text{ N}$ kuch ta'sir etadi. Qancha vaqtdan keyin maxovik $n=1 \text{ ail/s}$ chastota bilan aylanadi?
168. Radiusi $R=3 \text{ sm}$ bo'lgan blok orqali o'tkazilgan shnur o'tkazilib, uning uchlariga $m_1=100 \text{ g}$ va $m_2=120 \text{ g}$ massali yuklar bog'langan. Yuklar $a=3 \text{ m/s}^2$ tezlanish bilan harakatga keladi. Ishqalanishni e'tiborga olmay, blokning inersiya momenti aniqlansin.
169. Radiusi 10 sm bo'lgan qo'zg'almas blok orqali shnur o'tkazilib, uning uchlariga har birining massasi $m=20 \text{ g}$ ga teng bo'lgan ikkita tosh osilgan. Toshning biriga $m_1=2 \text{ g}$ massali qo'shimcha yuk qo'yilgandan so'ng u pastga tusha boshlaydi, 6 s davomida 1.4 m masofa bosib o'tadi. Blokning inersiya momenti aniqlansin. Shnurning massasi, havoning qarshiligi va blok o'qidagi ishqalanish e'tiborga olinmasin.

170. Ikkita qiya tekislik, blok va blok orqali o'tgan ip bilan bog'langan ikki aravacha 16-rasmda ko'rsatilgandek joylashgan. Agar aravachalarni ushlab turuvchi kuchni olib tashlansa, u holda ulardan biri ikkinchisini tortib ketishi mumkin va ular tezlanish bilan harakat qiladilar. Aravachalarga va blok o'qiga ta'sir etuvchi ishqalanishni e'tiborga olmasa ham bo'ladi. Blok radiusi 2.5 sm. α burchak 30° ga teng. Har bir aravachaning massasi 100 g. Aravachalarni harakat tezlanishlari og'irlik kuchi tezlanishini $1/8$ qismini tashkil etadi. Bloknin inersiya momenti aniqlansin.



16-rasm

171. G'ildirak shaklidagi blok orqali ip o'tkazilib, uning uchlariga $m_1=100$ g va $m_2=300$ g massali yuklar bog'langan. $m=200$ g bo'lgan g'ildirak massasini, uning gardishi bo'ylab tekis taqsimlangan deb hisoblab, spitsalar massasini e'tiborga olmaslik mumkin. Yuklar qanday tezlanish bilan harakatlanishini toping.
172. $n=12$ s⁻¹ chastota bilan aylanayo'tgan blok $t=8$ s vaqt ichida to'xtashi uchun unga qo'yilishi kerak bo'lgan kuch momenti M ni aniqlang. Blok diametri $D=30$ sm. $m=6$ kg bo'lgan blok massasini uning gardishi bo'yicha tekis taqsimlangan deb qarash mumkin.
173. Radiusi $R=20$ sm massasi $m=5$ kg bo'lgan disk $n=8$ ayl/s chastota bilan aylanmoqda. Tormoz berilgandan so'ng $t=4$ s o'tgach disk to'xtadi. Tormozlovchi kuch momenti M topilsin.
174. Massasi $M=9$ kg bo'lgan barabanga shnur o'ralib, uning uchiga $m=2$ kg massali yuk bog'langan. Yukning tezlanishi topilsin. Baraban bir jinsli silindr deb hisoblansin. Ishqalanish e'tiborga olinmasin.
175. Radiuslari 0.4 m va har birining massasi 100 kg bo'lgan disk ko'rinishidagi ikki maxovik 480 ayl/min gacha aylantirilib yuborilgan va o'z-o'ziga qo'yib qo'yilgan. Valning podshipnik bilan ishqalanishi natijasida birinchi maxovik 1 min 20 sek dan so'ng to'xtadi, ikkinchi maxovik esa to'xtagunga qadar 240 marta to'liq aylandi. Har bir maxovik podshipnigini valga ishqalanish kuchlarini momentini toping va ularni o'zaro solishtiring.
176. Radiusi $R=0.2$ m va massasi $m=10$ kg bo'lgan maxovik motor bilan tasma orqali bog'langan. Tasmaning tarangligi o'zgarmas bo'lib, $T=14.7$ N ga teng. Harakat boshidan $\Delta t=10$ s vaqt o'tgach maxovik sekundiga necha martadan aylanadi? Maxovikni bir jinsli disk deb hisoblansin. Ishqalanishni e'tiborga olmang.
177. Maxovik valining radiusi $R=0.01$ m. Valga shnur o'ralib, uning uchiga $m=0.2$ kg massali yuk bog'langan. Og'irlik kuchi ta'sirida yuk $t=5$ s davomida $h_1=1.2$ m balandlikdan tushadi, so'ngra esa, g'ildirakni

- inersiya bo'yicha aylanishi tufayli $h_2=0.8$ m balandlikka ko'tariladi. G'ildirakni inersiya momenti aniqlansin.
178. Massasi $m=10$ kg va radiusi $R=20$ sm bo'lgan shar, uning markazi orqali o'tuvchi o'q atrofida aylanmoqda. Sharni aylanish tenglamasi $\varphi = A + Bt^2 + Ct^3$ ko'rinishga ega, bunda $A=5$ rad, $B=4$ rad/s², $C=-1$ rad/s³. Vaqtning $t=2$ s momentidagi kuchlar momenti kattaligi topilsin.
179. Jism tinch holatdan gorizontall o'q atrofida, unga o'ralgan shnurga osilgan yukni pastga tushishi tufayli aylanma harakatga keltiriladi. Agar $m=2$ kg massali yuk $t=12$ s davomida $h=1$ m masofaga tushsa, jismni inersiya momenti topilsin. O'qning radiusi $r=8$ mm. Ishqalanish kuchi e'tiborga olinmasin.
180. Massasi $m=100$ kg va radiusi $R=5$ sm bo'lgan aylanayo'tgan valni silindrik sirtiga $F=40$ N kuch bilan tormoz kolodkasi bosiladi, natijada val $t=10$ s dan so'ng to'xtaydi. Agar ishqalanish koeffitsiyenti $K=0.31$ ga teng bo'lsa, val qanday chastota bilan aylanayo'tgan edi?
181. Maxovik va engil shkiv gorizontall o'qqa o'rnatilgan. Shkivga ip bilan bog'lab qo'yilgan m massali yuk tekis tezlanuvchan harakatda tusha turib 4s davomida 2m bosib o'tdi. Maxovikni inersiya momenti 0.05 kg·m². Tushayo'tgan yukning massasini aniqlang, agar shkivning radiusi 6 sm bo'lsa, uning massasini e'tiborga olmang.
182. Massasi 6 kg bo'lib, u 18 sm radiusli gardish bo'ylab tekis taqsimlangan maxovik valda 600 min⁻¹ chastota bilan aylanmoqda 10 N·m ga teng bo'lgan tormozlovchi moment ta'sirida maxovik to'xtadi. Maxovik to'xtagunga qadar qancha vaqt o'tadi va u bu vaqt ichida necha marta to'liq aylanadi?

3- MAVZU

MEXANIKADA SAQLANISH QONUNLARI

Nazorat savollari:

1. Impulsning saqlanish qonunini tushuntiring. U qanday sistemalar uchun o'rinlidir.
2. Impuls momentini saqlanish qonunining mohiyati nimada? U qanday hollarda bajariladi?
3. Bajarilgan ish kinetik energiya orqali qanday ifodalanadi?
4. Aylanma harakat kinetik energiyasi qanday topiladi?
5. Dissipativ kuchlar nima? Potensial energiya konservativ kuchlar bajargan ishi bilan qanday bog'lanishda?
6. Energiya va Impulsni saqlanish qonunlarini jismlarni urilishga tatbiqi: jismlar to'qnashuvi 1) absolut elastik; 2) absolut noelastik bo'lganda.

Masala yechish uchun uslubiy ko'rsatma

Mexanikadagi masalalarni ko'p hollarda dinamika qonunlaridan emas, balki impulsni, impuls momenti va energiyani saqlanish qonunlaridan foydalanib yechish qulaydir, chunki bu qonunlarda sistemani boshlang'ich va oxirgi holatlari bilan impulsni, impuls momentini va energiyalarni harakatlash mumkin. Bu hodisa ta'sirlarni o'zini ko'rmasdan turib bu kattaliklarni o'zgarishini ayniqsa, o'zgaruvchan kuch momenti ta'sir etganda aylanma harakat tekis o'zgarmagan hollarini kuzatish imkonini beradi. Bunda to'la energiya aylanma va ilgarilanma harakat energiyalar yeg'indisidan iborat bo'ladi.

Masala yechish namunalari

1-masala.

Ikkita shar parallel iplarga bir-biriga tegadigan qilib osib qo'yilgan. Birinchi sharning massasi $m_1 = 0.2$ kg, ikkinchisniki $m_2 = 0.1$ kg. Birinchi sharni og'irlik markazi $h = 4.5$ sm balandlikka ko'tariladigan qilib og'dirilgan va qo'yib yuborilgan. To'qnashuvlar: 1) elastik, 2) noelastik bo'lganda sharlar qanday balandlikka ko'tariladi?

Yechish:

1- hol. Absolut elastik urilish uchun impulsni va energiyani saqlanish qonunlarini shu sharlar sistemasiga tatbiq etamiz:

$$m_1 v_1 = m_1 u_1 + m_2 u_2 , \quad (1)$$

$$\frac{m_1 v_1^2}{2} = \frac{m_1 u_1^2}{2} + \frac{m_2 u_2^2}{2} , \quad (2)$$

bu yerda, v_1, v_2 – sharlarning urilishgacha bo‘lgan tezliklari (masala shartiga ko‘ra $v_2 = 0$), u_1, u_2 – sharlarning urilishdan keyingi tezliklari.

Sharlarni tezliklarini ularni ko‘tarilish balandligi h_1 va h_2 orqali ifodalab olamiz. Mexanik energiyaning saqlanish qonuniga asosan sharlarni eng pastki nuqtadagi kinetik energiyasi sharlarni eng yuqori ko‘tarilgandagi potensial energiyasiga tengdir.

$$\frac{m_1 v_1^2}{2} = m_1 gh ; \quad \frac{m_1 u_1^2}{2} = m_1 gh_1 ; \quad \frac{m_2 u_2^2}{2} = m_2 gh_2 ,$$

bu yerdan $v_1 = \sqrt{2gh} ; \quad u_1 = \sqrt{2gh_1} ; \quad u_2 = \sqrt{2gh_2} .$

Bu ifodalarni (1) va (2) formulaga qo‘yib quyidagilarni yozamiz:

$$m_1 \sqrt{2gh} = m_1 \sqrt{2gh_1} + m_2 \sqrt{2gh_2} . \quad (1')$$

$$m_1 gh = m_1 gh_1 + m_2 gh_2 , \quad (2')$$

bularni quyidagicha o‘zgartirib yo‘zib olamiz:

$$m_1 \sqrt{2h} (\sqrt{h} - \sqrt{h_1}) = m_2 \sqrt{2gh_2} , \quad (1'')$$

$$m_1 g (h - h_1) = m_2 gh_2 , \quad (2'')$$

bundan (2'') ni (1'') ga bo‘lamiz

$$\sqrt{h_2} = \sqrt{h_1} + \sqrt{h} . \quad (3)$$

(3) ni (1'') ga qo‘yamiz:

$$h_1 = h \left(\frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} \right)^2 \quad (4)$$

(2'') va (4) lardan foydalanib:

$$h_2 = 4h \left(\frac{m_1}{m_1 + m_2} \right)^2 . \quad (5)$$

(4) va (5) formulalarga berilgan son qiymatlarni qo'yib hisoblab quyidagilarni topamiz:

$$h_1 = 0.005 \text{ m} \quad \text{va} \quad h_2 = 0.08 \text{ m}.$$

2- hol. Absolut noelastik urilish uchun sharlarning urilishdan keyingi birgalikdagi tezligini impulsning saqlanish qonunidan topamiz:

$$m_1 v_1 = (m_1 + m_2) u. \quad (1)$$

Mexanik energiyani saqlanish qonunidan foydalanib sharlarning umumiy tezligini va ularning ko'tarilish balandligini topish mumkin:

$$\frac{(m_1 + m_2) u^2}{2} = (m_1 + m_2) g H, \quad (2)$$

ikkinchi tomondan:

$$\frac{m_1 v_1^2}{2} = m_1 g h. \quad (3)$$

(2) va (3) dan foydalanib:

$$u = \sqrt{2 g H} \quad \text{va} \quad v_1 = \sqrt{2 g h}. \quad (4)$$

(1) va (4) tenglamalarni birgalikda echib:

$$H = h \left(\frac{m_1}{m_1 + m_2} \right) = 0.02 \text{ m}.$$

2-masala.

Vertikal o'q atrofida aylana oladigan gorizontal platforma chekkasida odam turibdi. Agarda odam platforma chekkasidan $v = 2 \text{ m/s}$ tezlik bilan yursa platforma qanday ω burchakli tezlik bilan aylanadi? Odamning massasi 80 kg , platformaning inersiya momenti $I = 100 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$, uning radiusi 2 m . Odamni masala shartida moddiy nuqta deb qarash kerak.

Berilgan:

$$v = 2 \text{ m/s}$$

$$m = 80 \text{ kg}$$

$$I = 100 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

$$R = 2 \text{ m}$$

$$\omega - ?$$

Yechish:

Odam bilan platforma yopiq sistemani tashkil qiladi, shuning uchun impuls momentini saqlanish qonunini qo'llash mumkin:

$$I\omega = \text{const.}$$

Harakat boshlangunga qadar $L=0$ (yerga nisbatan). Harakat boshlangandan keyin sistemani impuls momenti odamning impuls momenti $L_1 = m\nu R$ va platforma bilan odamni impuls momentlari $L_2 = (I+I_1)\omega$ yig'indisidan iborat, bu yerda I - platformani inersiya momenti, $I_1 = mR^2$ –odamni platformaning markazidan o'tuvchi vertikal o'qqa nisbatan inersiya momenti, $L = L_2$ dan

$$0 = m \nu R + (I + I_1) \omega ,$$

$$m \nu r = -(I + I_1) \omega ,$$

$$\omega = - \frac{m \nu R}{I + mR^2} .$$

Ushbu formulaga sonlarni qo'yib:

$$\omega = \frac{80 \cdot 2 \cdot 2}{100 + 80} = \frac{320}{420} = 0.8 \text{ s}^{-1}.$$

Yuqoridagi formuladagi minus ishora odam harakati qarama-qarshi tomonga ekanligidan dalolat beradi.

3-masala.

Silindr harkati murakkab bo'lib, uning massa markazi ν – tezlik bilan ilgarilanma harakat qiladi va massa markazidan o'tuvchi o'q atrofida ω – burchakli tezlik bilan aylanma harakat qiladi. Shuning uchun silindrning kinetik energiyasi

$$W_k = \frac{m \nu^2}{2} + \frac{I \omega^2}{2} ,$$

ya'ni ilgarilanma va aylanma harakat kinetik energiyalarini yig'indisidan iboratdir.

Silindrni og'irlik markazidan o'tuvchi o'qqa nisbatan inersiya momenti

$$I = \frac{1}{2} mR^2 , \quad (1)$$

bu yerda, R - silindrning radiusi.

Silindrga mexanik energiyani saqlanish qonunini qo‘llab quyidagilarni hosil qilamiz:

$$W_{II} = W_K, \quad (2)$$

$$mgh = \frac{m v^2}{2} + \frac{I \omega^2}{2}. \quad (3)$$

Ilgarilanma harakat tezligini burchakli tezlik bilan bog‘lanishini

$$v = \omega R \quad (4)$$

e’tiborga olsak va uni (3) formulaga qo‘yib quyidagi formulani hosil qilamiz:

$$mgh = \frac{m v^2}{2} + \frac{m R^2 v^2}{2 \cdot 2 \cdot R^2}; \quad mgh = \frac{3}{4} m v^2; \quad v = 2 \sqrt{\frac{gh}{3}}.$$

Variantlar jadvali

Variant raqami	Masalalar raqami				Variant raqami	Masalalar raqami			
1	4	53	101	151	26	21	76	117	153
2	3	52	102	152	27	22	77	118	155
3	2	51	103	154	28	23	78	119	156
4	1	54	104	158	29	24	79	120	157
5	7	55	105	159	30	34	80	127	161
6	5	68	106	160	31	35	81	128	162
7	6	69	107	169	32	36	82	129	163
8	10	67	108	170	33	37	83	130	164
9	8	66	109	173	34	31	84	131	165
10	9	65	110	176	35	32	85	132	166
11	13	56	111	179	36	33	86	133	167
12	11	57	112	180	37	30	87	134	168
13	12	58	113	183	38	44	89	135	171
14	15	59	114	184	39	45	88	136	172
15	14	60	115	185	40	47	98	137	174
16	20	61	116	188	41	48	94	138	175
17	19	62	121	193	42	49	95	142	177
18	16	63	122	195	43	22	96	143	178
19	17	64	123	196	44	40	90	144	181
20	18	72	124	150	45	39	91	145	182
21	25	71	125	196	46	38	92	146	186
22	26	70	156	198	47	41	97	147	187
23	27	73	139	197	48	42	98	148	189
24	28	74	140	194	49	43	99	143	190
25	29	75	141	192	50	45	50	100	191

Mustaqil yechish uchun masalalar

1. Massasi 10 kg, tezligi $v_1 = 4$ m/s bo'lgan shar massasi 4 kg va tezligi $v_2 = 12$ m/s bo'lgan shar bilan to'qnashadi. Toqnashishini to'g'ri chizik bo'ylab va noelastik deb ikki hol uchun to'qnashishdan keyingi tezliklarni toping: a) bir xil yo'nalishda harakatlanayotgan kichik shar kattasiga yetib oladi va to'qnashadi; b) sharlar bir-biriga qarama-qarshi harakatlanganda.
2. $m_1 = 240$ kg massaga ega bo'lgan lodkada $m_2 = 60$ kg bo'lgan odam turibdi. Lodkaning tezligi $v_1 = 2$ m/s. Odam lodkadan gorizontal holda $v = 4$ m/s tezlik bilan sakradi (lodkaga nisbatan). Lodkaning harakatini va tezligini odam sakragandan keyin 2 holat uchun toping: 1) odam qayiqning harakati bo'yicha sakradi, 2) unga qarama-qarshi tomonga sakradi.
3. Temir yo'l platformasida to'p o'rnatilgan. To'p bilan platforma massasi $m_1 = 15$ t. To'p yuqoriga yo'l yo'nalishga $\alpha = 60^\circ$ burchak ostida o'q otadi. Agar o'qning massasi $m_2 = 20$ kg va tezligi $v_2 = 600$ m/s bo'lsa, platforma qanday v_1 tezlik bilan harakatlanadi?
4. Massasi $m = 10$ kg bo'lgan snaradning trayektoriyasini eng yuqori nuqtasini $v = 200$ m/s tezlik bilan egalladi. Bu nuqtada u ikki qismga bo'linib ketdi. Massasi $m_1 = 3$ kg bo'lgan kichik qismi tezligi $v_1 = 400$ m/s bo'lib oldingi yo'nalishda harakatni davom ettirdi. Ikkinchi, katta qismni ajralishdan keyingi v_2 tezligi topilsin.
5. Ikkita chang'i uchuvchilar massalari $m_1 = 80$ kg va $m_2 = 50$ kg, bir-biriga qarama-qarshi turib, uzun shnurni o'ziga tomon tortadi, uning tezligi $v = 1$ m/s. Ular qanday U_1 va U_2 tezliklar bilan harakat qiladi? Qarshilik kuchini e'tiborga olmang.
6. O't o'chiruvchi suvni olovga to'g'rilaydi. Suvning tezligi $v = 16$ m/s. Shlang yuzasi $S = 5$ sm². Brandspoitni ushlab turuvchi o't uchiruvchini kuchini toping.
7. Relslarda platforma turibdi, unga gorizontal holda siljima ydigan qurilma qo'yilgan. To'pdan o'q otiladi. O'qning massasi $m_1 = 10$ kg. Uning tezligi $v = 1$ km/s. Platformani o'q bilan birga massasi $M = 2 \cdot 10^4$ kg. Agar

- ishqalanish koeffitsiyenti $\mu = 0.002$ bo'lsa platforma qancha masofaga siljiydi?
8. Stvolining massasi $m_1 = 500$ kg bo'lgan to'p gorizonttal yo'nalishda otadi. Snaradning massasi $m_2 = 5$ kg va uning boshlang'ich tezligi $v_0 = 460$ m/s. O'q otilgandan keyin stvol orqaga $S = 40$ sm masofaga siljiydi. O'rtacha tormozlanish kuchi F topilsin.
 9. Harakatlanuvchi m_1 massali jism m_2 massali tinch turgan jismga uriladi. Markaziy elastik urilishda 1-jismning tezligi 1.5 marta kamayishi uchun, m_1/m_2 nisbati nimaga teng bo'lishi kerak?
 10. Tinch turgan vodorod atomi bilan geliy atomi elastik urilganda geliy atomining tezligi qanchaga kamayadi? Vodorod atomining massasi geliy atomining massasidan 4 marta kam.
 11. Sharcha devorga $m = 200$ g tezlik bilan urildi va shu tezlik bilan qaytdi. Sharchaning tezligi $v = 10$ m/s. Agar sharcha devor tekisligiga $\alpha = 30^\circ$ ostida urilgan bo'lsa, devordan olingan impuls hisoblansin.
 12. $m_1 = 2$ kg bo'lgan gorizonttal uchayotgan o'q massasi $m_2 = 10^3$ kg bo'lgan platformadagi qumga kelib tushadi va botib qoladi. Agar platforma $v = 1$ m/s bilan harakat qilgan bo'lsa, o'q qanday tezlik bilan uchib kelgan?
 13. Massasi $m = 250$ g, tezligi $v = 50$ m/s bo'lgan koptok vertikal devorga elastik urilib orqaga qaytadi. Devor $\rho = 2.2$ kg·m/s impuls qabul qiladi. Tushish burchagi va koptokka berilgan kuch topilsin. Urilish vaqti $\Delta t = 0.02$ s deb olinsin.
 14. Molekula $\alpha = 60^\circ$ burchak ostida $v = 400$ m/s tezlik bilan devorga elastik urilib qaytadi. Devordan olingan kuch Impulsini aniqlang. Molekula massasi $m = 3 \cdot 10^{-23}$ g.
 15. O'q massasi $m_1 = 2$ kg, $v_1 = 300$ m/s tezlik bilan nishonga tushadi. Uning massasi $m_2 = 100$ kg. O'q tushgandan keyin nishon qaysi yo'nalishda va qanday v tezlik bilan harakatlanadi? 2 xil hol uchun: 1) nishon tinch holatda, 2) nishon o'q bilan bir xil yo'nalishda $v_2 = 72$ km/soat tezlik bilan harakatlanadi.
 16. O'q massasi $m_1 = 2$ kg, $v_1 = 300$ m/s tezlik bilan qumli nishonga tushadi. Uning massasi $m_2 = 100$ kg. Agar nishon o'qqa yuzma-yuz $v_2 = 72$

- km/soat tezlik bilan harakatlanib kelayotgan bo'lsa, o'q tushgandan keyin nishon qanday tezlik bilan va qaysi yo'nalishda harakatlanadi?
17. Gorizontal $v = 600$ m/s tezlik bilan uchib ketayotgan o'q 2 ta zarraga ajralib ketadi. Zarralardan birining massasi ikkinchisidan 2 marta katta. M katta bo'lgan zarracha vertikal yerga tushadi, m kichigi esa gorizontga $\alpha = 60^\circ$ ostida tushadi. Ikkinchi zarrachaning v_2 tezligi topilsin.
 18. Massasi $m = 20$ kg, boshlang'ich tezligi $v_0 = 200$ m/s va gorizont bilan $\alpha = 60^\circ$ burchakni tashkil qilgan (snaryad) o'q uchib bormoqda. U eng baland cho'qqiga ko'tarilganda nishonga tegdi va $t = 0.02$ s da tezligini to'la yo'qotdi. O'rtacha to'qnashuv kuchi topilsin. Havoning qarshiligi hisobga olinmasin.
 19. Massasi 10g bo'lgan po'lat sharcha 1 m balandlikdan po'lat plita ustiga tushib 0.8 m masofaga sakrab ketdi. Shar Impulsining o'zgarishini toping.
 20. Massasi 250g bo'lgan raketani 50g portlovchi moddasi bor. Agar portlovchi modda birdaniga portlaydi deb faraz qilsak, bu holda hosil bo'lgan gazning tezligi 300 m/s bo'ladi. Raketaning eng yuqori ko'tarilgan holatdagi potensial energiyasi topilsin. Havoning qarshiligi hisobga olinmasin.
 21. Gorizontal tekislikda $v_1 = 3$ m/s tezlik bilan harakatlanayotgan aravacha ustida odam turibdi. Odam aravacha harakati yo'nalishiga teskari bo'lgan tomonga sakradi. Bu holda aravachaning tezligi ortib $v_1 = 4$ m/s bo'lib qoladi. Odamning aravachaga nisbatan sakrashdagi tezlikni gorizontal tashkil etuvchisi v_2 ni toping. Aravachaning massasi $m_1 = 210$ kg , snaryadning massasi $m_2 = 70$ kg.
 22. Temir yo'l platformasiga qattiq o'rnatilgan pushkadan temir yo'l bilan $\alpha = 30^\circ$ hosil qiladigan qilib o'q uzildi. Agarda snarad $v_1 = 430$ m/s tezlik bilan otilib chiqsa platformani orqaga qaytib yurish tezligi v_2 topilsin. Platformani pushka va snarad bilan birgalikdagi massasi $m_1 = 18$ kg, snaryadning massasi $m_2 = 60$ kg.
 23. Massalari bir xil $m = 200$ kg dan (qayiq, yuk va odamlarni massalari kiradi) bo'lgan ikkita qayiq bir-biriga qarab bir xil tezlik bilan harakatlanmoqda. Qayiqalar tenglashganda biridan ikkinchisiga va

- ikkinchisidan birinchisiga bir xil massali $m_1 = 20$ kg yuk irg'itilgan. Yuk qo'yilgandan keyingi qaiyiqning tezligi v_1 va v_2 topilsin.
24. Massasi $m = 300$ g va tezligi $v = 8$ m/s bo'lgan sharcha devorga 30° burchak ostida kelib urilganda devorning olgan impulsi hisoblansin. Devorga bo'lgan urilish elastik deb hisoblansin.
 25. Uzun taxtaga engil g'ildiraklar o'rnatilib aravacha qilingan. Taxtaning bir uchida odam turibdi. Uning massasi $m_1 = 60$ kg. Agar odam taxtada (taxtaga nisbatan) $v = 1$ m/s tezlik bilan harakat qilsa, taxta polga nisbatan qanday tezlik bilan harakatlanadi? Ishqalanish kuchi va g'ildirakning massasi e'tiborga olinmasin.
 26. $v = 400$ m/s tezlik bilan harakatlanayo'tgan snarad ikkiga bo'linib ketdi. Snarad massasini 40% tashkil qiladigan kichik massali bo'lakcha tezligi $u_1 = 150$ m/s bo'lgan tezlik bilan harakat yo'nalishiga teskari tomon harakatlandi. Katta massali burchakning tezligi u_2 topilsin.
 27. Qayiq uchida turgan odam qayiqning oxiri tamon yuradi. Agarda qayiqning massasi $m = 120$ kg, odamning massasi $m = 60$ kg, qayiqning uzunligi 3 m bo'lsa, qayiq qanday masofaga siljiydi? Suvning qarshiligi e'tiborga olinmasin.
 28. Yoqilg'isiz massasi $m_1 = 400$ g bo'lgan raketa yoqilg'i yonishi natijasida $h = 125$ m balandlikka ko'tarilgan. Yoqilg'ining massasi $m_2 = 50$ g. raketani yonilg'isi birdaniga hammasi yonadi deb hisoblab, raketadan chiqayotgan gazning tezligini hisoblang.
 29. m massali havoda muallaq turgan ayrostatga uzunligi k bo'lgan arqonli narvon ulangan. Narvonning eng pastida turgan odam arqonni eng tepasiga chiqqanida uning Yerga nisbatan siljishi $S = 0.9$ m bo'lsa, odamning og'irligi qancha bo'ladi?
 30. Uzunligi $l = 10$ m va massasi $m = 400$ kg bo'lgan plot suvda muallaq turibdi. Plot uchlarida turgan va massalari $m_1 = 60$ kg, $m_2 = 40$ kg ikkita bola bir xil tezlik bilan bir-biriga qarab yuradi va plotni biror yerida uchrashadi. Plotni qanday masofaga surilgani topilsin.
 31. Ikkita jism bir-biriga qarab bir xil tezlik $v = 3$ m/s bilan harakatlanadi. To'qnashishdan keyin esa birgalikda harakatlanadi. $v = 1.5$ m/s. Bu jismlar massalarining nisbati topilsin. Ishqalanish e'tiborga olinmasin.

32. Massasi $m_1 = 20 \text{ t}$ bo'lgan temir yo'l platformasi $v_1 = 9 \text{ km/soat}$ tezlik bilan harakatlanmoqda. Platforma ustiga o'rnatilgan pushkadan, pushkaga nisbatan massasi $m_2 = 25 \text{ kg}$, tezligi $v_2 = 700 \text{ m/s}$ bo'lgan snarad otilgan. O'q otilgandan keyin platformaning tezligi: 1) o'q platforma harakatlanayotgan yo'nalishda; 2) o'q platforma harakatiga teskari yo'nalishda topilsin.
33. Moddiy nuqtaning harakati $x = 5 - 8t + 4t^2$ tenglama bilan berilgan. Uning massasi $m = 2 \text{ kg}$ bo'lsa, $t = 2 \text{ s}$ dan $t = 4 \text{ s}$ o'zgarganda moddiy nuqtaning impulsini va bu o'zgarishni yuzaga keltiruvchi kuchni toping.
34. Massasi $m = 1 \text{ kg}$ bo'lgan moddiy nuqta aylana bo'ylab $v = 10 \text{ m/s}$ tezlik bilan tekis harakat qilmoqda. Davrning to'rtidan bir qismida, yarim davrda va to'la bir davr mobaynida impulsni o'zgarishini toping.
35. Avtomatning massasi $m_1 = 3.8 \text{ kg}$, o'qning massasi $m_2 = 7.9 \text{ g}$. O'q uchun ishlatilgan poroxning masasi $m_3 = 16 \text{ g}$, o'qning avtomatdan uchib chiqish tezligi 715 m/s . Porox gazining tezligi o'qning uchish tezligining yarmiga teng deb hisoblab, avtomatni orqaga tepkili harakat tezligi topilsin.
36. Massasi $m_1 = 750 \text{ t}$ bo'lgan kema ustidagi pushkadan harakat yo'nalishiga teskari, lekin gorizont bilan $\alpha = 60^\circ$ burchak ostida o'q uzilgan. Massasi $m = 30 \text{ kg}$ bo'lgan snarad $v = 10^3 \text{ m/s}$ tezlik bilan otilgan bo'lsa, kemaning tezligi qanchaga o'zgargan?
37. Gorizontga nisbatan biror burchak ostida uchirilgan raketa trayektoriyasining eng yuqori nuqtasi $h = 400 \text{ m}$ da ikki qismga ajralib ketdi. Portlashdan $t = 2 \text{ s}$ o'tganda parchaning bir bo'lagi raketa uchirilgan yerdan $S = 1 \text{ km}$ masofaga tushgan bo'lsa, ikkinchi bo'lagi qanday masofaga tushadi?
38. Massasi $M = 1000 \text{ kg}$ harakat tezligi $v_1 = 171 \text{ m/s}$ bo'lgan ikki bosqichli raketadan massasi $m=400 \text{ kg}$ bo'lgan ikkinchi bosqichi ajralganda uning tezligi $v_2 = 185 \text{ m/s}$ ga o'zgargan. Raketaning birinchi bosqich tezligini toping.
39. Ko'lda muallaq holda qayiq turibdi. Qayiqning uchida va oxirida baliqchilar o'tiribdi. Ular orasidagi masofa $\ell=5 \text{ m}$. Qayiqning massasi $m=50 \text{ kg}$, baliqchining massasi $m_1=90 \text{ kg}$ va $m_2=60 \text{ kg}$. Agarda

- baliqchilar o‘rinlarini almashsalar qayiq qanday masofaga siljiydi, suvning qarshiligi hisobga olinmasin.
40. Massasi $m_1 = 120$ kg bo‘lgan telejka gorizontal tekislikda inersiya bo‘yicha $v = 6$ m/s tezlik bilan harakatlanmoqda. Gorizontal tekislikda harakat yo‘nalishi bilan $\alpha = 30^\circ$ burchak hosil qiluvchi yo‘nalishda massasi $m_2 = 80$ kg bo‘lgan odam sakrab tushib qolgan. Bu holda telejkaning tezligi $v_1 = 5$ m/s gacha kamaygan. Yerga nisbatan sakragan odamning tezligi qanday bo‘lgan?
 41. Daryoning ustidagi silliq muz ustida turgan konkilik odam tosh otadi. Tosh $t = 2$ s da $S = 20$ m masofani o‘tib narigi qirg‘og‘iga etadi. Agar odamning massasi $M = 60$ kg bo‘lsa, konkichi qanday tezlik bilan harakat qiladi? Ishqalanish e‘tiborga olinmasin.
 42. Massalari $m_1 = 70$ kg va $m_2 = 80$ kg bo‘lgan odamlar g‘ildirakli konkida bir-birini ro‘parasida turibdi. Birinchi odam ikkinchisiga tezligining gorizontal tashkil etuvchisi $v = 5$ m/s va massasi 10 kg bo‘lgan yuk otadi. Yukni otgandan keyin birinchi odamni tezligini va ikkinchi odam yukni qabul qilgandan keyingi tezliklari topilsin. Ishqalanish e‘tiborga olinmasin.
 43. Massasi $m_1 = 9$ kg qum solingan yashik $v = 6$ m/s tezlik bilan absolut silliq tekislikda harakat qilmoqda. Boshlangich tezligi nolga teng va massasi $m_2 = 1$ kg bo‘lgan tosh $h = 10$ m balandlikdan qum ustiga tushadi. Tosh tushgandan keyin yashikning tezligini toping.
 44. Massasi $M = 350$ kg bo‘lgan va havoda muallaq turgan aerostatdan osma arqon yordamida odam tushishi kerak. Odamning massasi 70 kg. Yerdan aerostatgacha bo‘lgan masofa $S = 10$ m. Odam narvonni oxirgi pog‘onasidan yerga qadam qo‘yish uchun aerostatga qanday minimal uzunlikdagi arqon ulashi kerak?
 45. Silliq relsda telejka turibdi. Odam telejkani bir uchidan ikkinchi uchiga o‘tsa, telejka qanday masofaga siljiydi? Odamning massasi $m_1 = 60$ kg. Telejkaning massasi $m_2 = 120$ kg, uzunligi $\ell = 3$ m.
 46. Asosidagi burchagi $\alpha = 45^\circ$ bo‘lgan qiya tekislikdan massasi $m_1 = 10$ kg va tezligi $v = 1$ m/s bo‘lgan qum solingan yashik tushib kelmoqda.

- Yashikning massasi $m_2 = 10$ g bo'lgan, gorizontal uchib kelayotgan o'q tegsa u to'xtab qoladi. O'qning uchish tezligini toping.
47. Asosi bilan hosil qilgan burchagi $\alpha = 45^\circ$ ponadan $h = 20$ m balandlikdan massasi $m_1 = 0.5$ kg bo'lgan jism tushmoqda. Pona absolut silliq sirtida yotibdi. Jism pona asosiga tushganda pona qanday masofaga siljiydi? Ponaning massasi $m_2 = 1.5$ kg.
 48. Massasi $m_1 = 300$ g bo'lgan jism $N = 10$ m balandlikdan erkin tushadi $h = N/2$ balandlikda jismga massasi $m = 10$ g, tezligi 400 m/s bo'lgan gorizontal uchib ketayotgan o'q tegib jism ichida qolib ketadi. To'qnashishdan keyin jism tezligini va tezlikning gorizontal tashkil etuvchisi hosil qilgan burchakni toping.
 49. Ikkita qayiq bir-biriga qarab inersiya bo'yicha parallel yo'nalishlar bo'yicha harakatlanmoqda. Qayiqlar tenglashganda biridan ikkinchisiga massasi $m = 25$ kg yuk olib qo'yilgan. Shundan keyin yuk qo'yilgan qayiq to'xtab qolgan. Yuksiz qayiq esa $v = 8$ m/s tezlik bilan harakatni davom ettirgan. Agarda yuk qo'yilgan qayiyning massasi $M = 1$ t bo'lsa, qayiqlar uchrashguncha qanday v_1 va v_2 tezliklar bilan harakatlangan?
 50. Massasi $m_1 = 500$ t bo'lgan poyezd gorizontal yo'nalish bo'ylab tekis harakat qiladi. Poyezddan massasi $m = 20$ t bo'lgan vagon ajralib qoldi. Poyezdlar to'xtaganda ular orasidagi masofa $S = 500$ m bo'lgan. Agarda harakatga qarshilik qiluvchi kuch og'irlik kuchiga proporsional bo'lsa va u harakat tezligiga bog'liq bo'lmasa, vagon to'xtaguncha qancha yo'l yurgan?
 51. Radiusi $R = 1.5$ m va massasi $m_1 = 180$ kg disksimon platforma inersiya tufayli $v = 10$ ayl/min vertikal o'q bo'yicha aylanma harakat qilmoqda. Platformani markazida $m_2 = 60$ kg massali odam turibdi. Agarda odam platforma uchiga qarab yursa, xonani poliga nisbatan u qanday chiziqli tezlikka erishadi?
 52. Massasi $m = 60$ g bo'lgan sharcha uzunligi $\ell_1 = 1.2$ m ipga bog'langan bo'lib, gorizontal tekislik bo'ylab $v_1 = 2$ ayl/s chastota bilan aylanmoqda. Sharchani aylanish o'qiga yaqinlashtirib, ipning uzunligini $\ell_2 = 0.6$ m gacha kamaytirilgan bo'lsa, sharcha qanday chastota bilan aylanadi?

53. Disk shaklidagi $R = 1 \text{ m}$ radiusli platforma $v = 6 \text{ ayl/min}$ chastota bilan aylanma harakat qiladi. Platformani chekkasidagi massasi $m = 80 \text{ kg}$ bo'lgan odam turibdi. Agarda odam platforma markaziga o'tsa, u qanday chastota bilan aylanadi? Platformaning inersiya momenti $I = 120 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ (odamning inersiya momenti moddiy nuqtasinikiga teng deb olinsin).
54. Jukovski skameykasida odam turibdi va massasi $m = 0.4 \text{ kg}$ bo'lgan $v = 20 \text{ m/s}$ tezlik bilan gorizontal yo'nalishda kelayotgan to'pni ilib oldi. To'pni trayektoriyasi aylanish vertikal o'qidan $l = 0.8 \text{ m}$ masofada o'tadi. Jukovski skameykasida turgan, to'p tutgan odam qanday burchakli ω tezlik bilan aylanadi? Odam bilan skameykani birgalikdagi inersiya momenti $I = 6 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$.
55. Qo'lida vertikal o'q yo'nalishda sterjen ushlab turgan odam Jukovski skameykasida turibdi. Skameyka odam bilan birgalikda $\omega_1 = 1 \text{ ayl/s}$ burchakli tezlik bilan aylanmoqda. Agarda sterjenni gorizontal yo'nalishga o'zgartirilsa skameyka odam bilan birga qanday ω_2 burchakli tezlikda aylanadi? Odam bilan skameykani birgalikdagi inersiya momenti $I = 6 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$. Sterjenning uzunligi $l = 2.4 \text{ m}$ massasi $m = 8 \text{ kg}$.
56. Disksimon platforma inersiya bo'yicha $v = 15 \text{ ayl/min}$ bilan vertikal o'q atrofida aylanmoqda. Platformaning chekkasida odam turibdi. Odam platforma markaziga o'tganda, u $v_2 = 25 \text{ ayl/min}$ bilan aylangan. Odamning massasi $m = 70 \text{ kg}$. Platformani M massasi topilsin. Odamning inersiya momenti moddiy nuqtaniki kabi deb olinsin.
57. Radiusi $R = 2 \text{ m}$ bo'lgan diskimon gorizontal platforma chekkasida odam turibdi. Platformani m massasi topilsin. Odamni inersiya momenti moddiy nuqtaniki kabi deb olinsin.
58. Diametri $d = 2 \text{ m}$ bo'lgan diskimon platforma vertikal o'q atrofida inersiya bo'yicha $v_1 = 8 \text{ ayl/min}$ chastota bilan aylangan. Odamning inersiya momenti moddiy nuqtaniki deb, platforma massasi m topilsin.
59. O'z o'qi atrofida aylana oladigan gorizontaal disk ustiga radiusi $R_1 = 50 \text{ sm}$ bo'lgan o'yinchoq temir yo'li o'rnatilgan. Diskning massasi $m_1 = 10 \text{ kg}$ radiusi $R_2 = 60 \text{ sm}$. Tinch turgan diskdagi temir yo'l ustiga massasi $m = 1 \text{ kg}$ bo'lgan o'yinchoq burama parovoz qo'yib yuborildi. Parovoz

- relsga nisbatan $v = 0.8 \text{ m/s}$ tezlik bilan harakat qilmoqda. Disk qanday burchakli tezlik bilan harakat qilishi topilsin.
60. Odam Jukovskiy skameykasida o'tiribdi. Qo'lida aylanish o'qiga vertikal holda aylanish o'qi bo'ylab joylashgan sterjenni ushlab turibdi. Sterjen uning yuqorigi qismiga joylashgan g'ildirak uchun o'q bo'lib hizmat qiladi. Skameyka qo'zgalmasdan turibdi, g'ildirak esa $v=10 \text{ ayl/s}$ bilan aylanma harakat qilmoqda. Agarda odam sterjenni 180° ga o'zgartirsa, ya'ni g'ildirak sterjenni pastki uchida bo'lsa, skameyka qanday burchakli tezlik bilan aylanadi? Odam bilan skameykani birgalikdagi inersiya momenti $I = 6 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ g'ildirakning radiusi $R = 20 \text{ sm}$, massasi esa $m = 3 \text{ kg}$ bo'lib gardish bo'yicha teng taqsimlangan.
61. Gorizontal joylashgan disksimon platforma o'z o'qi atrofida aylana oladi. Platformada odam turibdi (masalaning shartiga ko'ra uni moddiy nuqta deb qarash mumkin). Oldiniga odam ham platforma ham tinch holatda turibdi. Keyin odam platforma bo'ylab yurib aylanib yana oldingi yeriga keladigan bo'lsa, platforma qanday burchakka buriladi. Odamning massasi $m = 75 \text{ kg}$ platformaning massasi esa $M = 100 \text{ kg}$.
62. Odam Jukovskiy skameykasini o'rtasida turibdi. U bilan birgalikda inersiya bo'yicha $v_1=0.5 \text{ ayl/s}$ chastota bilan aylanmoqda. Aylanish o'qiga nisbatan odamning inersiya momenti $I = 1.6 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$. Odam ikkala qo'lini ikki tomonga uzatgan va qo'llarida $m = 2 \text{ kg}$ dan bo'lgan tosh bor. Toshlar orasidagi masofa $\ell_1 = 1.6 \text{ m}$. Agarda odam qo'llarini tushirsa, toshlar orasidagi masofa $\ell_2 = 0.4 \text{ m}$. Bu holda odam bilan skameyka sekundiga necha marta aylanadi? Skameykani inersiya momenti hisobga olinmasin.
63. Massasi $m = 300 \text{ kg}$ va uzunligi $l = 50 \text{ sm}$ ingichka sterjen markazidan o'tuvchi, vertikal o'q atrofida gorizontal tekislik bo'yicha $\omega = 10 \text{ s}^{-1}$ burchakli tezlik bilan aylanmoqda. Aylanma harakatini ilgarigi tekislikda davom ettirib sterjen shundaiy siljiydiki, bunda aylanish o'qi sterjen uchiga mos kelib qoladi. Shu ikkinchi holdagi burchakli tezlik topilsin.
64. Odam Jukovskiy stolini o'rtasida qo'llarini yoygan holda va qo'llarida 5 kg dan tosh ushlab turibdi. Toshlar orasidagi masofa $l_1 = 1.5 \text{ m}$. Qo'llarini simmetrik ravishda yiqqanda toshlar bilan aylanish o'qi orasidagi masofa

- $\ell_2 = 15$ sm ga qisqargan va stolning aylanish tezligi o'zgargan. Qo'llari yoyilgan odam, stol va toshlarni inersiya momentlari birgalikda $I = 10$ kg·m². Agar birinchi holda stol $v_1 = 120$ ayl/min chastota bilan aylangan bo'lsa, ikkinchi holdagi stolning aylanish tezligi topilsin.
65. Disk shaklidagi platforma inersiya bo'yicha vertikal o'q atrofida $v_1 = 14$ min⁻¹ chastota bilan aylanmoqda. Odam platformani chekkasidan markazigacha o'tganda aylanish chastotasi $v_2 = 25$ ayl/min ga o'zgaradi. Odamning massasi $m = 70$ kg. Platforma massasi M topilsin. Odamning inersiya momenti moddiy nuqtaniki kabi deb olinsin.
66. Diametri $d = 0.8$ m va massasi $m_1 = 6$ kg bo'lgan, tinch holatda turgan Jukovskiy stolini chekkasida massasi $m_2 = 60$ kg bo'lgan odam turibdi. Agar odam massasi $m = 0.5$ kg ga teng bo'lgan va u tomonga uchib kelayotgan to'pni ilib olsa, stol qanday burchakli tezlik bilan harakatlanadi? To'pni trayektoriyasi gorizont va aylanish o'qidan $r = 0.4$ m bo'lgan masofadan o'tadi. To'pning tezligi $v = 5$ m/s.
67. Odam Jukovskiy stolida turibdi. U qo'lida aylanish o'qiga nisbatan vertikal ravishda bo'lgan sterjenni uchidan ushlab turibdi. Sterjenning yuqorigi qismiga joylashgan g'ildirakni o'qi bo'lib hizmat qiladi. Skameyka qo'zg'almasdan turibdi, gildirak esa $v_1 = 15$ s⁻¹ chastota bilan aylanma harakat qilmoqda. Agarda odam sterjenni 180° ga o'zgartirsa, ya'ni g'ildirak sterjenni pastki uchida bo'lsa, skameyka qanday burchakli tezlik bilan aylanadi? Odam bilan skameykani birgalikdagi inersiya momenti $I = 8$ kg·m², gildirakning radiusi $R = 25$ sm, massasi $m = 2.5$ kg va gardish bo'yicha teng taqsimlangan. Odam bilan sterjenning og'irlik markazi platforma o'qida yotadi deb hisoblansin.
68. Jukovskiy stolida, qo'lida aylanish o'qiga vertikal ravishda sterjen ushlab odam turibdi. Odam stol bilan birgalikda $\omega_1 = 4$ s⁻¹ burchakli tezlik bilan aylanmoqda. Agarda sterjenni odam gorizont holatga o'zgartirsa, qanday ω_2 burchakli tezlik bilan aylanadi? Odam bilan stolni birgalikda inersiya momenti $I = 5$ kg·m². Sterjen massasi $m = 6$ kg, uzunligi $l = 1.8$ m. Odam bilan sterjenni og'irlik markazi platformani markaziy o'qi bilan mos keladi.

69. Diametri $d = 3\text{ m}$ va massasi 180 kg disksimon platforma vertikal o'q atrofida aylanmoqda. Agarda platforma chekkasidan massasi 70 kg bo'lgan odam platformaga nisbatan 1.8 m/s tezlik bilan yursa, platforma qanday burchakli tezlik bilan aylanadi?
70. Disksimon platforma vertikal o'q atrofida aylana oladi. Platformani chekkasida odam turibdi. Agarda odam platforma gardishi bo'yicha yurib yana oldingi yeriga kelsa, platforma qanday burchakka buriladi? Platformaning massasi 230 kg , odamniki 80 kg . Odamning inersiya momenti moddiy nuqtaniki kabi deb olinsin.
71. Jukovskiy skameykasida (o'z o'qi atrofida aylana oladigan kreslo) odam o'tiribdi. U qo'lida boshi uzra sterjen ushlab olgan. Sterjenni gorizontal ravishda shunday ushlab olganki, uning aylanish o'qi stol o'qi bilan mos keladi. Boshlang'ich holatda odam va skameyka tinch holatda turibdi. Skameykaning o'qidagi ishqalanish va havoning qarshiligi hisobga olinmasin.
- Sterjen o'rtasidan o'tadigan vertikal o'q atrofida odam sterjenni o'ziga nisbatan 180° ga burilsa, skameyka odam bilan birgalikda qanday burchakka buriladi?. Bu holda odam bilan skameykani birgalikda inersiya momenti $3.6\text{ kg}\cdot\text{m}^2$. Sterjenning uzunligi 1.6 m va uning massasi 2.5 kg .
72. Jukovskiy skameykasida odam o'tiribdi. U qo'lida boshi uzra sterjen ushlab turibdi. Sterjenni gorizontal ravishda shunday ushlab olganki, uni aylanish o'qi bilan stolni aylanish o'qi mos keladi. Boshlang'ich holatda odam va skameyka tinch holatda turibdi. Skameyka o'qidagi ishqalinish va havoning qarshiligi hisobga olinmasin. Odam skameyka bilan birgalikda uchdan bir qismga burilishi kerak. Bunday burilish uchun o'rtasidan o'tuvchi vertikal o'q atrofida sterjenni qaysi tomonga va qanday burchakka burish kerak: 1) Yerga nisbatanmi?; 2) O'ziga nisbatanmi? Odam bilan skameykani birgalikdagi inersiya momenti $3.2\text{ kg}\cdot\text{m}^2$. Sterjenning uzunligi 1.6 m , massasi 2.5 kg . Ishqalanish kuchlari e'tiborga olinmasin.
73. Gorizontal joylashgan disksimon platforma markazidan o'tuvchi o'q atrofida aylanma harakat qila oladi. Platformada odam turibdi, masala

shartiga ko'ra uni moddiy nuqta deb olish mumkin. Ishqalanish kuchlari e'tiborga olinmasin.

Chekkasida odam turgan platforma minutiga 3 marta aylanib aylanma harakat qilmoqda. Odamni yerga nisbatan tezligi nolga teng bo'lishi uchun u platforma chekkasidan qaysi tomonga va qanday chiziqli tezlik bilan yurishi lozim? Odamning massasi 75 kg, platforma massasi esa 100 kg, radiusi $R=2$ m.

74. Chekkasida odam turgan platforma o'z o'qi atrofida 2 ayl/min burchakli tezlik bilan tekis aylanmoqda. Agar odam chekkadan markazga o'tsa, platforma minutiga necha marta aylanadi? Odamning massi 75 kg, platformani massasi esa 80 kg, radiusi 3 m. Odamni moddiy nuqta deb olish mumkin, ishqalanish kuchlari e'tiborga olinmasin.
75. Boshlang'ich holda platforma chekkasida turgan odam tinch turibdi. Keyin odam platformani aylanib chiqadi va boshlang'ich holatiga keladi. Bunda platforma qanday burchakka buriladi? Odamning massasi 75 kg, platformaniki esa 100 kg, radiusi 3 m. Odamni moddiy nuqta deb olish mumkin, ishqalanish kuchlari e'tiborga olinmasin.
76. Boshlang'ich holatda platforma uning chekkasida turgan odam bilan tinch turibdi. Keyin odam platforma chekkasidan yurib yerga nisbatan aylana hosil qilgan. Platformaga nisbatan odam necha marta aylangan. Odamning massasi 75 kg, platformaniki 200 kg. radiusi 3 m. Odamni moddiy nuqta deb olish mumkin, ishqalanish kuchlari e'tiborga olinmasin.
77. Gorizontaal disk ko'rinishidagi platforma markazdan o'tuvchi vertikal o'q atrofida aylanma harakat qila oladi. Platforma ustida odam turibdi. Masala shartiga binoan uni moddiy nuqta deb olish mumkin. Ishqalanish kuchini yengish uchun sarf bo'ladigan energiyani e'tiborga olinmasin. Massasi 60 kg bo'lgan odam platforma chekkasida 2.5 m/s tezlik bilan harakat qiladi. Agar odam to'xtab qolsa, platforma qanday davr bilan aylanma harakat qiladi, platformaning massasi 80 kg, radiusi esa 3 m.
78. Chekkasida odam turgan gorizontaal disk ko'rinishidagi platforma avval tinch turgan edi. Keyin odam platforma chekkasi bo'ylab yuradi va platforma bir to'la aylangandan so'ng to'xtaydi. Odam platformaga

- nisbatan qanday burilish burchagini o'tgan? Odam va platforma massalari teng. Odamni moddiy nuqta deb olish mumkin. Ishqalanish kuchini yengish uchun sarf bo'lgan energiyani e'tiborga olinmasin, platformaning massasi 80 kg, radiusi esa 3 m.
79. 2 m/s tezlik bilan harakatlanayotgan jismga tezlik yo'nalishida 2 N kuch ta'sir etadi va 10 s dan keyin jismning kinetik energiyasi 100 j bo'lgan. Jism massasi topilsin.
 80. Pushka stvolining massasi 600 kg, snaradning massasi 10 kg. O'q otilganda snarad 1.8 mj kinetik energiya oladi. Pushkaning stvoli qanday kinetik energiya olishi hisoblansin.
 81. Massasi 250 g pistoletdan massasi 10 g bo'lgan o'q 300 m/s tezlik bilan otildi. Pistoletning tepkisi qattiqligi 15 kN/m bo'lgan prujina bilan stvolga yopishdi. Zatvor o'q otilgandan keyin qancha masofaga suriladi? Pistolet qattiq (mahkamlangan) o'rnatilgan.
 82. Qiyaligi 14° bo'lgan tog'dan massasi $m=120$ kg yuk bilan chana sirpanib tushmoqda. Tushish uzunlig $S=60$ m. Ishqalanish koeffetsiyenti 1.4 . Tushish oxirida chana kinetik energiyasi topilsin.
 83. Massasi 10 kg bo'lgan jism gorizontal tekislikda 39.2 N kuch bilan tortilmoqda. Agarda kuch jismga 60° burchak ostida ta'sir etsa jism tekis harakat qiladi. Agarda kuch 30° burchak ostida ta'sir etsa jism qanday tezlanish bilan harakat qiladi?
 84. Avtomobilning tortish kuchi yo'lga nisbatan quyidagi qonun bo'yicha o'zgaradi $F = D + BS$. Kuchning (S_1 , S_2) oraliqda bajargan ishi topilsin.
 85. Ikkita jism bir-biriga qarab harakatlanib noelastik urilish hosil qildi. Birinchi jism to'qnashguncha tezligi 2 m/s, ikkinchisiniki esa 4 m/s ga teng. To'qnashgandan keyin ikkala jismni birgalikdagi harakat tezligi $u = 1$ m/s ga teng va yo'nalishi birinchi jism tezligini yonalishi bilan mos tushadi. Birinchi jismning kinetik energiyasi ikkinchisidan necha marta katta?
 86. Massasi 5000 kg quroldan massasi 100 kg snarad uchib chiqdi. Uchib chiqishdagi snaradning kinetik energiyasi 7.5 mj. Bu snarad uchib chiqishda qurol qanday "silkinish" kinetik energiyasiga ega bo'ladi?

87. 1.5 m/s tezlik bilan uchib kelayotgan koptopkni raketka bilan urib 20 m/s tezlik bilan qaytarib yuboriladi. Bunda kinetik energiyaning o'zgarishi 8.75 j ga teng bo'lsa, koptokning impulsini o'zgarishi topilsin.
88. Massasi 2000 kg bo'lgan temir yo'l vagoni ulash temiri (bufer) ga 0.2 m/s tezlik bilan kelib uriladi. Bunda har ikkala ulash temirlarining purjinalari 4 sm ga siqiladi. Har ikkala prujinaga ta'sir etuvchi maksimal kuch topilsin.
89. Massasi m bo'lgan parusli kema shamol yordamida to'g'ri chiziqli harakat qilmoqda. Yo'lning vaqtga bog'liq funksiyasi $S = At^2 + Bt + C$ ko'rinishda berilgan. Shamol kuchini 0 dan t gacha vaqt oralig'ida bajargan ishi topilsin.
90. Massasi $4 \cdot 10^4$ kg vagon 2 m/s tezlik bilan harakatlanib yo'lning oxirida prujinali amortizatorga urilib to'xtaydi. Agarda prujinaning bikrlilik ko'effitsiyenti $2.25 \cdot 10^5$ N/m bo'lsa, prujina necha sm ga siqiladi?
91. Massasi $m = 10^3$ kg samolyot 1200m balandlikda gorizonta 50 m/s tezlik bilan uchmoqda. Motori o'chirilgandan keyin u planli uchishga o'tib yerga qo'nganda tezligi 25 m/s ga teng bo'ladi. Bosib o'tilgan yo'lni 8 km deb olib samolyotni qo'nishdagi qarshilik kuchi topilsin.
92. Massasi 10 kg va 600 m/s tezlik bilan uchib kelayotgan o'q 4 sm yog'och taxtaga tegib teshib o'tib, harakatni 400 m/s tezlik bilan davom ettiradi. Taxtani o'rtacha qarshilik kuchi topilsin.
93. Massasi 2 kg, tezligi 5 m/s shar ro'parasidan kelayotgan massasi 3 kg va tezligi 10 m/s shar tomon uchib bormoqda. Sharlaning to'g'ri chiziq bo'yicha noelastik urilishidan keyingi kinetik energiya o'zgarishini toping.
94. Massasi 1 kg jism boshlang'ich tezligi 2 m/s bilan stol ustida harakatlanmoqda. Stol chetiga borib u stoldan tushib ketadi. Stolning yerdan balabdligi 1 m. Jismning stolga ishqalanish ko'effisiyenti 0.1 ga teng. Stol ustida jismning bosib o'tgan yo'li 2 m. Jism yerga kelib urilganda ajralib chiqqan issiqlik miqdori topilsin.
95. Atom massalari 10^{-25} kg va $3 \cdot 10^{-25}$ kg bo'lgan ikki qismga bo'linib ketdi. Agarda ularni umumiy kinetik energiyasi 32 kJ bo'lsa, alohida

- bo'laklarning kinetik energiyasi topilsin. Atomni bo'linishgacha bo'lgan impulsi va kinetik energiyasi e'tiborga olinmasin.
96. Prujinasining bikirligi 150 N/m bo'lgan purjinali pistoletdan massasi 8 g bo'lgan o'q otilgan. Agarda purjina 4 sm siqilgan bo'lsa, o'qni pistoletdan chiqib ketishidagi tezligi topilsin.
 97. Atom yadrosi massalari $1.6 \cdot 10^{-25}$ kg va $2.4 \cdot 10^{-25}$ kg bo'lgan ikki bo'lakka bo'linib ketdi. Agarda birinchi bo'lakning kinetik energiyasi 18 nj bo'lsa, ikkinchi bo'lakning kinetik energiyasi topilsin. Yemirilish sodir bo'lgunga qadar atomning Impulsi va kinetik energiyasi hisobga olinmasin.
 98. Massasi 50 G mixning massasi 1 kg bolg'a bilan devorga qoqayapti. Shunday sharoitda bolg'ani mixga urishdagi F.I.K. topilsin.
 99. Massasi 2 kg bo'lgan moddiy nuqta biror kuch ta'sirida $x = 10 - 2t + t^2 - 0,2t^3$ (m) tenglamaga bo'ysungan holda harakatlanmoqda. Vaqtning 5s mometiga mos kelgan nuqtaning harakati uchun sarf bo'layotgan quvvat topilsin.
 100. Massasi 5 kg bo'lgan ballistik mayatnikka 10 g bo'lgan o'q tegdi va ichida qolib ketdi. Agarda mayatnik 10 sm ga siljigan bo'lsa o'qning uchish tezligi topilsin.
 101. Massalari 10 kg va 15 kg bo'lgan ikkita yuk 2 m ipga bir-biriga tegib turadigan qilib osib qo'yilgan. Massasi kichik yukni 60° burchakka ko'tarib qo'yib yuborilganda ikkala yuk to'qnashib noelastik urilish hosil qiladi. Bu holda birgalikda qanday balanlikka ko'tariladi?
 102. Massasi 10 g, tezligi 600 m/s bo'lgan o'q gorizontal ravishda uchib borib, osib qo'yilgan yo'g'och g'olaga urilib, unga 10 sm kirib ichida qolib ketdi. Yo'g'ochning o'qqa bo'lgan qarshilik kuchi topilsin.
 103. Massasi 103 kg bo'lgan avtomobil motori o'chirilgan holda tog'dan o'zgaras 54 km/soat tezlik bilan tushmoqda. Tog'ning qiyaligi har 100 m ga 4 m ni tashkil qiladi. Avtomobil shunday o'zgaras tezlik bilan yuqoriga ko'tarilishi uchun qanday quvvatga ega bo'lishi kerak.
 104. Konkiychi tezligini v ga yetkazib, muzli qiyalikka ko'tarilmoqda. Agar konkini muz bilan ishqalanish koeffitsiyenti κ bo'lsa va qiyalik gorizont

- bilan α burchakni tashkil qilsa, konkichi qanday H balandlikka ko'tariladi?
105. Massasi 5 kg bo'lgan bolg'a bilan temir bo'lagi temir taglikda pachoqlanmoqda. Temir taglikning ustidagi temir bo'lagi bilan birgalikdagi massasi 100 kg. Urilish noelastik. Bolg'ani yuqoridagi shartlar bajarilganda F.I.K. hisoblansin.
106. Massasi 2 kg yukni tik yuqoriga 1 m masofaga o'zgarmas kuch bilan ko'tarilganda 78.5 j ish bajarilgan. Yuk qanday tezlanish bilan ko'tariladi
107. Massasi 0.5 kg bo'lgan jism massasi 1 kg bo'lgan, lekin bikrligi 980 n/m prujina bilan mahkamlangan taglikka 5 m/s tezlik bilan tushsa, prujinani eng ko'p siqilishi qanday miqdorda bo'ladi? Urilish noelastik deb olinsin.
108. Massasi 5- kg bo'lgan konkichi to'xtagunga qadar 25 s da 60 m masofani o'tdi. Harakat tekis sekinlanuvchan bo'lgan bo'lsa konkichi sarflagan quvvat topilsin.
109. Suv osti qanotlari bo'lgan kemanding tezlanishi $a = D + BS + CS^2$ tenglama bilan berilgan. Uning massasi M . Kemanding (S_1, S_2) oraliqdagi masofani o'tishda bajargan ishi topilsin.
110. 10 cm balandlikdan 1 kg massali yuk tarozi pallasiga qanday tezlanish bilan tushadi? Tarozi pallas muvozanatga kelganida 0.5 sm pasayady.
111. 20 kg massali po'lat sharcha 1 m balandlikdan po'lat taglik ustiga tushib yana 81 sm balandlikka sakradi. Urilish sodir bo'lganda ajralib chiqqan issiqlik miqdori topilsin.
112. Massasi 5 kg bo'lgan jism massasi 2.5 kg bo'lgan jismga kelib urilganda u 5 j kinetik energiya bilan harakatga keladi. Urilishni markaziy va elastik hisoblab birinchi jismning oldin va keyingi kinetik energiyasi topilsin.
113. Gorizont bilan 60° qiladigan qilib yuqoriga tosh otilgan. Boshlang'ich payitdagi toshning kinetik energiyasi 20 j. Tosh trayektoriyasining eng yuqori nuqtasida potensial va kinetik energiyalar topilsin Havoning qarshiligi hisobga olinmasin.
114. m_1 massali jism m_2 massali jism bilan absolut noelastik to'qnashganda yo'qotilgan kinetik energiya qismi topilsin.

115. Massasi m_1 neytron m_2 massali tinch turgan proton bilab elastik to'qnashganda neytron o'z kinetik energiyasini qanday qismini protonga beradi?
116. Massasi 2 kg bo'lgan tosh noma'lum balandlikdan 1.43 s davomida yerga tushdi. Yo'lning o'rtasida kinenik va potensial energiyalarni toping. Havoning qarshiligi hisobga olinmasin.
117. 500 g massali, tezligi 10 sm/s qo'rg'oshin shar massasi 200 g li tinch turgan smola shar bilan to'qnashgandan keyin birgalikda harakat qiladi. Sharlarning to'qnashuvdan keyingi kinetik energiyalari topilsin.
118. Massasi $m_1 = 3$ kg va tezligi 4 m/s bo'lgan jism xuddi shunday massali tinch turgan jism bilan markaziy va noelastik to'qnashganda ajralib chiqadigan issiqlik miqdori topilsin.
119. Balandligi $h = 0.5$ m bo'lgan qiya tekislikdan massasi $m = 3$ kg li jism sirpanib tushmoqda. Oxirgi tezligi $v = 2.45$ m/s. Ishqalanish natijasida ajralgan issiqlik miqdori topilsin, boshlang'ich tezlik $v = 0$ m/s.
120. Massasi 10 g bo'lgan o'q 1000 m/s tezlik bilan yuqoriga tik otilgan. Yerga qaytib tushishdagi tezligi 50 m/s bo'lgan bo'lsa havoning qarshilik kuchi qanday ish bajargan?
121. Lokomotiv, massasi $m = 2 \cdot 10^6$ kg li poyezdni yuqoriga qiyaligi $\alpha_1 = 0.005$ tezligi $v_1 = 30$ km/soat, yoki qiyaligi $\alpha_2 = 0.0025$ va 40 km/soat tezlik bilan yurgiza oladi. Quvvat va qarshilik kuchi o'zgarmas deb hisoblab qarshilik kuchi topilsin.
122. Rogatka rezina shnuri 10 sm cho'zilgan. Agar 1 sm cho'zish uchun 10 N kuch kerak bo'lsa massasi 20 g bo'lgan tosh qanday tezlik bilan otilgan? Havoning qarshiligi hisobga olinmasin.
124. Massasi $m = 5 \cdot 10^5$ kg poyezd 30 km/soat tezlik bilan qiyaligi $h = 10$ m uzunlikda $l = 1$ km. balandlikli tekislikda ko'tarilmoqda. Ishqalanish koeffitsiynti 0.002 bo'lsa, teplovozning quvvati topilsin.
125. Balandligi 25 m bo'lgan minoradan gorizonta ravishda 15 m/s tezlik bilan otilgan toshning harakat boshlangandan keyin bir sekund o'tgach kinetik va potensial energiyasini aniqlang. Toshning massasi 0.2 kg. Havoning qarshiligi e'toborga olinmasin.

126. Jism 49 m/s tezlik bilan yuqoriga tik otilgan. Qanday balandlikda uning kinetik energiyasi potensial energiyaga teng bo'ladi?
127. Katta bo'lmagan jism sferaning eng yuqori nuqtasidan pastga tomon sirpanmoqda. Qanday balandlikda jism sfera sirtidan ajraladi? Sferaning radiusi R. Ishqalanish hisobga olinmasin.
128. Massasi 10 g o'q 600 m/s tezlik bilan uchib borib ballistik mayatnikka tegadi va uning ichida qolib ketadi. Mayatnikning massasi 5 kg. Mayatnik qo'zg'alib qanday balandlikka ko'tarilgan?
129. Massasi 80 kg va radiusi 30 sm disksimon maxovik tinch holatda turibdi. Maxovikni $\nu = 10$ ayl/s chastota bilan aylantirish uchun qanday ish bajarish kerak?
130. Kinetik energiyasi $W = 8000$ J bo'lgan maxovik o'zgaras $\nu = 10$ ayl/s chastota bilan aylanmoqda. Maxovikka qo'yilgan kuch momenti 50 Nm, qancha vaqtda maxovik tezligini ikki marta oshira oladi?
131. Maxovikning aylanish qonuni $\varphi = A + Bt + Ct^2$ ko'rinishda berilgan. Bunda $A = 2$ rad, $V = 32$ rad/s, $S = -4$ rad/s². Agarda maxovikni inersiya momenti $I = 100$ kg·m² bo'lsa, maxovikni aylanishida ta'sir etuvchi kuchlar hosil qilgan quvvat topilsin.
132. Massasi 280 kg, radiusi $R = 1$ m disksimon platforma berilgan. Uning chekkasida massasi 60 kg odam turibdi. Agar $t = 30$ s da platforma $\nu = 1.2$ ayl/s chastotaga erishsa, platformani aylantiruvchi dvigatelni foydali quvvati topilsin.
133. Inersiya momenti 40 kg·m² bo'lgan maxovik tinch holatidan boshlab kuch momenti $M = 20$ Nm ta'sirida tekis tezlanuvchan harakat qiladi. Tekis tezlanuvchan harakat 10 s davom etgan. Maxovikni erishgan kinetik energiyasi topilsin.
134. Velosiped haydovchining velosiped bilan birgalikdagi massasi 78 kg, bunda g'ildiraklarning massasi 3 kg. G'ildirakni gardish deb oling. Shu velosipedchining tezligi 9 km/soat bo'lganda, uning kinetik energiyasini topilsin.
135. Massasi 80 kg va radiusi 40 sm bo'lgan disksimon maxovik tinch holatda turibdi. Maxovikni $\nu = 10$ ayl/s chastota bilan aylantirish uchun qanday ish bajarish kerak?

136. Massasi 10 g va tezligi 800 m/s bo'lgan o'q o'z o'qi atrofida $\nu = 3000$ ayl/s chastota bilan aylanib uchib bormoqda. O'qni diametri 8 mm bo'lgan silindr deb hisoblab, uning to'la kinetik energiyasi topilsin.
137. Maxovik 20 Nm kuch momenti ta'sirida tinch holatdan tekis tezlanuvchan harakat qila boshladi. O'ninchi sekundning oxirida $W = 500$ j kinetik energiyaga ega bo'ldi. Maxovikning inersiya momenti nimaga teng?
138. Massasi 1000 kg, radiusi 1 m disksimon stabillashtiruvchi giroskopni 1 min oraliqda burchakli tezligi 30 s^{-1} bo'lsa, uni harakatga keltiruvchi motoring quvvati qanday bo'lishi kerak? Havoning qarshiligi va ishqalanish hisobga olinmasin.
139. Massasi 1 kg, diametri 60 sm disk (disk yuzasiga perpenendikular va markazdan o'tuvchi) o'q atrofida 20 ayl/s chastota bilan aylanmoqda. Diskni to'xtatish uchun qanday ish bajarish kerak?
140. Massasi 5 kg va radiusi 5 sm disk $\nu = 10$ ayl/min chastota bilan aylanma harakat qilib turganda, qo'zgalmas turgan massasi 10 kg, lekin radiusi yuqoridagidek bo'lgan diskka tekkizilgan. Agarda ular tekkizilganda sirpanish yo'q bo'lsa, disklarni qizdirish uchun sarf bo'ladigan energiya qismi topilsin.
141. G'ildirak o'zgarmas $\varepsilon = 0.5 \text{ rad/s}^2$ burchakli tezlanish bilan aylanmoqda. Harakat boshlangandan 15 s vaqt o'tgach $73.5 \text{ kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$ impuls momentiga ega bo'lgan. Harakat boshlangandan keyin 20 s o'tgach uning kinetik energiyasi qanday bo'ladi?
142. Massasi 100 kg va radiusi 0.4 m tinch turgan disksimon maxovikni $\nu = 10$ ayl/s chastota bilan aylantirish uchun qancha ish bajarish kerak?
143. Aylanma harakat qilayotgan maxovikka $M = 1.99 \text{ N}\cdot\text{m}$ tormozlovchi o'zgarmas kuch momenti ta'sir etsa, u tekis sekinlanuvchan harakat qilib $N = 80$ aylanib to'xtagan. Tormozlanish boshlangan payitda maxovikning kinetik energiyasi qanday bo'lgan?
144. Massasi 10 kg va radiusi 2 m gorizonta platforma, uning markazidan o'tuvchi vertikal o'q atrofida $\nu = 10$ ayl/min chastota bilan aylanmoqda. Massasi 60 kg odam platformani chekkasida turibdi. Agarda odam chekkadan markazga o'tsa, u qanday ish bajaradi?

145. Inersiya momenti $20 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ bo'lgan maxovik 10 Nm kuch momenti ta'sirida tinch holatdan tekis tezlanuvchan harakat qila boshlagan. Bu harakat 10 s davom etgan. Kinetik energiyasi topilsin.
146. $\nu = 10 \text{ ayl/s}$ chastota bilan aylanayotgan maxovikni kinetik energiyasi $W = 8 \cdot 10^3 \text{ j}$. Agarda 5 s vaqtda maxovikni burchakli tezligi ikki marta oshsa, maxovikka qo'yilgan kuch momenti nimaga teng?
147. Uzunligi 1.5 va massasi 10 kg sterjen yuqori uchidan o'tuvchi qo'zg'almas o'q atrofida aylanma harakat qila oladi. Sterjenni o'rtasiga massasi 10 g o'q gorizontaal yo'nalishda $v_0 = 500 \text{ m/s}$ tezlik bilan uchib kelib tegdi va sterjenda qolib ketdi. Sterjen o'q tekkandan keyin qanday burchakka (φ) burildi?
148. Maxovik o'zgaras $\nu = 900 \text{ ayl/min}$ chastota bilan aylanmoqda. Tormozlanish boshlangandan keyin u tekis sekinlanuvchan harakat qilib $N = 75$ aylanib to'xtadi. To'xtatishda sarf bo'lgan ish $A = 44.4 \text{ j}$. Maxovikning inersiya momenti va tormozlanish kuch momenti topilsin.
149. Uzunligi 1 m bo'lgan ingichka sterjen uchi bilan gorizontaal o'qqa mahkamlangan. Sterjenni muvozanat holatdan 60° burchakka burib qo'yib yubordi. Muvozanat holatdan o'tayotgan paytda sterjenning ikkinchi uchini chiziqli tezligi topilsin.
150. Motorning yakori $\nu = 1500 \text{ ayl/min}$ chastota bilan aylanmoqda. Agar motor $N = 500 \text{ Vt}$ quvvatga erishsa, aylantiruvchi kuch momenti M topilsin.
151. Maxovik $\varphi = A + Bt + Ct^2$ tenglamaga bo'ysungan holda aylanmoqda. Bunda $A = 2 \text{ rad}$, $B = 16 \text{ rad/s}$, $S = -2 \text{ rad/s}^2$. Maxovikning inersiya momenti $I = 50 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$. Vaqt 3 s ga teng bo'lganda quvvat qancha bo'ladi?
152. Massasi 280 kg , radiusi 1 m platforma chekkasida massasi 60 kg odam turibdi. Platormani harakatga keltiruvchi dvigatelni foydali quvvati 190 Vt . Platformani chastotasi $\nu = 1.2 \text{ ayl/s}$ bo'lishi uchun qancha vaqt ketadi?
153. Remenli uzatish $N = 9 \text{ kVt}$ quvvatni uzatayapti. Uzatish shkivining diametri 0.48 m va u $\nu = 240 \text{ ayl/min}$ bilan aylanmoqda. Remen tortiladigan qismining tarangligi qaytib keladigan tomonning tarangligidan ikki barobar kattadir. Remenning har ikkala tomonining tarangligi topilsin.
154. Uzunligi 15 sm qalam stol ustida tik turg'azib qo'yilgan. Qalam qulab tushganda uning uchi qanday chiziqli tezlikka erishadi?

155. Disk gorizontaal tekislikda 8 m/s tezlik bilan dumalab borayapti. U o'z holicha harakatni davom ettirsa, u qancha masofani bosib o'tadi? Ishqalanish koeffitsiyenti 0.26 .
156. Obruch uzunligi 3 m va balandligi 10 sm qiya tekislikdan sirpanishsiz dumalab tushsa, qancha vaqt ketadi?
157. Shar sirpanishsiz gorizontaal tekislikda dumalab ketayapti. Sharining to'la kinetik energiyasi $W = 14$ j. Ilgarilanma va aylanma harkat kinetik energiyalarini toping.
158. Disk yassi gorizontaal tekislikdan 8 m/s tezlik bilan dumalab ketayapti. Disk harakatni o'z holicha davom ettirsa, u 18 m masofani bosib o'tib to'xtaydi. Qarshilik koeffitsiyentini qiymati nimaga teng?
159. Yupqa sirtli va to'la bo'lgan silindrlar gorizontaal tekislikda dumalab ketayapti. Ularning yo'lida ma'lum balandlikka ega bo'lgan kichik qiyalik bor. Silindrlarning tezliklarini minimal qiymatlarining nisbatlari qanday bo'lganda, ular to'siqdan o'tib ketadi?
160. Tezligi 1.4 m/s bo'lgan to'liq shar qiya tekislikdan yuqoriga ko'tarilayapti. Ishqalanishni e'tiborga olmasdan, sharining maksimal ko'tarilish balandligi topilsin.
161. Yupqa sirtli va to'liq silindrlar qiya tekislikdan sirpanishsiz bir xil balandlikdan dumalab tushmoqda. Qiya tekislikning oxirida silindrning tezliklari nisbatlari topilsin. Ishqalanish e'tiborga olinmasin.
162. Massasi 2 kg va 2 m/s tezlik bilan sirpanishsiz gorizontaal tekislikda dumalab ketayotgan diskni kinetik energiyasi hisoblansin.
163. Bir xil 5 m/s tezlik bilan sirpanmasdan dumalab ketayotgan massalari bir xil 2 kg li g'ildirak va to'liq silindr kinetik energiyalarini toping.
164. Qiya tekislikdan g'ildirak ishqalanish bor bo'lganda dumalab, ishqalanish yo'q bo'lsa sirpanib tushadi. Qiya tekislikning oxirida, g'ildirakning tezligi qaysi holda va necha marta katta bo'ladi?
165. Qiyalik burchagi 30° bo'lgan tekislikdan shar dumalab tushayapti. Agarda boshlang'ich tezligi nolga teng bo'lsa, qiya tekislikka nisbatan shar markazining tezligi qanday bo'ladi?
166. G'ildirak va to'liq shar gorizontaal tekislikdan dumalab ketayapti. Bularning yo'lida ma'lum balandlikka ega bo'lgan do'nglik bor. Bu

- jismlarning do'nglikdan o'tishi zarur bo'lgan eng kichik tezliklari topilsin.
167. Uzunligi 2m va balandligi 10 sm qiya tekislikdan g'ildirak ishqalanishsiz qancha vaqt dumalab tushadi?
 168. Sirpanishsiz dumalab ketayotgan disk, qiyalik burchagi 30° qiya tekislikka parallel $v = 7 \text{ m/s}$ boshlang'ich tezlikka ega bo'lsa, u qancha masofani o'tadi?
 169. Bir jinsli to'liq disk gorizontal tekislikdan 10 m/s tezlik bilan dumalab ketayapti. Disk o'z holicha dumalasa, to'xtaguncha qancha yo'l bosadi? Ishqalanish ko'effitsiyenti 0.02.
 170. Agarda dumalab ketayotgan diskni aylanma harakatini e'tiborga olmasa, kinetik energiyani hisoblashda qanday nisbiy hatolikka yo'l qo'yamiz?
 171. Massalari bir xil bo'lgan va sirpanishsiz dumalab ketayotgan g'ildirak va diskni chiziqli tezliklari bir xildir. G'ildirakning kinetik energiyasi $W = 40 \text{ j}$. Diskning kinetik energiyasi topilsin.
 172. Balandligi 1 m bo'lgan qiya tekislikdan sirpanishsiz dumalab ketayotgan sharning markazi qanday chiziqli tezlikka ega bo'ladi?
 173. Har xil balandlikda qiya tekislikdan sirpanishsiz dumalab ketayotgan sharning markazi qanday chiziqli tezlikka ega bo'ladi?
 174. Uzunligi 175 sm qiya tekislikdan g'ildirak sirpanishsiz dumalab tushmoqda. Qiya tekislikning yuqorigi nuqtasi pastki qismiga nisbatan 20 sm baland. Bu nuqtada g'ildirak tezligi nolga teng. G'ildirakning tushish vaqti hisoblansin. Ishqalanish kuchini yengish uchun sarf bo'lgan energiyani kamayishi e'tiborga olinmasin.
 175. Sirpanishsiz dumalab ketayotgan silindr 0.081 N kuch bilan to'xtatildi. Silindr massasi 2 kg , tormozlanish masofasi 0.5 m . silindrning tormozlangunga qadar bo'lgan tezligi topilsin.
 176. Massasi 2 kg va tashqi radiusi 5 sm halqa, uzunligi 2 m va qiyalik burchagi 30° qiya tekislikdan dumalab tushayapti. Agarda qiya tekislik oxirida halqaning tezligi 3.3 m/s bo'lsa, aylanish o'qiga nisbatan inersiya momenti topilsin.
 177. Uzunligi 1 m bo'lgan ipni uchiga bog'langan sharcha gorizontal tekislikka tayanib, 1 s^{-1} chastota bilan aylanmoqda. Ip aylanish

- jarayonida qisqara borib aylanish o'qidan 0.5 m gacha yaqinlashadi. Tashqi kuch ipni qisqartira borib qanday ish bajaradi? Sharchaning tekislikdagi ishqalanishi hisobga olinmasin.
178. Radiusi 0.1 m bo'lgan shar misdan iborat. U markazdan o'tuvchi o'q atrofida $v = 2 \text{ s}^{-1}$ chastota bilan aylanmoqda. Sharining burchakli tezligini ikki marta oshirish uchun qanday ish bajarish kerak?
179. Uzunligi L va massasi M bo'lgan taxta uchida massasi m ga teng bo'lgan qurbaqa turibdi. Gorizontga nisbatan α burchakni tashkil qilgan holda qurbaqa taxta bo'yicha sakradi. Qurbaqa sakrab taxtani ikkinchi uchida bo'lishi uchun qanday boshlang'ich v_0 tezlikka ega bo'lishi kerak?
180. Ko'lning sirtida qayiq turibdi. Qayiq qirg'oqqa nisbatan perpendikular, ya'ni uchi qirg'oqqa tomon yo'nalgan. Qayiqning uchi bilan qirg'oq orasidagi masofa 0.75 m ga teng. Boshlang'ich paytda qayiq tinch holatda turibdi. Odam qayiqni uchidan oxiriga o'tadi. Agar qayiqning uzunligi 2 m bo'lsa, u qirg'oqqa suzib keladimi? Qayiqning massasi 140 kg, odamniki esa 60 kg.
181. O'z o'qi atrofida ishqalanishsiz aylana oladigan yengil blokdan ip o'tkazilib, ipni ikki uchiga massasi M ga teng bo'lgan yuklar osilgan. Yuklarning biri yukdan h masofada turgan teshik halqadan o'tkazib qo'yilgan. Ma'lum vaqtdan keyin halqa yuk ustiga tushib ketadi. Yuklarning orasidagi masofa 2h ga teng bo'lguncha ketgan vaqt topilsin. Halqaning massasi m.
182. Massasi M raketadan tezligi $3v$ bo'lgan qancha massali yonilg'ini chiqarib raketaning tezligini v dan $1.1 v$ gacha etkazish mumkin?
183. Massasi 1 kg va uzunligi 1.4 m bo'lgan zanjir bir uchi stolga tegib turadigan qilib, ip bilan osib qo'yilgan. Ipni yoqib yuborsak zanjir stol ustiga tushadi. Bunda zanjirni stolga bergan impulsi topilsin.
184. Gorizont bilan α burchakni tashkil qilgan qiya tekislikdan sirpanishsiz massasi m va radiusi R bo'lgan bir jinsli shar dumalab tushmoqda. Sharining boshlang'ich momentdagi yerga tegib turgan nuqtasiga nisbatan impuls momentini vaqtga bog'lanishi topilsin.
185. Radiusi R bo'lgan, og'ir qo'zg'almas blokka cho'zilmaydigan ip o'ralgan va uning bir uchiga massasi m bo'lgan jism osilgan. $t = 0$ bo'lgan vaqtda

- sistemani o'z holicha qo'yib yuborishgan, natijada u harakatga kelgan. Blokning o'qiga nisbatan impuls momentini vaqt t ga bog'liqligi topilsin.
186. Massasi m bo'lgan sharchani boshlang'ich v_0 tezlik bilan gorizontga nisbatan α burchak ostida otilgan. Otilgan nuqtaga nisbatan sharchani impuls momenti vektori modulning vaqtiga bog'lanishi topilsin. Agarda $m = 100$ g, $\alpha = 45^\circ$, $v = 25$ m/s bo'lsa, trayektoriyaning cho'qqisida sharchaning impulsi momenti vektorining moduli topilsin. Havoning qarshiligi e'tiborga olinmasin.
187. Uzunligi l bo'lgan, uncha katta bo'lmagan m massali sharcha biror O nuqtaga osib qo'yilgan va gorizont al aylanalar chizib o'zgarmas burchakli tezlik bilan aylanmoqda. Sharchaning O nuqtaga nisbatan yarim aylanish impuls momenti vektorining moduli topilsin.
188. Gorizont silliq disk o'zgarmas ω burchakli tezlik bilan markazidan o'tuvchi O nuqta vertikal o'q atrofida aylanma harakat qilmoqda. Vaqt $t = 0$ da O nuqtaga boshlang'ich tezligi v_0 bo'lgan shayba qo'yildi. Shaybani disk bilan bog'langan sanoq sistemasida O nuqtaga nisbatan impuls momenti topilsin.
189. Uncha katta bo'lmagan jism sferik sirti cho'qqisidan pastga sirpanib tushmoqda. Agarda sferaning radiusi R bo'lsa, jism sfera cho'qqisidan qanday h balandlikda undan ajraydi?
190. Markazlaridan bir to'g'ri chiziqda yotgan beshta shar bir-biridan uncha uzoq bo'lmagan masofada turibdi. Sharlarning chekkasidagi tezligi 10 m/s bo'lgan sharlarning markazlarini tutashtiruvchi to'g'ri chiziq bo'ylab xuddi shunday shar kelib urildi. Urilishni absolut elastik deb oxirgi sharning tezligi topilsin.
191. Massasi 0.5 kg yuk biror balandlikdan bikirlik koeffitsiyenti $k=980$ N/m bo'lgan purjinaga mahkamlangan massasi 1 kg bo'lgan temir taglikni ustiga tushdi. Agar yukning tushish paytidagi tezligi 5 m/s bo'lsa, purjinani eng ko'p siqilish masofasi topilsin. Urilishni noelastik deb oling.
192. Tezligi 108 km/soat bo'lgan samolyot kemani palubasiga qo'nmoqda. U to'xtatuvchi elastik arqonga ilinib to'xtaguncha 30 m masofani o'tadi. To'xtatish faqat arqonni elastiklik kuchi ta'siri natijasida deb

- uchuvchining qo'nish payitidagi maksimal og'irligi topilsin. Uchuvchining massasi 70 kg.
193. Uzunligi L bo'lgan bir jinsli arqon stol ustidan ishqalanishsiz sirpanib tushmoqda. Boshlang'ich paytda, arqon harakatni boshlamagan vaqtda, uni osilib turgan qismining uzunligi L_0 . Arqonning hammasi stol ustidan tushganda uni erishgan tezligi topilsin. Arqonning uzunligi stolning balandligidan kichik deb olinsin.
194. Radiusi R bo'lgan yupqa halqani uning o'z o'qi atrofida ω burchakli tezlikda aylantirib gorizontal stol ustiga qo'yildi. Agarda stol bilan halqa orasidagi ishqalanish koeffitsiyenti μ bo'lsa, halqa qancha vaqtdan keyin to'xtaydi? Halqa necha marta aylandi?
195. R radiusli harakatlanayotgan zarrachani kinetik energiyasi bosib o'tilgan yo'l S ga $T = AS^2$ qonun bo'yicha bog'langan. Bu yerda, A – o'zgarmas kattalik. Zarrachaga ta'sir etuvchi kuchni S ga bog'lanishi topilsin.
196. Uzunligi 1.5 m, massasi 10 kg bo'lgan sterjen uchidan o'tuvchi qo'zgalmas o'q atrofida aylana oladi. Sterjen o'rtasiga massasi 10 g oq' gorizontal yo'nalishda 500 m/s tezlik bilan uchib kelib tegadi va unda qolib ketadi. O'q tekkandan keyin sterjen qanday burchakka buriladi?
197. Massasi m va radiusi R bo'lgan g'ildirak shaklidagi maxovik ω burchakli tezlikka aylantirilib o'z holiga qo'yib yuborilgan. Ishqalanish kuchi ta'sirida u ma'lum bir vaqtdan keyin to'xtaydi. Agarda maxovik to'xtaguncha N ta aylangan bo'lsa, ishqalanish kuch momentini o'zgarmas deb olib, uning qiymati topilsin.
198. Yengil g'ildirakka o'rnatilgan aravacha va silindr sirpanishsiz qiya tepalikdan dumalab tushmoqda. Silindr va aravachaning massalari bir xil. Necha marta va qaysi jism tez tushadi?

“Fizika fanidan masq uchun savol va masalalar to`plami va uslubiy ko`rsatmalar” I - qism “Mexanika” nomli uslubiy ko`rsatma “Fizika” kafedrasining majlisida muhokama etildi (may, 2007 y. – bayonnoma) va RRT fakultetining ilmiy –metodik kengashi tomonidan nashr qilishga tavsiya etildi (17-sentyabr, 2007-y. 2-bayonnoma).

Mas’ul muharrir:

Prof. Q.P.Abduraxmonov

Tuzuvchilar:

Prof. Q.P.Abduraxmonov

Dot. N.Ahmedova

Kat.o`qit. M.S.Haitov

Kat.o`qit. H.M.Holmedov

Kompyuterda teruvchi:

A.N.Amirova

Muharrir:

G.Karimova