O’ZBEKISTON OLIY VA O’RTA MAXSUS TA’LIM VAZIRLIGI

BUXORO MUXANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI

“Mexanika” kafedrasi.

NAZARIY MEXANIKA

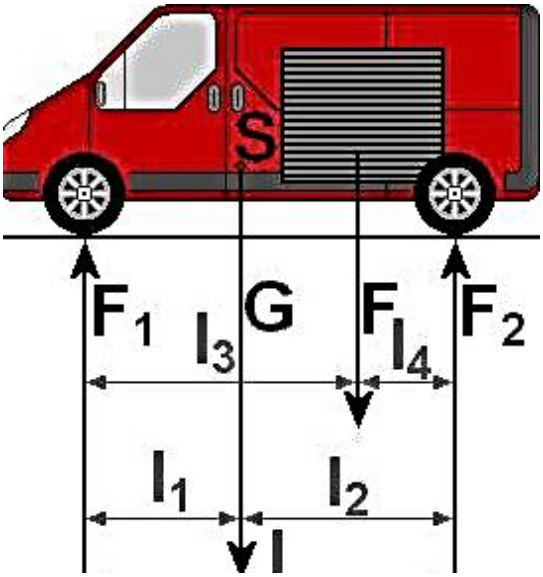
fanidan hisoblash ishlarini bajarish uchun

SIRTQI TA’LIM YO’NALISHI

USLUBIY KO'RSATMA

5321600-Yengil sanoat texnologiyalari va jihozlari

5320900-Yengil sanoat buyumlari konstruktsiyasini ishlash va texnologiyasi (to’qima, tikuv)



Buxoro-2019.

“Texnik mexanika” fanidan hisob-grafik ishlarini bagarish uchun uslibiy ko’rsatma “Mexanika” kafedrasi yig’ilishi tomonidan (bayonnoma № _____2018 yil tomonidan ma’qullangan) va institut uslubiy kengashida (Bayonnoma № ____ tomonidan ma’qullangan).

Tuzuvchi: **dots. Z.X. Gaybullayev**

katta o’qit. B.A. Azizov

Taqrizchilar: Toshkent irrigatsiya va qishloq xo’jaligini Mexanizatsiyalash muhandislari instituti Buxoro filiali, “Umumkasbiy fanlar” kafedrasi dotsenti, t.f.n.: F.O’Jo’rayev

Buxoro muhandislik–texnologiya instituti, “Muhandislik-qurilish” Fakulteti dekani, dotsent, t.f.n: SH.M. Muradov

Uslubiy ko’rsatmani “Mexanika”kafedrasi va umumtexnika fanlari ilmiy-metodik kengashi tomonidan institut miqyosida foydalanish uchun taqdim etilgan.

Texnik mexanika fanidan mustaqil ishlarni va hisob-grafikishlarni bajarish yuzasidan umumiy metodik ko’rsatmalar.

Uslubiy ko’rsatma “Texnik mexanika” fanini II-bosqich talabalariga o’tadigan texnik yo’nalishda rejalashtirilgan talabalarga mustaqil ish mavzusida hisoblash-grafik ishlarini olish hamda ularni bajarish uchun metodik ko’rsatmalarni o’z ichiga oladi.

Ko’rsatmada mustaqil ish mavzulari, nazorat savollari va hisoblash grafik ishlarini olish jadvali va ularni YEchish uchun ko’rsatmalar, adabiyotlar keltirilgan.

Talaba mustaqil ishni bajarish uchun 1-joriy bo’yicha 3-ta mustaqil ish mavzusiga referat va 2-ta topshiriq, 2-joriy bo’yicha 3-ta mustaqil ish mavzusiga referat va 2-ta topshiriq bajaradi.

Yakuniy nazoratgacha talaba 6-ta savol va 4-ta topshiriq (HGI)ni bajarilishi,referat shaklida rasmiylashtirib o’qituvchiga topshirishi shart, aks holda talaba fandan yakuniy nazoratda qo’yilmaydi.

MUSTAQIL ISH SAVOLLARI.

1. Kuchning tekislikdagi proektsiyasi.
2. Varin'on teoremasining isboti.
3. Dumalashdagi ishqalanish.
4. Koordinata o'qlariga nisbatan kuch momentini hisoblash formulalari.
5. Bir nechta jismdan tashkil topgan sistemaning muvozanati.
6. Jism og'irlik markazini aniqlash usullari.
7. Uchburchak yuzi, aylana yoyi va doiraviy sektor yuzining og'irlik markazi.
8. Juft kuchlarning ekvivalentligi xaqidagi teoremani isboti.
9. Sirpanishdagi ishqalanish. Ishqalanish burchagi. ishqalanish konusi.
10. Tezlanishning tabiiy koordinata o'qlaridagi proektsiyalari.
11. Tezlanishlarni oniy markazi va undan foydalanib, tekis shakl nuqtasining tezlanishini aniqlash.
12. Kariolis teoremasining isboti.
13. Qattiq jismning qo'zgalmas nuqta atrofidagi aylanma harakat tenglamalari.
14. Qo'zgalmas nuqta atrofida aylanma harakatdagi jismning burchak tezligi va burchak tezlanishi.
15. Qo'zgalmas nuqta atrofida aylanuvchi jism nuqtasining tezligi.
16. Qo'zgalmas nuqta atrofida aylanuvchi jism nuqtasining tezlanishi.
17. Jism ilgarilanma harakatlarini qo`shish haqidagi teorema
18. Jismning kesuvchi o`qlar atrofidagi aylanma harakatlarini qo`shish.
19. Jismning ikkita paralel o`q atrofidagi aylanma harakatlarini qo'shish
20. Nuqta harakatining diffirentsial tenglamalrni integrallash, kuch o'zgarmas bo'lgan hol.
21. Kuch vaqtga bog'liq bo'lgan hol.
22. Kuch masofaga bog'liq bo'lgan hol.
23. Kuch tezlikka bog'liq bo'lgan hol.
24. Moddiy nuqtaning majburiy tebranishlarga qarshilik kuchning ta`siri.
25. Moddiy nuqtaning nisbiy harakati differentsial tenglamalari ko'chirma va kariolis inyertsiya kuchlari
26. Nuqtaning nisbiy muvozanati. Vazinsizlik
27. Jismning muvozanati va harakatiga yer aylanishining ta`siri.
28. Fizik tebrangich va uning keltirilgan uzunligi.
29. Jismning inyertsiya momentini tajriba usuli bilan aniqlash.
30. Qattiq jismning tekis parallel harakat diffyeretsial tenglamalari
31. Qo'zg'almas o'q atrofida aylanma harakatdagi qattiq jismning diffyerensial tenglamasi.
32. Dinamik reaktsiya kuchini aniqlash.
33. Mexanik sistemaning ustuvor muvozanati haqida tushuncha
34. Lagranj – direxle teoremasi
35. Giroskopning elementar nazariyasi
36. Kuchning giroskop o'qiga ta`siri.
37. Zarba nazariyasining asosiy tushunchalari
38. Zarba nazariyasining asosiy tenglamasi
39. Zarba vaqtida sistema harakat mikdorining o'zgarishi haqida teorema
40. Zarba vaqtida zarbali kuchning ishi haqidagi kel`ving teoremasi.
41. Jismning qo'zg'almas sirtga urilishdagi to'g'ri zarba
42. Ikkita jismning to'g'ri markaziy zarbasi.
43. Zarba vaqtida kinetik enyergiyaning yo'qolishi. Karno teoremasi.

44. O’zgaruvchi massali jism haqida tushuncha.
45. Sistemaning umulashgan koordinatalardagi muvozanat shartlari
46. Nuqtalarning markaziy kuch ta’sirtidagi harakati. Yuzalar qonuni.
47. Potentsialli kuchlar ta’siridagi mexanik sistema uchun lagranjning ikkinchi xil tenglamalari.
48. Logranjning birinchi tur tenglamasi .
49. Ko`chirma va karioliz inertsiya kuchlari
50. Nuqtaning erkin tebranma harakati
51. Nuqtaning so`nuvchi tebranma harakati
52. Nuqtaning majburiy tebranma harakati
53. Yangi materiallarning mexanik tavsivlari.
54. Elastiklik.plastiklik va mo’rt materiallar.
55. Tog’ri to’rtburchak ko’rinishidagi sterjenlarda urunma kuchlanish.
56. Siljish deformatsiyasining sodir bo’lishi va amaliyotga tadbiqi.
57. Turli kesimlar uchun normal kuchlanishlar.
58. Juravskiy formulasini turli kesimlarga tadbiq etish.
59. Balka mustahkamligini bosh kuchlanishlar do’yicha tekshirish.
60. O’zgaruvchi kesimli balkalarda ko’chishni aniqlash.
61. Ko’chishlar orasidagi bog’lanishlar teoremasi.
62. Ishlar orasidagi bo’glanishlar teoremasi.
63. Egilishda ko’chishlarni topishning energetik usuli.
64. Egilishda ko’chishlarni topishning Mor integrali.
65. Vereshagin qoidasi.
66. Uzluksiz balkalar.Uch moment teoremasi.
67. Egri stergenlarda eguvchi moment,ko’ndalang va bo’ylama kuchlarni aniqlash.
68. Eguvchi moment bilan bog’liq bolgan kuchlanishlarni aniqlash.
69. Yupqa devorli idishlarni hisoblash.
70. Egilish bilan cho’zilishni yoki siqilishning birgalikdagi ta’siri.
71. Siqilgan sterjenning ko’ndalang kesimida rasional shakli.
72. Siqilgan sterjenlarning ustuvorlikka amaliy hisoblash.
73. Tekis tezlanishli harakatda kuchlanishni aniqlash.
74. Tebranma harakatda kuchlanishni aniqlash.
75. Zarb ta’sirida kuchlanish.
76. O’zgaruvchan kuchlanishlarda mustahkamlik sharti.
77. Ekspemental tekshirishning ahamiyati va prinsipi.
78. Cho’zilish va siqilishda deformasiyasini elektrotenzometr yordamida aniqlash.
79. Val buralish deformasiyasini tenzodatchik yordamida aniqlash.
80. Lok qoplamalari.
81. Kuchlanishlarni polyarizasion- optic usulida aniqlash.
82. Polyar qarshilik momentlarini doiraviy va xalqasimon kesimlar uchun.
83. Buralishda murakkab statik aniqmas masalalar
84. Kuchlanishlar konsentrasiyasi
85. Kontakt kuchlanishlar.
86. Elastik gismga qo’yilgan tashqi kuchlar klassifikasiyasi.
87. Bosh inersiya momentini Mor doirasida tushuntiring.
88. Cho’zilish va siqilishda potensial ehergiya.
89. Cho’zilish va siqilishda materiallarning mexanik va plastiklik xossalari.
90. Egilishda ko’chishni topishning grafofnalitik usuli.
91. Uneversal formula haqida tushuncha.
92. Balka egilgan o’qining differensial tenglamasi.
93. Egilishda 6-ta ichki kuch faktori haqida tushuncha.
94. Mustahramlikni hisobga olgan holda konstruksiyani hisoblash.
95. Qattiqlik.

96. Proporsionallik
97. Mustahkamlik nazariyalari

Mustaqil ishlarni bajarish uchun variantlarni olish tartibi.

№	Mustaqil ish savollarning raqamlari					
1	*1*	*10*	*20*	*53*	*82*	*73*
2	*2*	*11*	*21*	*54*	*83*	*74*
3	*3*	*12*	*22*	*55*	*84*	*75*
4	*4*	*49*	*23*	*56*	*85*	*76*
5	*5*	*14*	*24*	*57*	*86*	*77*
6	*6*	*15*	*25*	*58*	*87*	*53*
7	*7*	*16*	*26*	*59*	*88*	*54*
8	*8*	*17*	*27*	*60*	*89*	*55*
9	*9*	*18*	*28*	*61*	*90*	*56*
10	*1*	*19*	*29*	*62*	*91*	*57*
11	*2*	*10*	*30*	*63*	*92*	*58*
12	*3*	*11*	*31*	*64*	*93*	*59*
13	*4*	*12*	*32*	*65*	*94*	*60*
14	*5*	*13*	*33*	*66*	*95*	*61*
15	*6*	*14*	*34*	*67*	*96*	*62*
16	*7*	*50*	*35*	*68*	*97*	*63*
17	*8*	*16*	*36*	*69*	*60*	*64*
19	*9*	*17*	*37*	*70*	*61*	*65*
20	*1*	*18*	*38*	*71*	*62*	*66*
21	*2*	*19*	*39*	*72*	*63*	*67*
22	*3*	*10*	*40*	*73*	*64*	*68*
23	*4*	*11*	*41*	*74*	*65*	*69*
24	*5*	*12*	*42*	*75*	*66*	*90*
25	*6*	*13*	*43*	*76*	*67*	*91*
26	*7*	*14*	*44*	*77*	*68*	*92*
27	*8*	*15*	*45*	*78*	*69*	*93*
28	*9*	*16*	*46*	*79*	*70*	*94*
29	*1*	*17*	*47*	*80*	*71*	*95*
30	*2*	*18*	*48*	*81*	*72*	*96*

S-1 TOPSHIRIQ

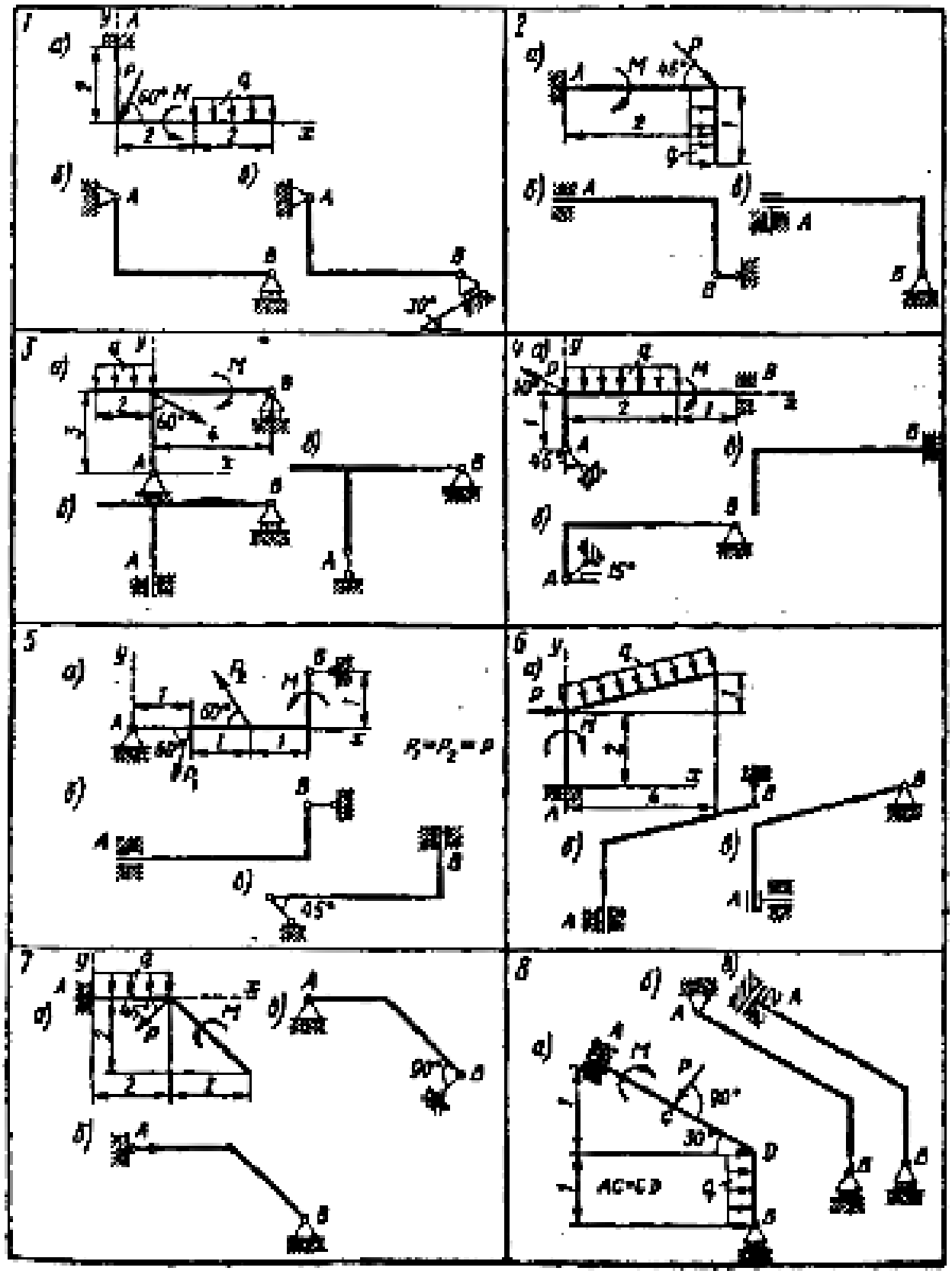
Qattiq jismning tayanch reaksiya kuchlarini aniqlash.

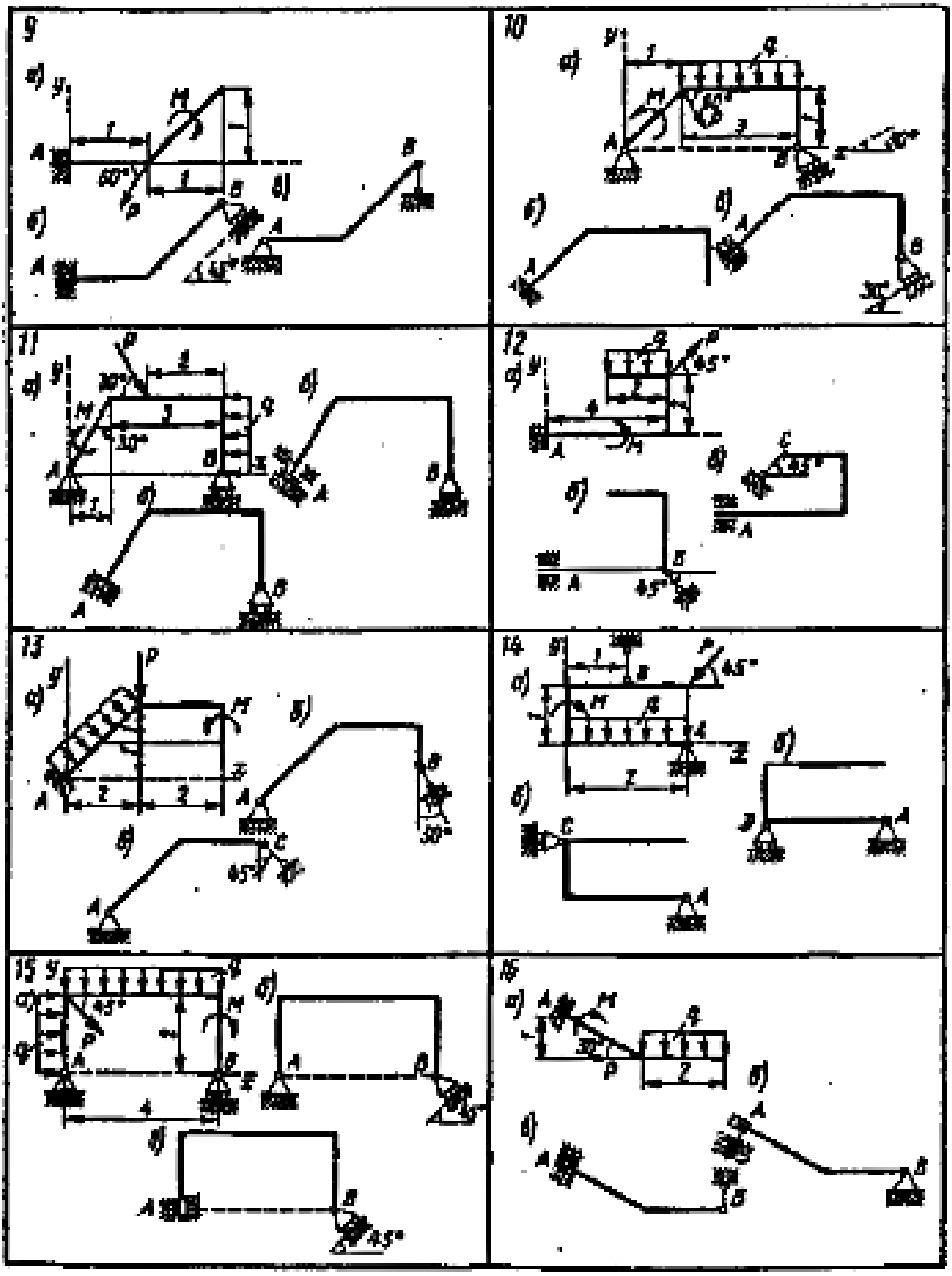
Sxemalarda (1-4 chizmalar) o’qi siniq chiziqdan iborat bo’lgan brusni mahkamlashning uchta usuli ko’rsatilgan.Berilgan yuklama (1-jadvalga qarang) va o`lchamlar (m) uchala holda ham bir xil.

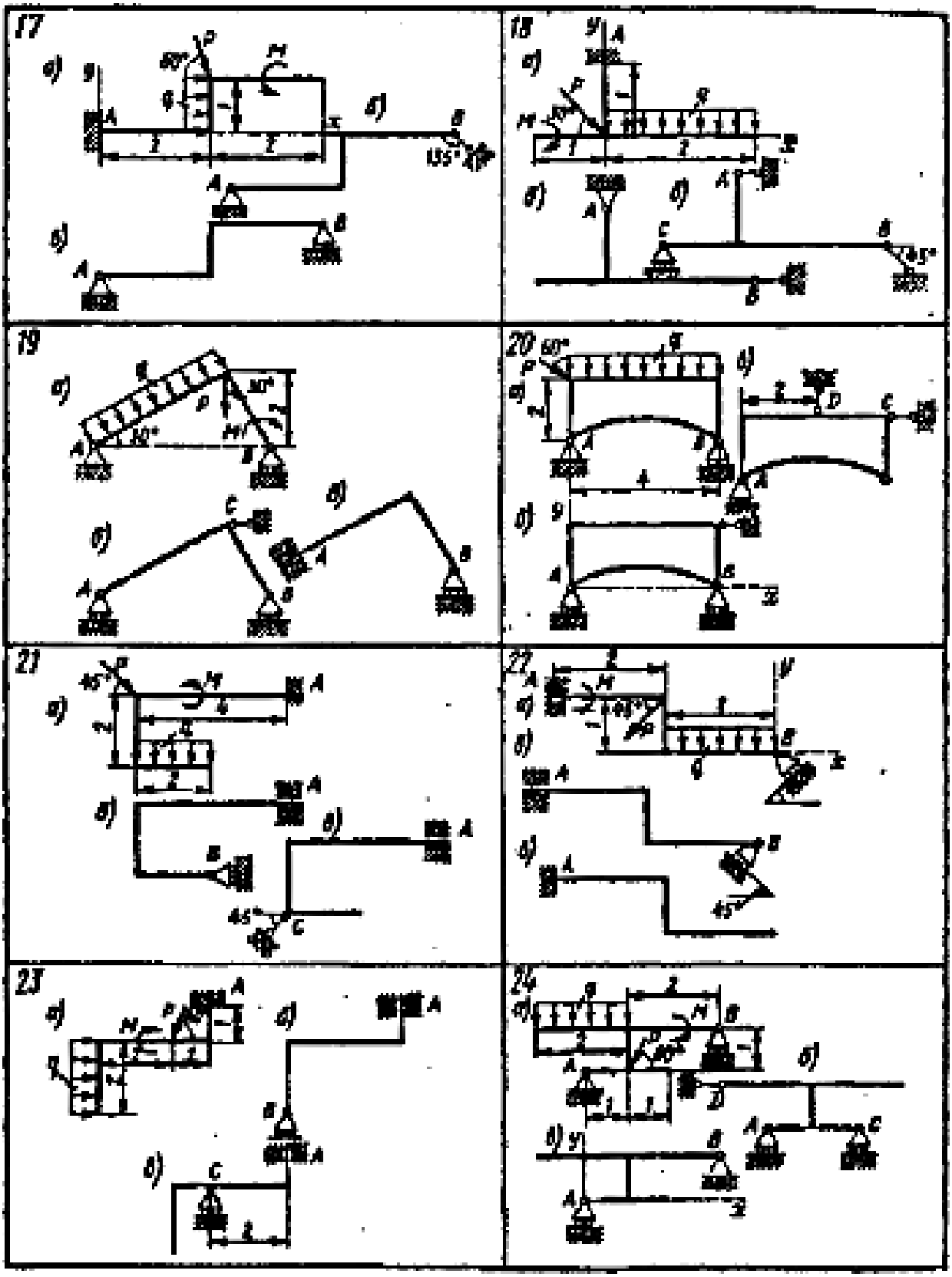
Tayanchlarning reaksiyalari brusni mahkamlashning shunday usuli uchun aniqlansinki, bunda 1-jadvalda ko`rsatilgan reaksiya eng  kichik modulga ega bo`lsin.

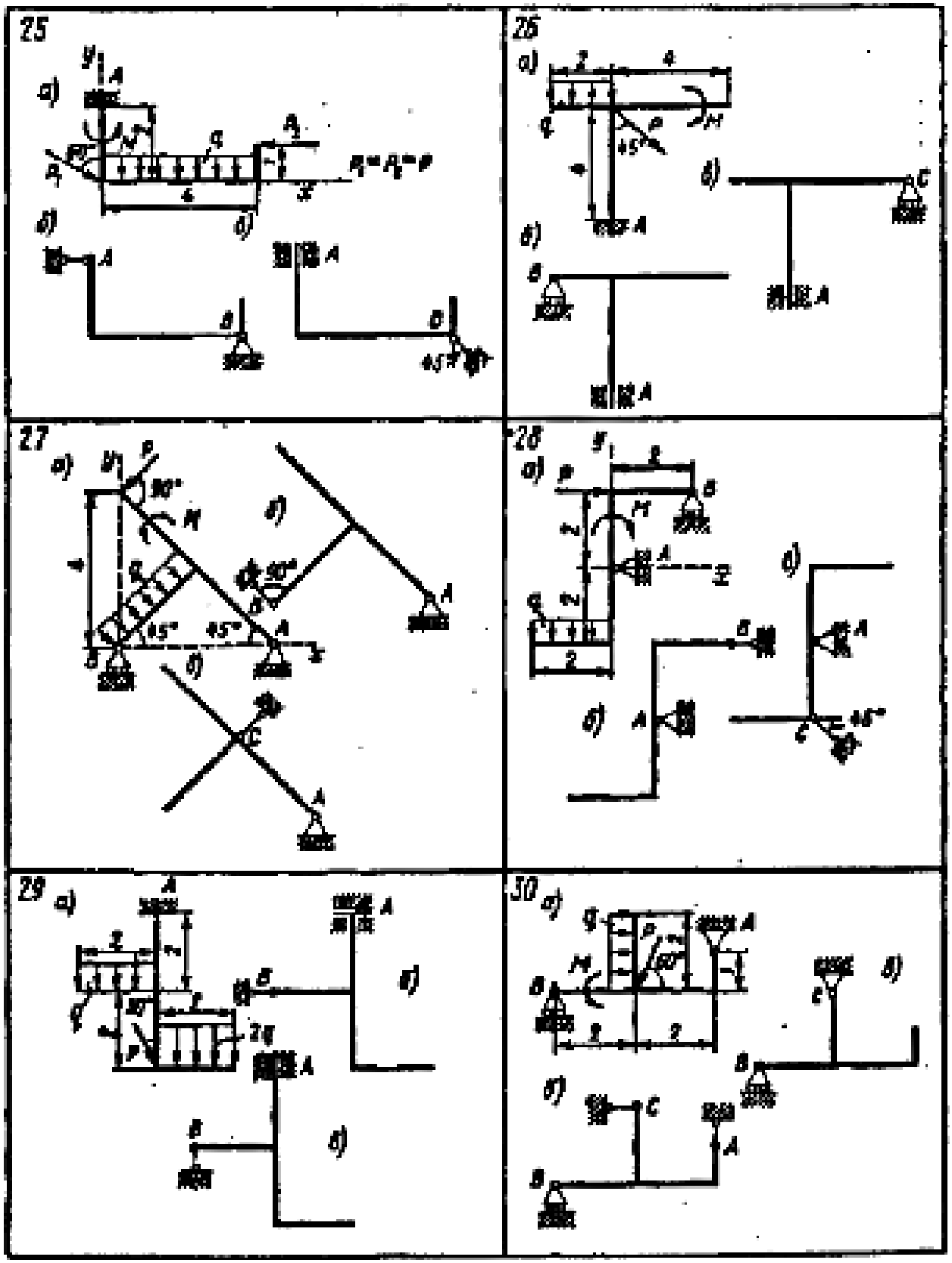
1-jadval

Variant raqami 1—4-chizmalar	R,kH	M, kH.m	q, kH/m	Tekshirila-yotgan reaksiya	Variant raqami 1—4-chizmalar	R,kH	M, kH.m	q, kH/m	Tekshirila-yotgan reaksiya
1	*10*	*6*	*2*	Y_A	**16**	*12*	*6*	*2*	M_A
2	*20*	*5*	*4*	M_A	**17**	*20*	*4*	*3*	Y_A
3	*15*	*8*	*1*	Y_B	**18**	*14*	*4*	*2*	X_A
4	*5*	*2*	*1*	Y_B	**19**	*16*	*6*	*1*	R_B
5	*10*	*4*	---	X_B	**20**	*10*	--	*4*	Y_A
6	*6*	*2*	*1*	M_A	**21**	*20*	*10*	*2*	M_A
7	*2*	*4*	*2*	X_A	**22**	*6*	*6*	*1*	Y_A
8	*20*	*10*	*4*	R_B	**23**	*10*	*4*	*2*	M_A
9	*10*	*6*	---	Y_A	**24**	*4*	*3*	*1*	Y_A
10	*2*	*4*	*2*	X_A	**25**	*10*	*10*	*2*	X_A
11	*4*	*10*	*1*	R_B	**26**	*20*	*5*	*2*	M_A
12	*10*	*5*	*2*	Y_A	**27**	*10*	*6*	*1*	X_A
13	*20*	*12*	*2*	Y_A	**28**	*20*	*10*	*2*	Y_A
14	*15*	*4*	*3*	Y_A	**29**	*25*	--	*1*	M_A
15	*10*	*5*	*2*	X_A	**30**	*20*	*10*	*2*	R_B

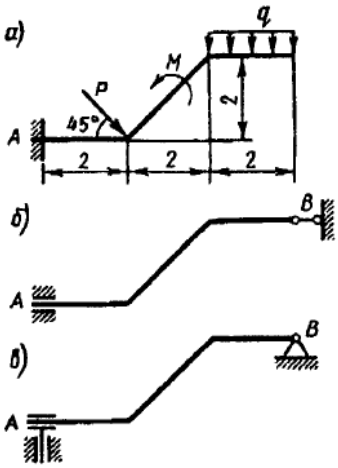


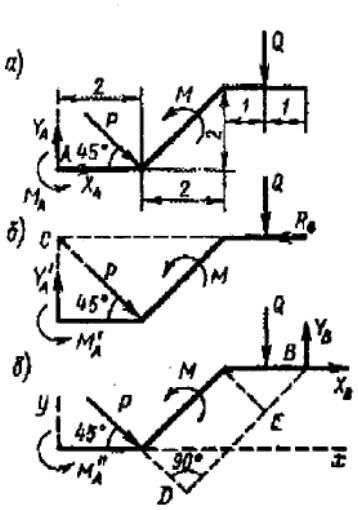






Topshiriqni bajarish namunasi.





Berilgan: brusni mahkamlash sxemalari (5-chizma,a,b,v); *P=5kH; M=8 kHm; q=1,2 kHm.*

Qotirmadagi M_A momenteng kichik son qiymatga ega bo`ladigan tayanch reaksiyalarini mahkamlashning usulini aniqlash.

YEchish. Konstruksiyaga qo`yilgan muvozanatlashgan kuchlar sistemasini tekshirib chiqamiz. Bog`lanishlarning konstruksiyaga ta`sirini ularning reaksiyalari bilan almashtiramiz (6-chizma): a sxemada- $X_A, Y_A, M_A,$ b sxemada -- $Y_A M_A \; va \; R_B$ v sxemada $M_A$ , $X_B$, va $Y_B$, Intensifligi $\boldsymbol{q}$ bo`lgan tekis taqsimlangan yuklamani

Q=q·2=2,4 kH

teng ta`sir etuvchi bilan almashtiramiz.

Qaysi holda qotirmadagi moment eng kichik bo`lishini bilish uchun, qolgan reaksiyalarni aniqlashdan oldin uning qiymatini uchta sxemaning hammasi uchun topib olamiz.

a sxema uchun $\sum M_A(\vec{F_i}) = 0;\;\; M_A - P \cdot 2 \sin 45 + M - Q \cdot 5 = 0$

Bu yerdan M_A=11.07 kHm.

B sxema uchun $\sum M_C(\vec{F_i}) = 0;\; M_A + M - Q \cdot 5 = 0$

Ya`ni $M_A = 4{,}00$ kHm

v sxema uchun $\sum M_B(\vec{F_i}) = 0;\; M_A + P * BD + M + Q - 1 = 0$

Chizmadan quyidagini topamiz: BD=BE+ED= $\sqrt{2} + 2\sqrt{2}$=4,24 m.

Demak, $M_A^{//} = -31{,}61 \; kH \cdot m.$

Shunday qilib, qotirmadagi momentning eng kichik qiymati brusni b sxema bo`yicha mahkamlaganda bo`lar ekan. Endi shu sxema uchun qolgan tayanch reaksiyalarini aniqlaymiz:

$\sum X_i = 0$;P$P \cdot \cos 45 - R_B = 0$ bu yerdan R_B=3,54kN;

$\sum Y_i = 0; Y_A^{/} - P \cdot \sin 45 - Q = 0$ bu yerdan $Y_A^{/} = 5{,}94 \; kN$

Hisoblash natijalari 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval

6-chizma bo`yicha sxema	Moment;kNm (M_A,$M^{/}_A$,$M^{/}_A$)	Kuchlar, kN	
		$Y^{/}_A$	R_B
a	11.07	--	--
b	4.00	5,94	3,54
v	-31.61	--	--

K-1 topshiriq.

Berilgan harakat tenglamasi yordamida nuqtaning tezlik va tezlanishini aniqlash.

M nuqtaning berilgan harakat tenglamasida uning traektoriya kurinishi urgatilishi kerak v*a* $t=t_1$ sekund moment vaqt ichida traektoriyadagi nuktaning xolati, uning tezligi. urinma va normal hamda to`la tezlanishlari shuningdek traektoriyaning egrilik radiusi **aniqlansin.**

Masalani yechish uchun berilganlar 2-jadvaldan olinadi.

1-masala

Harakat tenglamalari x=2t (m): .y= t^2 (m). bo'lgan moddiy nuqtaning t=*2* sekundagi tezlik va tezlanishlari qiymati topilsin va shaklda ko'rsatilsin.

Yyechish. Bu masala quyidagi tartibda echiladi.

1. Traektoriya tenglamasi topiladi va bu tenglama bilan ifodalanuvchi shakl chiziladi.
2. Tezlik vektori va uning berilgan vaqtdagi qiymati topiladi hamda shaklda **ko'rsatiladi**
3 Nuqtaning urinma, normal va tula tezlanishlari, ularning berilgan vaqtdagi qiymati topiladi va shaklda ko'rsatiladi.

Traektoriya egrilik radiusi topiladi. Nuqtaning berilgan harakat tenglamalariga kura traektoriya tenglamasini topish uchun harakat tenglamalaridagi O'zgaruvchi t ni xar xil matematik amallarni bajarish yuli bilan yukotish kerak. Berilgan tenglamalarning

birinchisidan t ni topib, t =x/2 ni ikkinchisiga kuyamiz:

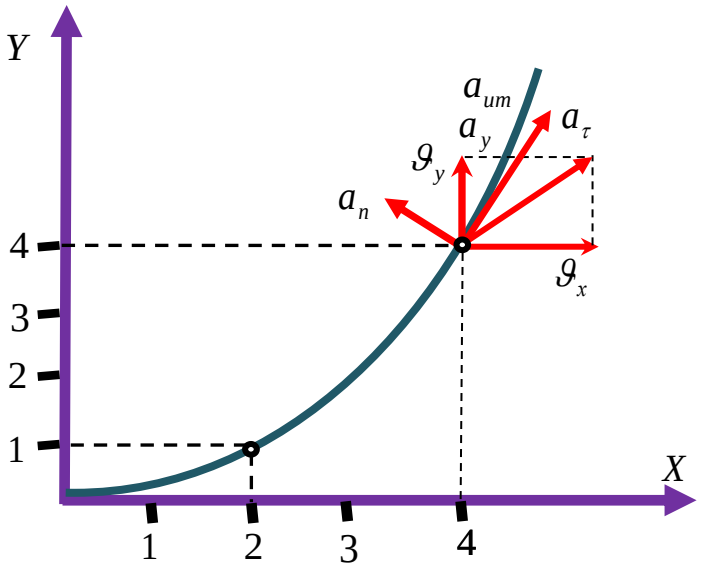
$$y=x^2/2 \qquad (2.1)$$

Bu tenglama parabolaning teiglamasi bo'lgani uchun nuqtaning traektoriyasi paraboladan iborat ekan. degan xulosaga kelamiz va

(2.1) tenglamaning grafigini chizish uchun x ga qiymatlar berib, unga mos u ning qiymatlarini topamiz (1-shakl).

t=0 bo`lganda $X_0=0$ $Y_0=0$ $M_0(X_0,Y_0)= M_0(0,0)$

Sungra bu egri chizikda t=2 sekunddagi nuqtaning urnini topamnz, buning uchun berilgan harakat tenglamalaridagi t ning berilgan kiymagnni kuyib, nuqtaning koordinatalarni topamiz, x=2t=2x2=4. $y=t^2=2^2=4$. Demak. t =2 sekundda M nuqtaning koordinatalari (4:4) buladi.



Rasm-2.6

Jadval-4

Вариантлар тартиб раками. №	Харакат тенгламаси		t_1, секунд вакт
	x=x(t), см	y=y(t), см	
1.	$-2t^2+3$	$-5t$	1/2
2.	$4\cos^2(\pi t/3)+2$	$4\sin^2(\pi t/3)$	1
3.	$-\cos(\pi t^2/3)+3$	$\sin((\pi t^2/3)-1$	1
4.	$4t+4$	$-4/(t+1)$	2
5.	$2\sin(\pi t/3)$	$-3\cos(\pi t^2/3)+4$	1
6.	$3t^2+2$	$-4t$	1/2
7.	$3t^2-t+1$	$5t^2-5t/3-2$	1
8.	$7\sin(\pi t^2/6)+3$	$2-7\cos((\pi t^2/6)$	1
9.	$-3/(t+2)$	$3t+6$	2
10.	$-4\cos(\pi t/3)$	$-2\sin(\pi t^2/3)-3$	1
11.	$-4t^2+1$	$-3t$	1/2
12.	$5\sin^2(\pi t/6)$	$-5\cos^2(\pi t/6)-3$	1
13.	$5\cos(\pi t^2/3)$	$-5\sin(\pi t^2/3)$	1
14.	$-2t-2$	$-2/(t+1)$	2
15.	$4\cos(\pi t/3)$	$-3\sin(\pi t/3)$	1
16.	$3t$	$4t^2+1$	1/2
17.	$7\sin(\pi t^2/6)-5$	$-7\cos(\pi t^2/6)$	1
18.	$1+3\cos(\pi t^2/3)$	$3\sin(\pi t^2/3)+3$	1
19.	$-5t^2-4$	$3t$	1
20.	$2-3t-6t^2$	$3-3t/2-3t^2$	0
21.	$6\sin(\pi t^2/6)-2$	$6\cos(\pi t^2/6)+3$	1
22.	$7t^2-3$	$5t$	¼
23.	$3-3t^2+1$	$4-5t^2+5t/3$	1
24.	$-4\cos(\pi t/3)-1$	$-4\sin(\pi t/3)$	1
25.	$-6t$	$-2t^2-4$	1
26.	$8\cos^2(\pi t/6)+2$	$-8\sin^2(\pi t/6)-7$	1
27.	$-3-9\sin(\pi t^2/6)$	$-9\cos(\pi t^2/6)+5$	1
28.	$-4t^2+1$	$-3t$	1
29.	$5t^2+5t/3-3$	$3t^2+t-3$	1
30.	$2\cos(\pi t^2/3)-2$	$-2\sin(\pi t^2/3)+3$	1

2) Nuqtaning tezlik vektori $Y = \sqrt{Y^2_x + Y^2_y}$ formula yordamida topiladi, Y_x *va* Y_y larni topish uchun, nuqtaning harakat tenglamalaridan vaqt bo'yicha birinchi tartibli xosila olamiz

$$V_x = \frac{dx}{dt} = x' = (2t)' = 2$$

$$V_y = \frac{dy}{dt} = y' = (t^2)' = 2t$$

3) Nuqtaning tezlanishlarini topish.

a) Nuqtaning urinma tezlanishini topish *uchun* uning tezlik vektoridan vaqt bo'yicha birinchi tartibli hosila olamiz.

$$a_\tau = \frac{dv}{dt} = \left[\sqrt{4 + 4t^2}\right]' = \frac{8t}{2\sqrt{4+4t^2}} = \frac{2t}{\sqrt{1+t^2}}$$

t= 2 sekundda

$a_\tau = \frac{dv}{dt} = \frac{2\times2}{\sqrt{1+2^2}} = \frac{4}{2.25} = 1.77\frac{m}{c}$

b) Tula tezlanish esa quyidagi formulalar yordamida hisoblanadi:

$a = \sqrt{a_\tau{}^2 + a_n{}^2}$ *yoki*

a_x a_y- tezlanishlarni topish uchun tezliklardan vaqt bo'yicha birinchi

tartibli xosila olamiz. V_x , V_y

$$a_x = \frac{d^2x}{dt^2} = \frac{dv_x}{dx} = (v_x)' = (2)' = 0.$$

$$a_y = \frac{d^2y}{dt^2} = \frac{dv_y}{dy} = \left(v_y\right)' = (2t)^2 = 2.$$ M/C²

t=2 sekunda a_x=0 ; a_y =2 m/s^2: a=2 m/s^2.

v) Nuqtaning normal tezlanishi esa. uning tula tezlannshi kvadratidan urinma

M/C² kvadrati ayirmasidan chikarilgan kvadrat ildiz tarkasida topiladi.

$a_n = \sqrt{a^2 - a_\tau{}^2}$ $= \sqrt{2^2 - 4t^2/(1+t^2)}$ $a_n = \sqrt{4 - 4 \times 2^2/(1+2^2)} = \sqrt{4 - 16/5} = 0.9m/c^2$

t=2sekundda

Nuqtaning tula tezlanishi a_τ, a_nваa_x larga kurilgan parallelogramning diagonali buylab yunaladi va a_v nolga teng bo'lgani uchun bu diagonaldan iborat buladi.

4) Nuqta traektoriyasining egrilik radiusi quyidagi formuladan hisoblanadi:

$$\rho = \frac{v^2}{a_n} = \frac{(4.5)^2}{0.9} = \frac{20}{0.9} = 22.2m$$

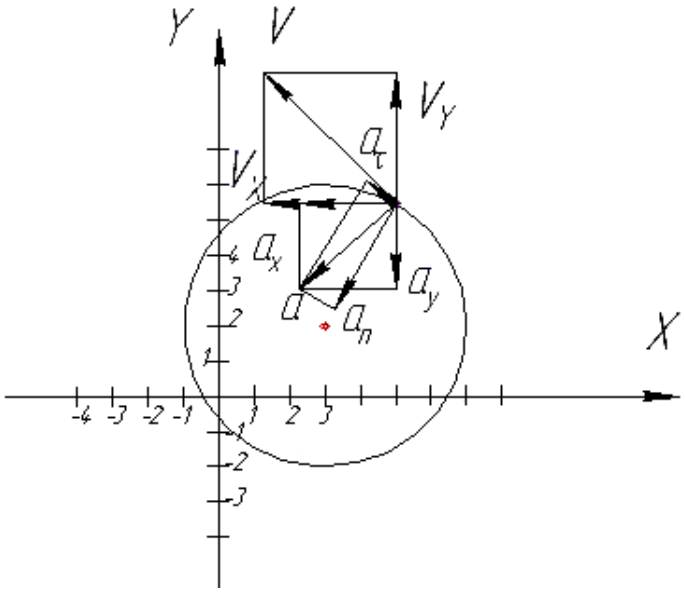
2-NAMUNA

Berilgan: nuqtaning harakat tenglamasi

xy: $x = 4\cos(\frac{\pi}{3}t) + 3$**,** $y = 4\sin(\frac{\pi t}{3}) + 2$**;** $t_1 =$ **1 c.**

M nuqtaning berilgan harakat tenglamasida uning traektoriya kurinishi urgatilishi kerak v*a* t=t_1 sekund moment vaqt ichida traektoriyadagi nuktaning xolati, uning tezligi. urinma va normal hamda to`la tezlanishlari shuningdek traektoriyaning egrilik radiusi aniqlansin.

Masalani yechish uchun berilganlar 2-jadvaldan olinadi.



1. $\frac{x-3}{4}=\cos\alpha$ $\frac{y-2}{4}=\sin\alpha$ $\left(\frac{x-3}{4}\right)^2=\cos^2\alpha$ $\left(\frac{y-2}{4}\right)^2=\sin^2\alpha$

$\left(\frac{x-3}{4}\right)^2+\left(\frac{y-2}{4}\right)^2=\cos^2\alpha+\sin^2\alpha=1$ x=4м; y=4м, x=3м; y=2м.

2. Nuqtaning tezligi. $v=\sqrt{v_x^2+v_y^2}$, bu yerda $v_x=\frac{dx}{dt}=-\frac{4\pi}{3}\sin(\frac{\pi}{3}t)$,

$v_y=\frac{dy}{dt}=\frac{4\pi}{3}\cos(\frac{\pi}{3}t)$. Agar $t=t_1$=1 c bo'lsa $v_x=-3{,}62\,(\text{м/с})$, $v_y=2{,}09$ (м/с),

$$v=\sqrt{3{,}62^2+2{,}09^2}=4{,}18\,(\text{м/с}).$$

3. Nuqtaning to'la tezligi: $a=\sqrt{a_x^2+a_y^2}$, $a_x=\frac{dv_x}{dt}=-\frac{4\pi^2}{9}\cos(\frac{\pi}{3}t)$,

$a_y=\frac{dv_y}{dt}=-\frac{4\pi^2}{9}\sin(\frac{\pi}{3}t)$ agar $t=t_1$=1 bo'lsa

$a_x=-2{,}19\,(\text{м/с}^2)$, $a_y=-3{,}79$ (м/с^2), $a=\sqrt{a_X^2+a_Y^2}=4{,}37\,(\text{м/с}^2)$.

3. **Urinma tezlanish**. Tenglamani integrallab quyidagini topamiz

$v^2=v_x^2+v_y^2$.

$2v\frac{dv}{dt}=2v_x\frac{dv_x}{dt}+2v_y\frac{dv_y}{dt}$, bunda $a_\tau=\frac{v_xa_x+v_ya_y}{v}$ agar $t=t_1$=1c bo'lsa,

$a_\tau=\frac{3{,}62\cdot2{,}19-2{,}09\cdot3{,}79}{4{,}18}=0{,}002\,(\text{м/с}^2)$.

4. **Normal tezlanish**.

$a_n=\sqrt{a^2-a_\tau^2}=\sqrt{4{,}37^2-0{,}002^2}=4{,}37\,(\text{м/с}^2)$.

5. **Egrilik radiusi**.

$$\rho = \frac{v^2}{a_n} = \frac{4{,}18^2}{4{,}37} = 4\,(\text{м}).$$

Javob: $v_x = -3{,}62\,(\text{м/с})$, $v_y = 2{,}09\ (\text{м/с})$, $v = 4{,}18\,(\text{м/с})$, $a_x = -2{,}19\,(\text{м/с}^2)$, $a_y = -3{,}79\ (\text{м/с}^2)$, $a = 4{,}37\,(\text{м/с}^2)$, $a_\tau = 0{,}002\,(\text{м/с}^2)$, $a_n = 4{,}37\,(\text{м/с}^2)$, $\rho = 4$ (м).

D-1 tohshiriq

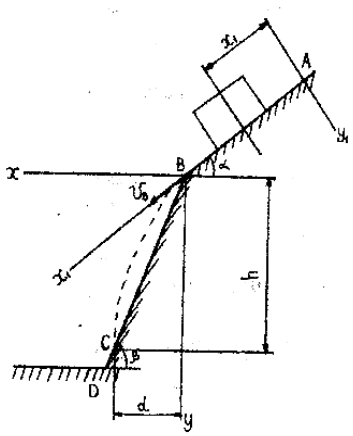
Mavzu: Dinamikaning ikkinchi asosiy masalasiga doir.

1-shakl uchun .1 –jadvaldan 1-5 variantlarni berilganlari olinadi.

.1 jadval

Variantlar	Vaqt **t.c**	α burchak gradus	V_A Tezlik м/с	f ishqalanish koefitsiyenti	d oraliq м	ℓ uzunlik м	h balandlik M	β burchak gradus	Aniqlanishi kerak bo'lgan kattalik
1	-	30	0			10	-	60	τ и h
2	-	15	2	0.2	-	-	4-	45	*e* va BC ni harakat tenglamasi
3	-	30	2,25	0	10	8	-	60	V_B va T
4	2	-	0	0	-	9,8	-	60	α va T
5	3	30	0	-	-	9,8	-	45	f va v_c

1 – shakl uchun jadval

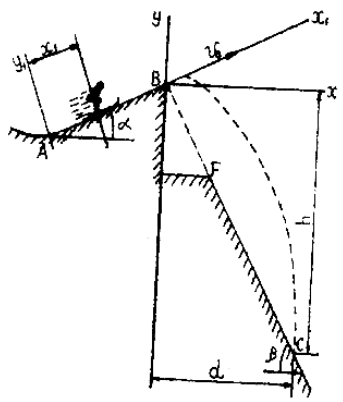


Jism A nuqtadan AB (uzunlik e)qiya tekislikda, α burchak tashkil etib harakatlanadi t sekund vaqtda uning boshlang'ich tezligi v_1 ga teng. Tekislikdagi ishqalanish koeffisenti f, B nuqtadan jism ϑ_B tezlik bilan tekislikni tark etadi. ϑ_c tezlik bilan C nuqtadagi gorizandga nisbatan BD tekislikdagi qiya tekislikda β burchak tashkil etib. T sekund vaqt ichida tushadi.

Masalani yechishda jism moddiy nuqta deb qaralib, havoning qarshilik kuchi hisobga olinmasin.

Variantlar	Vaqt t.c	α burchak gradus	V_A Tezlik м/с	f ishqalanish koefitsiyenti	d oraliq м	ℓ uzunlik м	h balandlik M	β burchak gradus	Aniqlanishi kerak bo'lgan kattalik
6	0.2	20	-	0.1	-	-	40	30	e va V_C
7	-	15	16	0.1	-	5	-	45	V_A VA T
8	0.3	-	21	0	-	-	-	$\vartheta_B = 20m/c$	α va d
9	0.3	15	-	0.1	-	-	$30\sqrt{2}$	45	V_A va V_B
10	-	15	12	0	50	-	-	60	T va BC traektoriya t-su

2-shakl uchun.2 jadvaldan 6-10 varianylarni berilganlari olinadi. 2 jadval

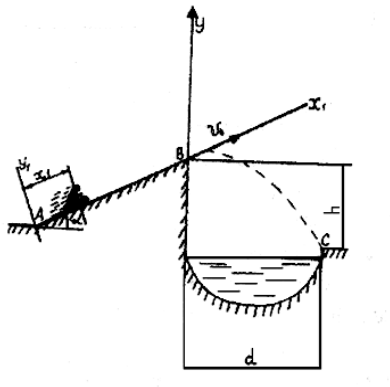


Chang`ichi AB uchaskada harakatlanib A nuqtasiga keladi. L uzunlika ega bo'lgan qiya tekislika $\alpha$ burchak hosil qilib $V_A$ tezlik bilan harakatlanadi. Chang`ichining AB uchaskadagi ishqalanish kotfisenti f ga teng. Chang`ichi A nuqtadan B nuqtagacha $\tau$ sekund vaqt sarflab harakatlanadi. B nuqtada $V_B$ tezlik bilan AB uchaskani tark etadi. T sekund vaqtdan so`ng chang`ichi β burchak tashkil etib C nuqtaga ϑ_c tezlik bilan ko'nadi. Masalani yechishda chang'ichi moddiy nuqta deb qaralib, havoning qarshilik kuchi hisobga olinmasin

3-shakl uchun .3-jadvaldan 11-15 variantlarni berilganlari olinadi.

3- Jadbal

Variantlar	Vaqt τ .c	α burchak, radius	V_A tezlik ,m/c	F ishqalanish koeffisienti	D oraliq, m	ℓ uzunlik, m	H balandlik, m	β burchak, radius	Aniqlanishi kerak bo'lgan kattalik
11	-	30	0	-	3	40	$\vartheta_{Bв}$ =4,5m/s	$P \neq 0$	τ va h
12	-	30	-	-	P=0	40	1.5	ϑ_B =4,5m/s	ϑ_A va d
13	20	30	0	-	3	-	1.5	M=400kg	P va l
14	-	30	0	-	5	40	P =2,2kn	M=400kg	ϑ_b va ϑ_c
15	-	30	0	-	4	50	2	P=2kg	T va m



3-shakl

A nuqtada ϑ_A tezlikka ega bo'lgan motosikl τ sekundda L- uzunlikdagi AB qiya tekislik bo'ylab harakatlanadi uchastkadan harakatlanib, gorizontga nisbatan α burchak tashkil etadi.Bir xil bosimga ega bo'lgan AB uchastkada P kuch bilan harakatlanib, motosikl B nuqtadan ϑ tezlik orttirib, d kenglikdagi chuqurlikdan sakrab o'tadi.T sekund havoda vaqt sarflab va C nuqtaga ϑ_c tezlik bilan yerga tushadi. Motosikl og'irligi, boshqaruvchi bilan m ga teng.

Masalani yechishda motosikl va uning boshqaruvchisi moddiy nuqta deb qaralib, harakatdagi qarshilik kuchi hisobga olinmasin.

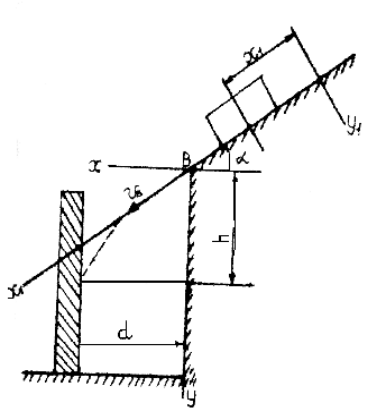
4-shakl uchun . 4-jadvaldan 16-20 variantlarni berilganlari olinadi

4-

Jadbal

Variant	Vaqt τ .c	α burchak, radius	V_A Tezlik м/c	f ishqalanish koefitsiyenti	d oraliq м	e uzunlik м	h balandlik M	β burchak gradus	Aniqlanishi kerak bo'lgan kattalik

16	-	30	1	0.2	2.5	3	-	-	h va T
17	1	45	-	-	-6	6			d va f
18	-	30	0	0.1	3	-	2	-	h va τ
19	1.5	15	-	$\neq 0$	2	-	3	-	ϑ_A va h
20	-	45	0	0.3	2	4	-	-	L va τ



Jism ishqalanib AB qiya tekislik bo'yicha τ sekund vaqt ichida gorizont bilan α burchak tashkil qilib uzunligi ℓ ga teng tekislik bilan harakatlanadi. Uning boshlang'ich tezligi ϑ_A jismning qiya tekisligi bo'yicha ishqalanish koeffisiyenti f ga teng. B nuqtada ϑ_B tezlikka ega bo'lib, jism T sekunddan so'ng L nuqtadagi vertikal himoyalovchi devorga uriladi.

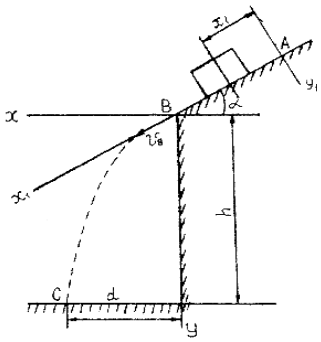
Masalani yechishda jismni moddiy nuqta deb qarab, havoning qarshilik kuchi hisobga olinmasin.

4-shakl

5-shakl uchun .5-jadvaldan 21-25 variantlarni berilganlari olinadi

5- Jadval

Variantlar	Vaqt τ .c	α burchak, radius	V_A Tezlik м/с	f ishqalanish koefitsiyenti	d oraliq м	e uzunlik м	h Balandlik M	B burchak gradus	Aniqlanishi kerak bo'lgan kattalik
21	1.5	30	1	0.1	-	-	10	-	L va d
22	2	45	0	-	-	10	-	-	ϑ_b va T
23	2	-	0	0	-	20	9.81	-	α va T
24	-	30	0	0.2	12	-10	-		τ va h
25	-	30	0	0.2	-	4.5	6	-	τ va ϑ_c



Jism A nuqtadan AB qiya tekislik bo'yicha harakatlanib (ℓ uzunlik)gorizont bo'yicha α burchak tashkil etadi.

Uning boshlang'ich tezligi ϑ_A ishqalanish koeffisiyenti f ga teng.

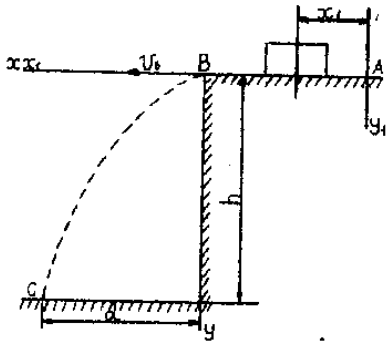
Jism τ sekunddan so'ng B nuqtadan ϑ_B tezlik bilan qiya tekislikni tark etadi va gorizontal tekislikdagi C nuqtaga ϑ_C tezlik bilan tushadi. Sakrash vaqtida u havoda T sekund vaqt sarflaydi.

5-shakl

6-shakl uchun .6-jadvaldan 26-30 variantlarni berilganlari olinadi

6- Jadval

Variantlar	Vaqt τ .c	α burchak, radius	V_A Tezlik м/с	f ishqalanish koefitsiyenti	d oraliq м	e uzunlik м	h Balandlik М	B burchak gradus	Aniqlanishi kerak bo'lgan kattalik
26	-	-	7	0.2	-	8	20	-	dva ϑ_c
27	2	-	4	0.1	2	-	-	-	ϑ_b va h
28	-	-	ϑ_B =3	0.3	-	3	5	-	ϑ_B va T
29	-	-	3	ϑ_{Bb} =1	-	2.5	20	-	f va d
30				0.25	3	4	5	-	ϑ_A va τ



6-shakl

A nuqtada ϑ_A tezlikka ega bo'lgan jism AB gorizontda uzunligi ℓ ga teang bo'lgan m,asofani τ sekund vaqt sarflab harakatlanadi.Jismning tekislikdagi ishqalanish koeffisiyenti f ga teng. ϑ_B tezlik bilan jism B nuqtadan tekislikni tark etadi. ϑ_C tezlik bilan havoda T sekund vaqt sarflab C nuqtaga tushadi.

Masalani yechishda jism moddiy nuqta deb qaralib havoning qarshilik kuchi hisobga olinmasin.

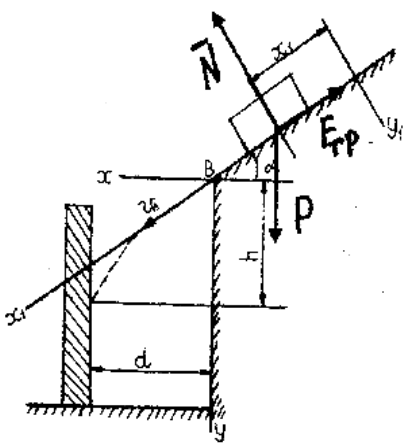
Ishlash tartibi:

1-masala. Yuk AB (uzunlik ℓ) uchastka bo'ylab A nuqtadan gorizontga qiya α burchak ostida g'adir-budir tekislikda harakatlanadi. AB uchastkani yuk ϑ_A boshlang'ich tezlik bilan τ sekundda bosib o'tadi. Ishqalanish koeffisiyenti f ga teng . B nuqtada yukning tezligi . ϑ_B ga teng bo'lib yuk T sekunddan so'ng vertikal orqali himoyalangan devorning C nuqtasida uriladi. Masalani yechishda yukni matyerial nuqta deb olib havoning qarshiligi hisobga olinmaydi.

Berilgan: $\alpha = 30^0$, $V_A = 1м/c;$ f=0,2; e=3 m; d=2,5 м.

Yukni AB uchastkadagi havoda bo'lish vaqti τ hamda yuqoridan pastga tushish masofasi h aniqlansin.

Yechish: 1) Yukni AB uchastkadagi harakatini ko'ramiz. Yukka quyidagi kuchlar ta'sir qiladi: og'irlik kuchi, ishqalanish kuchi va reaksiya kuchlari. Yuk harakatining diffyerensial tenglamasini tuzamiz. Bu AB uchastkada harakat to'g'ri chiziqli bo'lganligi uchun (4) –tenglama quyidagi ko'rinishni oladi.



7-shakl.

$$m\cdot\frac{dV_x}{dt}=\sum X \qquad \text{yoki } m\cdot\frac{dV_{x1}}{dt}=P\sin\alpha-F \qquad (1)$$

$V_1=V$ ishqalanish kuchi F=fN, bu erda reaksiya kuchi

$$m\cdot\frac{dV_{x1}}{dt}=mg\sin\alpha-fmg\cos\alpha \qquad (2)$$

$$\frac{dV_{x1}}{dt}=g(\sin\alpha-f\cos\alpha) \qquad (3)$$

(3) tenglamani (1) tenglama ko'rinishiga keltiramiz va ikki marta integrallaymiz.

$\ddot{\vec{X}}=\frac{dV_{x1}}{dt}$-ekanini hisobga olib hamda ,

$dV_{x1}=g(\sin\alpha-f\cos\alpha)dt$ desak $dV_{x_0}=Дdt;$

bunda C_1 va C_2 integral doimiysi. Masalani boshlang'ich shartlaridek ya'ni t=0 bo'lganda $X_{10}=0,\quad V_{x10}=V_A$ dan foydalanib integral doimiylari topiladi.

$C_1=V_{x10}=V_A;\quad C_2=0$

$$\left.\begin{aligned}V_x&=Дt+V_A\\ X_1&=Д\ \frac{t^2}{2}+V_At\end{aligned}\right\}$$ bu yerdan Д=3,3 м

t=τ ,бўлганда $\nu_{x1}=\nu_Bx_1=\ell\nu_B=Дt+V_a \quad \ell=Д\frac{\tau^2}{2}+\nu_A\tau$

Kvadrat tenglamani echib τ=1,1 сек $V_B=\frac{2x3}{1{,}1}=5{,}5м/сек$

2) Yukni ikkinchi BC uchastkadagi harakatini ko'rib chiqamiz. BC uchastkada faqat yukning og'irlik kuchi ta'sir etadi. Buni hisobga olib , harakat diffyerensial tenglamasini tuzsak , u quyidagi ko'rinishni oladi.

$$m\cdot\frac{dv_x}{dt}=0,\qquad m\cdot\frac{dv_x}{dt}=P$$

Bu tenglama ham (4)-tenglamaday quyidagi ko'rinishni oladi.

$$P=mg;\quad dV_x=0dt;\qquad dV_y=gdt; \qquad (5)$$

Tenglamadan birinchisini integrallaymiz $V_x = C_3$; $X = C_3 t + C_4$

Integralllash doimiylari C_3 va C_4 lar boshlang'ich shartlardan foydalanib topiladi. $t = 0$ $V_x = 0$ $V_y = V_b \cos\alpha$ ekanidan foydalansak , $t = 0$

$C_3 = V_x = V_b \cos\alpha$ $C_4 = X = 0$ u holda :

$$V_x = V_b \cos\alpha$$

$$X = V_b t \cos\alpha \qquad (6)$$

Tenglamani ikkinchisini integrallaymiz $V_y = gt + L_5$ $Y = g\frac{t^2}{2} + C_5 t + C_6$ integrallash doimiylari C_5 va C_6 lar boshlang'ich shartlardan foydalanib topiladi. $t = 0$: $y = 0$;

$V_y = V_b \sin\alpha$ integrallash orqali tenglamaning o'rniga t=0 ni qo'yib quyidagini olamiz $C_5 = V_y$;

$C_6 = y_0 = 0_0$ bundan ko'rinadiki , $C_5 = V_b \sin\alpha$; $C_6 = 0$ integrallash doimiylari C_5 va C_6 ni o'rniga qo'ysak :

$$V_н = gt + V_b \sin\alpha$$

$$Y = gt^2/2 + V_b \sin\alpha t \qquad (7)$$

(6) va (7) dan foydalanib yukning harakat tenglamasini quyidagicha yozamiz.

$$X = V_B \cos\alpha t$$

$$Y = gt^2/2 + V_B \sin\alpha t \qquad (8)$$

(8) tenglamadan vaqt t ni yo'qotish orqali yukning BC uchastkadagi harakat traektoriyasi tenglamasini topamiz $t = \frac{x}{v_a \cos\alpha}$: У=g$\frac{x^e}{2\nu_{uy}^2 cos^2\alpha} + xtg\alpha$

x=d=25 м; y=h; bo'lganda Yuk nuqtaga kelib tushadi va bularni (9) ga qo'ysak quyidagini olamiz.

$$h = \frac{gd^2}{2V_B^2 \cos^2\alpha} + dtg\alpha = 3.9м$$ h=3,9 м

Yukning BC uchastkadagi AX o'qi bo'yicha harakat tenglamasidan vaqtni topamiz.

$$X = V_B \cos\alpha t$$

$$d = V_B \cos\alpha t$$

$$T = \frac{d}{V_B \cos\alpha} = 0.6sek$$ T=0,6 cek

Yukning B nuqtasidan C nuqtagacha tushish vaqtini ifodalaydi. Shuningdek yukning C nuqtadagi tezligini, o'qlardagi proeksiyasi orqali quyidagicha aniqlash mumkin.

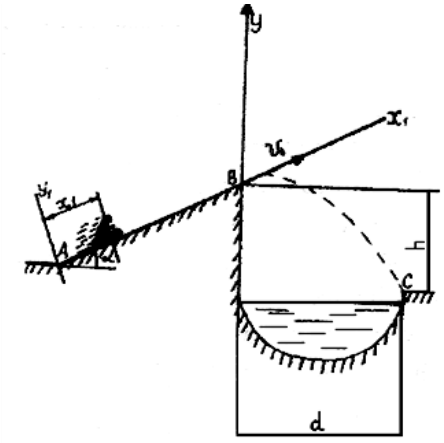
Ma'lumki, $\left.\begin{aligned} V_x &= V_B \cos\alpha \\ V_y &= gt + V_B \sin\alpha \end{aligned}\right\}$ (10) $V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}$;

T=0,6 cek bo'lganda $V = V_c$ bo'ladi.

$$V_c = \sqrt{(V_B \cos\alpha)^2 + (gT + V_B \sin\alpha)^2} = \sqrt{20{,}25 + 13} = 5{,}3 м/cek$$

2-masala:

Boshlang'ich tezligi ϑ_A ga teng motosikl P kuch tarsirida gorizontga qiya α burchak ostida AB uchastka bo'ylab, uzunligi l masofani t cekund vaqtda bosib utadi. B nuqtada uning tezligi V_B bo'lib eni d ga teng daryodan havo orqali uchib o'tadi. Havoda bo'lish vaqti T cekund bo'lib, undan so'ng V_c tezlik bilan C nuqtaga tushadi. Motosikl va boshqaruvchisining birgalikdagi massasi m ga teng bo'ladi. Masalani yechishda motosikl va boshqaruvchi moddiy nuqta deb qaralib havo qarshiligi hisobga olinmaydi.



Berilgan: $\alpha = 30^0, V_A = 0$ P=2 kH; ℓ =50 м ; d=4 м ; h =2 м

Motosiklni AB uchastkadagi harakatini o'rganamiz. Motosiklga quyidagi kuchlar ta'sir etadi. Og'irlik kuchi G tortish kuchi P reaksiya kuchi N ta'sir etadi. Motosikl AB uchastkada to'g'ri chiziqli harakat qiladi. Uning harakat differensial tenglamasini

$$m \times \frac{dV_x}{dt} = \sum X \quad \text{yoki} \quad m\frac{dV_x}{dt} = P - \vec{G}\sin\alpha$$

$$\frac{dV_x}{dt} = \frac{P}{m} - g\sin\alpha \qquad \frac{P}{m} - g\sin\alpha = B \qquad (1)$$

X_1 topish uchun to'g'ri chiziqli harakat tenglamasini ikki marta integrallaymiz.

$$dV_1 = Bdt + C_1 \qquad (2)$$

$$dX_1 = (Bt + C_1)dt$$

$$X_1 = B\frac{t^2}{2} + Ct + C_2 \qquad (3)$$

Integral doimiylari C_1 va C_2 larni aniqlaymiz. Buning uchun boshlang'ich shartlarni yozamiz. t=0 da x=0 $V_1 = V_A$ bu shartlarni va formulaga qo'ysak, $C_1 = V_A$; $C_2 = 0$ va ularni (2) va (3) ga qo'ysak,

$$\left.\begin{aligned} V_1 &= Bt + V_A \\ X_1 &= B\frac{t^2}{2} + V_A t + \end{aligned}\right\} \qquad (4)$$

t=τ cekundda motosikl AB=X=ℓ uchastkani bosib tezligi, $V_1 = V_A$ ga teng bo'ladi.

$$\left.\begin{aligned} V_B &= B\tau + V_A \\ l &= B\tau^2/2 + V_A \end{aligned}\right\} \quad \text{Agar } V_A = 0 \text{ ; Bunda } V_B = \frac{2l}{\tau} \quad (5)$$

Tenglamadan ko'rinib turibdiki, bu yerda noma'lumlar V_B, m, τ bo'lib 3 noma'lumli 2 ta tenglamaga egamiz. Ma'lumki bunday tenglamalarni sistemasini echa olmaymiz. Shuning uchun motosiklning BC uchastkadagi harakatini tekshiramiz.

BC uchastkada faqat motosiklga og'irlik kuchi G ta'sir qiladi. (1) va (2) tenglamalarni hisobga olgan holda harakat diffyersial tenglamasini tuzsak, quyidagi tenglamani hosil qilamiz.

$$\left.\begin{aligned} dV_x &= 0 \\ dV_y &= -g \end{aligned}\right\} \qquad (7)$$

Tenglamalarni birinchisini ikki marta integrallaymiz.

$$\left.\begin{aligned} V_x &= C_3 \\ X &= C_3 t + C_4 \end{aligned}\right\} \quad (8)$$

C_3 va C_4 integral doimiylarini boshlang'ich shartlaridan t=0; x=0; $V_x = V_B \cos\alpha$ dan foydalanib, (7) ga t=0 ni qo'shish orqali quyidagicha aniqlaymiz.

$V_x = C_3$ yoki $X_0 = C_4$

$$\left.\begin{aligned} c_3 &= v_b \cos a \\ c_4 &= 0 \end{aligned}\right\} \quad (8)\text{dan} \qquad \left.\begin{aligned} v_x &= v_x \cos a \\ x &= v_b \cos at \end{aligned}\right\} \quad (9)$$

Endi $dV_y = -g$ tenglamani ikki marta integrallaymiz.

$$\left.\begin{aligned} x_y &= -gt + c_5 \\ y &= -t^2/2 + c_5 + c_6 \end{aligned}\right\} \quad (10)$$

(10)dagi integrallash doimimiylari c_6, v_1, c_5 larni masalani boshlangich shartlariga t=0 Y=0

$$\left.\begin{aligned} v_Y = -gt + v_B \alpha in\alpha \quad & C_5 = V_B \sin\alpha C_6 = 0 \\ & V_5 = V_B \sin\alpha t \\ & Y = -gt^2/2 + V_B \sin\alpha t \end{aligned}\right\} \quad (11)$$

(10) tenglamalar sistemasida vaqtni yo'qotish orqali motosiklni BC uchastkadagi traektoriya tenglamasi hosil qilinadi.

$$Y = -\frac{gx^2}{2V_B^2 \cos^2\alpha} + xtg\alpha \quad (12)$$

t=T Y=h=-2 m X=d=4 m

Motosikl C nuqtaga kelib tushadi. Buni hisobga olib, (12) ni quyidagicha yozamiz.

$$-h = -\frac{gd^2}{2V_B^2 \cos^2 \alpha} + dtg\alpha$$

$$V_B = \sqrt{\frac{gd^2}{2\cos^2 \alpha(dtg\alpha + h)}}$$

Motosikl havoda sakrash vaqti quyidagicha aniqlanadi.

$d = V_B \cos\alpha T;$ T=d/$v_B$cosα

Xuddi shuningdek motosilkning C nuqtadagi tezligini uni o'qlarga proeksiyalar orqali aniqlanadi.

$$\nu_c = \sqrt{x^2} + y^2 = \sqrt{(\nu_B \cos\partial)^2} + (-gt + \nu_B \sin\partial)^2$$

$$\tau = \frac{2l}{V_B} = \frac{100}{16} \approx 6.25cek$$

$$V_B = \left(\frac{P}{m} - g\sin\alpha\right)\tau$$

$$m = P\tau / V_B + g\sin\alpha\tau$$

Javobi: Bu masalalarni yyechishda nuqta dinamikasining umumiy teoremalari harakat miqdorining o'zgarishi teoremalaridan foydalanib, masalani to'g'ri yechilganligini tekshirib ko'rish mumkin.

Adabiyotlar:
Asosiy:

1. P.Shoxaydarova, SH.Shoziyotov, SH.Zoirov «Nazariy mexanika» darslik. Toshkent 1991 yil.
2. T.R.Rashidov, SH.Shoziyotov, K.B.Muminov «Nazariy mexanika asoslari» darslik. Toshkent 1990 y.
3. S.M.Targ «Краткий курс по теоретической механика» «высщая школа» 2002 г.
4. I.V.Meshcherskiy. Nazariy mexanikadan masalalar to`plami. O`quv qo`llanmasi Toshkent. 1989 y.
5. “Зборник задани для курсових работ по теоретической механика” под реакци A. A. Yablonskogo, «высщая школа», 1985 г.

Qo`shimcha:

1. Murodov M.M., Usnatdinov K.U., Inoyatova X. “Nazariy mexanika”
2. Murodov M.M., Gaybullaev Z.X. “Nazariy mexanika” fanidan ma’ruzalar matni 1999 y.
3. S.K.Azizkoriev, Yangurazov SH. Nazariy mexanikadan masalalar yYECHISH. O`quv qo`llanmasi. Toshkent 1980 y.
4. Murodov M.M., Usnatdinov K.U. “Nazariy mexanikadan nazorat savollari” 2001y.

“Nazariy mexanika” fanidan internet sayt manzillari

www.ziyonet.uz/ru/library/libid/308

- **Mexanika** - ZiyoNET - Biblioteka

  "**Nazariy mexanika**" fanidan xisob-grafik ishlari uchun topshiriqlar to‘plami (moddiy nuqtaning **... Nazariy mexanika** fanidan talaba mustaqil ishini tashkil etish, **...**

  www.ziyonet.uz/ru/library/libid/308... Soxranennaya kopiya Еще s sayta

Spetsializirovannыy sovet - IMiS AN RUz

O‘zbekiston Milliy universiteti “**Nazariy** va Amaliy **mexanika**» kafedrasi seminari; 4. Toshkent irrigatsiya va melioratsiya instituti “Informatsion texnologiyalar” va **...**

www.instmech.fan.uz/?action=sovet Soxranennaya kopiya Еще s sayta

Samarkandskiy gosudarstvennыy institut inostrannых yazыkov

Nazariy mexanika Buxoro. «Ziyo-Rizograf». 2005 y. 68 . 10. Asbobsozlik materiallari Buxoro. «Ziyo-Rizograf». 2006 y. 51 b. 11. Fizik kinetika asoslari Buxoro. **...**

www.samdchti.uz/faculty/faculty3kaf... Soxranennaya kopiya Еще s sayta

Ofitsialnыy sayt TashIIT - Spisok Metodicheskix posobiy

Teoreticheskaya mexanika. 650. **Nazariy mexanik**. Statika va kinematika **...** Teoreticheskaya mexanika. 823. Nazariy mexanikaning temir yul transporti mavzusiga **...**

www.tashiit.uz/page-al-alias9563.ht... Soxranennaya kopiya Еще s sayta

Ofitsialnыy sayt TashIIT - Adabiyotlarning bibliografik ko‘rsatkichi

531 K64 Komiljonov, A.X **Nazariy mexanika**: statistika va kinematika: o‘kuv **...**

www.tashiit.uz/page-al-alias4611.ht... Soxranennaya kopiya Еще s sayta

Publikatsii - Ferganskiy Politexnicheskiy Institut

Nazariy mexanika. Referatы: 1. Sbor informatsii s pomoщyu sovremennых texnicheskix sredstv: rabota sovremennых kompyuternых texnologiy i interneta. **...**

www.farpi.uz/index.shtml?publik Soxranennaya kopiya Еще s sayta

Uzb - Abdulla Qodiriy nomidagi JIZZAX DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI

Samarqand Davlat universiteti mexanika-matematika fakulteti dekani (o‘rindoshlik asosida "**Nazariy mexanika**" kafedrasi professori) **...**

jspi.uz/rektorat.php?lang=UZK Soxranennaya kopiya Еще s sayta