

Fizikadan masalalar to'plami



■ 2200

masala

■ 4 xil qiyinlik darajada

■ Maktab kursining barcha bo'limlari bo'yicha

Mundarija

1. Yo'l, ko'chish, harakatlanuvchi jism kordinatalari	4
2. To'g'ri chiziqli tekis harakat.	5
3. Harakatning nisbiyligi.	9
4. Notekis harakatda o'rtacha tezlik.	12
5. To'g'ri chiziqli tekis o'zgaruvchan harakat.	15
6. Jismning og'irlik kuchi ta'siridagi vertikal harakati.	19
7. Goorizontal otilgan jism harakati.	23
8. Goorizontga burchak ostida otilgan jism harakati.	25
9. Jismning aylana bo'ylab tekis harakati.	29
10. Nyutonning ikkinchi qonuni.	32
11. Butun olam tortishish qonuni. Suniy yo'ldoshlar harakati.	35
12. Jism og'irligi	38
13. Elastiklik kuchi. Guk qonuni.	41
14. Ishqalanish kuchi.	43
15. Qiya tekislik.	46
16. Bog'langan jismlar harakati	50
17. Aylanma harakat dinamikasi.	57
18. Jismlarni muvozanat sharti. Massa markazi.	62
19. Hidrostatika.	68
20. Jism impulsisi. Impulisning saqlanish qonuni.	74
21. Mexanik ish.	78
22. Quvvat.	81
23. Foydali ish koeffisienti (FIK).	83
24. Kinetik energiya.	85
25. Potensial energiya	87
26. Mexanik energiyani saqlanish va aylanish qonuni.	89
27. Impulsning saqlanish qonuni. Energiyaning saqlanish qonuni.	93
28. Moddalarning molekulyar tuzilishi.	97
29. MKN ning asosiy tenglamasi. Molekulalarning o'rtacha kvadratik tezligi.	99
30. Izojarayonlar.	101
31. Mendeleyev-Klapeyron tenglamasi. Dalton qonuni.	105
32. Ideal gazning ichki energiyasi.	109
33. Termodinamikada ish.	111
34. Termodinamikaning birinchi qonuni.	114
35. Issiqlik mashinalarining FIK.	117
36. Havoning namligi.	120
37. Ho'llanish. Sirt taranglik. Kapliyar hodisalar.	122
38. Qattiq jismlarning mexanik xossalari	125
Javoblar	127

**С23 Сборник задач по физике. 10–11 классы / Авт.-
сост. Е.Г. Московкина, В.А. Волков. – М.: ВАКО,
2017. – 320 с.**

ISBN 978-5-408-03330-0

Rus tilidan **Husniddin Qoraboyev** tarjimasi.

Soʻz boshi

Ushbu masalalar toʻplamida maktab kursining barcha boʻlimlari qamrab olingan. Eng muhimi har bir boʻlimda oldingi boʻlimda oʻzlashtirilgan bilimlarni ham takrorlab borishni, qoʻllashni talab qiluvchi masalalar keltirilgan boʻlib, bu boʻlimlarning uzviy bogʻlanishini, oldingi boʻlimda oʻrganilgan bazaviy bilimlar doimiy takrolanib turishini taʼminlaydi.

Masalalar 4 xil darajada berilgan:

Birinchi darajada -oddiy masalalardan tashkil topgan va bu masalar mavzuga oid oʻzlashtirilgan eng muhim elementar maʼlumotlarni (tushuncha, qoida, qonuniyatlar, formulalar) qoʻllashga va tushunishga hizmat qiladi.

Ikinchi daraja - mavzuga oid oʻzlashtirilgan eng muhim elementar maʼlumotlarni (tushuncha, qoida, qonuniyatlar, formulalar) oʻzaro bogʻlagan holda qoʻllashga va tushunishga hizmat qiladi.

Uchunchi daraja - Fizik qonuniyatlarni, kattaliklar orasigani bogʻlanishlarni chuqurroq taxlil qilish tushunishga, qoʻllashga asoslanib yechiluvchi masalalardan tuzilgan.

Toʻrtinchi daraja- maktab kursining ayrim olimpiada masalalari keltirilgan.

Toʻplamda keltirilgan xato va kamchiliklar uchun uzur soʻraymiz.

FarPI akademik litseyi 2020 yil

10- sinf
1-bo'lim. Mexanika
Kinematika

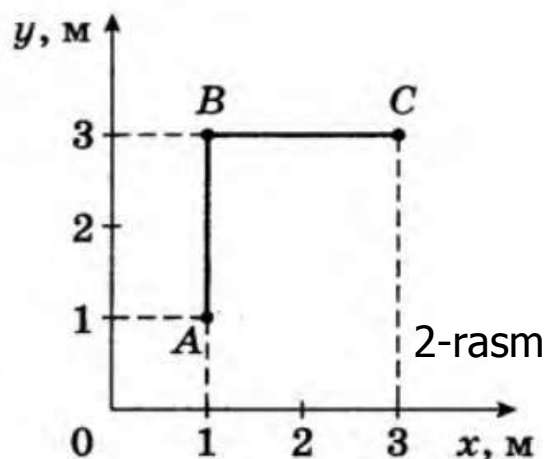
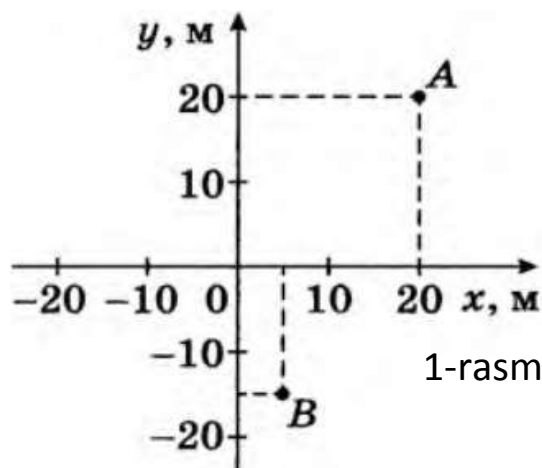
1. Yo'l, ko'chish, harakatlanuvchi jism kordinatalari

Birinchi daraja

- 1.1. Koptok 2 m balandlikdan qo'yib yuborildi, yerga urilib qaytgandan so'ng 1.5 m balandlikda tutib olindi. Koptokning yo'li va ko'chishi moduli nimaga teng?
- 1.2. Koptok 1 m balandlikdan vertikal yuqoriga otildi va u yana 2 m balandlikka ko'tarilib yerga qaytib tushdi. Koptokning yo'li va ko'chishini toping.
- 1.3. Ikki jism yer sirtidan vertikal yuqoriga otildi. Biri 10 m ikkinchisi 20 m balandlikka ko'tarildi va yerga qaytib tushdi. Bu jismlarning o'tgan yo'llari qanchaga farq qiladi?
- 1.4. Odam diametri 1 km bo'lgan ko'l atrofini aylanib chiqdi. Uning yo'li va ko'chishini toping.
- 1.5. Sportchi uzunligi 400 m bo'lgan stadionni ikki marta to'liq aylanib chiqdi va boshlang'ich joyiga qaytib keldi. Uning yo'li va ko'chishi modulini toping.
- 1.6. Tosh balandligi 4 m bo'lgan ikkinchi qavatning oynasidan otib yuborildi va u uy devoridan 3 m masofada yerga tushdi. Toshning ko'chishi moduli nimaga teng?
- 1.7. Mashg'ulot davomida sportchi 100 m sharqqa yugurdi, so'ng burilib yana 100 m shimolga yugurdi. Sportchining ko'chishi moduli nimaga teng?
- 1.8. Jismning boshlang'ich holati $x_0 = 0, y_0 = 2$ m kordinatalarga to'g'ri keladi. Oxirgi vaziyati esa $x = 4$ m, $y = 0$. Grafik chizing va ko'chish moduli va uning koordinata o'qlariga proyeksiyalarini toping.
- 1.9. Jism kordinatasi $x_0 = -1$ m, $y_0 = 1$ m bo'lgan nuqtadan $x = 3$ m, $y = -2$ m bo'lgan nuqtaga ko'chirildi. Grafik chizing va ko'chishning kordinata o'qlariga proyeksiyalarini va uning modullni toping.
- 1.10. Ko'chish vektorining boshlang'ich kordinatalari $x_1 = 2$ m, $y_1 = 1$ m. Ko'chish vektorining Ox o'qiga proyeksiyasi 3 m ga teng, Oy o'qdagi proyeksiyasi esa -5 m. Ko'chish vektorining oxirgi kordinatalarini toping.

Ikkinchi daraja

- 1.11.** Jism boshlang'ich vaqt momentida A nuqtada joylashgan, biroz vaqt o'tgach u B nuqtada bo'ldi. Jismning boshlang'ich va oxirgi kordinatalarini, ko'chishi va uning kordinata o'qlariga proyeksiyalarini toping.
- 1.12.** Rasmda moddiy nuqtaning harakat trayektoriyasi ko'rsatilgan. Uning boshlang'ich vaziyati A, oxirgi vaziyati C. Nuqta ko'chishining kordinata o'qlariga proyeksiyasini, ko'chishi modulini va o'tgan yo'lini toping.



- 1.13.** Radiusi 1 m bo'lgan disk chetidagi nuqtaning disk 60° burchakka burilgandagi ko'chishini toping.
- 1.14.** Avtomobil shimol tomon harakatlanib 20 km yo'l o'tdi, so'ng sharq tomon burilib 30 km, keyin yana shimol tomon burilib 10 km yo'l yurdi. Avtomobilni yo'li va ko'chishini toping.
- 1.15.** Odam hiyobon bo'ylab 240 m yo'l yurdi, so'ng burilib, perpendikulyar yo'nalishda yana 70 m yurdi. Uning bosib o'tgan yo'li ko'chishidan necha metr ko'p? (necha marta ko'p)?
- 1.16.** Jism 2 m radiusli aylana bo'ylab harakatlanmoqda. Biroz vaqtdan so'ng uning ko'chishi modul jihatdan diametrga teng bo'ldi. Jism qanday yo'l o'tgan?
- 1.17.** Moddiy nuqta 3 m radiusli aylana bo'ylab harakatlanmoqda. Aylananing $\frac{1}{6}$ qismini o'tgandagi ko'chishi va o'tgan yo'lini toping.
- 1.18.** Avtomobil gorizontga 30° burchak hosil qilgan tepalikka tomon 200 m yo'l yurdi. Agar Ox o'qi gorizont, Oy o'qi vertikal yo'nalgan bo'lsa, avtomobil ko'chishining kordinata o'qlariga proyeksiyasini toping.
- 1.19.** Kater A punkitdan ko'l bo'ylab 5 km yo'l yurdi, keyin burildi va dastlabki trayektoriyasi bilan 30° burchak xosil qilib harakatlandi. A punkitni ko'rsatadigan yo'nalish harakat yo'nalishi bilan 90° burchak xosil qila boshladi. Bu vaqtda katerning ko'chishi qancha? U qancha yo'l o'tgan?

2.To'g'ri chiziqli tekis harakat.

Birinchi daraja.

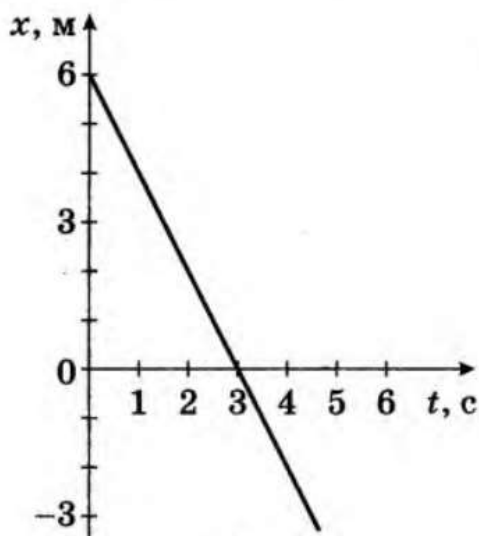
- 2.1.** Oqim tezligini aniqlash maqsadida daryoga tashlangan po'kak 50 s davomida 60 m masofani bosib o'tdi. Po'kak tezligini oqim tezligiga teng deb hisoblab, suvning oqish tezligini toping.
- 2.2.** Samolyot 5 minut ichida 100 km masofani bosib o'tdi. Samolyot tezligini m/s va km/h larda aniqlang.

- 2.3. Qaysi biri kata tezlikka ega: bir soatda 1200 km yo'l bosgan samolyotni tezligimi, yoki miltiqdan 760 m/s tezlik bilan uchib chiqqan o'qni tezligimi?
- 2.4. Agar daryo bo'ylab suzayotgan qayiqning tezligi 0,5 m/s bo'lsa, u 150 m masofani qancha vaqtda bosib o'tadi?
- 2.5. Ikki axoli punkiti orasidagi masofa 120 km. Bu masofani avtobus o'rtacha 40 km/h tezlik bilan, avtomobil esa 60 km/h tezlik bilan bosib o'tadi. Bu yo'lni bosib o'tish uchun avtobus avtomobilga nisbatan necha soat ko'p vaqt sariflaydi?
- 2.6. Qandaydir vaqt momentida parashyutchi o'zgarmas 5 m/s tezlik bilan pastlay boshladi. U yerga 5 minutdan so'ng tushdi. Bu vaqtda parashyutchi qancha yo'l yurgan.
- 2.7. Aftobus harakatining birinchi soatida 60 km/h o'rtacha tezlik bilan, ikkinchi soatida esa 80 km/h tezlik bilan harakatlandi. Aftobus harakatining ikkinchi soatida birinchi soatdagidan necha km ko'p yo'l bosib o'tgan?
- 2.8. Pioda minutiga 100 qadam tashlaydi. Piyoda qadamining uzunligini 80 sm deb hisoblab, uning harakat tezligini aniqlang.
- 2.9. Avtomobil 30 minut davomida 40 km/h tezlik bilan, keying 0.5 soatda 60 km/h tezlik bilan harakatlandi. Avtomobil butun harakat davomida qancha yo'l yurgan?
- 2.10. Motosiklchi birinchi 2 soatda 90 km yurdi, keying 3 soatda esa 50 km/h tezlik bilan harakatlandi. Yo'lining birinchi qismida motosiklchining tezligi qanday bo'lgan? U butun harakat davomida qancha yo'l yurgan?
- 2.11. Poyezd 1 soat davomida 20 m/s tezlik bilan, yana 3 soat 36 km/h tezlik bilan yurdi. Yo'ling oxirgi qismining uzunligi 20 km ni tashlik etdi. Poyezd harakat davomida qancha yo'l yurgan?
- 2.12. Bir velosipedchi 6 m/s tezlikda 3 s da o'tgan yo'lni ikkinchi velosipedchi 9 s da bosib o'tdi. Ikkinchi velosipedchini tezligini toping(m/s).
- 2.13. Yosh bambuk darahti kuniga 86.4 sm o'sadi. U bir soatda necha santimetr o'sadi?
- 2.14. Kanaldagi suv sarfi sekundiga 0.27 m^3 . Kanalning eni 1,5 m, chuqurligi 0.6 m. Kanal suvining oqish tezligini aniqlang.
- 2.15. 3-rasmda jism koordinatasining vaqtga bog'liqlik grafigi beligan. Harakat tenglamasini yozing $x(t)$?
- 2.16. To'g'ri chiziqli tekis harakat qilayotgan jism koordinatalari vaqt bo'yicha quyidagi qonuniyatlar bilan o'zgaradi: $x = 3 + 4t \text{ (m)}$ va $y = 5 + 3t \text{ (m)}$. Jismning harakat tezligini aniqlang.

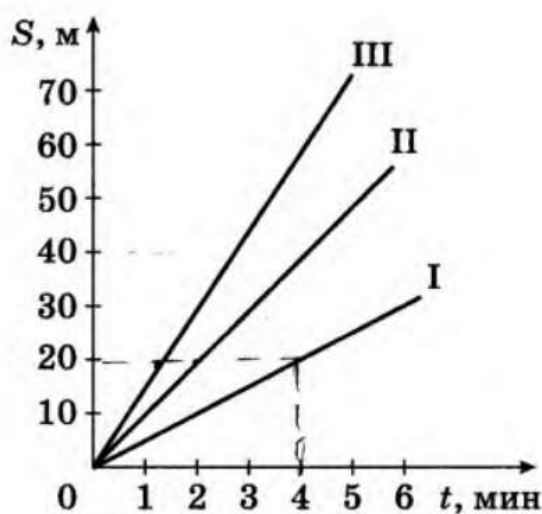
Ikkinchi daraja

- 2.17. 4-rasmda 3 ta jism o'tgan yo'lining vaqtga bog'liqlik grafigi keltirilgan. Uchinchi jismning tezligi nimaga teng? Ikkinchi jismning tezligi birinchi jismnikidan necha marta katta?
- 2.18. Uzunligi 100 m bo'lgan poyezdning tezligi 36 km/h bo'lsa, u 200 m uzunlikdagi tuneldan qancha vaqtda o'tadi?
- 2.19. Ikki velosipedchining harakat tenglamalari $x_1 = 5t$ va $x_2 = 150 - 10t$ ko'rinishida berilgan. Uning uchrashish vaqti va uchrashish joyini aniqlang. $X(t)$ grafiklarni chizing.

2.20. Jismning $t=1$ s vaqt momentida fazodagi kordinatalari $x_0 = -2$ m , $y_0 = 2$ m. Jism $t = 3$ s vaqt momentida kordinatalari $x = 3$ m , $y = -3$ m bo'lgan nuqtaga ko'chdi. Agar u to'g'ri chiziqli tekis harakat qilgan bo'lsa, jismning harakat tezligini toping.



3-rasm



4-rasm

2.21. YPX radari mashina koordinatalarini aniqladi: $x_1 = 60$ m ; $y_1 = 100$ m. Ikki sekunddan so'ng mashinaning kordinatalari o'zgardi: $x_2 = 100$ m ; $y_2 = 80$ m. Haydovchi ruhsat etilgan 60 km/h tezlikda harakatlanyabtimi?

2.22. Avtomobil 54 km/h tezlikda harakatlanmoqda. Yo'lning eni 6 m ga teng. Piyodani yo'lni kesib o'tishdagi tezligi 1 m/s. Piyoda avtomobildan qanday minimal masofada yura boshlashi mumkin?

2.23. 36 km/h tezlikda harakatlanayotgan poyezd vagoniga uning harakat yo'nalishiga perpendikulyar yo'nalishda o'q uzildi. O'q vagon devorlarini teshib o'tganda, tirqishlar bir biridan 3 sm ga siljidi. Vagon kengligi 2.7 m bo'lsa, o'qning tezligini aniqlang.

2.24. To'g'ri chiziqli yo'lda bir-biriga tomon 90 km/h va 72 km/h tezliklar bilan ikki avtomobil harakatlanmoqda. Ular yoqilg'i quyish shohobchasi oldida uchrachishdi ammo o'z harakatlarini davom ettirishdi. Uchrashgandan 3 minut o'tgach avtomobillar orasidagi masofa qanday bo'ladi?

2.25. Oralaridagi masofa 120 km bo'lgan axoli punkitlaridan bir vaqtda bir-biriga tomon ikki avtomobil 90 km/h va 110 km/h ozgarmas tezliklar bilan yo'lga chiqdi. Qancha vaqtdan so'ng avtomobillar uchrashadi va ularning har biri qanday yo'l yuradi?

2.26. Sportchi qiz odatda ma'lum masofani 5 m/s o'rtacha tezlik bilan bosib o'tdi. Tayyorgarliklardan so'ng bu masofani o'rtacha 6 m/s tezlik bilan bosib o'tdi va sarflanadigan vaqt 50 s ga qisqardi. Masofa uzunligini toping.

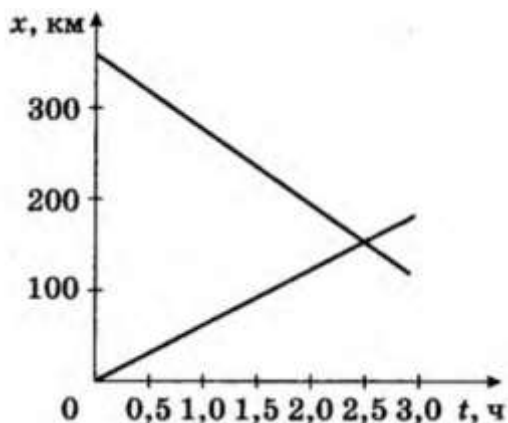
2.27. Avtomobil 30 km/h o'zgarmas tezlik bilan harakatlanib, belgilangan manzilgacha yo'lni yarmini malum vaqtda bosib o'tdi. Avtomobil belgilangan manzilga borib, ortiga qaytib kelish uchun ham shuncha vaqt sarflashi uchun qanday tezlikda harakatlanishi kerak?

2.28. Avtomobil 20 m/s o'zgarmas tezlik bilan harakatlanib, belgilangan manzilgacha yo'lni yarmini malum 1.25 soatda bosib o'tdi. Avtomobil 3 soatda belgilangan manzilga borib, ortiga qaytib kelishi uchun qanday tezlikda harakatini davom ettirishi kerak?

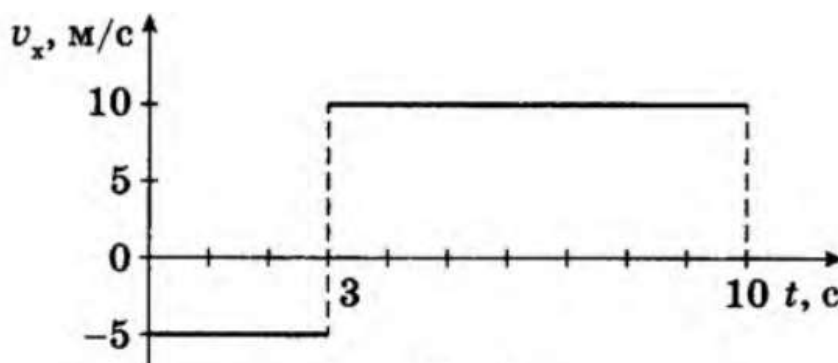
Uchinchi daraja

2.29. Brilgan ikki avtomobil kordinatalarining vaqtga bog'liqlik grafigidan foydalanib, ularning harakat tenglamalarini yozing(5-rasm). Boshlang'ich paytda avtomobillar orasidagi masofani; har bir avtomobil tezligini; qancha vattdan so'ng uchrashishini; uchrashish joyigacha har bir avtomobil o'tgan yo'lini aniqlang.

2.30. Moddiy nuqta tezligi proyeksiyasining vaqtga bog'lanish grafigi keltirilgan (6-rasm). Uning 10 s da o'tgan yo'lini toping.



5-rasm



6-rasm

2.31. Bir shahardan ikkinchi shaharga velosipedchi yo'lga chiqdi. U 27 km yurgandan so'ng, 10 marta katta tezlik bilan avtomobil yo'lga chiqdi. Ular ikkinchi shaharga bir vaqtda yetib bordi. Shaharlar orasidagi masofani toping.

2.32. Velosipedchi A punkitdan B punkitga tomon doimiy 20 km/h tezlik bilan yo'lga chiqdi. Oradan 15 minut o'tgach B punkitdan A ga tomon 20 km/h tezlik bilan ikkinchi velosipedchi yo'ga chiqdi. Punktlar orasidagi masofa 55 km. Ikkinchi velosipedchi yo'lga chiqqanidan qancha vaqt o'tib, ular uchrashadi?

2.33. Shahar va qishloq orasidagi masofa 80 km. Shahardan dam olish maskani tomon 50 km/h tezlik bilan avtomobil yo'lga chiqdi. Avtomobil bilan bir vaqtda qishloqdan ham dam olish maskani tomon 30 km/h tezlikda motosiklchi yo'lga chiqdi. Shahardan qanday masofada avtomobil motosiklchini quvib yetadi?

2.34. Ali va Vali oralarifdagi masofa 5 km bo'lgan ikki qishloqdan bir-biri tomon yo'lga chiqdi. Alining tezligi 5.6 km/h, Valining tezligi 5.4 km/h. Ali va Vali uchrashgunga qadar, ular orasida 2 m/s tezlik bilan kuchukcha yugurdi. Bolalar uchrashguncha kuchukcha qancha yo'l yurgan?

2.35. 50 km/h soat tezlikda harakatlanadigan avtobus yopiq temir yo'l kesishmasi oldida 1,5 daqiqa davomida to'xtalib qoldi. Agar mashrutning eng yaqin bekatigacha bo'lgan masofa 3.75 km bo'lsa, jadvaldan chetga chiqmaslik uchun avtobus qanday tezlikda harakatini davom ettirishi kerak?

2.36. Avtobus va motosiklchi bir-biridan 20 km masofada joylashgan. Agar ular bir yo'nalishda harakatlansa, motosiklchi avtobusni 1 soatda quvib yetadi. Agar ular bir-birlariga tomon avvalgi tezliklarida harakatlansa 10 minutdan so'ng uchrashishadi. Motosiklchi va avtobusning tezliklari qancha?

2.37. Bo'yi 1.5 m bo'lgan bola to'g'ri chiziq bo'ylab 3 m/s tazlida harakatlanib, 3 m balandlikda osilgan chiroq ostidan o'tib ketadi. Bola boshining soyasi qanday tezlikda harakatlanadi.

2.38. Ko'prikning $\frac{3}{8}$ qismini o'tganga it uni ushlab olgan mashina signalini eshitdi. Agar it orqaga yugursa, u ko'prikning bir uchida mashina bilan uchrashadi, oldinga yugursa, yugursa ko'prikning ikkinchi uchida mashina bilan uchrashadi. Avtomobilning tezligi itning tezligidan necha marta katta?

2.39. M punkitdan K punkitga har 10 minutda bitta avtobus jo'naydi. Punktlar orasidagi masofa 60 km, avtobuslarning tezligi 60 km/h. Har bir avtobus kordinatasining vaqtga bog'liqlik grafigini chizing. Bu grafikdan foydalanib, M punkitdan K ga tomon yo'lga chiqqa avtobuslardan biri bilan bir vaqtda K dan M punkitga tomon 60 km/h tezlikda yo'lga chiqqan avtomobil nechta avtobus bilan uchrashishini aniqlang.

3. Harakatning nisbiyligi.

Birinchi daraja.

3.1. Katerning suvga nisbatan tezligi 10 m/s, daryo suvning qirg'oqqa nisbatan tezligi 1,5 m/s. Katerning oqim bo'ylab va oqimga qarshi suzgandagi tezliklarini toping.

3.2. Ikki motorli qayiq harakatsiz suvda bir-biriga tomon harakatlanmoqda. Birinchi qayiqning ikkinchi qayiqqa nisbatan tezligi 15 m/s. Agar ular suvi qirg'oqqa nisbatan 2 m/s tezlik bilan oqadigan daryoda harakatlanishsa, birinchi qayiqning ikkinchi qayiqqa nisbatan tezligi qanday bo'ladi?

3.3. Kater oqim bo'yicha harakatlanadi. Uning turg'un suvdagi tezligi 3 m/s, oqim tezligi 1 m/s. Kater 20 minut davomida harakatlanib qancha yo'l yuradi?

3.4. Daryo bo'ylab oqimga qarshi motorli qayiq harakatlanadi. Qayiqning hususiy tezligi 4 m/s, oqim tezligi 1.5 m/s. Qayiq 9 km masofani bosib o'tishi uchun qancha vaqt sariflaydi?

3.5. Magistral bo'ylab 10 m/s tezlik bilan harakatlanayotgan kolonna uzunligi 2 km. Motosilkchi 20 m/s tezlikda harakatlanib, kolonna oxiridan kolonna boshiga qancha vaqtda yetib boradi?

3.6. Katerning suvga nisbatan tezligi 3 m/s, oqim tezligi esa 1,5 m/s. Katerning bir soat ichida oqim bo'ylab va oqimga qarshi o'tadigan yo'llari necha marta farq qiladi? Qanchaga farq qiladi?

3.7. Kema qim bo'ylab 7 m/s tezlikda, oqimga qarshi 4 m/s tezlikda harakatlanadi. Kemaning suvga nisbatan tezligini aniqlang.

3.8. 54 km/h tezlikda harakatlanayotgan poyezd oynasi oldida turgan yo'lovchi qarama-qarshi yo'nsalishdan 36 km/h tezlikda kelayotgan 260 m uzunlikdagi poyezdini qancha vaqt ko'radi?

3.9. Uzunligi 280 m bo'lgan poyezd 72 km/h tezlikda harakatlanib, qarama-qarshi yo'nalishdan 54 km/h tezlikda kelayotgan 700 m uzunlikdagi yuk poyezdi oldidan qancha vaqtda o'tadi?

3.10. Kema tinch suvda 16 km/h tezlikda harakatlanadi. Boshqaruvchi uni daryoning narigi qorg'og'i tomon yo'naltiradi. Oqim tezligi 6 km/h bo'lsa, kemaning qirg'oqqa nisbatan tezligi qancha?

3.11. Kater 1 km masofaga borib kelishi uchun qancha vaqt kerak bo'ladi: a) daryoda b) ko'lda? Katering suvga nisbatan tezligi 8 km/h, oqim tezligi 2 km/h.

Ikkinchi daraja

3.12. Daryo bo'yida joylashgan ikki punkt orasidagi masofa 100 km. Qayiq bu masofani oqim bo'yicha harakatlanganda 4 soatda, oqimga qarshi suzganda esa 10 soatda bosib o'tadi. Suvning oqish tezligi va qayiq tezligini aniqlang.

- 3.13. Agar ikkita jism bir-biriga qarab harakat qilsa 10 s da ular orasidagi masofa 16 m ga qisqaradi. Jismlar bir xil yo'nalishda harakat qilsa, 5 s da ular orasidagi masofa 3 m ga ortadi. Har bir jismning tezligi qanday?
- 3.14. Iki qayiq daryo bo'ylab bir-biri tomon, bir oqim bo'ylab, ikkinchisi oqimga qarshi harakatlanganda ular odasidagi masofa 10 s da 20 m ga qisqaradi. Agar qayiqlar hudi shu tezligida ikkovi ham oqim bo'ylab harakatlansa, 10 s da ular orasidagi masofa 10 m ga ortadi. Qayiqlarning suvga nisbatan tezligi qanday?
- 3.15. Velosipedchi temir yo'lga parallel bo'lgan yo'l bo'ylab 9 km/h tezlikda harakatlanadi. Qandaydir vaqt momentidan boshlab tekis harakat qilayotgan 120 m uzunlikdagi poyezd uni yonidan o'ta boshladi va 6 sekundda velosipedchi yonidan o'tib bo'ldi. Poyezdning tezligini aniqlang.
- 3.16. Poyezd uzunligi 171 m bo'lgan ko'prikdan 27 s davomida o'tdi. Qarama-qarshi y'nalishdam 1 m/s tezlik bilan kelayotgan piyoda oldidan esa 9 s da o'tdi. Poyezning tezligi va uzunligini toping.
- 3.17. Daryo suvining oqish tezligi 1,5 m/s. Kater qirg'oqa perpendikulyar yo'nalishda 2 m/s tezlikda harakatlanishi uchun katerning turg'un suvdagi tezligi qancha bo'lishi kerak?
- 3.18. Tank soatiga 72 km/h tezlikda harakatlanadi. Uning gusinitsasining pastki qismini, yuqori qismini va vertikal qismlarini yerga nisbatan tezligini toping.
- 3.19. Yomg'ir tomchisi 45 km/h tezlikda harakatlanayotgan avtomobil oynasida vertikal bilan 30° iz qoldiradi. Tomchining tezligini toping.

Uchinchi daraja.

- 3.20. Kater daryo bo'yida joylashgan ikki aholi punkiti orasidagi masofani oqim bo'yicha 8 soatda , oqimga qarshi 12 soatda o'tdi. Kater huddi shunday masofani turg'un suvda qancha vaqtda o'tadi?
- 3.21. Kema Shimoliy Novgoroddan astraxanga 5 kunda boradi, qaytish uchun 7 kun sarflaydi. Po'kak Shimoliy novgoroddan Astraxanga qancha vaqtda suzib keladi?
- 3.22. Daryo bo'yida joylashgan ikki punkit orasidagi masofa 10 km. Turg'un suvdagi tezligi 60 km/h bo'lgan kater oqimga qarshu harakatlanib, bu masofani 0.25 soatda bosib o'tdi. Kater oqim bo'yicha bu masofani o'tgani qancha vaqt sarflaydi?
- 3.23. A punkitdan bir vaqtda motorli qayiq va raft B punkitga tomon jo'nadi. Qayiq B punkitga borib oq ortiga qaytdi va 9 km masofa o'tib raftni uchratdi. Punkitlar orasidagi masofa 15 km bo'lsa qayiqning tezligi oqim tezligidan necha marta katta?
- 3.24. Metrodagi eskalator harakatsiz turgan yo'lovchini 1 daqiqada ko'taradi. Harakatsiz eskalatorda yo'lovchi 3 daqiqada yuqoriga chiqadi. Yo'lovchi harakatlanayotgan eskalatorda qancha vaqtda ko'tariladi?
- 3.25. Yo'lovchi harakatlanayotgan eskalator zinalari bo'ylab yurganda pastga 15 s da tushadi. Yo'lovchi zinada tinch turganda eskalator uni 24 s da pastga olib tushadi. Bu eskalator harakatlanmayotganda odam undan qancha vatqda tushadi?
- 3.26. Odam va eskalator birgalikda harakatlanganda odam 1 daqiqada eskalatoridan tushdi. Odam ikki marta katta tezlikda harakatlanganda esa 45 soniyada tushdi. Eskalator tinch turganda odam bu eskalatoridan qancha vaqtda tushadi?
- 3.27. Bir vaqtning o'zida ikki kishi eslatorga qarama-qarshi tomondan kirib, birbirlariga qarab eskalatorga nisbatan 2 m/s tezlik bilan harakat qiladilar. Eskalatorning kirish qismidan qanday masofada (eskalatorning

harakat yo'nalishi odamning harakat yo'nalishiga to'g'ri keladigon kirish joyi) ular uchrashadilar?
Eskalatorning uzunligi 100 m tezligi 1,5 m/s.

3.28. Ikki mashina o'zaro perpendikulyar yo'llar bo'ylab 70 km/h va 90 km/h tezliklar bilan harakatlanmoqda. Birinchi avtomashinaning ikkinchisiga nisbatan tezligi qanday?

3.29. Shamol tezligi 8 m/s bo'lganda, yomg'ir tomchilari vertikalga nisbatan 30° burchak ostida tushadi. Shamol tezligi qanday bo'lganda yo'mg'ir tomchilari vertikalga nisbatan 60° burchak ostida tushadi?

3.30. Tezligi 2.5 m/s bo'lgan qayiq suvi 1,5 m/s tezlik bilan oqayotgan daryoni qirg'oqqa perpendikulyar suzib o'tishi uchun qanday burchak ostida suzishi kerak va uni qancha vaqtda kesib o'tadi? Daryo kengligi 400 m.

3.31. Ikki qayiq bir nuqtadan oqimga perpendukulyar yo'nalishda, suvga nisbatan 1.4 m/s va 1.6 m/s tezliklar bilan, suvining oqish tezligi 1 m/s bo'lgan daryoni kesib o'ta boshladilar. Agar daryo kengligi 280 m bo'lsa Ular qirg'oqqa bir-biridan qancha masofada yetib borishadi?

3.32. Uzunligi 300 m bo'lgan teploxod harakatsiz suvda u tezlikda harakatlanadi. Tezligi 90 km/h bo'lgan motorli qayiq teploxodning orqa qismidan old qismiga 37.5 s da borib qaytdi. Teploxod tezligini aniqlang.

To'rtinchi daraja

3.33. Baliqchi qayiqda oqimga qarshi suzib ko'pri ostidan o'tayotganda qayiqdan ho'rak solingan idish tushib qoldi. Ho'rak tushib qolganini baliqchi 1 soatdan so'ng sezib qoldi va shu zahoti ortiga qaytdi va uni ko'prikdan 8 km masofada quvib yetdi. Oqim tezligini toping.

3.34. Daryoda uzunligi 100 m bo'lgan barja (shtakka olib yuruladigan yoki o'ziyurar yassi kema) 5 m/s tezlik bilan barja suzmoqda. Matros barjani oxiridan uning old qismiga borib qaytadi. Matros oldinga harakatlanganda barjaga nisbatan 1 m/s, ortga qaytishda esa 2 m/s tezlik bilan harakatlanadi. Matros barja oxiridan boshiga 10 marta borib kelganda qirg'oqqa nisbatan qancha yo'l yuradi?

3.35. Kengligi 60 m bo'lgan daryoni kesib o'tayotgan qayiq boshlang'ich nuqtadan 80 m pastda joylashgan nuqtaga borishi kerak. Dengizchi qayiqni shunday boshqaryabdiki u qirg'oqqa nisbatan 8 m/s tezlik bilan aniq nishon tomon harakatlanmoqda. Agar oqim tezligi 2.8 m/s bo'lsa, qayiqning suvga nisbatan tezligi qanday.

3.36. Yo'lovchi eskalatorga nisbatan 2 m/s tezlikda pastga tushadi. Eskalatorning tezligi 1 m/s. yo'lovchi eskalatoridan tushishda nechta zina sanaydi? U harakatsiz eskalatoridan tushganda 90 ta zina sanar edi.

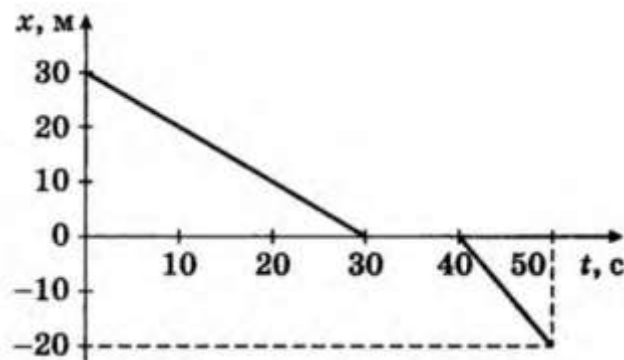
3.37. Yo'lovchi pastga tushayotgan eskalatoridagi zinalarni sanaydi. U eskalatoridan tushishda 100 ta zina sanadi. Shu eskalatoridan yuqoriga ko'tarilishda 300 ta zina sanadi. U harakatsiz eskalatorida nechta zina sanaydi?

3.38. Bola harakatlanuvchi eskalatoridan pastga tushishda 40 ta zina sanadi. Keyingi tushishda ikki marta katta tezlikda tushib, 60 ta zina sanadi. Bola harakatsiz eskalatorida nechta zina sanaydi?

4. Notekis harakatda o'rtacha tezlik.

Birinchi daraja.

- 4.1. Avtomobil qumloq notekis yo'lda 4 soatda 50 km yo'l yurdi, so'ngra magistralga chiqib olib, bir soatda 100 km yo'l yurdi. Avtomobilning butun yo'ldagi o'rtacha tezligini toping.
- 4.2. Odam 5 km yo'lining birinchi qismini 40 minutda, ikkinchi qismini 20 minutda o'tdi. Odamning o'rtacha tezligini toping.
- 4.3. Avtobus birinchi 30 minutda 25 km, keyin 5 minut temir yo'l kesishmasida to'xtab turdi, keyingi 25 minutda 30 km yo'l yurdi. Avtobusning o'rtacha tezligini toping.
- 4.4. 7-rasmda jism koordinatasining vaqtga bog'lanish grafigi keltirilgan. Jismning butun vaqt davomidagi o'rtacha tezligini toping.



7-rasm

Ikkinchi daraja

- 4.5. Motosiklchi birinchi 2 soatda 90 km yo'l yurdi, keyingi 3 soatda 50 km/h tezlik bilan harakatlandi. Uning butun yo'ldagi o'rtacha tezligini toping.
- 4.6. Poyezd 5 soat davomida 60 km/h tezlik bilan harakatlandi, so'ngra 4 soat 15 km/h doimiy tezlikda yurdi. Poyezdning butun vaqt davomidagi o'rtacha tezligini toping.
- 4.7. Traktor 1 minut 2.25 km/h, 1 minut 3.6 km/h, yana 1 minut 5.18 km/h tezlik bilan harakatlandi. Traktorning butun vaqt davomidagi o'rtacha tezligini toping.
- 4.8. Avtomobil birinchi 100 m yo'lni 18 km/h tezlikda, keyingi 200 m yo'lni esa 10 s da bosib o'tdi. Uning butun yo'ldagi o'rtacha tezligini toping.
- 4.9. Tramvay birinchi 10 s da 18 km/h tezlikda, keyingi 500 m yo'lni esa 10 m/s tezlikda bosib o'tdi. Uning butun yo'ldagi o'rtacha tezligini toping.
- 4.10. Velosipedchi 4 km masofani 12 km/h tezlikda bosib o'tigach, to'xtab 40 minut dam oldi. Qolgan 8 km masofani 8 km/h tezlikda bosib o'tdi. Uning butun yo'ldagi o'rtacha tezligini toping.
- 4.11. Poyezd ikki punkit orasida 72 km/h tezlikda harakatlanadi. U yo'lda ikki marta to'xtab 20 minutdan dam oldi. U butun yo'lni o'tish uchun 2 soat vaqt sarflagan bo'lsa, poyezdning o'rtacha tezligini toping.

4.12. Jism yo'lining uchdan birini 36 km/h tezlikda, qolgan 300 m ni 60 s da bosib o'tdi. Jismning o'rtacha tezligini toping.

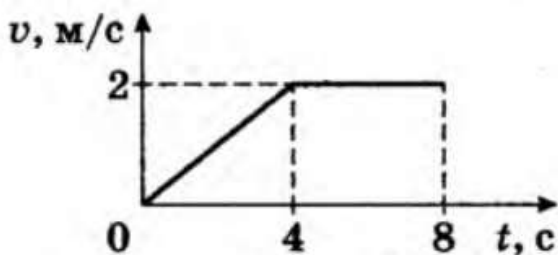
4.13. Poyezd 10 m/s tezlik bilan harakatlanib tog'ga ko'tarilmoqda. Uning oxirgi tezligi 5 m/s va ko'tarilish 1 minut davom etgan bo'lsa, Uning tezlanishi modulini aniqlang.

4.14. Ox o'qi bo'ylab harakatlanayotgan moddiy nuqta tezligining proyeksiyasi $v_x(t) = 10 + 2t$ qonun bo'yicha o'zgaradi. Harakat vaqtining dastlabki 10 sekundidagi o'rtacha tezligini toping.

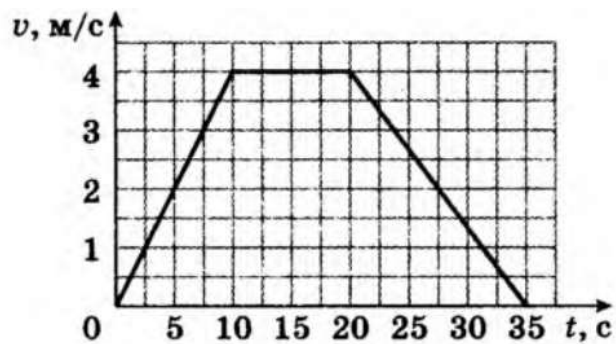
4.15. Sportchi 5 km yo'l yurdi. U yo'lining birinchi kilometrini o'tgani 3 minut vaqt sarfladi, keyingi har kilometrni o'tgani oldingisiga nisbatan t vaqtdan ko'p vaqt sarfladi. Agar har bir kilometrni o'tish uchun o'rtacha 3 minut 12 sekund vaqt sarflangan bo'lsa, t vaqtni va butun yo'ldagi o'rtacha tezlikni toping.

4.16. Tezlikning vaqtga bog'liqlik grafigidan foydalanib, yo'ling birinchi yarmidagi o'rtacha tezlikni toping(8-rasm).

4.17. 9-rasmda jism tezligining vaqtga bog'liqlik grafigi keltirilgan. Grafikdan foydalanib, butun harakat davomidagi o'rtacha tezlikni toping.



8-rasm



9-rasm

4.18. Velosipedchi bir shahardan ikkinchisiga tomon yo'lga chiqdi. U vaqtning birinchi yarmida 12 km/h, ikkinchi yarmida 4 km/h tezlik bilan harakatlandi. Velosipedchining o'rtacha tezligini to'png.

4.19. Avtomobil yo'lining birinchi yarmida 20 m/s tezlikda, ikkinchi yarmida 30 m/s tezlikda harakatlandi. Avtomobilning o'rtacha tezligini to'png.

Uchinchi daraja

4.20. Birinchi poyezd yo'lining birinchi yarmida 80 km/h tezlikda, ikkinchi yarmida 40 km/h tezlikda harakatlanib bosib o'tdi. Ikkinchi poyezd vaqtning birinchi yarmida 80 km/h tezlikda, ikkinchi yarmida 40 km/h tezlikda harakatlanib bosib o'tdi. Ikkinchi poyezdning o'rtacha tezligi birinchi poyezdning o'rtacha tezligidan necha marta katta?

4.21. Avtomobil yo'lining to'rt dan uch qismini 20 m/s, qolgan qismini 10 m/s tezlik bilan bosib o'tdi. Uning butun yo'ldagi o'rtacha tezligini toping.

4.22. Velosipedchi yo'lining birinchi yarmini 20 km/h tezlik bilan bosib o'tdi. Velosipedchining butun yo'ldagi o'rtacha tezligi 8 km/h bo'lsa, u yo'lining qolgan qismini qanday tezlikda bosib o'tgan?

4.23. Keter yo'lining birinchi yarmini ikkinchi yarmiga nisbatan 3 marta katta tezlik bilan bosib o'tdi. Butun yo'ldagi o'rtacha tezlik 6 km/h ni tashkil qildi. Keter yo'lining birinchi yarmida qanday tezlik bilan harakatlangan?

4.24. Poyezd yo'lining birinchi yarmini ikkinchi yarmiga nisbatan 1.5 marta katta kezlik bilan bosib o'tdi. Poyezdning butun yo'ldagi o'rtacha tezlik 42 km/h ni tashkil qildi. Poyezd yo'lining birinchi va ikkinchi yarmida qanday tezliklar bilan yurgan? Javoblarni butun qismiga qadar yaxlitlang.

4.25. Poyezd 200 km yo'l bosib o'tdi. Bir soat davomida 100 km/h tezlikda yurdi, so'ng bekatda 30 minut to'xtadi. Yo'lining qolgan qismini 40 km/h tezlikda o'tdi. Poyezdning o'rtacha tezligini toping.

4.26. Velosipedchi tinch xolatdan harakat boshlab, 1 m/s^2 tezlanish bilan 4 s, keyin 0.1 minut tekis harakatlandi va so'ngi 20 m ni tekis seninlanib to'xtadi. Butun harakat davomidagi o'rtacha tezlikni toping.

4.27. Poyezdni qiyalik bo'ylab tekis tezlanuvchan harakat qilib tushishdagi o'rtacha tezligi 15 m/s ga teng bo'ldi. Bu yo'lda poyezdning boshlang'ich tezligi 11 m/s ga ortdi. Poyezdning qiyalik o'rtasidagi oniy tezligi qanday bo'lgan?

4.28. Turg'un suvdagi tezligi 4 m/s bo'lgan qayiq daryoda oqimga qarshi harakatlanib ma'lum masofani bosib o'tdi va ortiga burilib boshlang'ich nuqtasiga qaytib keldi. Butun harakat davomidagi o'rtacha tezlik qayiq tezligining 15/16 qismiga teng bo'lsa, oqim tezligini toping.

4.29. Qayiq A punkitdan daryoning quyi qismida joylashgan B punkitga bordi. Qayiq B punkitga borgancha to'xtamasdan ortiga qaytib A punkitga keldi. Borish vaqti qaytish vaqtidan ikki marta kichik bo'lsa, butun harakat davomidagi o'rtacha tezlikni toping. Oqim tezligi 3 km/h ga teng, qayiqning suvga nisbatan tezligi o'zgarmagan.

4.30. Avtomobil yo'lining birinchi yarmini 60 km/h tezlikda bosib o'tdi. Yo'lining qolgan qismini o'tish uchun sarflagan vaqtining birinchi yarmida 35 km/h tezlikda, ikkinchi yarmida esa 45 km/h tezlikda harakatlanib bosib o'tdi. Avtomobilning butun yo'ldagi o'rtacha tezligini toping.

To'rtinchi daraja

4.31. Samolyot yo'lining birinchi uchdan birini 700 km/h, ikkinchi uchdan birini 500 km/h tezlik bilan, oxirgi qismini oldingi ikki qismini o'tgandagi o'rtacha tezlikdan ikki marta katta tezlikda o'tganligi ma'lum bo'lsa, uning butun yo'ldagi o'rtacha tezligini toping.

4.32. Avtomobil to'g'ri yo'l bo'ylab harakatlanib, harakatining birinchi soatida km/h tezlikda, harakatining ikkinchi soatida tezligini oshirdi va bir tekisda yurdi va dastlabki ikki soat ichidagi o'rtacha tezlik 60 km/h ni tashkil qildi. Tezligini yana oshirib bir soat harakatlandi va butun yo'ldagi o'rtacha tezligi 70 km/h ga teng bo'ldi. Yo'lining birinchi va ikkinchi yarmidagi o'rtacha tezliklarni toping.

4.33. Piyoda butun yo'lining uchdan bir qismini 9 km/h tezlikda, butun vaqtning uchdan bir qismida 4 km/h tezlikda, yo'lining qolgan qismini esa butun yo'ldagi o'rtacha tezlikka teng tezlikda bosib o'tdi. O'rtacha tezlikni toping.

4.34. Poyezd ikki bekat orasidagi masofani 72 km/h o'rtacha tezlikda 20 minutda o'tdi. Tezlashish va tormozlanishga 4 minut sarflandi, qolgan vaqtda tekis harakatlandi. Poyezdning tekis harakatdagi tezligi qanday bo'lgan?

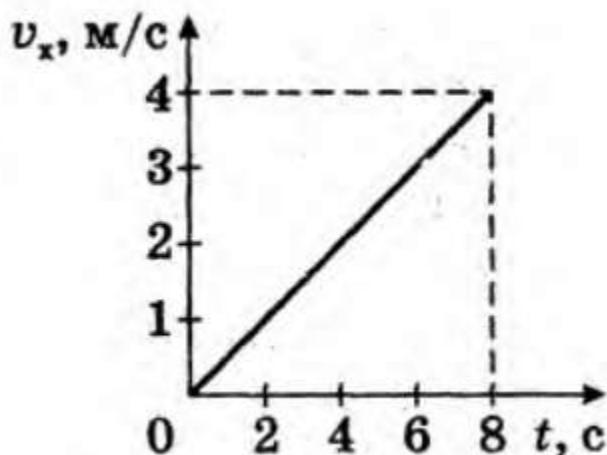
4.35. jisim t vaqt 5 m/s doimiy tezlik bilan harakatlandi, so'ng tezligini tekis oshirib bordi va 2t vaqt momentida tezligi 10 m/s ga yetdi. Yo'lining birinchi yarmidagi o'rtacha tezlikni toping. Harakatni to'g'ri chiziqli deb hisoblang.

5. To'g'ri chiziqli tekis o'zgaruvchan harakat.

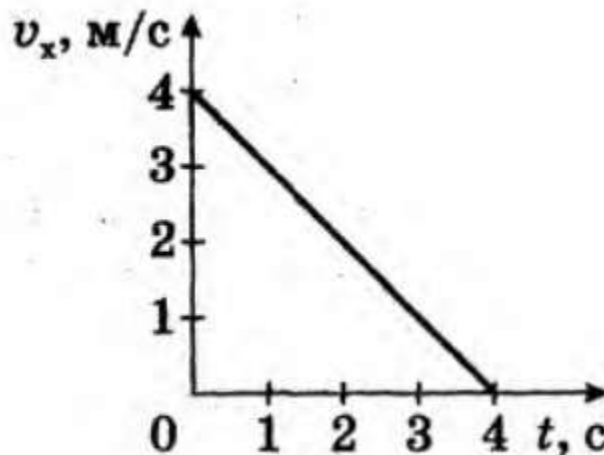
- 5.1. Boshlang'ich tezligi 1 m/s bo'lgan poyezd 0.3 m/s^2 tezlanish bilan harakatlanib, 15 s da qancha yo'l yuradi?
- 5.2. 54 km/h tezlikda harakatlanayotgan avtomobil 7 s davomida 2 m/s^2 tezlanish bilan tormozlandi. Avtomobil tormozlanish vadamida qancha yo'l yurgan?
- 5.3. Tramvay 15 m/s tezlik bilan tekis harakatlanayotgan tramvay tormozlana boshladi. Agar u 10 s da to'xtagan bo'lsa tormozlanish yo'li nimaga teng?
- 5.4. Raketa uchirilganidan 30 s o'tgach 1.8 km/s tezlikka erishdi. Raketa qanday tezlanish bilan harakatlangan?
- 5.5. Jism to'g'ri 2 m/s^2 tezlanish bilan chichiziqli tekis tezlanuvchan harakat qilmoqda. Uning tezligi 2 s da qanchaga o'zgaradi?
- 5.6. Motosikl 0.3 m/s^2 tezlanish bilan harakat boshladi. U 15 s dan so'ng qanday tezlikka erishadi?
- 5.7. Avtomobil 0.6 m/s^2 tezlanish bilan harakatlanib, 10 s da tezligini 36 km/h ga yetkazdi. Avtomobilning boshlang'ich tezligi qanday bo'lgan?
- 5.8. Avtomobil tezligi 1 km yo'lda 36 km/h dan 72 km/h gacha ortgan bo'lsa, u qanday tezlanish bilan harakatlangan?
- 5.9. Avtomobil tinch xolatdan tekis tezlanuvchan harakat boshladi. U dastlabki 10 s da 150 m yo'l yurdi. Avtomobil tezlanishini aniqlang.
- 5.10. Avtomobil 5 m/s boshlang'ich tezlik bilan tekis tezlanuvchan harakat boshlab, hatakatining birinchi sekundida 6 m yo'l yurdi. Avtomobil tezlanishini aniqlang.
- 5.11. Chag'ichi uzunligi 50 m bo'lgan qiyalikdan 0.4 m/s^2 tezlanish bilan harakatlanib, 10 s da srpanib tushdi. Chang'ichining qiyalik boshidagi tezligini toping.
- 5.12. 400 m/s tezlikda uchayotgan o'q qum qumli aravaga uriladi va unda 40 sm chuqurlikka kirib boradi. O'q qanday tezlanish bilan harakat qilgan?
- 5.13. Jismning harakat tenglamasi $x = -5 + 6t - 8t^2$ ko'rinishida berilgan. Jism tezligining vaqtga bog'liqlik tenglamasini yozing.
- 5.14. Jism tezligining vaqtga bog'liqlik grafigidan (10-rasm) foydalanib, uning tezlanishini va 8 s dagi ko'chishini toping.

5.15. Jism tezligining vaqtga bog'liqlik grafigidan (11-rasm) foydalanib, jismning harakat davomidagi tezlanish modulini va 4 s dagi ko'chishini toping.

5.16. Boshlang'ich vaqt momentida jism 4 m/s tezlikka ega va kordinatasi 100 m bo'lgan nuqtada joylashgan. Tormozlanish boshlangach 2 s davomida tezligi 2 m/s gacha kamaydi. Jism koordinatasining vaqtga bog'liqlik tenglamasini yozing va tormozlanish boshlagandan 6 s o'tgach jism koordinatasini aniqlang.



10-rasm



11-rasm

Ikkinchi daraja

5.17. Uzunligi 90 m bo'lgan poyezd tinch holatda tekis tezlanuvchan harakat boshladi. Harakat boshlangan joydan 130 m masofada poyezdning old qismi 25 m/s tezlikda o'tdi. Bu nuqtadan poyezdning oxirgi vagoni qanday tezlikda o'tadi?

5.18. Lokomotiv svetofordan 400 m masofada 72 km/h tezlikda ketayotib tormozlana boshladi. Agar uning tezlanishi 0.5 m/s^2 bo'lsa, 1 minutdan so'ng svetofordan qanday masofada joylashadi? !

5.19. Jism to'g'ri chiziqli tekis tezlanuvchan harakat qilib 20 s davomida 6 m yo'l bosib o'tdi. Harakat davomida tezligini 5 marta oshirgan bo'lsa, jismning boshlang'ich tezligini aniqlang.

5.20. Jism to'g'ri yo'l boylab 10 s davomida 5 m/s tezlik bilan tekis, keyin $5 \text{ s } 2 \text{ m/s}^2$ tezlanish bilan harakatlandi. Jismning butun vaqt davomidagi o'tgan yo'lini toping.

5.21. Avtomobil boshlang'ich tezliksiz harakat boshladi va yo'ning birinchi kilometrini a_1 tezlanish bilan, ikkinchi kilometrini a_2 tezlanish bilan o'tdi. Uning tezligi yo'ning birinchi kilometrda 10 m/s ga, ikkinchi kilometrda esa 5 m/s ga ortdi. Yo'ning har bir kilometrda a_1 va a_2 tezlanishlarni aniqlang.

5.22. Avtomobil harakatlana boshladi va yo'ning birinchi qismini a_1 tezlanish bilan, birinchi qismiga teng uzunlidagi ikkinchi qismini a_2 tezlanish bilan o'tdi. Uning tezligi yo'ning birinchi qismida 5 m/s ga, ikkinchi qismida esa 3 m/s ga ortdi. Yo'ning har bir kilometrda a_1 va a_2 tezlanishlarni aniqlang. Yo'ning ikkinchi qismidagi tezlanish birinchi qismidagidan necha marta katta?

5.23. Jism tinch xolatdan 0.1 m/s^2 tezlanish bilan 20 s harakatlanib, keyin 10 s davomida tekis tormozlanib to'xtadi. Jism harakat davomida qancha yo'l yurgan?

5.24. Lift kabinasi yuqoriga ko'tarilishda tekis tezlanuvchan harakatlanib, 7 s da 4 m/s tezlikka erishdi, shu tezlikda 8 s, so'ng 3 s tekis sekilnanib to'xtadi. Lift kabinasi harakat davomida qanday balandikka ko'tarilgan?

- 5.25. Sharcha tinch holatda qiya tekislik bo'ylab dumalamoqda. U haraktining birinchi sekundida 10 sm yo'l yurdi. Sharcha dastlabki 3 s da qancha yo'l yuradi?
- 5.26. Shayba 2 m/s boshlang'ich tezlikda 5 m sirpanib to'xtadi. Agar unga 4 m/s boshlang'ich tezlik berilsa, qancha masofaga sirpanib boradi? Shaybaning tezlanishi boshlang'ich tezlikka bo'g'liq emas va dimiy.
- 5.27. Chang'ichi qiyalik oxirida 8 m/s tezlikka erishdi. U tekis tezlanuvchan harakat qilib, 100 m uzunlikdagi qiyalikdan 20 s da tushgan bo'lsa, uning boshlang'ich tezligi qanday bo'lgan?
- 5.28. Avtomobil yo'ning 500 m uzunlikdagi qismini 2 m/s^2 tezlanish bilan o'tdi. Uning boshlang'ich tezligi 5 m/s bo'lsa, bu yo'li o'tgani qancha vaqt sarflagan?
- 5.29. Moddiy nuqta 5 m/s^2 tezlanish bilan harakatlanib, qndaydir vatqda 20 m yo'lda tezligini tezligini 3 marta oshirdi. Avtomobil bu yo'lni qancha vaqtda o'tgan?
- 5.30. Tekis sekinlanuvchan harakat qilayotgan jism tezligining moduli birinchi sekund oxirida 2 m/s, ikkinchi sekund oxirida esa 1 m/s bo'ldi. Jism tezlanishining modulini toping.
- 5.31. 1 m/s boshlang'ich tezlik bilan tekis tezlanuvchan harakat qilayotgan jism biror masofani bosib o'tgach tezligi 7 m/s ga yetdi . Shu masofaning yarmida uning tezligi qanchaga teng.
- 5.32. 20 m/s tezlik bilan harakatlanayotgan poyezddan oxirgi vagini uzib yuborildi. Bu vagon tekis sekinlanuvchan harakat qilib 10 s da to'xtadi. Bu vaqtda vagon poyezddan nacha metr orqada qolgan?
- 5.33. Harakat tenglamalari $x_1 = 2t + 0.2t^2$ va $x_2 = 80 - 4t$ bo'lgan avtomobillar qancha vaqtdan so'ng va koordinatalar boshidan qanday masofada uchrashadi? Uchrashguncha ular qanchadan yo'l yuradi? Harakat boshlagandan 5 s o'tgach ular orasidagi masofa qancha boladi?
- 5.34. Ikki avtomobil bir nuqtadan bir yo'nalishda xarakat boshladi. Birinchi avtomobil ikkinchisidan 20 s oldin yo'lga chiqdi. Ikkala avtomobil bir xil 0.4 m/s^2 tezlanish bilan harakatlanadi. Birinchi avtomobil harakat boshlagandn qancha vaqt o'tgach ular orasidagi masofa 240 m bo'ladi?

Uchinchi daraja

- 5.35. Platformada tinch turgan kuzatuvchi oldidan o'ta boshladi. Poyezdning birinchi vagoni 1 s da , ikkinchi vagoni 1.5 s da o'tdi. Poyezd hatakatini tekis tezlanuvchan deb xisoblab, uning tezlanishini toping. Har bir vagonni uzunligi 12 m.
- 5.36. Elektropoyezd tinch xolatdan diomiy tezlanish bilan harakat boshladi. Uning teng vaqtlar oralig'ida o'tgan yo'llari osasidagi munosabatni aniqlang.
- 5.37. To'g'ri chiziqli tekis tezlanuvchan harakatlanayotgan jism ketma-ket 4 s dan bo'lgan teng vaqt oraliqlarida mos ravishda 24 m va 64 m yo'l yurdi. Boshlang'ich tezlik va tezlanishni aniqlang.
- 5.38. Boshlang'ich tezliksiz tekis tezlanuvchan harakat bo'shlagan jism harakatining birinchi sekundida 2 m, oxirgi sekundida 14 m yo'l yurdi. Jismning harakatlanish vaqtini hisoblang.
- 5.39. Samolyot 24 s da havoga ko'terildi. Agar samolyot uchish yo'lining yarmida 30 m/s tezlika erishgan bo'lsa, samolyot uchush yo'lining uzunligi va ko'tarilish tezligini aniqlang.
- 5.40. Poyezd tinch holatdan tekis tezlanuvchan harakat boshladi. U yo'ning birinchi kilometrda tezligi 10 m/s ga ortdi. Yo'ning ikkinchi kilomtrida uning tezligi qanchaga ortadi?

5.41. Yo'l teng bo'laklarga bo'lingan. Avtomobil tekis tezlanuvchan harakat boshlab, yo'lining birinchi qismini 1 s da o'tdi. U yo'lining to'qqizinchi bo'lagini qancha vaqtda o'tadi.

5.42. Jism boshlang'ich tezliksiz 2 m/s^2 tezlanish bilan harakatlanib, haraktining oxirgi sekundida yo'lining $\frac{1}{3}$ qismini o'tdi. Jismning o'tgan yo'li va harakat vaqtini aniqlang.

5.43. Jism 6 s davomida tekis sekinlanuvchan harakat qildi, oltinchi sekund boshida uning tezligi 2 m/s , oxirida esa nolga teng. Jism bosib o'tgan yo'lining uzunligini toping.

5.44. Tekis sekinlanuvchan harakantining birinchi tekundida avtomobil tormozlansh yo'lining yarmini o'tdi. Tormozlanishning umumiy vaqtini toping.

5.45. Yo'lovchi vogzalda 80 m uzunlikdagi poyezdning birinchi vagoniga borishi kerak. Yo'lovchi poyezdning oxirgi vagoniga yetganda, poyezd 0.02 m/s^2 tezlanish bilan harakatlana boshladi. Yo'lovchi shu zaxoti 3 m/s tezlikda yugura boshladi. U o'z vagoniga qanday minimal vaqtda yetib oladi?

To'rtinchi daraja

5.46. Qiya tekislik bo'ylab yuqoriga sharcha turtib yuborildi. Harakatining $t_1 = 1 \text{ s}$ va $t_2 = 2 \text{ s}$ vaqt momentlarida boshlang'ich nuqtadan 30 sm masofada bo'ldi. Sharshaning boshlng'ich tezligi va tezlanishini toping.

5.47. Jism 10 m/s boshlang'ich tezlik va boshlang'ich tezlikka qarama-qarshi yo'nalgan 2 m/s^2 tezlanish bilan harakatlanmoqda. U harakat boshlangandan 8 s davomida qancha yo'l yuradi?

5.48. Jism tekis sekinlanuvchan harakatining bechinchi sekundida 5 m yo'l yurdi va to'xtadi. U bu harakatning ikkinchi sekundida qancha yo'l yurgan?

5.49. Jism Ox o'qi bo'ylab harakatlanmoqda. Tezligining vaqtga bog'liqlik proyeksiyasi $v_x = 40 - 20t \text{ (m/s)}$ qonun bo'yicha o'zgaradi. Dastlabki 30 s da jism qancha yo'l yuradi?

6. Jismning og'irlik kuchi ta'siridagi vertikal harakati.

Bu bo'limdagi barcha masalalarda havoning qarshilik kuchini hisobga olmang.
Erkin tushish tezlanishi 10 m/s^2 deb oling.

Birinchi daraja

- 6.1. Jism qandaydir balandlikdan boshlang'ich tezliksiz erkin tushdi. Tushish 4 s davom etdi. Jism qanday balandlikdan tushgan?
- 6.2. Jism Oyda 80 m balandlikdan 10 s da tushdi. Oydagi erkin yushish tezlanishini aniqlang.
- 6.3. Jism Oyda 20 m balandlikdan qancha vaqtda tushadi? Oydagi erkin tushish tezlanishi 1.6 m/s^2 .
- 6.4. Balkondan 1 m/s boshlang'ich tezlik bilan pastga tomon tanga tashlandi. Tanganing 0.5 s dan keyingi tezligi qanday bo'ladi?
- 6.5. Yuqoriga tik otilgan koptok 1 s dan so'ng maksimal balandlikka ko'tarildi. Koptok qanday boshlang'ich tezlik bilan otilgan?
- 6.6. Erkin tushayotgan jism yo'lining qandaydir qismida o'z tezligini 15 m/s ga oshirdi. Yo'ning bu qismi qanday vaqtda o'tilgan?
- 6.7. Jism 9 m/s tezlik bilan vertikal yuqoriga otildi. Qancha vaqtdan so'ng uning tezligi 2 marta kamayadi?
- 6.8. Tosh yer sirtidan 30 m/s tezlik bilan vertikal yuqoriga otildi va yerga qaytib tushdi. Uning uchish vaqtini aniqlang.
- 6.9. Yuqoriga tik otilgan jism 2 s dan so'ng 3 m balandlikda bo'ldi. Jismning boshlang'ich tezligini aniqlang.
- 6.10. Koptok 20 m/s tezlik bilan yuqoriga tik otildi. U qanday balandlikka ko'tariladi?
- 6.11. Brandspoyt (1.yong'inga qarshi ishlatiladigan suv nasosi, 2. shlangaga o'rnatiladigan uchlik) vertika yuqoriga qaratilganda undan chiqayotgan suv oqimi 20 m balandlikka ko'atrildi. Brandspoytdan suv oqimi qanday tezlikda otilib chiqqan?
- 6.12. Balandligi 4.5 m bo'lgan uy tomidan gisht tushib ketdi. U yerga qanday tezlikda uriladi?
- 6.13. Jism 9 m/s boshlang'ich tezlik bilan vertikal yuqoriga otildi. Qanday balandlikda uning tezligi 3 marta kamayadi?
- 6.14. Ikki jism yer sirtidan vertikal yuqoriga otildi. Birinchi jismning boshlang'ich tezligi ikkinchisidan 2 marta katta. Bu jismlarning maksimal ko'tarilish balandliklari qanday munosabatda bo'ladi?
- 6.15. Vertikal yuqoriga otilgan jism 5 s dan so'ng yerga qaytib tushdi. Jism qanday maksimal balandlikka ko'tarilgan?

Ikkinchi daraja

- 6.16. Jism 20 m balandlikdan erkin tushadi. Jism tezligi qanday balandlikda maksimal tezligining yarmiga teng bo'ladi?

- 6.17. Buyum 2.4 m balandlikdan 1 m/s tezlik bilan vertikal pastga otildi. U qancha vaqtdan so'ng yer sirtiga uriladi?
- 6.18. Chuqurligi 10 m bo'lgan quduq ustidan dan 14 m/s tezlik bilan yuqoriga tosh otildi. Qancha vaqtdan so'ng tosh quduq tubiga tushadi?
- 6.19. Ko'tarma kran g'ishtlar ortilgan taglikni 0.8 m/s tezlik bilan ko'tarmoqda. Taglikdan 12 m balandlikda g'isht tushib ketdi. G'isht yerga qanday tezlik bilan va qancha vaqtdan so'ng uriladi?
- 6.20. Jism 30 m/s boshlang'ich tezlik bilan yuqoriga tik otildi. U 25 m balandlikdan yuqorida qaysi vaqt oraliqlarida bo'ladi?
- 6.21. Jism 29 m balandlikdan erkin tushmiqda. U yo'lining ohirgi metrini qancha vaqtda o'tadi (taqribiy ildiz chiqarishdan foydalaning) ?
- 6.22. 20 m/s boshlang'ich tezlik bilan yuqoriga otilgan jism H balandlikka ko'tarildi. Jismning tezligi $\frac{3}{4}H$ balandlikda qanday bo'lgan?
- 6.23. Boshlang'ich tezliksiz erkin tushayotgan jism 6 s davomida qancha yo'l yuradi?
- 6.24. Yuqoriga tik otilgan jism qandaydir balandlikda ikki marta bo'ldi: otilgan paytdan 1 s o'tib va 3 s o'tib. Jismning boshlang'ich tezligini toping.
- 6.25. Jism 10 m/s boshlang'ich tezlik bilan yuqoriga tik otildi. U 3.5 m balandlikdan yuqorida qancha vaqt bo'ladi?
- 6.26. Qandaydir balandlikdan erkin tushayotgan jism harakatining oxirgi 4 sekundida 200 m yo'l yurdi. Jism qanday balandlikdan va qancha vaqt tushgan?
- 6.27. Jism 180 m balandlikdan erkin tushadi. Bu balandlikni shunday ikki qismga bo'linki, har bir qismni o'tish uchun bir xil vaqt sarflansin.
- 6.28. Jism 1 s dan so'ng yerga urilishi uchun, uni 20 m balandlikdan qanday boshlang'ich tezlik bilan tashlash kerak?
- 6.29. Ancha baland bo'lgan nuqtadan ikki jism bir vaqtda otildi: birinchisi 25 m/s boshlang'ich tezlik bilan vertikal yuqoriga, ikkinchisi esa huddi shunday tezlik bilan pastga. Ikki sekunddan so'ng ular orasidagi masofa qancha bo'ladi?
- 6.30. Snaryad 100 m balandlikda portlab ikki qismga bo'lindi. Birinchi bo'lak 60 m/s tezlik bilan vertikal yuqoriga, ikkinchi bo'lak 40 m/s tezlik bilan pastga harakatlandi. Ular orasidagi masofa 0.5 s dan so'ng necha m bo'ladi?
- 6.31. Jism 1000 m balandlikdan boshlang'ich tezliksiz erkin tushadi. Bir vaqtda 1100 m balandlikdan boshqa bir jism qandaydir boshlang'ich tezlik bilan tushadi. Bu jismlar yerga bir vaqtda urilgan bo'lsa, ikkinchi jismning boshlang'ich tezligini toping.
- 6.32. Bir jism 10 m balandlikdan yuqoriga tik otildi, ikkinchi jism esa 20 m balandlikdan boshlang'ich tezliksiz tashlandi. Jismlar yerga bir vatda urilgan bo'lsa, birinchi jismning boshlang'ich tezligi qanday bo'lgan?

6.33. Yuqoriga tik otilgan o'q va uning tovushi 680 m balandlikka bir vaqtda ko'tariladi (yetib bordi). O'qning harakatiga havoning qarshilik kuchini hisobga olamang. Tovush tezligi 340 m/s deb hisoblab, o'qning boshlang'ich tezligini toping.

Uchinchi daraja

6.34. Jism 80 m balandlikdan erkin tushmoqda. Harakatining oxirgi sekundida qancha yo'l yuradi?

6.35. Jism 30 m/s boshlang'ich tezlik bilan yuqoriga tik otildi. Uning 5 s da o'tgan yo'li uzunligini toping.

6.36. Suzuvchi 20 m balandlikdan suvga sakrab, 10 m chuqurlikka botdi. U suvda to'liq to'xtaguncha qancha vaqt harakatlangan? . Suvdagi harakatni tezkis sekinlanuvchan deb hisoblang.

6.37. Artileriya snaryadi vertikal joylashgan stvolda tekis tezlanuvchan harakat qilib, undan uchub ciqdi va 4.5 km balandlikka ko'tarildi. Stvol uzunligi 3 m bo'lsa, snaryad dastlab qanday tezlanish bilan harakatlangan?

6.38. Raketa dvigatellari ishlab turgan vaqtda 50 m/s^2 tezlanish bilan vertikal ko'tariladi. Raketaga start berilgandan 1 minut o'tgach dvigateli o'chirildi. Dvigateli o'chirilgandan qancha vaqt o'tib raketa yerga qaytib tushadi (uriladi)?

6.39. Og'ir sharcha qandaydir balandlikdan erkin tushadi. Yo'lining ikkinchi yarmida gorizont shisha plastinkaga urilib, tezligining yarmini yo'qotadi . Bu jismning yerga urilish tezligi necha marta kamayadi?

6.40. Tosh qandaydir balandlikdan boshlang'ich tezliksiz tushadi. Harakatining birinchi sekundida o'tgan yo'li harakatining oxirgi sekundida o'tgan yo'lidan 5 marta kichik bo'lsa, Jismning harakatlanish vaqtini toping.

6.41. Erkin tushayotgan jism harakatining oxirgi 0.5 sekundida 30 m yo'l yurdi. Jism qanday balandlikdan tushgan?

6.42. Jism 11.25 m balandlikdan tushmoqda. U yo'lining birinchi qismini t vaqtda, yo'lining qolgan qismini $0.5t$ vaqtda o'tdi. t ning qiymatini toping.

6.43. Qandaydir boshlang'ich tezlik bilan otilgan jism 10 m balandlikda ikki marotaba 4 s intervali bilan bo'ldi. Jismning boshlang'ich tezligini toping.

6.44. Ikki jism bir vaqtning o'zida bir-birlariga tomon bir xil tezlikda harakatlanadi. Biri yer sirtidan vertikal yuqoriga, ikkinchisi 30 m balandlikda vertikal pastga qarab otildi. Ular uchrashganda jismlardan biri balandlikning uchdan bir qismini o'tganligi ma'lum bo'lsa, jismlarning boshlang'ich tezligini toping.

6.45. Turli balandlikdan tashlangan ikki jism yerga bir vaqtda tushdi. Birinchi jismning tushish vaqti 4 s, ikkinchisniki 1 s . Ikkinchi jism tusha boshlaganda birinchi jism yerdan qanday balandlikda bo'lgan?

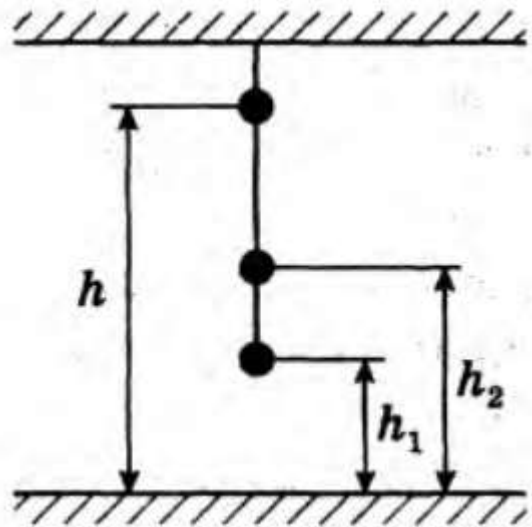
6.46. Ikki jism bir nuqtadan bir xil 15 m/s boshlang'ich tezlik bilan 2 s otalatib otildi. Birinchi jism otalgandan qancha vaqt o'tgach ular uchrashadi?

6.47. Jism 3 m/s boshlang'ich tezlik bilan vertikal yuqoriga otildi. U eng yuqori balandlikka erishganda, huddi shu jism otilgan nuqtadan huddi shunday boshlang'ich tezlikda ikkinchi jism otildi. Otilish nuqtasidan qanday masofada jismlar uchrashadi?

6.48. Baland minoradan vertikal pastga ikki jism 2 s intervali bilan otildi. Jismlar bir xil 2 m/s boshlang'ich tezlik bilan otilgan bo'lsa, ikkinchi jism otalgandan 3 s o'tib ular orasidagi masofa qancha bo'ladi?

To'rtinchi daraja

- 6.49. Ingichka ip yordamida uchta metall sharcha osib qo'yilgan, bunda yuqoridagi sharcha poldan $h=3150$ m balandlikda joylashgan(12-rasm). Ip yoqib yuborildi va shariklar tushub ovozi chiqardi. Shariklarning polga urilgan tovushi bir hil vaqt intervali bilan eshitilishi uchun qolgan ikkita sharik poldan qanday balandlikda bo'lishi kerak ($h_1=?$, $h_2=?$) ?
- 6.50. Jism 270 m balandlikdan erkin tushadi. Bu balandlikni uch qismga bo'linki, har bir qismni o'tish uchun teng vaqt sarflansin.
- 6.51. Shaxtaga tushib ketdi. Toshning shaxta tubiga urilgandagi tovushi 6 s dan so'ng eshitildi. Tovushning tarqalish tezligi 300 m/s bo'lsa, shaxta chuqurligini aniqlang.
- 6.52. Koptok $h=2$ m balandlikdan vertikal yuqoriga otildi. Koptokning o'tgan yo'li $3h$ ga teng bo'lsa, uning uchish vaqtini toping.
- 6.53. Jonglyor (sirkda sharcha o'ynatuvchi) sharchani yuqoriga otadi va maksimal ko'tarilish balandligining yarmiga yetganda ikkinchi sharchani otadi. Birinchi otilgan sharcha qo'lga qaytib tushganda nechta sharcha uchayotgan bo'ladi?
- 6.54. Lift 2.3 m/s^2 tezlanish bilan ko'tarila boshladi. Uning tezligi 2.4 m/s ga yetganda, lift kabinasining shiftidan bolt tushib ketdi. Boltning tushish vaqtini va boltning tushishda yerga nisbatan ko'chish modulini toping. Lift kabinasining balandligi 2.5 m.



12-rasm

7. Goorizental otilgan jism harakati.

Bu bo'limdagi barcha masalalarda havoning qarshilik kuchini hisobga olmang.
Erkin tushish tezlanishi 10 m/s^2 deb oling.

Birinchi daraja

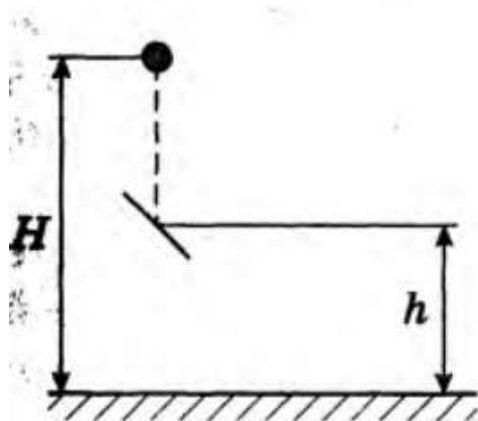
- 7.1. Koptok 6 m/s tezlik bilan goorizental otiladi. U 2 s dan so'ng yerga urildi. Koptok qanday balandlikdan otilgan? Uning uchish uzoqligi qanday?
- 7.2. Buyum 10 m balandlikdan goorizental otiladi. Uning uchish vaqtini aniqlang.
- 7.3. Jism 20 m balandlikdan 5 m/s boshlang'ich tezlik bilan goorizental otiladi. Uning gorizental uchish uzoqligini toping.

Ikkinchi daraja

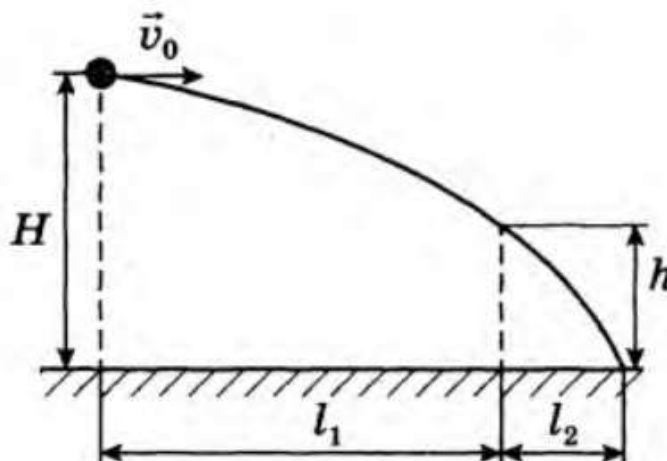
- 7.4. Balandligi 10 m bo'lgan qoyadan gorizental otilgan tosh, otilish nuqtasidan 14 m masofada yerga urildi. Toshning bshlang'ich tezligi qanday?
- 7.5. Vertolyot 125 m balandlikda gorizental yo'nalishda 20 m/s doimiy tezlik bilan uchmoqda. Qarama-qarshi yo'nalishdan 5 m/s tezlik bilan kelayotgan kemaga vertolyotdan yuk tashlash kerak. Uchuvchi kemadan qanday masofada yukni tashlash kerak?
- 7.6. Gorizental yo'nalishda 10 m/s tezlik bilan otilgan toshning uchish uzoqligi otilish balandligiga teng. Tosh qanday balandlikdan otildan?
- 7.7. Gorizental otilgan jismning otilish balandligi 4 marta orttirilsa, uning uchish uzoqligi qanday o'zgaradi? Otilish tezligi o'zgarmagan.
- 7.8. 8 m balandlikdan goorizental otilgan jism, otilsh nuqtasiga nisbatan gorizental 10 m maofa joylashgan, balandligi 3 m bo'lgan devordan o'tib ketishi uchun, uni qanday minimal boshlang'ich tezlik bilan otish kerak?
- 7.9. 60 m/s boshlang'ich tezlik bilan gorizental otilgan jismning harakat boshidan 8 s to'tgandagi tezligini aniqlang.
- 7.10. Tosh gorizental otiladi. Ikki sekunddan so'ng tezlik vektori gorizont bilan 45° burchak hosil qildi. Tishning boshlang'ich tezligini aniqlang.
- 7.11. Jism 15 m/s boshlang'ich tezlik bilan gorizental otiladi. Uning tezlik vektori 1.5 s dan so'ng gorizont bilan qanday burchak hosil qiladi?
- 7.12. Vertolyot gorizental yo'nalishda 20 m/s doimiy tezlik bilan uchmoqda. Vrtolyotdan birinchi yuk, 6 sekunddan so'ng esa ikkinchi yuk tashlandi. Birinchi jism tashlangandan qancha vaqt o'tib, ular balandliklari orasidagi farq 300 m bo'ladi? Ularning yerga urilish nuqtalari orasidagi masofa qanday bo'ladi?

Uchinchi daraja

- 7.13. Jism $H = 10$ m balandlikdan boshlang'ich tezlisiz erkin tushadi (13-rasm). Jism $h = 0.5H$ balandlikda gorizontga 45° burchak ostida joylashgan to'siqqa uriladi. Urilish natijasida tezligi gorizontali yo'nalib qoladi. Jism H balandlikdan qancha vaqtda tushadi?
- 7.14. 8 m balandlikdan goorizontali otilgan jism, otilish nuqtasiga nisbatan gorizontali $l_1 = 10$ masofada joylashgan $h=3$ m balandlikdagi to'siqdan o'tdi (14-rasm). Jism to'siqdan qanday l_2 masofada yerga uriladi?
- 7.15. Gorizont bilan 60° burchak hosil qilgan tog' cho'qqisidan gorizontali otilgan tosh, to'qqidan 20 m masofada tog'ning yon bag'riga urildi. Toshning boshlang'ich tezligini aniqlang.
- 7.16. Jism qoyadan 10 m/s boshlang'ich telik bilan goorizontali otildi. Qoyaning balandligi 20 m bo'lsa, uning ko'chishini toping.
- 7.17. Minoradan gorizontali otilgan tosh 3 s dan so'ng, minora asosidan 60 m masofada yerga tushdi. Jismning urilish tezligi nimaga teng?
- 7.18. Gorizontali otilgan jism tezligining moduli 1.7 sekunddan so'ng 2 marta ortdi. Uning boshlang'ich tezligini toping.
- 7.19. Balandligi 20 m bo'lgan daryoning tik qirg'og'idan 15 m/s tezlik bilan gorizontali tosh otildi. Toshning suvga urilish tezligini aniqlang.
- 7.20. 5 m balandlikdan gorizontali otilgan tosh yerga 60° burchak ostida urildi. Toshning boshlang'ich tezligini toping.
- 7.21. Sportchi balandligi 5 m bo'lgan tramplindan sakramoqda. Sakrash paytida uning tezligi 6 m/s va gorizontali yo'nalgan bo'lsa, sportchi suvga yetib kelganda uning tezligi gorizont bilan qanday burchak hosil qiladi?
- 7.22. Yerdan 5.5 m balandlikda joylashgan deraza oynasidan qandaydir buyum gorizontali otib yuborildi. Bu jism yerga 45° burchak ostida urilgan bo'lsa, gorizontali yo'nalishda mecha metr uchgan?
- 7.23. Vertolyot 125 m balandlikda, gorizontali yo'nalishda 72 km/h doimiy tezlik bilan uchmoqda. Vertolyotdan tashlangan yukning tezlik vektori qancha vaqtdan so'ng gorizont bilan 45° burchak hosil qiladi?



13-rasm



14-rasm

To'rtinchi daraja

7.24. 50 m masofada joylashgan nishonga multiq yordamida gorizontol yo'nalishda ikkita o'q uzildi. Birinchi o'qning tezligi 320 m/s, ikkinchisidiki esa 350 m/s. Nishonda qolgan tirqishlar orasidagi masofani toping.

7.25. Gorizontol holatda o'rnatilgan multiqdan 100 m masodadagi otish tekisligiga perpendikulyar joylashgan joylashgan nishonga ikkita o'q uzildi. Otilishdagi nosozlik tufayli ikkinchi o'q birinchisidan 1.7 sm pastga tegdi. Birinchi o'qning tezligi 700 m/s bo'lgan bo'lsa, ikkinchi o'qning tezligini toping.

7.26. Diametri d chuqurligi h bo'lgan quduqqa v tezlikda gorizontol yo'nalishda, duquq diametri bo'ylab bumalab kelgan sharcha tushib ketadi. Sharcha quduq devorlariga elastik uriladi deb hisoblab, urilishlar sonini toping.

7.27. Balandligi 40 sm bo'lgan ikkita metall brusok orasidagi masofa 2 sm ga teng. Gorizontol yo'nalishda 1 m/s tezlik bilan harakatlanayotgan charcha bu ikki brusok orasida goh unisiga, goh bunisiga elastik urilib polga tushadi. Sharcha diametrini hisobga olmasdan, u brusoklarga necha marta urilishini hisoblang.

8. Goorizontga burchak ostida otilgan jism harakati.

Bu bo'limdagi barcha masalalarda havoning qarshilik kuchini hisobga olmang.

Erkin tushish tezlanishi 10 m/s^2 deb oling.

Agar masala shatrlarida alohida aytilmagan bo'lsa, otilish va urilish nuqtalari bir gorizontol satxda yotadi deb hisoblang.

Birinchi daraja

8.1. Bola to'pni gorizontga 30° burchak ostida 20 m/s tezlik bilan otdi. To'p 0.5 s dan so'ng devorga urildi. Bola va devor orasidagi masofani toping.

8.2. Suv oqimi shlangdan 8 m/s tezlik bilan gorizontga 60° burchak ostida otilib chiqadi. Suv qanday maksimal balandlikka ko'tariladi?

8.3. Sharcha yer sirtidan 12 m/s tezlik bilan, gorizontga 45° burchak ostida otildi va yerga qaytib tushdi. Sharchaning uchish vaqtini aniqlang.

8.4. Gorizontga qandaydir burchak ostida otilgan jism boshlang'ich tezligining Ox o'qiga proyeksiyasi 5 m/s, Oy o'qiga proyeksiyasi 8.7 m/s. Jism qanday tezlik bilan otilgan?

Ikkinchi daraja

8.5. Kamondan gorizontga burchak ostida otilgan o'q 4 s dan so'ng yerga qaytib tushdi. Agar o'q otilgandan 2 s o'tgach tezligi 50 m/s bo'lsa, u otilish nuqtasidan qanday masofada yerga tushgan?

8.6. Gorizontga burchak ostida otilgan jism 20 m masofa ga borib tushdi. Otilgandan qancha vaqt o'tgach uning tezligi go'izontol yo'nalgan bo'ladi? Agar uning tezligi bu vaqt momentida 5 m/s ga teng bo'lsa.

8.7. Gorizontga 30° burchak ostida o'rnatilgan shlangdan 15 m/s tezlikda suv oqimi otilib chiqadi. Oqimning uchish uzoqligini aniqlang.

- 8.8. Prujinali pistolet gorizontol sirtga mahkamlangan., uning stvoli gorizont bilan qandayr burchak hosil qiladi. Qiyalik burchagini sozlash mumkin. O'q 7 m/s tezlik bilan uchib chiqqa, uning ushish uzoqligini toping.
- 8.9. Bola 3.6 m uzunlikka sakrashi uchun, qanday minimal tezlik bilan sakrash kerak?
- 8.10. Ikki abuturent bir-biriga to'p oshirib o'ynamoqda. Biridan ikkinchisiga to'p 2 s da yetib borgan bo'lsa, o'yyin davomida to'p qanday maksimal balandlikka ko'tarilgan?
- 8.11. Tosh minora ustidan gorizontga 60^0 burchak ostida 10 m/s boshlang'ich tezlik bilan otildi. Agar tosh 2 s dan so'ng yerga urilgan bo'lsa, monoraning balandligini anqlang.
- 8.12. Basketbolchi to'pni halqaga uloqtirdi. Otish paytida to'pning tezligi 8 m/s va gorizontga 60^0 burchak ostida yo'nalgan. To'p 1 s dan so'ng halqaga tushgan bo'lsa, u qanday tezlik bilan tushgan?
- 8.13. Jism gorizontga 45^0 burchak ostida 10 m/s tezlik bilan otildi. Jismning harakat boshlangandan 1 s o'tgandagi ko'chishini toping.
- 8.14. Gorizontga 45^0 burchak ostida otilgan jismning uchish vaqti 3 s bo'lsa, uning ushish uzoqligini toping.
- 8.15. Gorizontga burchak ostida 20 m/s tezlik bilan otilgan jismning uchish vaqti 3 s bo'lsa, uning ushish uzoqligini toping.
- 8.16. Tosh balandligi 30 m bo'lgan balkondan 20m/s tezli bilan gorizontga 30^0 burchak ostida otildi. U qancha vaqtdan so'ng yerga uriladi?
- 8.17. Jism gorizontga 45^0 burchak ostida 10 m/s tezlik bilan otildi. Trayektoriyasining eng yuqori nuqtasidagi egrilik radiusini qanday?

Uchinchi daraja

- 8.18. Jism gorizontga burchak ostida otilgan jismning boshlang'ich tezligi 10 m/s ga teng. Oradan 0.5 s o'tgandagi tezligi 7 m/s. Tosh boshlang'ich stxidan qanday balandlikka ko'tarilgan?
- 8.19. Jismni ko'tarilish balandligi uchish uzoqligiga teng bo'lishi uchun, uni gorizontga qanday burchak ostida otish kerak?
- 8.20. Jism gorizontga 30^0 burchak ostida 10 m/s tezlik bilan otilgan jism, qanch vaqtdan so'ng 1 m balandlikda bo'ladi?
- 8.21. Nayza gorizontga 30^0 burchak ostida 40 m/s boshlang'ich tezlik bilan otildi. Qanday minimal vaqtda ko'tarilish balandligining yarmiga ko'tariladi?
- 8.22. Tosh gorizontga burchak ostida 15 m/s tezlik bilan otilgan jismning uchish vaqtidagi maksimal tezlik minimal tezlikdan 2 marta katta bo'lsa, uning maksimal ko'tarilish balandligini anqlang.
- 8.23. Tosh gorizontga 30^0 burchak ostida 10 m/s tezlik bilan otildi va yerga qaytib tushdi. Agar uchish vaqtidagi maksimal tezlik minimal tezlikdan 2 marta katta bo'lsa, uning maksimal uchish uzoqligini anqlang.
- 8.24. Jism yer sirtidan gorizontga 60^0 burchak ostida otildandan 4 s o'tgach, tezligining vertikal proeksiyasi 10 m/s ga teng bo'ldi. Jismning otish va yerga urilish nuqtalari orasidagi masofani anqlang.

- 8.25. Tosh gorizontga 30^0 burchak ostida otilganda, ikki marta: otilganda 3 s va 5 s o'tib bir xil balandlikda bo'ldi. Toshning boshlang'ich tezligini va shu balandlikni toping.
- 8.26. 10 m/s boshlang'ich tezlik bilan gorizontga 60^0 burchak ostida otilgan koptok, balandligi 3 m bo'lgan shiftga elastik urilib qaytgan bo'lsa qanday masofaga borib tushadi?
- 8.27. Tosh 2.1 m balandlikdan gorizontga 45^0 burchak ostida otilganda, otilish nuqtasidan 42 m gorizont masofada yerga tushdi. Toshning boshlang'ich tezligi qanday bolgan?
- 8.28. Handak qazish paytida 2 m chuqurlikdan 79^0 burchak ostida 7 m/s tezlik bilan tuproq otiladi. Tuproq qanday gorizont masofani bosib o'tadi? (Trigonometrik funkiyalarni qiymatini taqribiy hisoblashdan foydalaning.)
- 8.29. Gorizontga burchak ostida otilgan jismning maksimal ko'tarilish dalandligi ushish uzoqligidan 4 marta kichik. Jism qanday burchak ostida otilgan?
- 8.30. Jismni 8 m/s tezlik bilan qanday burchaklar ostida otganimizda, u 3.2 m masofaga borib tushadi?
- 8.31. Granata 10 m masofadagi 6 m balandlikdagi to'siqdan o'tib ketishi uchun, uni 2 m balandlikdan, gorizontga 30^0 burchak ostida, qanday minimal tezlik bilan otish kerak?
- 8.32. Fudbolchi to'pni tepadi, shundan so'ng to'p ufqqa 30^0 burchak ostida 13 m/s tezlik bilan uchadi. Agar zarba darvozadan 11 m masofada berilgan bo'lsa, gol bo'ladimi? Darvoza balandligi 2.2 m, darvozabon o'zini chap tomonga otgan.
- 8.33. Balandligi 8 m bo'lgan sport zalida koptokni 20 m/s tezlik bilan tepilganda qanday maksimal masofagacha borishi mumkin? Uchush vaqtida koptok shiftga tegmasligi kerak.
- 8.34. Snaryad zambarakdan 60^0 burchak ostida 200 m/s tezlik bilan uchib chiqadi. Qanday minimal vaqtdan so'ng tezlik vektori gorizont bilan 45^0 burchak hosil qiladi?
- 8.35. Jism gorizontga 45^0 burchak ostida 20 m/s boshlang'ich tezlik bilan otildi. Gorizont esayotgan shamol bu jismga doimiy 2 m/s^2 tezlanish beradi. Jismning eng katta va eng kichik uchish uzoqligini toping.
- 8.36. Jism gorizontga 60^0 burchak ostida otildi. Urilish paytidagi taryektoriyasining egrilik radiusi 4 m bo'lsa, jismning maksimal ko'tarilish balandligini aniqlang.
- 8.37. Qurbaqaning maksimal sakrash oralig'i 0.6 m ga teng. Agar ikkala holda ham sakrashdagi boshlang'ich tezlik bir xil bo'lsa, qurbaqa qanday maksimal balandlikka sakrab chiqa oladi?
- 8.38. Ikki jismbir nuqtadan gorizontga 60^0 va 30^0 burchak ostida otildi. Ular bir joyga tushgan bo'lsa, bopshlang'ich tezliklari nisbatini toping.
- 8.39. Sharcha yer sirtidan gorizontga 45^0 burchak ostida 12 m/s tezlik bilan otilgan jism borib tushgan masofaga borib tushishi uchun, sharchani huddi shunday boshlang'ich tezlik bilan qanday balandlikdan gorizont otish kerak?
- 8.40. Qandaydir balandlikdan ikki jism bir vaqtda, bir nuqtadan, vertikalga nisbatan 45^0 burchak ostida biri yuqoriga, ikkinchisi pastga bir xil 20 m/s boshlang'ich tezlik bilan otildi. 2 s dan so'ng ularning balandliklari orasidagi farqni toping.

To'rtinchi daraja

- 8.41. Barmoq bilan berkitilgan shlanga uchidan gorizontga 60^0 burchak ostida, bir xil 5 m/s tezlikda suv oqimi otilib chiqmoqda. Oqimlar qanday gorizonttal masofada kesishadi?
- 8.42. Tosh kodinata boshidan 14 m/s tezlik bilan otildi. U $x = 10, y = 7.5$ bo'lgan nuqtaga tushishi uchun gorizontga qanday burchak ostida otish kerak? Erkin tushish tezlanishini 9.8 m/s^2 deb oling.
- 8.43. Shlanga uchidan gorizontga 30^0 burchak ostida 15 m/s tezlikda suv oqimi otilib chiqmoqda. Shlangning kesim yuzasi 4 sm^2 bo'lsa, havodagi suv massasini aniqlang.
- 8.44. Kamondan otilgan o'qning maksimal uchish uzoqligi 150. Agar shu kamondan 5 m balandlikdan o'q uzilsa, qanday masofaga borib tushadi? Kamonchining bo'yini hisobga olmang.
- 8.45. 20 m balandlikdan po'lat sharcha erkin tushmoqda. Sharcha 1 s dan so'ng gorizontga 30^0 burchak ostida o'rnatilgan to'siqqa elastik uriladi. Urilishdan so'ng u yer sirtidan qanday balandlikka ko'tariladi?
- 8.46. Gorizont bilan 30^0 burchak hosil qilgan qiya tekislikdan tekislikka nisbatan 60^0 burchak ostida otiladi. U otilish nuqtasidan 10 m masofada tekislikka urilishi uchun, uni qanday boshlang'ich tezlik bilan otish kerak?
- 8.47. Kichik sharcha yuqoridan qiya tekislikka tushadi va unga elastik urilib qaytadi. Sharchaning harakat yo'nalishi tekislika ikkinchi marta urilgandan so'ng tekislik bilan qanday burchak hosil qiladi? Tekislikning qiyalik burchagi 30^0 , tekislikka birinchi urilish vertikal pastga yo'nalgan va 1 m/s ga teng.
- 8.48. Nishon va zambarak bir-biridan 5 km masofad, bir satxda joylashgan. Zambarakdan 240 m/s tezlik bilan uchib chiqqan snaryad qanday minimal vaqtda nishonga uriladi?
- 8.49. O't o'chiruvchi suv oqimini balandligi 20 m bo'lgan binoni tomiga yo'naltiradi. Agar suv oqimining maksimal ko'tarilish balandligi 30 m, shlangdan chiqish tezligi 25 m/s bo'lsa, suv oqimi o't o'chiruvchidan qanday gorizonttal masofada bino tomiga tushadi.

9. Jismning aylana bo'ylab tekis harakati.

Bririnchi daraja

- 9.1. Bir tekis aylanadigan g'ildirak, 3 s da 150 marta aylandi. Aylanish davri va chastotasini toping.
- 9.2. Soat strelkasining aylanish davri minut strelkasining aylanish davridan necha marta katta?
- 9.3. Sekund strelkasining aylanish chastotasi, minut strelkasining chastotasidan necha marta katta?
- 9.4. Devor soatning sekund strelkasi uzunligi 20 sm. Sterlka uchi raqamlarga nisbatan qanday tezlikda harakatlanadi?
- 9.5. Diametri 40 sm bo'lgan silliqlash g'ildiragining ishchi yuzasi nuqtalarining tezligi 100 m/s bo'lsa, silliqlash g'ildiragining aylanish chastotasini toping.
- 9.6. Avtomobil yo'lining egrilik radiusi 50 m bo'lgan burilish qismida 10 m/s doimiy tezlikda harakatlanmoqda. Avtomobil tezlanishini toping.
- 9.7. Kosmonavt radiusi 18 m bo'lgan sentrafugada mashg'ulot o'tkazmoqda. Kosmonavt qanday tezlikda harakatlanganda, uning markazga intilma tezlanishi 40.5 m/s^2 bo'ladi?
-

- 9.8. Ikki jism turli radiusli aylanalar bo'ylab bir xil tezlikda harakatlanmoqda. Birinchi aylananing radiusi ikkinchisikirad ikki marta katta. Ikkinchi jismning markazga intilma tezlanishi birinchisikidan necha marta katta?
- 9.9. Yer atrofida Oy $384 \cdot 10^3 \text{ km}$ radiusli orbita bo'ylab aylanadi. Agar Oy Yer atrofini 27.3 kunda bir marta to'liq aylanib chiqsa, uning markazga intilma tezlanishini aniqlang.
- 9.10. Radiusi 2 m bo'lgan aylana bo'ylab tekis harakatlanayotgan jism uni 12.56 s da ikki marta aylandi. Jism tezlanishini aniqlang.
- 9.11. Soatning senund, minut va soat streklalarini burchakli tezligini aniqlang.
- 9.12. Poyezd uzunligi 600 m bo'lgan burilish qismini doimiy tezlikda harakatlanib 30 s da o'tdi. Agar yo'ling burulish qismidagi ekrilik radiusi 1000 m bo'lsa, poyezdning tezlanishini aniqlang.

Ikkinchi daraja

- 9.13. Aylana bo'ylab tekis harakat qilayotgan moddiy nuqta 5 s da to'liq aylandi. U 2 s da qanday burchakka buriladi?
- 9.14. 100 m radiusli aylana bo'ylab 0.1 rad/s burchak tezlikda harakatlanayotgan velosipedchining 30 s da o'tgan yo'lini hisoblang.
- 9.15. Kremilning Spaskaya minorasidagi soatning minut strelkasining uzunligi 3.5 m. Strelkaning uchi bir daqiqada mecha metrga siljiydi?
- 9.16. Val minutiga 3000 marta aylanadi. Unga maxkamlangan 40 sm radiusli skivning chetki nuqlalarining chiziqli tezligini toping.

9.17. Velosipedchi 8 m/s tezlikda harakatlanmoqda. G'ildiragining radiusi 70 sm bo'lsa, 1 minutda necha marta to'liq aylanadi?

9.18. Ventilyator parraklarining burchak tezligi 20π rad/s. 10 minutdagi aylanishlar sonini toping.

9.19. Diametri 0.5 m bo'lgan barabanga tros maxkamlangan. Baraban tekis aylanishni boshlagandan 5 s o'tgan, unga 10 m tros o'raldi. Barabanning aylanish davri nimaga teng.

9.20. Shkiv 10 s da 40 marta aylanadi. Aylanish o'qidan qanday masofada joylashgan nuqtalar 10π m/s tezlik bilan harakatlanadi?

9.21. Moddiy nuqta aylana bo'ylab o'zgaras 50 m/s tezlik bilan harakatlanadi. Tezlik vektorining yo'nalishi 2 s da 30° burchakka o'zgardi. Nuqtaning markazga intilma tezlanishini aniqlang.

9.22. Sekund strelkasi 10 s da qanday burchakka buriladi (rad)?

9.23. Soatning minut strelkasi uzunligi soat strelkasining uzunligidan 3 marta uzun. Minut strelkasi uchki nuqtasining chiziqli tezligi soat strelkasinikidan necha marta katta?

9.24. Soatning minut strelkasi uzunligi sekund strelkasining uzunligidan 20 % uzun. Sekund strelkasi uchki nuqtasining chiziqli tezligi minut strelkasinikidan necha marta katta?

9.25. Bir g'ildirak sekundiga 50 marta aylanadi. Ikkinchi g'ildirak 30 s da 500 marta aylanadi. Birinchi g'ildirakning burchak tezligi ikkinchi g'ildirakning burchak tezligidan necha marta katta?

Uchinchi daraja

9.26. Miltiqdan 50 ay/s tezlikda aylanayotga, diametri 20 sm bo'lgan yupqa devorli slindrga o'q uzildi. O'qning slindr ichidagi harakati davomida kirish tirqishi 1 sm ga siljigan bo'lsa, o'qning tezligini toping. O'q diametr bo'ylab otilgan.

9.27. Parma yordamida diametri 20 mm bo'lgan tirqish ochilmoqda. Parma ichki qirrasining tezligi 400 mm/s va bir marta aylanganda 0.5 mm chuqurlikdagi burg'ulashni amalga oshirmoqda. Detalda 150 mm chuqurlikdagi teshik ochish uchun qancha vaqt kerak bo'ladi?

9.28. Aylanayotgan g'ildirak chetki nuqtasining tezligi 0.5 m/s ga teng, bu nuqtadan aylanish o'qiga 4 sm yaqin bo'lgan nuqtaning tezligi 0.3 m/s bo'lsa, g'ildirak radiusini toping.

9.29. G'ildirak qanday burchak tezlik bilan aylanganda, chetki nuqtasining tezligi 0.5 m/s, bu nuqtadan aylanish o'qiga 4 sm yaqin bo'lgan nuqtaning tezligi 0.3 m/s bo'ladi?

9.30. Ikki shkiv tasmali uzatma yordamida bo'lgan. Yetaklivchi shkiv minutiga 600 marta aylanadi, yetaklanuvchi shkiv esa minutiga 3000 marta. Yetaklanuvchi g'ildirakning radiusi 10 sm bo'lsa, yetaklovchi shkivning radiusini toping.

9.31. Velosiped g'ildiragining diametri 70 sm, yetaklovchi charhdagi tishlar soni 48 ta, yetaklanuvchi charhdagi tishlar soni 18 ta. Velosiped pidali 1 ayl/s chastota bilan tepilsa, velosiped qanday tezlikda harakatlanadi?

9.32. Yumaloq arraning diametri 600 mm. Diametri 300 mm bo'lgan, arra o'qiga o'rnatilgan shkiv dvigatelga o'rnatilgan diametri 120 mm shkiv bilan tasmali nuzatma orqali aylantiriladi. Elektrodvigatelning aylanish chastitasi 3000 ayl/min bo'lsa, arra tishlari qanday tezlikda harakatlanadi?

To'rtinchi daraja

9.33. Mushuk radiusi 5 m bo'lgan aylana bo'ylab, sichqonni orqasidan 11 m/s tezlik bilan quvlaydi. Dastlab sichqon va mushuk orasidagi masofa aylana yoyining $\frac{1}{8}$ qismi uzunligiga teng bo'lgan paytda, sichqon 14 m/s tezlik bilan yugura boshladi. Qancha vaqtdan so'ng sichqon mushukdan aylananing yarniga teng masofaga uzoqlashadi?

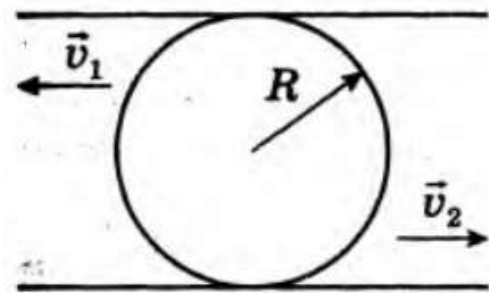
9.34. Radiusi 20 sm bo'lgan slindr ikki paralel va tezliklari $v_1 = 15$ m/s va $v_2 = 5$ m/s bo'lgan yog'ich orasida joylashgan(15-rasm). Sprpanish yo'q. Slindr qanday burchak tezlik bilan aylanadi?

9.35. Hozir soat 12⁰⁰ bo'ldi. Qanday minimal vaqtdan so'ng minut va soat strelkalari qarama qarshi tomonlarga yo'nalgan bo'ladi?

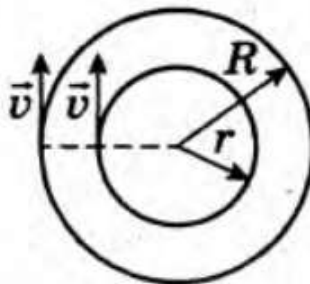
9.36. Ikki moddiy nuqta aylana bo'ylab, aylananing bir nuqtasidan qarama-qarshi tomonga bir vaqtda harakat boshladi. Birinchi nuqtaning aylanish davri 3 s, ikkinchisini aylanish davri 6 s bo'lsa, ular qancha vaqtdan so'ng uchrashadi?

9.37. Ikki moddiy nuqta radiuslari 5 sm va 10 sm bo'lgan konsentrik aylanalar bo'ylab, bir xil 0.5 m/s o'zgarmas tezlik bilan harakat boshladi. Agar ular boshlang'ich vaqtda bitta radiusda joylashgan bo'lsalar (16-rasm), harakat boshlagandan 1 minut o'tgach tezlanishlari orasidgi burchakni toping.

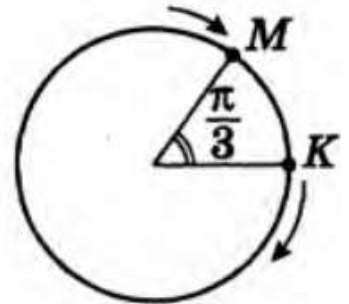
9.38. M va K nuqtalar aylana bo'ylab doimiy 0.2 rad/s va 0.3 rad/s burchak tezliklar bilan harakat boshladi (17-rasm). Qaysi vaqt momentida ular uchrashadi?



15-rasm



16-rasm



17-rasm

Dinamika

10. Nyutonning ikkinchi qonuni.

Birinchi daraja

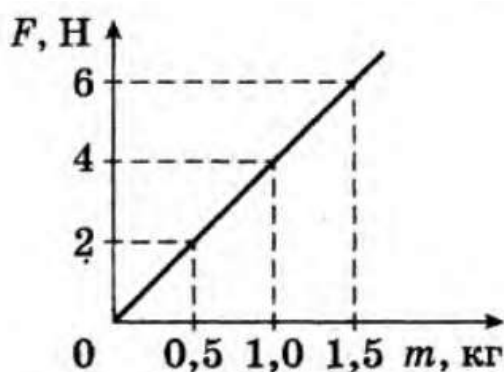
- 10.1. Massasi 6 t bo'lgan samolyot dvigatelining tortish kuchi 9 kN bo'lsa, u uchish paytida qanday tezlanish bilan harakatlanadi? Qarshilik kuchini hisobga olmang.
- 10.2. Massasi 2 t bo'lgan avtomobil yo'lining to'g'ri qismida arqon yoydamida 0.5 m/s^2 tezlanish bilan tortib ketilmoqda. Avtomobilga tezlanish berayotgan kuchni aniqlang.
- 10.3. Jism 8 N kuch ta'sirida 2 m/s^2 tezlanish bilan harakatlanmoqda. Jismning massasini aniqlang.
- 10.4. Avtomobilning tezligi $v_x = 0.5t$ qonuniyat bo'yicha o'zgarmoqda. Agar avtomobil massasi 1 t bo'lsa, unga ta'sir qiluvchi natijaviy kuchni toping.
- 10.5. 2 kN kuch ta'sir qilayotgan jismning harakat tenglamasi $x = 2t + 0.1t^2$ ko'rinishida. Jismning massasi nimaga teng?
- 10.6. 18-rasmda jimga tasir etuvchi natijaviy kuchning massasiga bog'liqlik grafigi berilgan. Grafikdan foydalanib. Jism tezlanishini aniqlang.
- 10.7. Qandaydir kuch massasi 4 kg bo'lgan jismga 2 m/s^2 tezlanish beradi. Bu kuch 10 kg massali jismga qanday tezlanish beradi?
- 10.8. Jism 12 N kuch ta'sirida 1 m/s^2 tezlanish oladi. Bu jisnga 0.2 m/s^2 tezlanish berish uchun qanday kuch qo'yish kerak?

Ikkinchi daraja

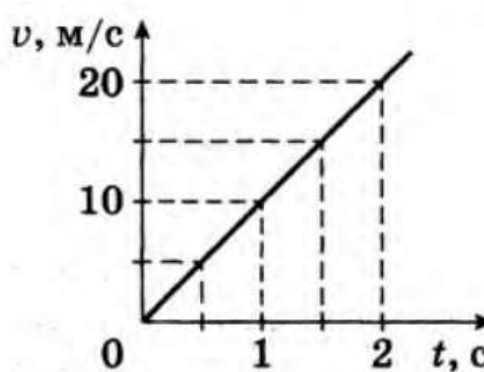
- 10.9. Massasi 800 kg bo'gan yukni 9 kN kuchga bardosh bera oladigan arqon yordamida, qanday maksimal tezlanish bilan ko'tarish mumkin?
- 10.10. Massasi 6 kg bo'lgan jism 20 N o'zgarmas kuch ta'sirida harakat boshladi. U 3 s dan so'ng qanday tezlikka erishadi?
- 10.11. Massasi 500 t bo'gan poyezd 0.1 MN kuch ta'sirida tormozlanib 1 minutda to'xtadi. Poyezd tormozlanish boshlanishida qanday tezlikka ega bo'lgan?
- 10.12. Massasi 20 kg bo'lgan jism qandaydir kuch ta'sirida o'z tezligini 5 m/s dan 15 m/s gacha oshirdi. Jismga ta'sir qiluvchi kuchning qiymatini aniqlang.
- 10.13. 19-rasmda balkondan tashlab yuborilgan, massasi 2.5 g bo'lgan tenis to'pchasi tezligining vaqtga bog'lanish grafigi keltirilgan. Grafikdan foydalanib, to'pchaga ta'sir qiluvchi natijaviy (teng ta'sir etuvchi) kuchni aniqlang.

10.14. Massasi 10 kg bo'lgan aravachaga 40 N kuch a'sir eta boshladi. U 1 s da qancha yo'l yuradi? Qarshilik kuchini hisobga olmang.

10.15. Massasi 6 kg bo'lgan jism o'zgarmas kuch ta'sirida harakat boshladi. Jism harakatining birinchi sekundida 15 m yo'l yurgan bo'lsa, unga ta'sir etuvchi kuchni toping.



18- rasm



19- rasm

10.16. Massasi 2 kg bo'lgan jism tezligi 40 N kuch ta'sirida 2 m/s ga ortgan bo'lsa, kuch qancha vaqt ta'sir etgan?

10.17. Massasi 22 kg bo'lgan snaryad, stvolining uzunligi 4.5 m bo'lgan zambarakdan 900 m/s tezlikda uchib chiqdi. Porox gazining o'rtacha bosim kuchini hisoblang.

10.18. Massasi 2 t bo'lgan, 36 km/h tezlik bilan harakatlanayotgan avtomobil tormozlanish natijasida 25 m yo'l o'tib to'xtadi. Tormozlovchi kuchni aniqlang.

10.19. Gorizontalliq sirtida joylashgan massasi 10 kg bo'lgan jismga 40 N kuch 60° burchak ostida ta'sir qiladi. Jism tezlanishini aniqlang.

10.20. Massasi 4000 t bo'lgan, 36 km/h tezlikda harakatlanayotgan poyezd, svetofor yonidan o'tayotganda tormozlanish boshladi. Tormozlovchi kuch doimiy va 20 kN ga teng. Poyezd tormozlanish boshlangandan 1 minutdan so'ng svetofordan qanday masofada bo'ladi?

10.21. Massasi 4 t bo'lgan yuk mashinasi 0.3 m/s^2 tezlanish bilan harakatlanish boshlaydi. Yuk ortilgandan so'ng o'sha tortish kuchida 0.2 m/s^2 tezlanish bilan jotidan qo'zg'aladi. Mashinaga qancha yuk ortilgan? Qarshilik kuchini hisobga olmang.

10.22. Massasi 10 t bo'lgan trolleybus joyidan qo'zg'alib, 50 m masofada 10 m/s tezlikka erishdi. Dvigatelning tortish kuchi 14 kN bo'lsa, ishqalanish kuchini aniqlang.

10.23. Massasi 3 kg bo'lgan jism havoda 8 m/s^2 tezlanish bilan tushadi. Havoning qarshilik kuchini aniqlang.

10.24. Massasi 0.1 kg bo'lgan jism 40 m/s tezlik bilan vertikal yuqoriga otilganda, 2.5 s dan so'ng maksimal balandlikka ko'tarildi. Havoning o'rtacha qarshilik kuchini aniqlang.

10.25. Massasi 60 kg bo'lgan parashyutchi havo sharidan sakradi va 30 m/s tezlikda parashyutni ochdi. Agar xavoning o'rtacha qarshilik kuchi 650 N bo'lsa, qancha vaqtdan so'ning uning tezligi 5 m/s gacha kamayadi?

10.26. Parashyutchi tezligi 55 m/s ga yetganda parashyutni ochdi, shundan so'ng 2 s ichida tezligi 2 m/s gacha pasaydi. Agar parashyutchining massasi 80 kg bo'lsa, parashyutga ta'sir qiluvchi xavoning o'rtacha qarshilik kuchini toping.

10.27. Massasi 1 kg bo'lgan yukni 20 N kuchga bardosh bera oladigan ip yordamida 1 s ichida qanday maksimal balandlikka ko'tarish mumkin(ip uzilmasdan)?

10.28. Massasi 400 g bo'lgan brusok dinamometrغا maxkamlangan xolda gorizontal yo'nalishda tesik tortilganda, dinamometr 1 N ni ko'rsatdi. Brusok shu sirtida tezlanish bilan tortilganda dinamometr 2 N ni ko'rsatdi. Tezlanish qanday bo'lgan?

Uchinchi daraja

10.29. Gisrizontal sirtida tinch turgan jismga 10 N kuch, 10 s davomida tasir qildi. Kuch ta'siri to'xtatilgandan so'ng jism 20 s da harakatdan to'xtadi. Ishqalanish kuchini aniqlang.

10.30. 4 m/s tezlik bilan harakatlanayotgan 200 g massali kichik jismga o'zgarmas 2 N kuch 0.3 s davomida ta'sir qildi. Kuch yo'nalishi dastlabki harakat yo'nalishiga perpendikulyar yo'nalgan. Jism tezligi kuch ta'siri to'xtatilgandan so'ng qanday bo'lgan?

10.31. Qum bilan to'ldirilgan, gorizontal tekislikda harakatlanayotgan aravaga, uning tezligi bilan birxil yo'nalgan, 35 N doimiy kuch ta'sir qiladi. Aravacha ostida joylashgan teshikdan 0.5 kg/s tezlikda qum to'kiladi. Agar boshlang'ich vaqt momentida aravachaning qum bilan birgalikdagi massasi 100 kg bo'lsa, 1 minutdan so'ng arava qanday tezlanish bilan harakatlanadi? Ishqalanishni hisobga olmang.

10.32. Qandaydir kuch 3 kg massali jismga a_1 tezlanish beradi, 2 kg massali jismga esa a_2 tezlanish beradi. Bu kuch qanday massali jismga $(a_1 + a_2)$ tezlanish beradi?

10.33. Ipga yuk osilgan xolda tinch turibdi. Yukni ip yordamida qanday tezlakish bilan ko'targanimizga ipdagi taranglik kuchi ikki marta ortadi?

10.34. Arqon yordamida qandaydir tezlanish bilan 110 kg massali yukni vertikal yuqoriga ko'tarish mumkin va huddi shuunday tezlanish bilan 690 kg massali yukni pastga tushirish mumkin. Bu arqon yordamida qanday massali yukni tekis ko'tarish mumkin?

To'rtinchi daraja

10.35. Yuqoriga tik otilgan jism otilish nuqtasiga qaytib tushdi. Jism massasi 0.5 kg, qarshilik kuchi 3 N ga teng bo'lsa, tushish va ko'tarilish vaqtlari orasidagi munosabatni aniqlang.

10.36. 45 m/s tezlik bilan yuqoriga tik otilgan jismga ta'sir qiluvchi havoning o'rtacha qarshilik kuchi og'irlik kuchining $\frac{1}{7}$ qismiga teng bo'lsa, jism qancha vaqtdan so'ng yerga qaytib tushadi?

10.37. Ikki baliqchi qayiqni qirg'oqqa unga o'zgarmas kuch bilan ta'sir etib tortadi. Agar birinchi baliqchi o'zi tortsa, qayiq qirg'iqa 0.3 m/s tezlik bilan yetib keladi, ikkinchi baliqchi o'zi tortsa-qayiq qirg'iqa 0.4 m/s tezlik bilan yetib keladi. Ular qayiqni birgalikda tortsa, qayiq qirg'oqqa qanday tezlik bilan yetib keladi? Suvning qarshiligini xisobga olmang. Barcha hollarda qayiq kuch yo'nalishida bir xil yo'l yuradi.

10.38. Gorizontalsirtda turgan jismga 30^0 burchak ostida yo'nalgan tekis o'trib boruvchi kuch ta'sir qiladi. Jismning sirtdan ajralish momentidagi tezlanishini aniqlang.

10.39. Avtomobil joyidan 2 m/s^2 tezlanish bilan qo'zg'aladi. Tezligi 50 km/h ga yetganda tezlanishi 1 m/s^2 bo'ldi. Agar qarshilik kuchi tezlikka proporsional bo'lsa, avtomobil qanday doimiy tezlikka erishadi. Avtomobil dvigatelining tortish kuchi o'zgarmas deb hisoblang.

11. Butun olam tortishish qonuni. Suniy yo'ldoshlar harakati.

Birinchi daraja

11.1. Yerning massasi $6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$, Oynining massasi $7.3 \cdot 10^{22} \text{ kg}$, Ularning markazlari orasidagi masofa $384\,000 \text{ km}$. Yer va Oy orasidagi tortishish kuchini aniqlang.

11.2. Ikkita sharcha bir-biridan 1 m masofada $33.35 \cdot 10^{-10} \text{ N}$ kuch bilan tortishadi. Birinchi sharning massasi 10 kg . Ikkinchi shar massasini toping.

11.3. Oralaridagi masofa 1 km bo'lgan ikkita bir xil jismning o'zaro tortishish kuchi 1 N bo'lishi uchun, ularning massalari qanday bo'lishi kerak?

11.4. Jism Yerga 20 N kuch bilan tortiladi. Bu jismning massasi qanday?

11.5. Qandaydir sayyorada 4 kg massali jismga 8 N og'irlik kuchi ta'sir qiladi. Bu ma'lumotdan sayoradagi erkin tushish tezlanishini aniqlang.

11.6. Yerdagi og'irligi 700 N bo'lgan kosmonavtning Oyda og'irligi qanday bo'ladi? Yerdagi erkin tushish tezlanishi 10 m/s^2 , Oyda 1.7 m/s^2 .

11.7. Yerda 120 kg massali toshni ko'tara oladigan sportchi, Oyda qanday massali toshni ko'tara oladi? Oyda erkin tushish tezlanishi Yerdagidan 6 marta kichik.

11.8. Mars sayyorasining massasi $64 \cdot 10^{22} \text{ kg}$, radiusi 3400 km bo'lsa, Marsdagi erkin tushish tezlanishini aniqlang.

11.9. Yes sirtdan ikkilangan Yer radiusiga teng balandlikda erkin tushish tezlanishi qanday? Yerning massasi $6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$, radiusi 6400 km .

11.10. Yerning qutbiy radiusi 6370 km va qutbdagi erkin tushish tezlanishi 9.83 m/s^2 bo'lsa, Yerning massasini toping.

11.11. Raketaga Yer sirtida ta'sir qiluvchi o'g'irlik kuchi va Yer radiusiga teng balandlikda ta'sir qiluvchi og'irlik kuchlarini taqqoslang.

11.12. Qandaydir sayyoraning massasi Yer massasidan 8 marta katta, radiusi esa Yer radiusidan 2 marta katta. Bu sayyoradagi erkin tushish tezlanishi Yerdagidan qanday farq qiladi?

Ikkinchi daraja

11.13. Qandaydir sayyoraning radiusi Yer radiusidan $\sqrt{2}$ marta kichik, sirtidagi erkin tushish tezlanishi esa Yer sirtidagidan 3 marta kichik. Bu sayyoraning massasi Yer massasidan necha marta kichik?

11.14. O'zaro ta'sirlashayotgan jismlardan birining massasi va ular orasidagi masofa 2 marta kamaytirilsa, ular orasidagi gavitatsong tortishish kuchi necha marta ortadi?

11.15. Yer sirtida turgan odam unga 750 N kuch bilan tortiladi. Odam radiusi Yer radiusidan 4 marta, massasi Yer massasidan 80 marta kichik bo'lgan sayyora sirtida joylashsa, unga qanday kuch bilan tortiladi?

11.16. Tomoni 50 sm bo'lgan kvadrat shakldagi plastinka, Yerga 50 N kuch bilan tortiladi. Agar uning qalinligi 4 mm bo'lsa, u qanday zichlikdagi materialdan tayyorlangan?

11.17. Bir xil materialdan toonlari 20 sm va 30 sm dan bo'lgan ikkita kubik tayyorlangan. Yer tomonidan ikkinchi kubikka tasir qiluvchi og'irlik kuchi, birinchisiga tasir qiluvchi og'irlik kuchidan necha marta katta?

11.18. Alyuminiy va temirdan bir xil hajimli ikkita jism tayyorlandi. Agar temirning massasi 7.8 kg bo'lsa, alyuminiyga Yer tomonidan ta'sir qiluvchi tortish kuchini toping.

11.19. Bir-biriga tegib turgan ikkita bir xil sharlardan biri ikkinchisidan diametriga teng masofaga uzoqlashtirilsa, ular orasidagi tortishish kuchi necha marta kamayadi?

11.20. Radiuslari 20 sm va 80 sm bo'lgan, bir-biriga tegib turgan ikkita sharlardan biri ikkinchisidan 100 sm ga teng masofaga uzoqlashtirilsa, ular orasidagi tortishish kuchi necha marta kamayadi?

11.21. Agar jism Yer sirtidan Yer radiusidan 3 marta katta masofaga uzoqlashtirilsa, massasi 2 kg bo'lgan jism va Yer orasidagi o'zaro tortishish kuchi qanday bo'ladi? Yer sirtidagi erkin tushish tezlanishi 10 m/s^2 .

11.22. Yer sirtidan 100 km balandlikda joylahsgan, massasi 1 t bo'lgan jismga ta'sir qiluvchi og'irlik kuchini aniqlang. Yer radiusi 6400 km, Yer sirtidagi erkin tushish tezlanishi 9.8 m/s^2 .

11.23. Oy sirtidagi birinchi kosmik tezlikni hisoblang. Oy radiusi 1760 km, erkin tushish tezlanishi 1.6 m/s^2 .

11.24. Oy sirtidagi birinchi kosmik tezlikni hisoblang. Oy radiusi 1760 km, erkin tushish tezlanishi Yer sirtidagidan 6 marta kichik.

11.25. Massasi va radiusi Yer radiusidan 3 marta katta bo'lgan planeta sirtidagi birinchi kosmik tezlikni hisoblang. Yer radiusi 6400 km, Yer sirtidagi erkin tushish tezlanishi 10 m/s^2 .

Uchinchi daraja

11.26. Qandaydir sayyoraning sirtidagi erkin tushish tezlanishi 12.2 m/s^2 , uning radiusi 8200 km. Bu sayyorada, sayyora radiusiga teng balandlikda doiraviy orbita bo'ylab harakatlanadigan suniy yo'ldoshning tezligini hisoblang.

11.27. Yer sirtidan qanday balandlikda erkin tushish tezlanishi Yer sirtidagidan 16 marta kamayadi?

11.28. Yer sirtidan qanday balandlikda erkin tushish tezlanishi 5 m/s^2 bo'lishini aniqlang. Yer radiusi 6400 km, Yer sirtidagi erkin tushish tezlanishi 10 m/s^2 .

11.29. Veneraning o'rtacha zichligi 4900 kg/m^3 , planetaning radiusi 6200 km. Venera sirtidagi erkin tushish tezlanishini aniqlang.

11.30. Qandaydir planetaning zichligi Yer zichligiga teng, radiusi esa Yer radiusidan 2 marta kichik. Bu planeta sirtidagi erkin tushish tezlanishini aniqlang. Yer sirtidagi erkin tushish tezlanishi 10 m/s^2 .

11.31. Yer va Oy otrasidagi masofa 60 yer radiusiga teng, Oy massasi Yer massasidan 81 marta kichik. Ularning markazlarini tutashtiruvchi to'g'ri chiziqda (Yer markazidan qanday masofada) qaysi nuqtada jismga Yer va Oy tomonidan bir xil tortishish kuchi ta'sir qiladi? Yer radiusi 6400 km.

11.32. Kosmik kema qandaydir planetada 13 000 km radiusli doiraviy orbita bo'ylab 10 km/s tezlik bilan aylanmoqda. Planetaning radiusi 10 000 km bo'lsa, bu planeta sirtidagi erkin tushish tezlanishini hisoblang.

11.33. Qandaydir sayyoraning massasi Yer massasidan 4.5 marta katta, radiusi 2 marta katta. Bu planetadagi birinchi kosmik tezlik Yerdagidan necha marta katta?

11.34. Yer uchun birinchi kosmik tezlikdan ikki marta kichik tezlik bilan harakatlanayotgan suniy yo'ldoshning doiraviy orbitasi radiusini toping. Yerning radiusi 6400 km.

11.35. Suniy yo'ldosh planeta atrofida $6 \cdot 10^9 \text{ m}$ radiusi doiraviy orbita bo'ylab, 40 km/s tezlikda harakatlanadi. Agar planetaning radiusi $4 \cdot 10^8 \text{ m}$ bo'lsa, planeta zichligini toping.

11.36. Yer suniy yo'ldoshi ekvatorida Yer sirtidagi nuqtadan doimo bir nuqtada ko'rinishi uchun, uning orbitasining (Geostatsionar orbita) radiusi qanday bo'lishi kerak? Yer massasi $6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$.

11.37. Oyning o'rtacha zichligi 3300 kg/m^3 bo'lsa, Oy sirti yaqinida aylanayotgan suniy yo'ldoshning aylanish davrini toping.

11.38. Neptun orbitasining radiusi Yer orbitasining radiusidan 30 marta katta. Neptunning Quyosh atrofida aylanish davrini toping(yil).

To'rtinchi dataja

- 11.39. Jism radiusi Yer radiusidan $\frac{1}{3}$ qismga kichik, zichligi Yer zichligidan 10 % kam bo'lgan planeta sirtida boshlang'ich tezliksiz erkin tushishib, 3 s da qancha yo'l yuradi.
- 11.40. Suniy yo'ldosh Yer sirtidan o'rtacha 1700 km balandlikda aylanadi. Uning aylanish davrini toping. Yer radiusi 6400 km, Yer sirtidagi erkin tushish tezlanishi 10 m/s^2 .
- 11.41. Suniy yo'ldosh bir sutkada Yer atrofini 14 marta aylanishi uchun, yo'ldosh ekvator tekisligidan qanday balandlikda aylanishi kerak? Yerning radiusi 6400 km, Yer sirtidagi erkin tushish tezlanishi 10 m/s^2 , sutkaning davomiyligi 24 soat.
- 11.42. Suniy yo'ldosh uchish balandligi orttirilganda, uning tezligi 7.79 km/s da 7.36 km/s gacha kamaydi. Yo'ldoshning aylanish davri necha sekund ortadi? Yerning massasi $6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$
- 11.43. Qandaydir planetaning ekvatorida jism og'irligi uning qutbidagidan ikki marta kichik. Bu sayoraning zichligi 3 g/sm^3 . Sayoraning o'z o'qi atrofida aylanish davrini toping.
- 11.44. Radiusi R bo'lgan qo'rg'oshin shardan uning sirtiga urinadigan va shar markazi orqali o'ytadigan sferik bo'shliq ochilgan. Qo'rg'oshin shar massasi M . Shar va bo'shliq markazlari orqali o'tuvchi to'g'ri chiziqda, shar markazidan $d > R$ masofada joylashgan m massali jism qo'rg'oshin shar bilan qanday kuch bilan totirtishadi?

12. Jism og'irligi

Birinchi daraja

- 12.1. Koptok Yerga tortilishi tufayli gorizontal tayanchga 5 N kuch bilan bosadi. Koptok massasi qancha?
- 12.2. Birinchi jism massasi 3 kg, ikkinchi jism massasi 6 kg. Ikkinchi jism og'irligi birinchi jismlardan necha marta katta?
- 12.3. Qayroq toshning hajmi 150 sm^3 , zichligi 2200 kg/m^3 . Qayroqtosh og'irligini naiqlang.
- 12.4. Uchta jism vetrikal ipga ketma ket osilgan va Yerga 19.6 N, 39.2 N, 9.8 H kuchlar bilan tortiladi. Ularning umumiy og'irligini toping.
- 12.5. Massasi 80 kg bo'lgan dada, 20 kg bo'lgan o'g'lini yelkasida ko'tarib turibdi. Dada yerni qanday kuch bilan bosadi?
- 12.6. Ikkita bir xil hajimli sharcha turli materialdan tayyorlangan: birinchisi-mis, ikkinchisi marmardan. Birinchi jism og'irligi ikkinchi jism og'irligidan necha marta katta? Mis zichligi 8900 kg/m^3 , marmar zichligi 2700 kg/m^3 .
- 12.7. Ko'tarma kran uzunligi 5 m, kesimi 0.01 m^2 bo'lgan bir jinsli po'lat balkani gorizontal holatda, tekis ko'tarmoqda. Balka trosga qanday kuch bilan ta'sir qiladi? Po'lat zichligi 7800 kg/m^3 .

- 12.8. Marmar ustun balandligi 5 m , asosi 0.4 m^2 . U yerga qanday kuch bilan bosadi? Marmar zichligi 2700 kg/m^3 .
- 12.9. Har birining hajmi 50 m^3 bo'lgan 40 ta temir yo'l sisternasida tashiladigan neftning og'irligi qancha? Neftning zichligi 800 kg/m^3 .
- 12.10. Massasi 70 kg bo'lgan sportchi qo'lidagi tosh og'irligi 50 N. U yerga qanday kuch bilan bosadi?
- 12.11. 10 litrlik bo'sh kanistirning og'irligi 12 N, uning benzin bilan to'ldirilgandagi og'irligi qancha bo'ladi? Benzinning zichligi 710 kg/m^3 .

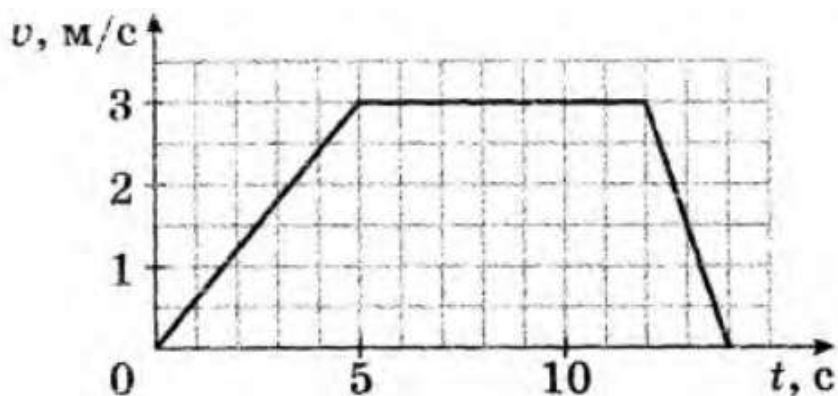
Ikkinchi daraja

- 12.12. Liftidagi to'rtta yo'lovchining og'irligi 2400 N. Birinchisining massasi 50 kg, ikkinchisidiki 60 kg, uchinchisidiki 55 kg bo'lsa, to'rtinchi yo'lovchi massasi necha kg?
- 12.13. Qirrasi 20 sm bo'lgan 10 ta layuminiy kubikning og'irligini toping. Alyuminiyning zichligi 2700 kg/m^3 .
- 12.14. Bo'sh kanistirning og'irligi 12 N, uning benzin quyilgandagi og'irligi 97.2 N bo'lsa, benzinning hajmini aniqlang. Benzinning zichligi 710 kg/m^3 .
- 12.15. Har 100 km ga 10 litr benzin sarflaydigan avtomobilning og'irligi avtomobil 300 km yurganda qanchaga kamayadi? Benzinning zichligi 710 kg/m^3 .
- 12.16. Raketa Yerdan 15 m/s^2 tezlanish bilan start oladi. Undagi 80 kg massali kosmonavtning og'irligi nimaga teng?
- 12.17. Massasi 150 kg bo'lgan yuk pastga harakatlanadigan lift kabinasi polida yotadi. Agar yuk lift poliga 1800 N kuch bilan bossa, tezlanish moduli va yo'nalishini aniqlang.
- 12.18. Gorizontil silliq stol ustida turgan 2 kg massali jismga, gorizontga 30° burchak ostida yuqoriga yo'nalgan 30 N kuch ta'sir qiladi. Jism stolga qanday kuch bilan bosadi?
- 12.19. Arqon og'irligi 2500 N dan katta bo'lmagan og'irlikdagi jismni ko'tara oladi. Bu arqon yordamida 200 kg massali yukni qanday tezlanish bilan ko'tarilganda, u uziladi?
- 12.20. Kosmonavtning og'irligi 4P bo'lishi uchun, kosmik kema qanday minimal tezlanish bilan harakatlanishi kerak? P-kosmonavtning tinch holatdagi og'irligi.
- 12.21. Jismning 2 m/s^2 tezlanish bilan ko'tarilayotgandagi og'irligi, huddi shunday tezlanish bilan tushayotgandagi og'irligidan necha marta katta?
- 12.22. Lift harakat boshida va to'xtash oldidan moduli bir xil tezlanishga ega bo'ladi. Liftida turgan odamning birinchi va ikkinchi holdagi og'irliklari 3 marta farq qilsa, lift tezlanishi nimaga teng?

12.23. Lift ko'tarila boshlaganda, liftda turgan odamning og'irligi 10 % ortadi. Liftning tezlanishi nimaga teng?

12.24. Massasi 15 t bo'lgan yuk kemandi yukxonasiga tushiriladi. Yuk tezligining vaqtga bog'liqlik grafigi 20-rasmda keltirilgan. Jism og'irligini quyidagi vaqt oraliqlarida aniqlang: a) harakat boshidan 5-sekundgacha; b) 6-s boshidan 12-s oxirigacha; c) 13-s boshidan 14-s oxirigacha.

12.25. Massasi 75 kg bo'lgan yuk arqon yordamida, 15 m balandlikka 3 s da ko'tarildi. Agar yuk doimiy tezlanish bilan ko'tarilgan bo'lsa, yuk og'irligini toping.



20-rasm

12.26. Tinch xolatdagi g'irligi 2800 N bo'lgan paqir shahtaga tekis tezlanuvchan tushiriladi. U dastlabki 10 sda 35 m yo'l o'tdi. Harakat davomida paqirning og'irligi qanday?

12.27. Dinamometrda yuk maxkamlangan. Dinamometr avval yuqoriga, so'ng pastga 6 m/s^2 tezlanish bilan harakatlantirildi. Dinamometr ko'rsatishlarining farqi 24 N bo'lsa, yuk massasi nimaga teng. Dinamometr massasini hisobga olmang.

12.28. Liftda suvli idish joylashgan. Idishdagi suv sathi 1 m. Lift 2 m/s^2 tezlanish bilan ko'tarilganda idish tubidagi bosim qanday bo'ladi. Atmosfera bosimi 10^5 Pa , suv zichligi 1000 kg/m^3 .

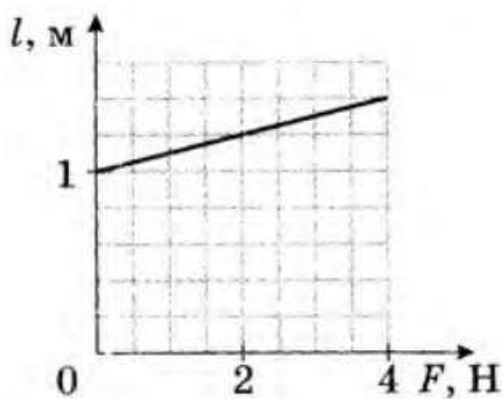
13. Elastiklik kuchi. Guk qonuni.

Birinchi daraja

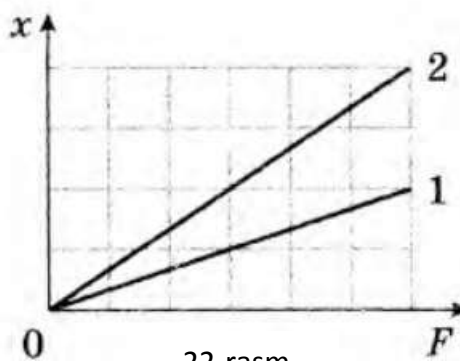
- 13.1. Biekligi 100 N/m prujinani 3 sm ga cho'zish uchun qanday kuch qo'yish kerak?
- 13.2. 5 N kuch ta'sirida 10 sm ga uzyadigan prujina bikrligini toping .
- 13.3. Dinamometrda yuk osilganda 2 N ni ko'rsatdi. Dinamometr prujinasining bikrligi 40 N/m bo'lsa, prujina qanchaga uzayishini toping.
- 13.4. Massasi 1 kg bo'lgan yuk ilinganda prujina 1 sm ga cho'zildi. Prujina bikrligini toping .
- 13.5. Bikrligi 40 N/m bo'lgan prujina 2.5 sm ga cho'zilishi uchun, unga qanday massali yuk ilish kerak?
- 13.6. Massasi 100 g bolgan sharcha birkligi 1 N/sm bo'lgan rezina shnurga osilgan. Shnur qanchaga uzayishini toping.
- 13.7. Deformatsiyalanmagan rujinaning uzunligi 20 sm, bikrligi 10 N/m. Prujina 1 N kuch ta'sirida cho'zilsa, uning uzunligi qanday bo'ladi?
- 13.8. Deformatsiyalanmagan rujinaning uzunligi 40 sm, bikrligi 20 N/m. 2 N kuch ta'sirida deformatsiyalangan prujinaning uzunligi qanday bo'ladi?

Ikkinchi daraja

- 13.9. 21-rasmda rezina shnur uzunligining unga qo'yilgan kuchga bog'liqlik grafigi keltirilgan. Grafikdan foydalanib, shurning bikrligini aniqlang .
- 13.10. 22 –rasmda (1) po'lat va (2) mis simlar uzayishlarining fualra qo'yilgan kuchga bog'lanish grafiglari keltirilgan. Birinchi simning bikrligi ikkinchisidan necha marta katta. Simlarning boshlang'ich uzunliklari va diametrlari bir xil.



21-rasm



22-rasm

13.11. Temiryo'l

vagoni buferi prujinasini 2 sm ga siqish uchun 60 kN kuch kerak. Bu prujinani 5 sm ga siqish uchun qanday kuch kerak bo'ladi?

13.12. Prujinani 4 sm ga cho'zish uchun, unga 8 N kuch qo'yish kerak. Bu prujinani 3 sm ga siqish uchun qanday kuch zarur bo'ladi?

13.13. Ikkita prujina birxil F kuch ta'sirida cho'zilmoqda. Birinchi prujinani bikrligi ikkinchisidan 1.5 marta katta. Agar ikkinchi prujina 6 sm ga cho'zilgan bo'lsa, birinchi prujina qanchaga uzaygan?

13.14. Misdan yasalgan, o'lchamlari $10 \times 8 \times 5$ sm bo'lgan brusok olilgan prujina qanday kuch ta'sirida cho'ziladi? Agar prujina 3.4 sm ga uzaygan bo'lsa, prujina bikrligini toping.

13.15. Dinamometr prujinasiga 0.1 kg massali yuk osilgan. Bunda prujina 2.5 sm ga cho'zilgan. Agar dinamometr 0.4 kg massali yuk osilsa, prujina necha sm ga uzayadi?

13.16. Tezlanish bilan harakatlanayotgan lift shiftiga maxkamlangan 100 N/m bikrlikdagi prujinaga 100 g massali yuk osilgan. Prujinaning uzayishi 0.8 sm bo'lsa, lift tezlanishini aniqlang.

13.17. Massasi 1 kg bo'lyan yuk bikrligi 100 N/m bo'lgan prujinaga maxkamlangan. Prujinaning cho'zilmagan holatdagi uzunligi 0.2 m. Pujina yuki bilan, yuqoriga yo'nalgan 5 m/s^2 tezlanish bilan harakatlanayotgan lift kabinasiga joylashtirilsa, uzunligi qanday bo'ladi

13.18. Jism harakatsiz dinamometr ga osilganda, uning prujinasini 1 sm ga cho'zadi. Dinamometr tezlanish bilan yuqoriga ko'tarilganda, dinamometr prujinasi 3 sm ga cho'zildi. Yuk massasi 100 g bo'lsa, jism qanday tezlanish bilan harakat qilgan?

Uchinchi daraja

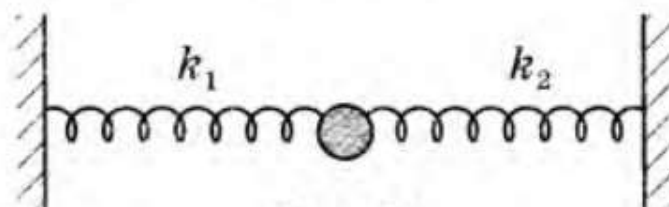
13.19. Bikrliklari 300 N/m va 700 N/m bo'lgan ikkita prujina ketma-ket ulangan. Ularning umumiy bikrligini xisoblash formulasini keltirib chiqaring. Umumiy bikrlikni xisoblang.

13.20. Bikrliklari 1000 N/m va 2000 N/m bo'lgan ikkita prujina ketma-ket ulangan va vertikal holatda maxkamlanib, 1 kg yuk osilgan. Ularning umumiy uzayishini aniqlang.

13.21. Sharcha devorlarga birliklari $k_1 = 100 \text{ N/m}$ va $k_2 = 150 \text{ N/m}$ bo'lgan prujinalar yordamida maxkamlangan va muvozanatda turibdi(23-rasm). Har bir devor asta sekinlik bilan sharchadan 1 sm ga uzoqlashtirildi. Sharcha boshlang'ich vaziyatiga nisbatan qanday masofaga siljydi?

13.22. Shiftga yengil prujina mahkamlangan, unga 100 g massali kichk sharcha, sharchaga yana bir yengil prujina, bu prujinaha ham 100 g massali sharcha osildi. Pujinalarning deformatsiyalanmagan holatdagi uzunliklari 10 sm va 20 sm, bikrliklari esa 200 N/m va 100 N/m ga teng. Shiftdan pastki sharchagacha bo'lgan masofani toping.

23-rasm



- 13.23. Massalari 0.2 kg dan bo'lgan ikkita bir xil yuk birligi 230 N/m bo'lgan prujina orqali bog'langan. Yuklardan biriga 4.6 N yuqoriga yo'nalgan kuch qo'yilsa, prujina qancha uzayadi?
- 13.24. Bir xil massali ikkita birligi 200 N/m bo'lgan prujina orqali bog'langan. Jismlar gorizontall sirtida joylashgan. Jismlardan biriga 20 N gorizontall yo'nalgan kuch qo'yilsa, prujina qanchaga uzayadi?
- 13.25. Dinamometr prujinasi 1 N kuch ta'sirida 2 mm ga cho'ziladi. Dinamometrda mis sharcha ilinganda prujina uzayishi 5 mm bo'ldi. Sharchaning hajmini aniqlang. Misning zichligi 8900 kg/m^3 .
- 13.26. Yuk mashinasi massasi 2 t bo'lgan yengil avtomobilni tros orqali tekis tezlanuvchan tortib, 50 s da 400 m yo'l yurdi. Avtomobillarni bog'lovchi trosning birligi $2 \cdot 10^6 \text{ N/m}$ bo'lsa, uning uzayishini toping. Ishqalanishni hisobga olmag.
- 13.27. Massasi 1 kg bo'lgan yuk rezina shnur yordamida vertikal yuqoriga ko'tarila boshladi. Yuk 2 s davomida 5 m balandlikka tekis tezlanuvchan ko'tarildi. Shurning elastiklik koeffitsienti 400 N/m bo'lsa, uning uzayishini toping. Deformatsiyani elastik deb hisoblang. Snurning massasini va muhit qarshiligini hisobga olmag.
- 13.28. Vertikal joylashgan ikkita yukni birlashtiradi. Yuqoridagi yuk 2 kg, pastdagi yuk 3 kg. Agar sistema yuqoridagi yuk orqali osib qo'yilsa, prujina uzunligi 10 sm bo'ladi. Sistema pastki yuk orqali tayanchga qo'yilsa, prujina uzunligi 4 sm bo'ladi. Prujaning deformatsiyalanmagan holatdagi uzunligini toping.
- 13.29. Taglikda turgan 500 g masali yuk birligi 100 N/m bo'lgan prujina yordamida shiftga bog'langan. Taglik 1 m/s^2 tezlanish bilan tusha boshladi. Oradan qancha vaqt o'tib, sharcha taglikdan ajraladi? Boshlang'ich paytdaprujina deformatsiyalanmagan.

14. Ishqalanish kuchi.

Ikkinchi daraja

- 14.1. Massasi 2 T bo'lgan avtomobil gorizontall yo'l bo'ylab tekis harakat qilmoqda. Agar ishqalanish koeffitsiyenti 0,02 bo'lsa, avtomobilning tortish kuchini toping.
- 14.2. Massasi 2 kg bo'lgan brusokni gorizontall sirt bo'ylab, gorizontall yo'nalgan 1 N kuch ta'sirida bir tekis tortilmoqda. Ishqalanish koeffitsiyentini toping.
- 14.3. Klyushkadan berilgan zarbdan so'ng shayba muz sirt bo'ylab 3 m/s^2 tezlanish bilan sirpana boshladi. Shayba va muz sirti orasidagi ishqalanish koeffitsiyenti topilsin.
- 14.4. Massasi 2 kg bo'lgan jism gorizontall kuch ta'sirida, gorizontall sirt bo'ylab 2 m/s^2 tezlanish bilan harakatlanadi. Agar jism va sirt orasidagi ishqalanish koeffitsiyenti 0.2 bo'lsa, bu kuchni aniqlang.
- 14.5. Chana yuki bilan gorizontall yo'l bo'ylab 500 N tortuvchi kuch ta'sirida bir tekis ko'chishi uchun qanday maksimal massaga ega bo'lishi kerak? Ishqalanish koeffitsiyenti 0.1.
- 14.6. Sostavni tortib borayotgan elektrovoz 350 kN tortish kuchiga ega bo'lib, 0.1 m/s^2 tezlanish bilan harakatlanishi uchun sostavning massasi qanday bo'lishi kerak?

- 14.7. Gorizental sirtida joylashgan massasi 10 kg bo'lgan brusokka gorizental yonalgan 15 N kuch qo'yilgan. Agar ishqalanish ko'effitsiyenti 0.1 bo'lsa, jismning tezlanishini aniqlang.
- 14.8. Massasi 3 kg bo'lgan brusok 3.6 N kuch ta'sirida 0.2 m/s^2 tezlanish olsa, brusok va gorizental sirt orasidagi ishqalanish ko'effitsiyentini aniqlang.
- 14.9. Notekis gorizental sirtida yotgan massasi 2 kg bo'lgan brusokka gorizental yo'nalgan 11 N kuch ta'sir etganda, u 3 m/s^2 tezlanish bilan harakatga keldi. Brusokni o'rnidan qo'zg'atish uchun uchun brusokka qanday minimal gorizental kuch ta'sir qilishi kerak?
- 14.10. Massasi 4 kg bo'lgan jismni gorizental sirt bo'ylab unga parallel joylashgan prujina yordamida bir tekis tortilmoqda. Agar prujina 0,8 sm ga cho'zilgan bo'lsa, uning bikrligi aniqlansin. Ishqalanish ko'effitsiyenti 0,4 ga teng.
- 14.11. O'quvchi dinamometr yordamida massasi 200 g bo'lgan yog'och brusokni gorizental joylashgan doska bo'ylab bir tekis harakatlantira boshladi. Agar bikrligi 40 kN/m bo'lgan dinamometr prujinasi ko'chish paytida 1,5 sm ga cho'zilgan bo'lsa, ishqalanish ko'effitsiyenti aniqlansin.
- 14.12. Massasi 2 kg bo'lgan yog'och brusok bikrligi 200 N/m bo'lgan prujina yordamida 1 m/s^2 tezlanish biolan tortib ketilmoqda. Ishqalanish ko'effisenti 0.3 ga teng. Prujining uzayishini toping.
- 14.13. Massasi 50 kg bo'lgan brusok 100 N kuch bilan vetrikal devorga siqilgan. Brusokni vertikal yuqoriga tekis tortish uchun qanday kuch kerak? Devor va brusok orasidagi ishqalanish ko'effisenti 0.3 ga teng.
- 14.14. Massasi 0.3 kg bo'lgan brusok vetrikal devorga perpendikulyar yo'nalgan 3 N kuch bilan siqilgan. Devor va brusok orasidagi ishqalanish ko'effisenti 0.8 ga teng. Brusok tezlanishini aniqlang.
- 14.15. Massasi 50 g bo'lgan magnit vertikal temir ustunga yopishtirilgan. Magnitni vertikal pastga tekis sirpantirish uchun pastga yo'nalgan 2 N kuch kerak bo'ldi. Magnitni yuqoriga tekis tortish uchun qanday minimal kuch qo'yish kerak?
- 14.16. Ikki bola massasi 60 kg bo'lgan yashikni jooyidan surishga harakat qilyabdi, ular o'zaro perpendikulyar yo'nalishda yashikni itarmoqda. Ulardan biri 240 N kuch qo'ygan. Yashik joyidan siljishi uchun ikkinchi bola unga qanday kuch qo'yishi kerak? Ishqalanish ko'effisenti 0.5.
- 14.17. Massasi 10 kg bo'lgan jism gorizontga 30° burchak ostida yo'nalgan 50 N kuch ta'sirida gorizental tekislikda harakatlanadi. Ishqalanish ko'effisenti 0.2 bo'lsa, jismga ta'sir qiluvchi ishqalanish kuchini aniqlang.
- 14.18. Massasi 1 kg bo'lgan jism gorizental sirtida yotibdi, unga gorizontga 30° burchak ostida yo'nalgan kuch ta'sir qiladi. Bu kuchning qanday minimal qiymatida jism joyidan qo'zg'aladi? Ishqalanish ko'effisenti 0.5 .
- 14.19. Massasi 1 kg bo'lgan jism gorizontga 30° burchak ostida yo'nalgan 10 N kuch ta'sirida gorizental tekislikda harakatlanadi. Ishqalanish ko'effisenti 0.6 bo'lsa, jism tezlanishini aniqlang.
- 14.20. Yo'l nazoratchisi tormozlanish yo'li 40 m ekanligini aniqladi. G'ildirak va asfalt orasidagi ishqalanish ko'effisenti 0.5 bo'lsa, avtomobil tezligi qanday bo'lgan?

14.21. Jism 12 N gorizontal kuch ta'sirida $x = 5 + t^2$ qonun bo'yicha harakatlanadi. Ishqalanish ko'effisienti 0.1 bo'lsa, jism massasini aniqlang.

14.22. Poyezdning massasi 3000 t. Ishqalanish ko'effisienti 0.02. Poyezd 2 daqiqa ichida 60 km/h tezlikka erishishi uchun lokomotivning tortish kuchi qanday bo'lishi kerak?

14.23. Massasi 40 kg bola chang'ida tog'dan sirpanib tushib, gorizontal sirtida 10 da 20 m yo'l o'tib to'xtadi. Ishqalanish kuchi va ishqalanish ko'effisientini aniqlang.

Uchinchi daraja

14.24. Massasi 2.8 kg bo'lgan brusok vertikal devorga α burchak ostida yo'nalgan 70 N kuch yordamida devor bo'ylab yuqoriga surilmoqda. Brusokning tezlanishini toping. Ishqalanish ko'effisientini 0.4, $\sin \alpha = 0.6$ ga teng.

14.25. Gorizontal sirtida tinch turgan jismga 10 s davomida 5 N gorizontal yo'nalgan kuch ta'sir ettirildi. Kuch ta'siri to'xtatilgandan so'ng jism to'xtaguncha 40 s harakatlandi. Ishqalanish kuchini aniqlang, uni butun yo'l davomida o'zgarmas deb hisoblang.

14.26. Gorizontal sirtida tinch turgan 5 kg massali jismga 10 s davomida 20 N gorizontal yo'nalgan kuch ta'sir ettirildi. Kuch ta'siri to'xtatilgandan so'ng qancha vaqt o'gach jism harakatdan to'xtaydi. Ishqalanish ko'effisientini 0.1 ga teng.

14.27. Gorizontal sirtida tinch turgan 2 kg massali jismga 3 s davomida 10 N gorizontal yo'nalgan kuch ta'sir ettirildi. Jism butun harakat davomida to'xtaguncha qancha yo'l yuradi. Ishqalanish ko'effisientini 0.2 ga teng.

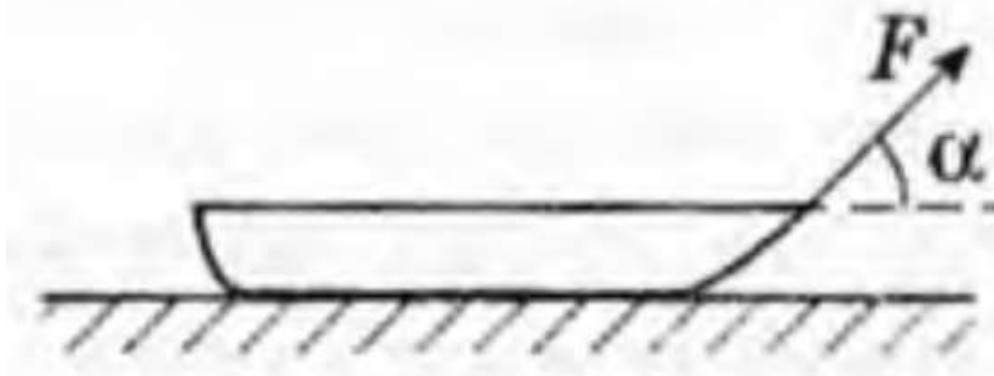
14.28. Massasi 20 kg bo'lgan ogizontal sirtida yotgan jismga 120 N kuch ta'sir qiladi. Kuch gorizontga nisbatan 60° burchak ostida ta'sir etsa jism tekis harakatlanadi. Bu kuch gorizontga nisbatan 30° burchak ostida ta'sir etsa jism qanday tezlanish bilan harakatlanadi?

To'rtinchi daraja

14.29. Massasi 2 kg bo'lgan chana arqon yordamida gorizontal yo'nalgan 32.56 N kuch bilan tortilmoqda. Chanada 20 kg massali bola o'tiribdi. Bolaga ta'sir qiluvchi ishqalanish kuchini aniqlang. Qor va chana orasidagi ishqalanish ko'effisienti 0.1.

14.30. Chana gorizontga 45° burchak ostida yo'nalgan F kuch bilan tortildi. Boshqa safar huddi shunday kattalikdagi kuch bilan gorizontal yo'nalishda tortildi (24-rasm). Ikkala holda ham chana gorizontal yo'lda tezlashib, bir xil vaqtda bir xil tezlikka erishdi. Ishqalanish ko'effisientini aniqlang.

14.31. Chanani gorizontal yo'lda tekis tortish uchun, gorizontga 60° burchak ostida yo'nalgan 490 N, gorizontga 30° burchak ostida yo'nalgan 330 N kuch zarur bo'ladi. Chana massasini aniqlang. Chana va yo'l orasidagi ishqalanish ko'effisienti ma'lum emas.



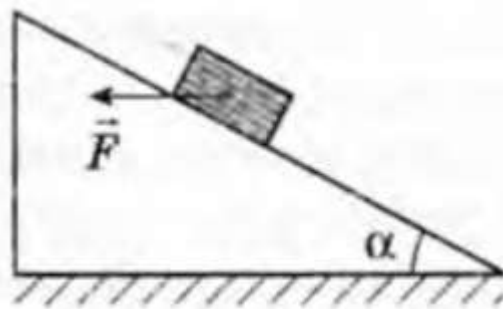
24-rasm

15. Qiya tekislik.

Ikkinchi daraja.

- 15.1.** Gorizont bilan 20° burchak hosil qiladigan osma yo'l bo'ylab vagonetka tekis tushdi, bunda og'irlik kuchi 4900 N. Vagonetka harakatlanganda yuzaga keladigan qarshilik kuchini aniqlang.
- 15.2.** 100 N og'irlikdagi jism, uzunligi 3 m, balandligi 2 m bo'lgan qiya tekislikda yotadi. Jism tekislikka qanday kuch bilan tik bosadi?
- 15.3.** Massasi 100 kg bo'lgan quti prujina orqali qiya tekislikda ushlab turilibdi. Pруjining bir uchi qutiga, ikkinchi uchi qiya tekislik yuqori qismiga maxkamlangan. Agar prujina 10 sm ga cho'zilgan bo'lsa, uning bikrligini toping. Qiya tekislikning qiyalik burchgi $\alpha = 60^\circ$, ishqalanishni hisobga olmang.
- 15.4.** Jism qiyaligi 45° bo'lgan qiya tekislikdan tekis sirpanib tushmoqda. Jism va tekislik orasidagi ishqalanish koefitsientini toping.
- 15.5.** Uy tomining qiyaligi gorizont bilan 30° li burchak hosil qiladi. Mo'ri tozalivchi tomga o'zi yurib chiqq olishi uchun, uning oyoq kiyini tagligi va tom sirti orasidagi ishqalanish koefitsienti qanday bo'lishi kerak?
- 15.6.** Yuk to'liq to'kilishi uchun yuk mashinasi kuzovini gorizontga qanday minimal burchakka qiyalatish kerak? Sirpanish ishqalanish koefitsientini 0.58 deb oling.
- 15.7.** Taxta tekisligi gorizont bilan 30° burchak hosil qiladi. Taxtaga 2 kg massali g'isht qo'yilgan. Taxta va g'isht orasidagi sirpanish ishqalanish koefitsienti 0.8 ga teng. G'ishtga ta'sir qiluvchi ishqalanish kuchini aniqlang.
- 15.8.** Jism gorizont bilan 30° burchak hosil qilgan qiya tekislikda joylashgan. Jism va qiya tekislik orasidagi sirpanish ishqalanish koefitsienti $\sqrt{3}$ ga teng. Jism massasi 1 kg bo'lsa, u qiya tekislik bo'ylab harakatga kelishi uchun, unga qanday minimal kuch qo'yish kerak?
- 15.9.** Jism gorizont sirtida harakatlanganda ta'sir qiladigan ishqalanish kuchi, u qiyalik burchagi 60° bo'lgan qiya tekislikda harakatlanganda ta'sir qiladigan ishqalanish kuchidan necha marta katta? Ishqalanish koefitsienti ikkala holda ham bir xil.

15.10. Massasi 1 kg bo'lgan brusok qiyalik burchagi $\alpha = 30^\circ$ bo'lgan qiya tekislikda tinch qolishi uchun, unga gorizontall yo'nalgan qanday kuch qo'yish kerak(26-rasm)? Brusok va tekislik sirti orasidagi ishqalanish koeffisienti 0.2 ga teng.



15.11. Quti qiya tekislikda tinch qolishi uchun, uni qanday kuch bilan tekislikka tik bosish kerak? Qutiga t'sir qiluvchi og'irlik kuchi 200 N, qiya tekislik uzunligi 1 m, balandligi 60 sm, ishqalanish koeffisienti 0.4.

15.12. Gorizont bilan 30° li burchak hosil qilgan qiya tekislikd, uncha katta bo'lmagan 1 kg massali brusok yotibdi. Brusok va tekislik sirti orasidagi ishqalanish koeffisienti 0.8 ga teng. Qanday minimal gorizontall kuch qo'yilganda brusok tekislikdan sirpana boshlaydi?

15.13. Massasi 2 kg bo'lgan jism uzunligi 0.5 m, balandligi 0.1 m bo'lgan qiya tekislikda, dinamometr yordamida tekislikka parallel ravishda avval yuqoriga, so'ngra pastga tekis tortildi. Dinamometr ko'rtatgichlari farqini toping.

15.14. Chana bilan birgalikdagi massasi 100 kg bo'lgan bola balandligi 8 m, uzunligi 100 m bolgan tepalikdan sirpanib tushmoqda. Uning tepalik oxiridagi tezligi 10 m/s bo'lsa, chanaga ta'sir qiluvchi o'rtacha ishqalanish kuchini aniqlang. Chananing boshlang'ich tezligi nolga teng.

15.15. Chang'ichi gorizont bilan 60° burchak hosil qiluvchi to'gdan sirpanib tushmoqda. Bosib o'tilgan yo'l $S = 3.5t^2$ ifida bilan aniqlanadi. Qor va chang'ilar orasidagi ishqalanish koeffisientini toping.

15.16. Chang'ichi gorizont bilan 45° burchak hosil qiluvchi to'gdan boshlang'ich tezliksiz sirpanib tushib, 5 s da 50 m yo'l yurdi. Qor va chang'ilar orasidagi sirpanish ishqalanish koeffisientini toping.

15.17. Gorizont bilan 45° burchak hosil qiluvchi, uzunli 50 sm bo'lgan qiya tekislik etagida kichik shayba yotibdi. Shayba qiya tekislikning yuqorisigacha ko'tarilishi uchun, unga qanday minimal boshlang'ich tezlik berish kerak? Shayba va tekislik orasidagi ishqalanish koeffisienti 0.4.

15.18. Jism balandligi 5 m, gorizont bilan 45° burchak hosil qiluvchi qiya tekislikdan sirpana boshlaydi. Agar jism va tekislik orasidagi ishqalanish koeffisienti 0.19 bo'lsa, jismning tekislik oxiridagi tezligini toping.

15.19. Jismni tekislikda ushlab turish uchun 11 N, uni yuqoriga tekis tortish uchun esa 17 N kuch kerak bo'ladi. Tekislikning qiyalik burchagi 30° bo'lsa, jism massasini aniqlang.

Uchinchi daraja

15.20. Jism balandligi 5 m, ununligi 13 bo'lgan qiya tekislikdan qancha vaqtda sirpanib tushadi. Ishqalanish koeffisienti 0.4.

15.21. Kichik brusok balandligi 10 m, uzunligi 26 m bo'lga qiya tekislik yuqorisida joylashgan. Brusok va tekislik orasidagi ishqalanish koeffisienti 0.45 ga teng. Brusokka qanday minimal tezlik berilsa, u tekislik asosigacha yetib tushadi.

15.22. Muz tog' gorizont bilan 30° li burchak hosil qiladi. Undan yuqoriga turtib yuborilgan shayba 2 s da 16 m yo'l o'tib, to'xtgandan so'ng pastga sirpana boshlaydi. Muz va shayba orasidagi ishqalanish koeffisienti qanday? Sirpanib tushish qancha vaqt davom etgan?

15.23. Chang'ichi gorizont tog' yo'lida sirpanib, 12.6 m/s tezlik bilan tog' etagiga yetib boradi va unda inersiyasi bilan yuqoriga tomon 11.4 m yo'l yuradi. Tog' gorizont bilan 30° li burchak hosil qilasa, sirpanish ishqalanish koeffisienti nimaga teng?

15.24. 50 kg massali yuk balandligi 3 m, uzunligi 5 m bo'lga qiya tekislikda joylashgan. Yukni qiya tekislik bo'ylab yuqoriga 1 m/s^2 tezlanish bilan tortish uchun qanday kuch kerak? Ishqalanish koeffisienti 0.2 ga teng.

15.25. Avtomobil kuzoviga qiyalatib tiragan taxta orqali sirpantirib, taxtaga parallel arqon orqali tortib, massasi 100 kg bo'lgan yashik tushiriladi. Kuzivning pastki qismi yerdan 1.5 m balandlikda, taxtaning uzunligi 3 m, ishqalanish koeffisienti 0.2 ga teng. Yashikning yer sirtiga yetgandagi tezligi 1 m/s bo'lsa, Arqonning taranglik kuchini aniqlang, bu kuchni o'zgarmas deb hisoblang.

15.26. Qiya tekislikda joylashgan jism, unga bog'langan ip orqali, unga ta'sir qiluvchi og'irlik kuchidan ikki marta kichik gorizontali yo'nalgan kuch bilan tortilsa, qanday tezlanish bilan sirpana boshlaydi? Tekislikning balandligi 3 m, uzunligi 5 m, ishqalanish koeffisienti 0.8 ga teng.

15.27. Massasi 200 g bo'lgan kubik qiya tekislik bo'ylab 1 m/s^2 tezlanish bilan sirpanmoqda. Kubik tekis harakatlana boshlashi uchun, uni tekislikka perpendikulyar yo'nalgan qanday kuch bilan tik bosish kerak? Qiya tekislik va kubik orasidagi ishqalanish koeffisienti 0.1 ga teng.

15.28. Jism qiyalik burchagi 30° bo'lgan qiya tekislikda tekis sirpanib tushadi. Qiyalik burchagi 45° gacha oshirilsa, jism qanday tezlanish bilan sirpanib tushadi?

15.29. Shayba gorizont bilan 45° li burchak hosil qilgan qiya tekislik bo'ylab yuqoriga turtib yuboriladi va pastga qaytib tushadi. Tushish vaqti ko'tarilish vaqtidan 2 marta katta bo'lsa, tekislik va shayba orasidagi ishqalanish koeffisienti aniqlang.

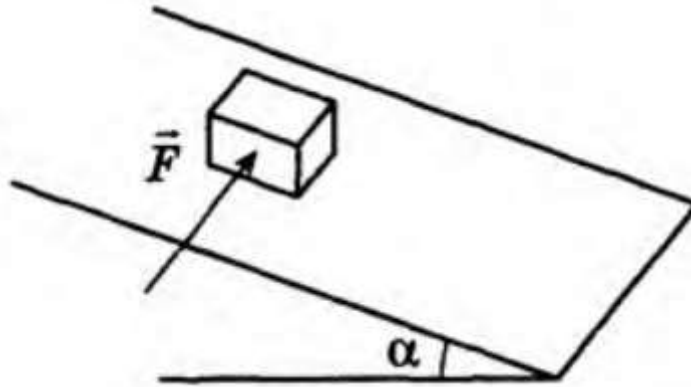
15.30. Jism qiya tekislik bo'ylab yuqoriga 3 m/s boshlang'ich tezlik bilan turtib yuborildi. Yuqoriga qandaydir yo'l o'tib to'xtadi va pastga sirpana boshladi. Jis tezligi boshlang'ich vaziyatiga qaytib kelganda qanday bo'adi? Ishqalanish koeffisienti 0.8, qiyalik burchagi 45° .

15.31. Massasi 4 kg bo'lgan chanani gorizont bilan 30° li burchak hosil qilgan tog' bo'ylab, tog' bilan 30° burchak hosil qilgan arqon yordamida yuqoriga tekis tortish uchun qanday kuch kerak bo'ladi?

15.32. Chang'ichi gorizont bilan 30° li burchak hosil qilgan tog'dan sirpanib tushishda 20 m/s tezlikka erishadi. Ishqalanish koeffisienti 0.1, havoning qarshilik kuchi tezlikning kvadratiga proporsional. Bu chang'ichi gorizont bilan 45° li burchak hosil qilgan tog'dan sirpanib tushishda qanday maksimal tezlikka erishadi? Qiyalikning uzunligi yetarlicha uzun deb hisoblang.

15.33. Silliqliq qiya tekislik lift kabinasiga o'rnatilgan. Lift harakatsiz tursa, tekislik yuqorisiga qo'yilgan jism 1.7 s da sirpanib tushadi? Agar lift yuqoriga 5 m/s^2 tezlanish bilan ko'tarilsa, jism qiya teliklikdan qancha vaqtda sirpanib tushadi?

15.34. Qiyalik burchagi 30° bo'lgan qiya tekislikda 1 kg massali brusok yotibdi. Ishqalanish koeffisienti 0.7. Brusok sirt bo'ylab sirpana boshlashi uchun unga qanday gorizontal F kuch qo'yish kerak(27-rasm)?



27-rasm

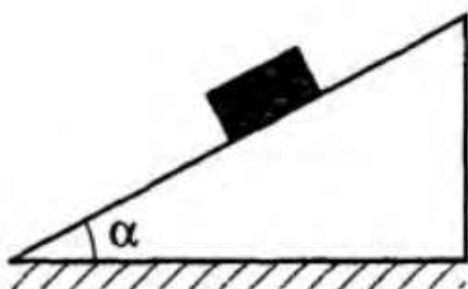
15.35. Qiyalik burchagi 45° bo'lgan qiya tekislikda jism tinch turishi uchun, tekislikni gorizontal yo'nalishda qanday tezlanish bilan harakatlantirish kerak? Ishqalanishni hisobga olmang.

15.36. Gorizontal sirtida 30 kg massali, qiyaligi 30° bo'lgan pona turibdi. Ponaning yuqori qismidan 1 kg massali jism ishqalanishsiz sirpanishi mumkin(28-rasm). Pona va gorizontal sirt orasidagi shqalanish koeffisienti qanday bo'lganda, u joyidan siljiydi?

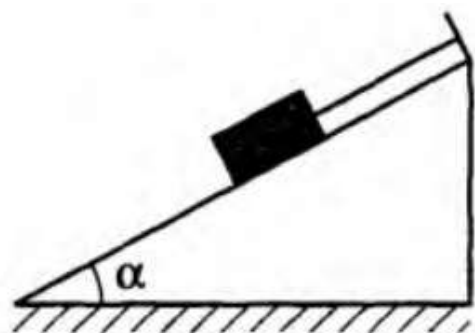
15.37. Massasi 0.2 kg bo'lgan brusok qiyaligi 60° bo'lgan sirti qilliq qiya tekislikda vazinsiz ip yordamida bog'langan(29-rasm). Butun sistema vertikal yuqoriga 2 m/s^2 tezlanish bilan ko'tarilsa, yukning tekislikka bosim kuchini aniqlang.

15.38. Qiyalik burchagi 45° , uzunligi 4m bo'lgan qiya tekislikdan kichik jism sirpanib tushadi va tekislik asosidan qandaydir gorizontal yo'l uyib to'xtaydi. Ishqalanish koeffisienti 0.1 bo'lsa, tekislik asisidan 0.7 m masofada jism tezligi qanday bo'ladi?

15.39. Chana balandligi 2 m, uzunligi 5 m bo'lgan tepalikdan sirpanib tushib, gorizontal 35 m yo'l o'tib to'xtaydi. Butun yo'ldagi ishqalanish koeffisientini bir xil deb hisoblab, uni aniqlang.



28-rasm



29-rasm

To'rtinchi daraja

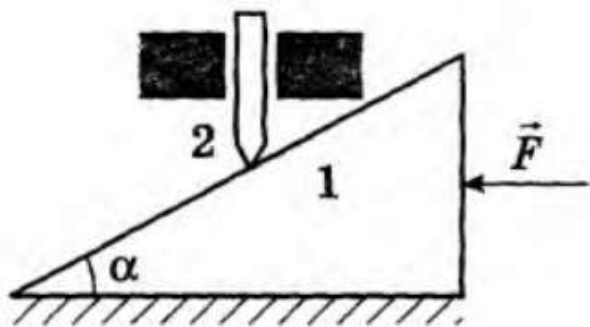
15.40. Gorizontal sirtida qiyaligi 45^0 bo'lgan prizma turibdi. Prizmaga 200 g massali brusok qo'yildi. Brusok usirpana boshladi lekin prizma tinch qoldi. Brusok va prizma orasidagi ishqalanish koefitsienti 0.5. Prizma va stol orasidagi ishqalanish kuchini toping.

15.41. Chanani tog' sirtida, tog' sirti bo'ylab yo'nalgan minimal 60 N kuch bilan ushlab turish mumkin. Chana qo'yib yubirilsa 3 m/s^2 tezlanish bilan sirpanadi. Uni tog' sirti bo'ylab yuqoriga tekis tortish uchun qanday kuch kerak? Tog' sirti gorizont bilan 30^0 burchak hosil qiladi.

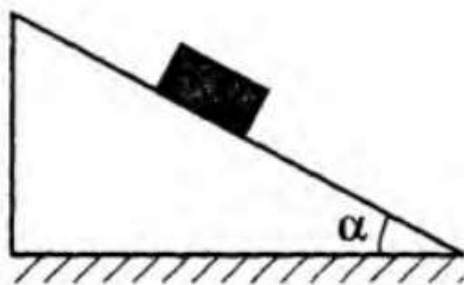
15.42. Ponaga (1) $F=20 \text{ N}$ kuch ta'sirida harakatlanadi(30-rasm). Ponaning qiyalik burchagi 30^0 , massasi 2 kg, vertikal sterjenning (2) massasi ham 2 kg, ishqalanish yo'q. Pona tezlanishini aniqlang.

15.43. Ponaga 2 kg massali yuk joylashtirilsa, ponaning vertikal devoriga qanday kuch ta'sir qiladi (31-rasm). Ponaning asosidagi burchagi 30^0 , pona sirti va yuk orasidagi ishqalanish koefitsienti 0.4. Pol va pona orasida ishqalanish yo'q.

15.44. Gorizontal stol ustida maassi 300 g, asosidagi burchagi 60^0 bo'lgan pona joylashgan. Ponaning qiya tomoni uzunligi 50 sm. Ponaning yuqori qismidan 200 g massali brusok qo'yib yuborildi. Bruok ponadan sirpanib tushgan vaqt momentida pona necha sm ga siljiydi? Ishqalanish yo'q, brusk o'lchamini hisobga olmang.



30-rasm



31-rasm

16. Bog'langan jismlar harakati

Ikkinchi daraja

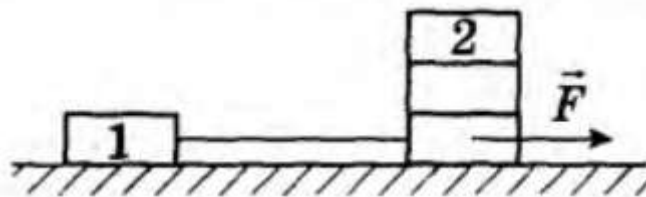
16.1. Massasi 10 kg va 5 kg bo'lgan jismlar vazinsiz ip yordamida bog'langan. Butun sistema birinchi jismga qo'yilgan 300 N kuch ta'sirida vertikal yuqoriga tezlanish bilan harakat qiladi. Ipning taranglik kuchini toping.

16.2. Massalari 50 g va 100 g dan bo'lgan ikki jism ip orqali bog'langan va silliq gorizontal sirtida yotadi. 5 N taranglik kuchiga bardosh bera oladigan ip uzilmasligi uchun birinchi jismni qanday kuch bilan tortish mumkin?

16.3. Massalari 100 g va 200 g dan bo'lgan ikki jism ip orqali bog'langan va silliq gorizontal sirtida yotadi. Birinchi jismga gorizontal yo'nalgan 5 N, ikkinchi jimga 14 N qarama-qarshi yo'nalgan kuch qo'yilsa, jismlar tezlanishi va ipning taranglik kuchi qanday bo'ladi?

16.4. Bir xil brusoklar gorizontal silliq sirtida doimiy F kuch tas'irida harakatlanadi (32-rasm). Agar 2 brusok 1 brusok ustiga ko'chirilsa, brusoklarni bog'lovchi ipning taranglik kuchi necha marta ortadi?

16.5. Massalari 2.5 kg va 3.5 kg dan bo'lgan ikki jism, massasi 0.5 kg bo'lgan ip orqali bog'langan va silliq gorizontal sirtida birinchi jismga qo'yilgan qandaydir kuch ta'sirida 1 m/s^2 tezlanish bilan harakatlanadi. Bu kuchni va ipni birinchi va ikkinchi jismlarga ta'sir kuchlarini aniqlang.



32-rasm

16.6. Uchta jism vazinsiz ip orqali bog'langan va silliq gorizontal sirtida yotadi (33-rasm). Massasi $m_1 = 300 \text{ g}$ bo'lgan birinchi jismga tekislik bo'ylab yo'nalgan 3 N , massasi $m_3 = 100 \text{ g}$ bo'lgan uchinchi jismga 5 N qarama-qarshi yo'nalgan kuch qo'yildi. m_1 va $m_2 = 200 \text{ g}$ massali yuklarni bog'lovchi ipning taranglik kuchini toping.

16.7. Uchta brusok silliq gorizontal sirtida $F=6 \text{ N}$ kuch ta'sirida surib ketiladi (34-rasm). $m_1 = 1 \text{ kg}$, $m_2 = 2 \text{ kg}$, $m_3 = 3 \text{ kg}$ bo'lsa, m_2 brusok m_3 brusokka qanday kuch bilan ta'sir qiladi?

16.8. Blok orqali o'tkazilgan, cho'zilmaydigan vazinsiz ip uchlariga 80 g va 100 g massali yuklar osilgan. Jismlar qanday tezlanish bilan harakatlanadi?

16.9. Barcha yuklar bir xil massaga ega bo'lsa, yuklar sistemasining tezlanishini aniqlang (35-rasm).

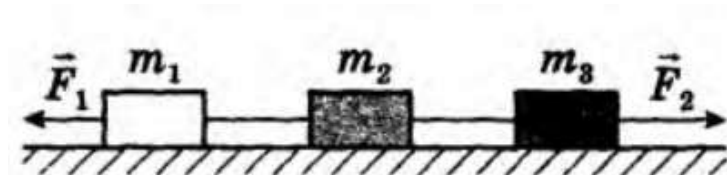
16.10. Massalari teng bo'lmagan ikkita yuk blok orqali o'tkazilgan ip uchlariga osilgan. Yengilroq yuk og'irroq yukdan 2 m pastda joylashgan. Yuklar o'z holiga qo'yilganda, faqat og'irlik kuchi ta'sirida harakatlanib, 2 s dan so'ng bir xil balandlikda bo'ldi. Yuklarning massalari nisbatini toping.

16.11. $m=2 \text{ kg}$ bo'lsa, $2m$ massali yuk ipga qanday kuch bilan ta'sir qiladi (36-rasm)?

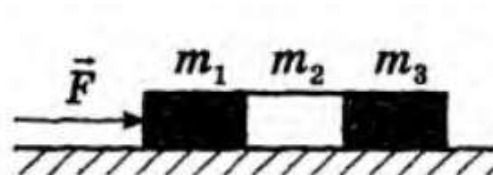
16.12. Sport zalining shiftiga maxkamlangan blok orqali yengil arqon o'tkazilgan. Arqon uchlaridan ikkita gimnastikachi yuqoriga tirmashib chiqadi. Massasi 68 kg bo'lgan birinchi gimnastikachi doimiy tezlik bilan ko'tariladi. Massasi 60 kg bo'lgan ikkinchi gimnastikachi qanday tezlanish bilan ko'tariladi?

16.13. Har birining massasi 600 g dan bo'lgan ikkita yuk, yengil blok orqali o'tkazilgan cho'zilmaydigan vazinsiz ip uchlariga osilgan. Yuklardan biri 2 m/s^2 tezlanish bilan tusha boshlashi uchun uning ustiga qanday massali qo'shimcha yuk qo'yish kerak?

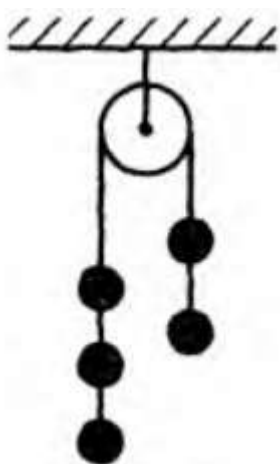
16.14. Jismlar sistemasining tezlanishini toping (37-rasm). $m_1 = 1 \text{ kg}$, $m_2 = 0.5 \text{ kg}$, $F = 2 \text{ N}$. Ishqalanishni hisobga olmang.



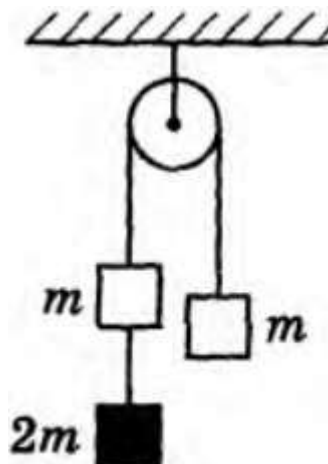
33-rasm



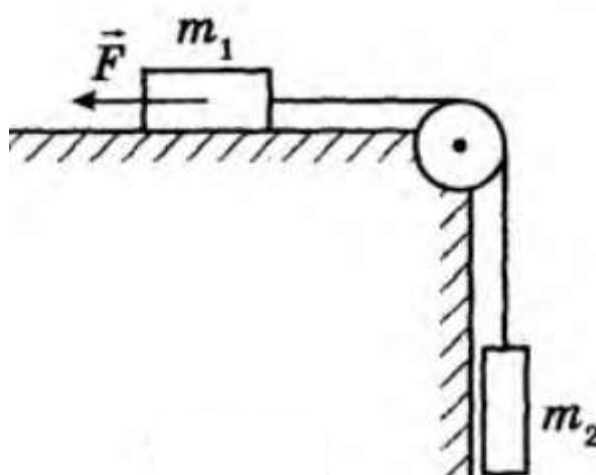
34-rasm



35-rasm



36-rasm



37-rasm

16.15. Uchta yuk blok orlali o'tkazilgan cho'zilmaydigan vazinsiz ip yordamida bog'langan (39-rasm). $m_1 = 0.1 \text{ kg}$, $m_2 = 0.3 \text{ kg}$, $m_3 = 0.2 \text{ kg}$. Ishqalanish koefitsientining qanday minimal qiymatida m_1 va m_2 jismlar sirpanmaydi?

16.16. 40-rasmda tasvirlangan jismlar sistemasini tezlanishini toping. Ishqalanish koefitsienti 0.2.

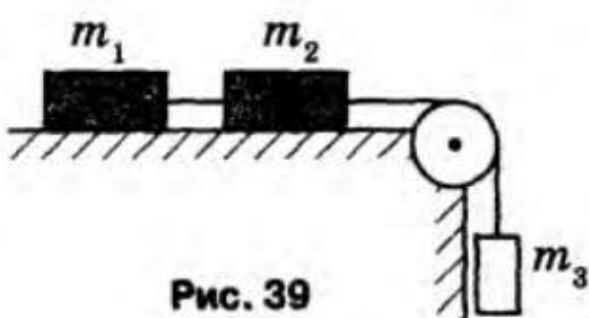


Рис. 39

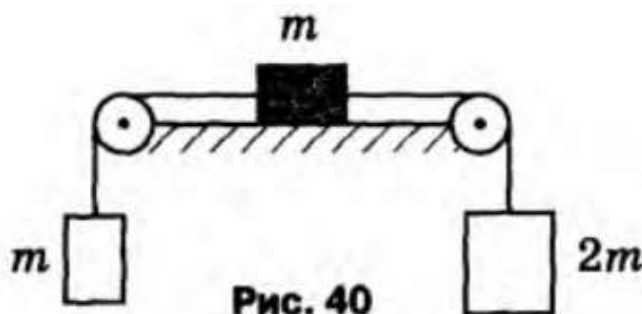


Рис. 40

Uchinchi daraja

16.17. Ikkita M va m brusok bolk orqali o'tkazilgan ip orqali bog'langan (41-rasm). M brusok va stol orasidagi qshqalanish koefitsienti 0.2. Massalarining nisbati $\frac{M}{m}$ ning qanday qiymatida brusoklar erkin tushish tezlanishidan 10 marta kichik tezlanish bilan harakatlanadi?

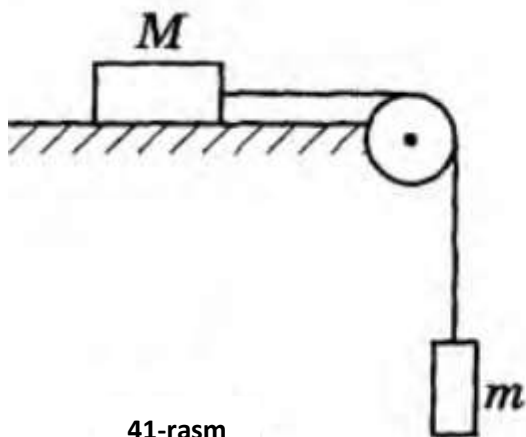
16.18. Uzunligi 20 sm bo'lgan bir jinsli zanjirning bir uchi stoldan osilib turadi. Osilib turgan qismining maksimal 4 sm uzunligida zanjir stoldan sirpanib tushib ketmaydi. Stol sirti va zanjir orasidagi ishqalanish koefitsientini aniqlang.

16.19. Uzunligi $L = 1 \text{ m}$ bo'lgan sterjenga 42-rasmda ko'rsatilgandek $F=40 \text{ N}$ kuch qo'yilgan. Sterjen doimiy tezlanish bilan yuqoriga ko'tarilayotgan bo'lsa, uning pastki uchidan $x=40 \text{ cm}$ masofadagi kesimining taranglik kuchini toping.

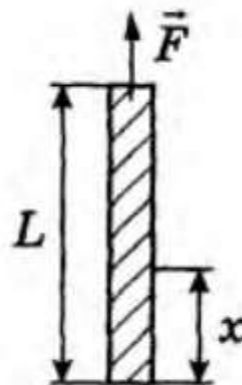
16.20. Massasi 1 kg va 3 kg bo'lgan ikki jism birrighi 10 N/m bo'lgan vazinsiz prujina yordamida bo'g'langan va ikkinchi jismga qo'yilgan 10 N kuch ta'asirida gorizontali silliq sirtida harakatlanadi. Prujina uzunligini aniqlang, uning deformatsiyalanmagan holatdagi uzunligi 25 sm.

16.21. Dinamometrda maxkamlangan vazinsiz blok orqali o'tkazilgan ip uchlariga 300 g va 200 g massali yuklar osilgan. Yuklarning og'irlik kuchi ta'sridagi harakatida dinamometrning ko'rsatishini aniqlang.

16.22. Bir xil m masali 12 ta yuk vazinsiz ip orqali bog'langan va gorizontali teliklikda 20 N kuch ta'sirida tortib ketilmoqda. To'qqizinchi va o'ninchi yuklarni bog'lovchi ipning taranglik kuchini toping.



41-rasm



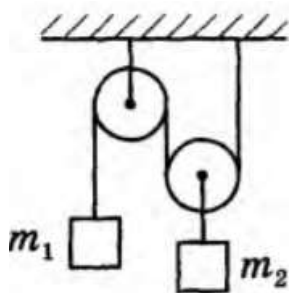
42-rasm

16.23. Dinamometrda maxkamlangan vazinsiz blok orqali o'tkazilgan ip uchlariga ikkita yuk osilgan. Yuklarning og'irlik kuchi ta'sridagi harakatida dinamometrning ko'rsatishi 30 bo'ldi. Yuklardan birining massasi 1 kg bo'lsa, ikkinchisining massasi necha kg?

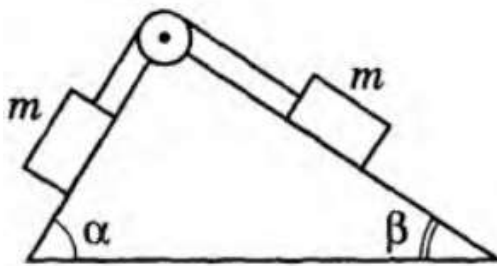
16.24. Ipning taranglik kuchini toping (43-rasm). $m_1 = 200 \text{ g}$, $m_2 = 100 \text{ g}$. Blok va ipning vazinsiz.

16.25. 44- ramdagi yuklar tezlanishini aniqlang. $\alpha = 45^\circ$, $\beta = 30^\circ$. Ishqalanish yo'q.

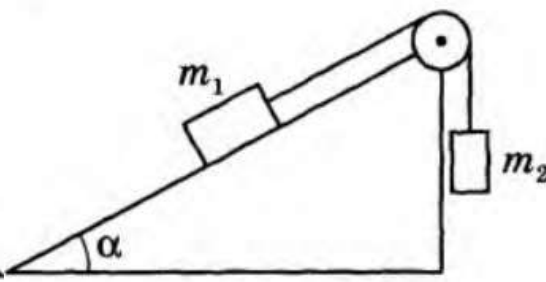
16.26. 45-rasmda $m_1 = 6 \text{ kg}$ va $m_2 = 2 \text{ kg}$ bo'lgan yuklarni bog'lovchi ipning taranglik kuchini toping. Birinchi yuk va sirt orasidagi qishqalanish koeffisienti 0.1, $\alpha = 30^\circ$.



43-rasm



44-rasm

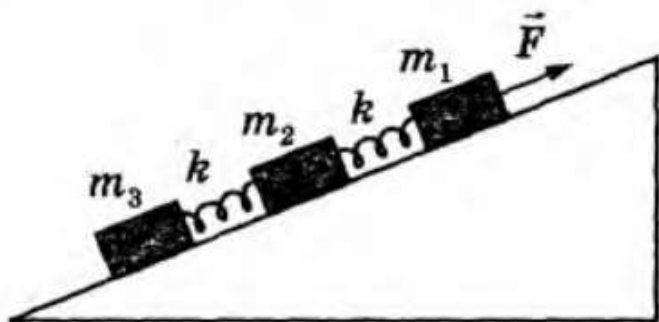


45-rasm

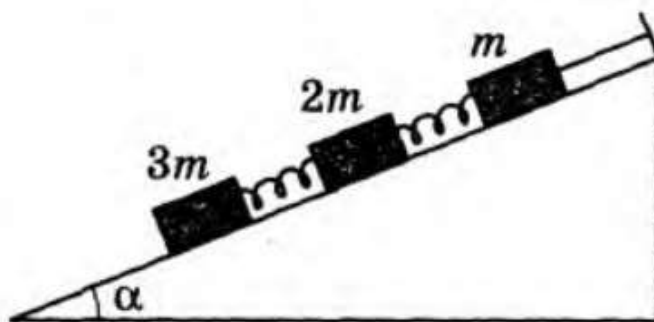
16.27. Qiya tyekislikdan massasi 2 kg (oldinda sirpanadi) va 1 kg bo'lgan yuklar, bikrligi 100 N/m bo'lgan prujina yordamida bog'langan holda sirpanib tushmoqda. Yuklar orasidagi ishqalanish koeffisienti 0.2 va 0.5 ga teng, tekislikning qiyalik burchagi 45° . Prujinaning uzayishini toping.

16.28. Massalari $m_1 = 100 \text{ g}$, $m_2 = 150 \text{ g}$, $m_3 = 250 \text{ g}$ bo'lgan uchta yuk birinchi jismga qo'yilgan $F = 10 \text{ N}$ kuch bilan qiya tekislik bo'ylab tortilmoqda (46-rasm). Jismlar bikirligi 100 N/m dan bo'lgan ikkita bir xil prujina bilan bog'langan. Har bir prujinaning uzayishini toping. Ishqalansh ni hisobga olmang.

16.29. Bir to'g'ri chiziqli joylashgan va har birining bikirligi 140 N/m bo'lgan prujina bilan bog'langan m , $2m$, $3m$ yuklar sistemasi silliq gorizontol sirtga yotadi. Sistema qiyaligi $\alpha = 30^\circ$ bo'lgan qiya tekislikka joylashtirilganda (47-rasm), burtun sistema uzunligi 7 m ga ortdi. $m = ?$.



46-rasm

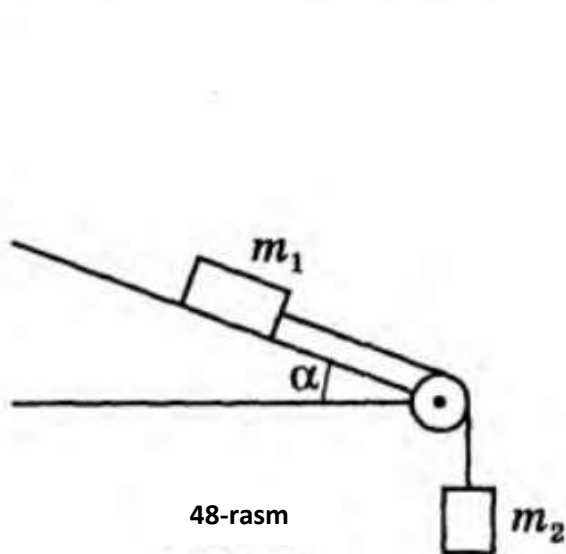


47-rasm

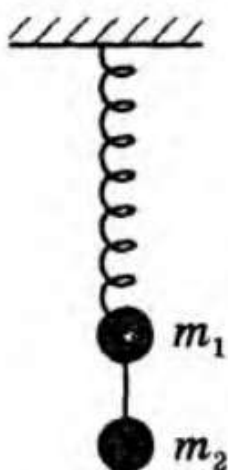
16.30. Massalari $m_1 = 1.5 \text{ kg}$ va $m_2 = 0.5 \text{ kg}$ bo'lgan yuklar 48-rasmdagidek ip orlaqi bog'langan. Ipning taranglik kuchini aniqlang. $\alpha = 30^\circ$, $\mu = 0.2$.

16.31. Yengil prujina pastki uchiga vazinsiz ip orqali bog'langan $m_1 = 0.2 \text{ kg}$ va $m_2 = 0.1 \text{ kg}$ yuklar osilgan (49-rasm). Ip yoqib yubirilsa, yuqoridagi yuk qanday tezlanish bilan harakat boshlaydi?

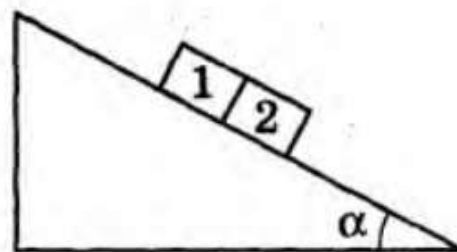
16.32. Massasi 0.2 kg dan bo'lgan ikkita brusok $\alpha = 45^\circ$ bo'lgan qiya tekislikda biri ikkinchisini surib tushadi (50-rasm). Birinchi yuk va sirt orasidagi ishqalanish koeffisienti $\mu_1 = 0.01$, ikkinchisidiki esa $\mu_2 = 1$. Brusoklarning o'zaro ta'sir kuchini aniqlang.



48-rasm



49-rasm



50-rasm

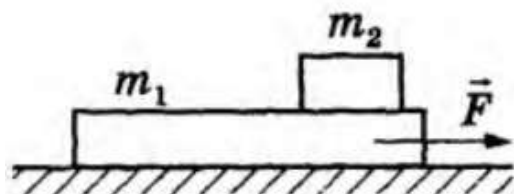
To'rtinchi daraja

16.33. Massasi $m_1 = 100$ g bo'lgan taxta silliq gorizontol sirtida yotibdi. Taxta ustida $m_2 = 200$ g massali jism yotibdi (51-rasm). Jism va taxta orasidagi ishqalanish koefitsienti 0.8 ga teng. F kuchning qanday maksimal qiymatida jism taxtada sirpanmay birgalikda harakatlanadi?

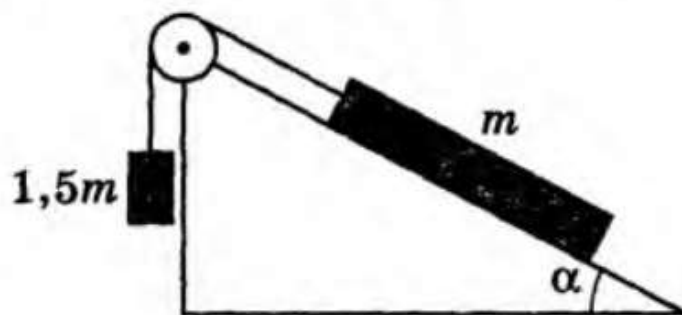
16.34. Massasi $m = 1$ kg bo'lgan bir jisnli arqon yengil ip orqali $1.5m$ bo'lgan brusok bilan bog'langan (52-rasm). Arqonni qiyaligi 45° bo'lgan tekislikka ishqalanish koefitsienti 0.2. Arqonning tezlanishini va uning o'rtasini taranglik kuchini toping. Blokning mammasini va uning o'qidagi ishqalanishni hisobga olmag.

16.35. Gorizontol stol ustida ikkita brusok ip roqali bog'langan. Ip buroklar markazlari orqali o'tuvchi vartiakl tekislikda, gorizont bilan $\alpha = 30^\circ$ burchak xosil qilib joylashgan (53-rasm). $m_1 = 250$ g bo'lgan brusokka $F = 15$ N kuch qo'yilgan, brusoklar va stol orasidagi ishqalanish koefitsienti 0.8, $m_2 = 350$ g. Brusoklarning harakat vaqtida ipning taranglik kuchini tiping.

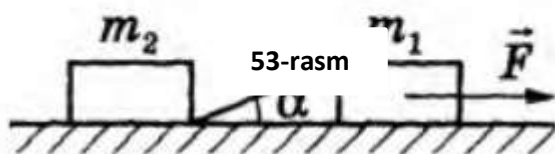
16.36. $m_4 = 0.4$ kg va $m_2 = 0.2$ kg yuklar $M = 1$ kg massali aravachaga nisbatan tinch turishi uchun, unga qanday gorizontol kuch qo'yish kerak (54-rasm)?



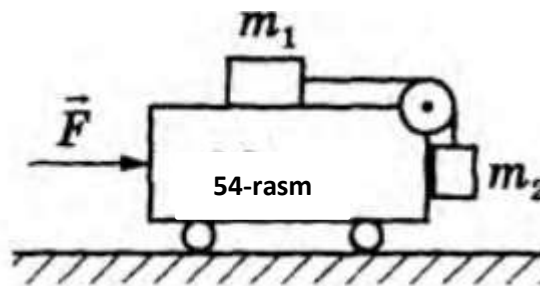
51-rasm



52-rasm



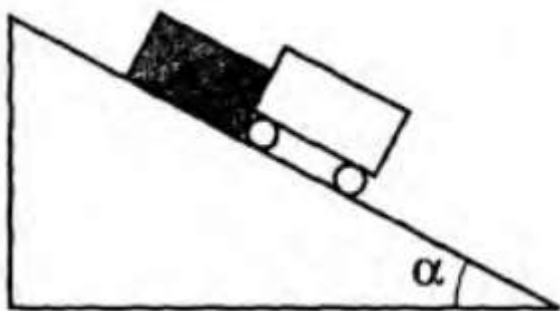
53-rasm



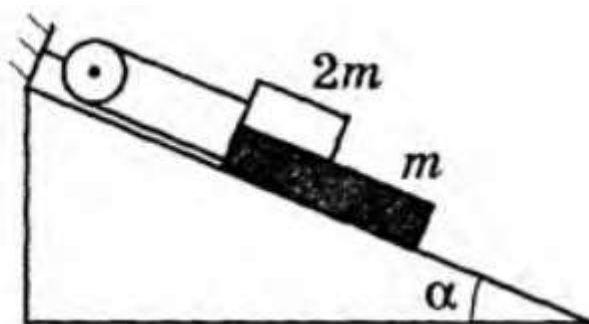
54-rasm

16.37. Qiyalik burchgi 30° bo'lgan qiya tekislikda aravacha va brusok ushlab turilibdi (55-rasm). Ular qo'yib yubolirdi. Aravacha 50 sm yo'l yurganda, brusok va arava orasidagi masofa necha sm bo'ladi? Brusok va tekislik orasidagi ishqalanish koefitsienti 0.3, aravacha g'ildiragining massasini va dumalanish ishqalanishni hisobga olmag.

16.38. m va $2m$ massali brusoklar ideal blok orqali o'tkazilgan vazinsiz ip uchlariga bog'langan (56-rasm) $\alpha = 60^\circ$. Brusok va tekislik orasidagi ishqalanish koefitsientining qanday minimal qiymatida brusoklar qiya tekislikda tinch turadi? Brusoklar orasidagi ishqalanishni xisobga olmag.



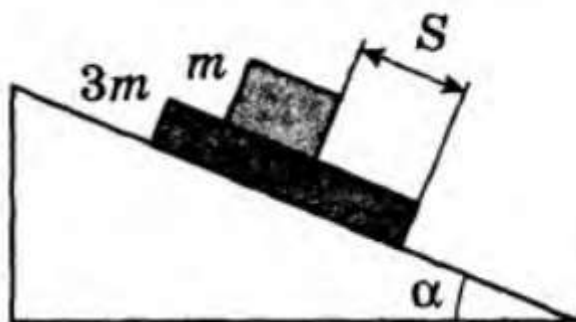
55-ram



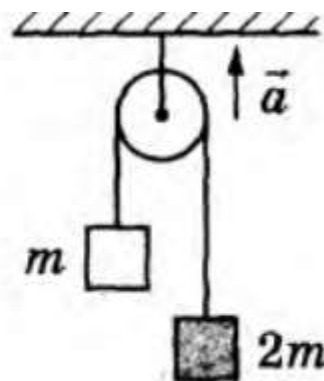
56-rasm

16.39. Taxta va uni ustida joylashgan brusok qiyaligi 60° bo'lgan qiya tekislikda ushlab turilibdi . Brusokdan taxta qirg'og'igacha bo'lgan masofa $S = 49 \text{ sm}$ (57-rasm). Brusok va taxta bir vaqtda qo'yib yuborildi va taxta qiya tekislikda, brusok esa taxtada sirpana boshladi. Brusok va taxta orasidagi ishqalanish ko'ffisienti 0.3 , taxta va qiya tekislik orasidagi ishqalanish ko'ffisienti 0.4 . Taxta massasi brusok massasidan 3 marta katta. Qancha vaqtdan so'ng brusok taxtani qirg'og'iga yetib keladi?

16.40. Ideal blok orqali o'tkazilgan arqon uchlariga m va $2m$ massali yuklar osilgan (58-rasm). Blok yuqoriga $a = 2 \text{ m/s}^2$ tezlanish bilan ko'tarilsa, blokning o'qiga bosim kuchini aniqlang. $m=1 \text{ kg}$



57-ram



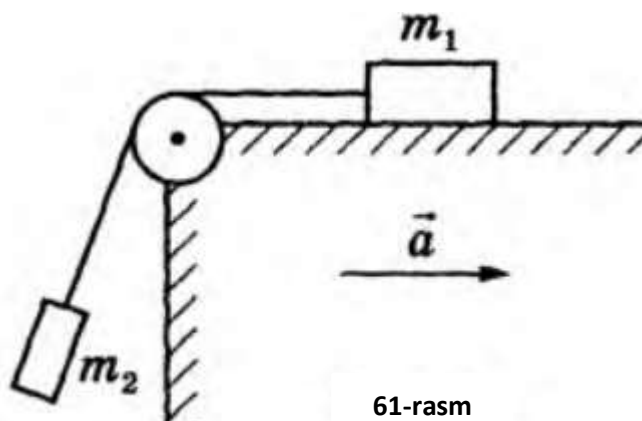
58-rasm

16.41. Blok orqali o'tkazilgan ipning bir uchiga 2 kg yuk osildi, ipning ikkinchi uchi qo'zg'almas qilib mahkamlandi (59-rasm) . Blokni 3 m/s^2 tezlanish bilan ko'tarish uchun uning o'qiga qanday F kuch qo'yish kerak? Blok massasi hisobga olinmasin.

16.42. Prizma tezlanishini aniqlang(60- rasm). Prizma massasi $m_1 = 100 \text{ g}$, kub massasi $m_2 = 200 \text{ g}$. Ishqalanish yo'q. Burchak $\alpha = 60^\circ$.

16.43. Massasi $m_1 = 2 \text{ kg}$ bo'lgan yuk gorizontal yo'nalishda 2 m/s^2 tezlanish bilan hatakatlanayotgan stol ustida joylashgan(61-rasm). Yukka blok orqali o'tkazilgan ip maxkamlanib, ipngni ikkinchi uchiga $m_2 = 0.5 \text{ kg}$ yuk osilgan . m_1 yuk va stol orasidagi ishqalanish ko'ffisienti 0.5 ga teng bo'lsa, ipning taranglik kuchini toping.

16.44. Massasi 3 t bo'lgan yuk mashinasi co'zilmaydigan tros orqali 1 t massli avtomobilni (motori ochiq) tepalikka tortib chiqadi. Avtomobillar qanday maksimal tezlanish bilan harakatlanishi mumkin? Qiyalik burchgi sinusi $\sin \alpha = 0.1$, yuk mashinasi g'ildiraklari va yo'l orasidagi ishqalanish ko'ffisienti 0.4 . Dumalanish ishqalanishni va yengil avtomobil g'ildiraklari massasini hisobga olmang.



17. Aylanma harakat dinamikasi.

Ikkinchi daraja

- 17.1.** Massasi 80 kg bo'lgan velosipedchi 10 m/s tezlik bilan, egrilik radiusi 10 m bo'lgan botiq ko'prikda harakatlanmoqda. Ko'prikning eng pastki nuqtasida velosipedchiga ta'sir qiluvchi elastiklik kuchini aniqlang.
- 17.2.** Massasi 50 kg bo'lgan bola uzunligi 4 m bo'lgan arg'umchoqda uchmoqda. U muvozanat xolatidan 4 m/s tezlikda o'tishda, o'rindiqa qanday kuch bilan bosadi?
- 17.3.** Massasi 1 t bo'lgan avtomobil i 20 m/s tezlik bilan, egrilik radiusi 100 m bo'lgan qabariq ko'prikda harakatlanmoqda. Ko'prikning eng yuqori nuqtasida ko'prikka qanday kuch bilan bosadi?
- 17.4.** Massasi 2 t bo'lgan 20 m/s tezlik bilan, egrilik radiusi 100 m bo'lgan qabariq ko'prikda harakatlanayotgan avtomobilning og'irligi ko'prikning eng yuqori nuqtasida gorizontaal yo'ldagidan qanchaga kamayadi?

17.5. Bola ipga bog'langan massasi 50 g bo'lgan sharchani vertikal tekislikda doimiy tezlik bilan aylantirmoqda. Sharcha trayektoriyasining pastki va yuqori nuqtasidagi ipning taranglik kuchlari farqini toping.

17.6. Avtomobil qanday tezlikda harakatlanganda, botiq ko'prikda harakatlangandagi ko'prikka bosim kuchi (quyi nuqtada,) qabariq ko'prikda harakatlangandagi ko'prikka ko'rsatadigan bosim kuchidan (yuqori nuqtada) 2 marta katta bo'ladi? Ko'priklarning egrilik radiuslari 30 m.

17.7. Matematik mayatnik yukining massasi 1 kg, uzunligi 20 sm. Ip gorizont bilan 60° burchak hosil qilgan vaqt momentifda yuk tezligi 1 m/s bo'lsa, bu vaqt momentida ipning taranglik kuchi qanday bo'ladi?

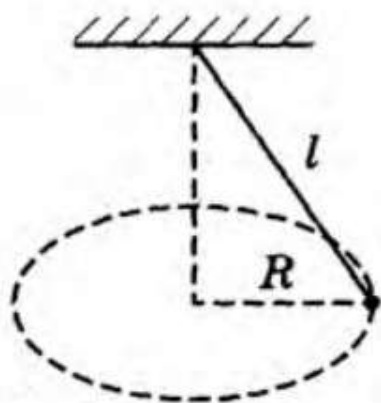
17.8. Massasi 1 t bo'lgan avtomobil 72 km/h tezlik bilan, egrilik radiusi 250 m bo'lgan qabariq ko'prikda harakatlanmoqda. Ko'prining egrilik markazidan vertikal bilan 30° burchak hosil qilgan yo'nalishdagi ko'prikning nuqtasida avtomobil ko'prikka qanday kuch bilan bosadi?

17.9. Suvli paqir 1 m uzunlikdagi arqonga bo'g'langan holda vertikal tekislikda aylantirilmoqda. Suv to'kilmasligi uchun uni qanday minimal chatotada aylantirish kerak?

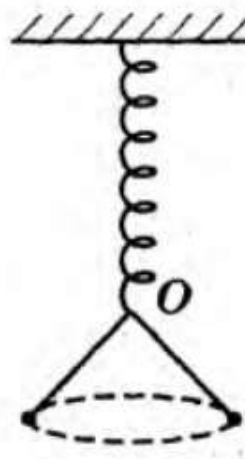
17.10. 50 sm uzunlikdagi ipga maxkamlangan. Sharcha gorizont tekislikda 30 sm radiusli aylana bo'ylab aylanganda ipning taranglik kuchi necha marta ortadi(62-rasm. Konik mayatnik)?

17.11. Har birining massasi 250 g dan bo'lgan ikkita sharcha bir xil uzunlikdagi iplarga osilgan holda gorizont tekislikda aylanadi va doim aylananing qarama-qarshi diametral nuqtalarida joylashadi(63-rasm). O osilish nuqtasi dinamometr prujinasiga mahkamlangan. Dinamometr ko'rsatishini aniqlang.

17.12. Ip orqali shiftga osilgan yuk shiftdan 1 m masofada gorizont tekislikda aylanmoqda (konik mayatnik). Aylanish davrini toping.



62-rasm



63-rasm

17.13. Yengil ipga osilgan, gorizont tekislikda tesis aylanayotgan 100 g massali sharchaning markazga intilma tezlanishi $a = \frac{3}{4}g$ ga teng (konik mayatnik). Ipniong taranglik kuchini toping.

17.14. Velosipedchi 80 m radiusli aylana bo'ylab gorizont tekislikda harakatlanishi mumkin bo'lgan maksimal tezligi 64 km/h. Tuproq va rezina orasidagi ishqalanish koeffisientini aniqlang.

17.15. Konkichi 12 m/s tezlik bilan 50 m radiusli aylana bo'ylab harakatlanmoqda. U muvozanatni saqlash uchun gorizontga nisbatan qabday burchakka og'ishi kerak?

17.16. Samolyot aylanada doimiy gorizontal 700 km/h tezlikda harakatlanadi. Agar samolyot korpusi 5^0 burchak ostida burulgan bo'lsa, aylananing radiusini toping. Qanotning ko'tarish kuchi samolyot korpusiga perpendikulyar yo'nalgan.

17.17. Girizintal aylanayotgan platformada aylanish o'qidan 10 sm masofada yuk joylashgan. Yuk va platforma oarsidagi ishqalanish koeffisenti 0.01. Platformaning qanday aylanish tezligida yuk sirpaga boshlaydi?

17.18. Gorizontal silliq stol ustida aylanish markaziga prujina orqali mahkamlangan yuk aylanadi. Aylanish chastotasi 0.5 Hz bo'lganda prujina deformatsiyasi 10 % bo'ldi. Bu yuk prujinaga osilsa uni 2 marta uzaytirs, yukning aylanish radiusini aniqlang.

17.19. 20 sm uzunlikdagi prujinaga mahkamlangan yuk gorizontal silliq stol ustida aylantirilganda, prujina 1sm ga cho'zildi. Aylanish chastotasi 2 marta oshirilsa, prujina dastlabki uzunligiga nisbatan qanchaga uzayadi?

Uchinchi daraja

17.20. Motosiklchi shosse bo'ylab 36 km/h tezlik bilan harakatlanmoqda. Ishqalanish koeffisenti 0.5 . Motosiklchi tezlikni kamaytirmasdan qanday nimal vatqt ichida ortga burulib olishi mumkin.

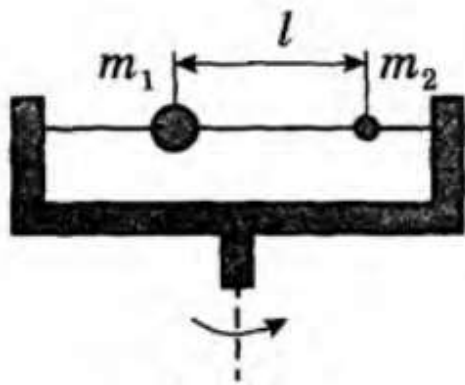
17.21. Radiusi 40 m bo'lgan ko'prikan o'tayotgan avtomobil ko'prikaning eng yuqori nuqtasida tormoz berdi. Avtomobilning ko'prikaning eng yuqori nuqtasidagi maksimal gorizontal tezlanishi qanday bo'ladi? Tomozlanish boshidagi avtomobil tezligi 50.4 km/h, ishqalanish koeffisenti 0.6 .

17.22. Gorizontal sterjenga kiydirilgan, massalari $m_1 = 40$ g va $m_2 = 10$ g bo'lgan ikki shar uzunligi 20 sm bo'lgan ip orqali bog'langan(64-rasm). Agar sharchalar aylanish o'qiga nisbatan siljmayotgan bo'lsa, sterjenni 10 rad/s burchak tezlik bilan aylanishida ipning taranglik kuchini toping. Sharlarning sterjen bo'ylab ishqalanishi etiborga olinmasin.

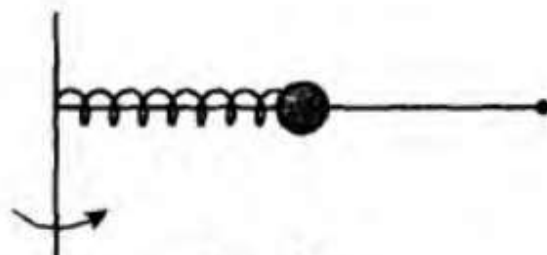
17.23. Egrilik radiusi 200 m bo'lgan burilishda 20 m/s o'zgaras tezlik bilan harakatlanayotgan poyezd vagonini shiftiga osilgan dinamometrda yuk tortilmoqda. Yukning massasi 5 kg bo'lsa, dinamometrni ko'rsatishi qanday?

17.24. Radiusi 10 m bo'lgan slindirni ichki sirtida gorizontal aylana bo'ylab 80 km/h tezlikda avtomobil harakatlanmoqda. Avtomobil shinasi va slindirni ichki sirti orasidagi ishqalanish koeffisientining qanday minimal qiymatida buday bo'lishi mumkin.

17.25. Pujinaning bir uchi gorizontal joylashgan sterjenning aylanish o'qiga mahkamlangan. Pujinaning ikkinchi uchiga sterjen bo'ylab ishqalanishsiz harakatlana oladigan shar mahkamlangan(65-rasm). Pujinaning deformatsiyalanmagan holdagi uzunligi 20 sm , bikrligi 40 N/m . Sterjen 2 Hz chastota bilan tekis aylantirilsa, prujinaning usunligi qanday bo'ladi. Sharning massasi 50 g.



64-rasm



65-rasm

17.26. Rezina shnurga bog'langan 100 g massasi tosh gorizontalk tekislikda 10 rad/s burchak tezlik bilan aylanmoqda. Bunda shnur vertikal bilan 60° li burchak hosil qilgan. Shnurning bikrligi 40 N/m bo'lsa, uning cho'zilmagan holdagi uzunligini aniqlang.

17.27. Uzunligi 30sm bo'lgan ipga bog'langan yuk gorizontalk tekislikda radiusi 15 sm bo'lgan aylana chizyabdi. Yukning aylanish chastotasini toping.

17.28. Dastlabki uzunligi 20 sm bo'lgan vazinsiz bikrligi 100 N/m bo'lgan prujinaga massasi 200 g bo'lgan jism osildi. Song jism 2 Hz chastota bilan shunday aylantirildiki, yuk osilgan prujina fazoda konus hosil qildi. Bunda hosil bo'lgan prujina deformatsiyasini aniqlang.

17.29. Konik mayatnikning osilish nuqtasi yuqoriga 2.5 m/s^2 doimiy tezlanish bilan harakat qilmoqda. Ip vertikal dan 60° ga og'sa, mayatnikning aylanish davri aniqlansin. Ipning uzunligi 1 m.

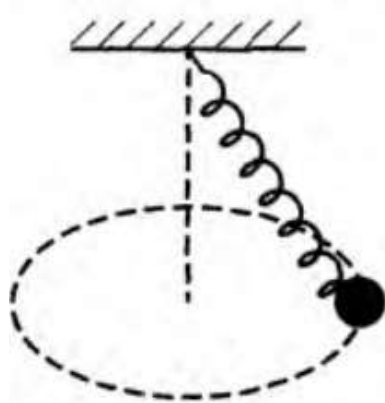
17.30. Chozilmaydihan vazinsiz ipga osilgan shar gorizontalk tekislikda aylanmoqda. Aylanish davrini ikki marta ortirilganda, aylana markazi bilan osilish nuqtasi orasidagi masofa necha marta o'zgaradi?

17.31. Temir yo'lining egrilik radiusi 300 m bo'lgan qismida harakatlanayotgan poyezdning bosim kuchi releslarga perpendikulyar yo'nalgandagi normal tezligi 54 km/h. Releslar orasidagi masofa 1524 mm bo'lsa, tashqi reles ichi relesga nisbatan qanchaga ko'tarilgan?

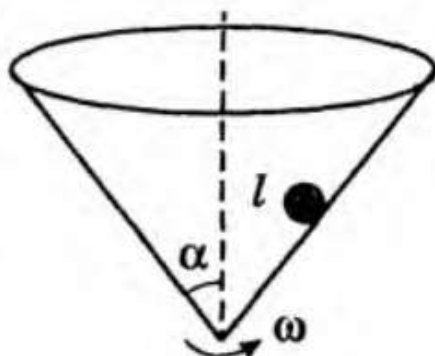
17.32. Ichki sirti silliq, radiusi 28 sm bo'lgan sferada ishida sharcha gorizontalk tekislik bo'ylab aylanmoqda. Aylanish tekisligi sferaning quyi nuqtasidan doimo 20 sm balandlikda bo'lishi uchun sharcha qanday tezlikda yalanishi kerak?

17.33. Konusda shar yotibdi. Konus 5 rad/s burchak tezlik bilan aylantira boshlandi. Shar konusni uchidan qanday masofada muvozanat holatda bo'ladi? Konus yasovchisi va aylanish o'qi orasidagi burchak 45° (67-rasm).

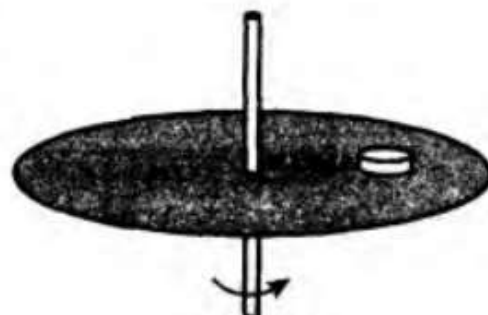
17.34. Vertikal o'q atrofida aylanayotgan diskda massasi 100 g bo'lgan shayba yotibdi. Shayba o'q bilan gorizontalk prujina yordamida bog'langan. Shayba bilan disk orasidagi ishqalanish koeffisienti 0.4. Aylanish chastotasi 2 Hz bo'lsa, prujina deformatsiyalanmagan holatda bo'ladi va shayba sirpanish chegarasida bo'ladi. Agar aylanish chastotasi 5 Hz gacha ortsa prujinaning uzunligi 2 marta ortadi. Prujinaning deformatsiyalanmagan holdahi uzunligi va bikrligi topilsin.



66-rasm



67-rasm



68-rasm

To'rtinchi daraja

17.35. Vertikal o'q atrofida aylanayotgan diskka vertikal sterjen mahkamlangan. Sterjenning yuqori uchiga ip, ipga esa matall sharcha osilgan (69-rasm). Disk qanday burchak tezlik bilan aylantirilganda, ip vertikal bilan 45° burchak hosil qiladi? Ip uzunligi $l = 6 \text{ sm}$, $= 10 \text{ sm}$.

17.36. Metal sterjen 45° ga og'gan hold, vertikal tekislikda 6 rad/s burchak tezlik bilan aylanadi (70-rasm). Sterjen oxiriga 0.1 kg massali yuk mahkamlangan. $l = 0.1 \text{ m}$. Sterjen yukka qanday kuch bilan ta'sir qiladi?

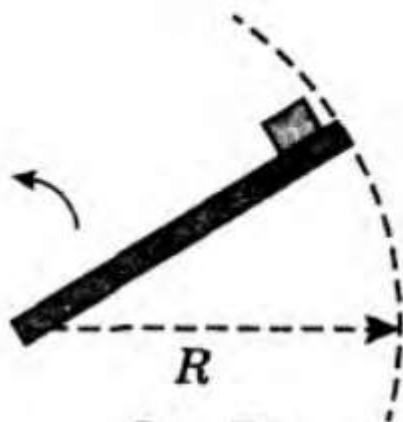
17.37. Samolyot doimiy gorizontal 720 km/h tezlikda to'g'ri chiziq bo'ylab harakatlanadi. Samolyot gorizontal tekislikda 8 km radiusli aylana bo'ylab harakatlanishi uchun tezligini necha marta orttirishi kerak? Qanotning ko'tarish kuchi samolyot korpusiga perpendikulyar yo'nalgan va tezlikni kvadratiga proporsional.

17.38. Gorizontal sirtida joylashgan chizg'ich bir uchi atrofida 0.5 Hz chastota bilan aylanmoqda. Chizg'ichga uncha katta bo'lmagan brusok tiralgan (71-rasm). Aylanish o'qidan qanday maksimal masofada chizg'ich va brusok bir butundek harakatlanadi? Brusok va stol orasidagi ishqalanish koeffitsienti $\mu_1 = 0.5$, brusok va chizg'ich orasidagi ishqalanish koeffitsienti $\mu_2 = 0.4$.

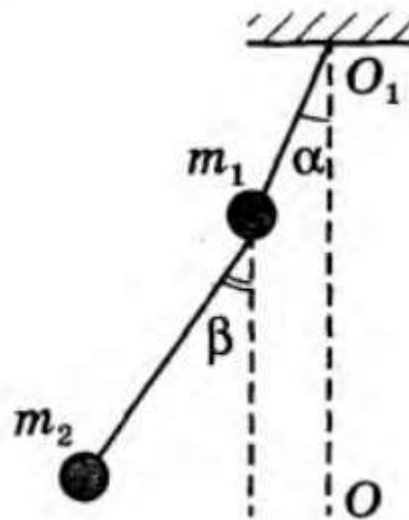
17.39. Uzunligi 62.8 sm bo'lgan zanjir gorizontal joylashgan yog'och diskka o'rnatildi. Disk 60 ayl/min chastotada aylantirildi. Zanjir massasi 40 g bo'lsa, uning tarangligini toping.

17.40. Ikkita kichik sharcha ip orqali bog'langan va uch marta qisqa bo'lgan boshqa ip yordamida osilgan. Sistema vertikal OO_1 o'q atrofida o'zgarmas burchak tezlik bilan aylantiriladi. (72-rasm). Iplarni vertikal blab hosil qilgan burchaklari $\alpha = 30^\circ$ va $\beta = 60^\circ$ bo'lsa, yuklar massalari nisbati $\frac{m_1}{m_2}$ ni toping.





71-rasm



72-rasm

Statika va gidrostatika.

18. Jismlarni muvozanat sharti. Massa markazi.

Birinchi daraja

18.1. Gorizontal holatda tayanchda turgan ideal richag uchlariga vertikal 40 N va 10 N kuchlar qo'yilgan. Richagni kichik yelkasi uzunligi 20 sm. Richag muvozanatda turgan bo'lsa, katta yelkasi uzunligini toping.

18.2. Yelkarari 10 sm va 30 sm bo'lgan richag yelkalariga perpendikulyar yo'nalgan ikkita kuch ta'sir qiladi. Qisqa yelkaga ta'sir qiluvchi kuch 3 N. Richag muvozanatda bo'lishi uchun uzun yelkaga qanday kuch qo'yish kerak? Richag massasi hisobga olinmasin.

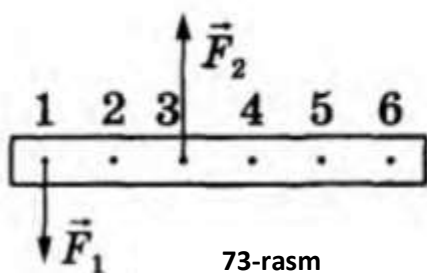
18.3. Richag tayanchda muvozanatda turadi. Kichik qismi o'rtasiga 300 N, katta qismi o'rtasiga 20 N kuch qo'yilgan. Richag kichik qismining uzunligi 5 sm bo'lsa, katta qismi uzunligini toping. Richag massasi hisobga olinmasin.

18.4. Richagning 0.2 m uzunlikdagi yelkasida joylashgan 100 kg yuk tekis ko'tarilmoqda. Richagning ikkinchi yelkasiga 200 N perpendikulyar yo'nalgan kuch qo'yilgan bo'lsa, bu yelkaning uzunligini toping. Richag massasi hisobga olinmasin.

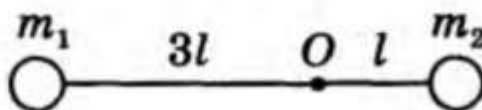
18.5. 73-rasmda vazinsiz sterjen tasvirlangan. Uning 1 va 3 nuqtalariga $F_1 = 100\text{ N}$ va $F_2 = 300\text{ N}$ kuchlar qo'yilgan. Sterjen muvozanatda bo'lishi uchun aylanish o'qi qaysi nuqtada joylashgan bo'lishi kerak?

18.6. Ikki jism vazinsiz sterjen uchlariga maxkamlangan. Sterjen O nuqata orqali o'tgan gorizontal o'q atrofida aylana oladi(74-rasm). Sterjen muvozanatda bo'lishi uchun ikkinchi jism massasi birinchi jismligidan necha marta katta bo'lishi kerak?

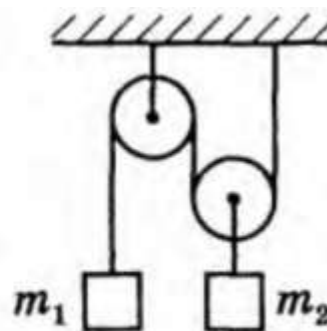
18.7. Ikkita yuk bloklar orqali o'tkazilgan vazinsiz ip yordamida osilgan(75-rasm). Ikkinchi yuk massasi 5 kg bolsa, sistema muvozanatda bo'lishi uchun birinchi yuk massasi qanday bolishi kerak? Blokning massasi hisobga olinmasin.



73-rasm



74-rasm



75-rasm

Ikkinchi daraja

18.8. Massasi 45 kg bo'lgan bola bitta ko'chmas va bitta ko'char blokdan foydalanib, qanday masasi yukni ko'tara oladi?

18.9. Gorizontal joylashgan richag uchlariga 2 kg va 5 kg massasi yuklar ilingan holda muvozanatda turibdi. Uzun yelkaning uzunligi 50 sm bo'lsa, richagning uzunligi qanday? Richag massasi hisobga olinmasin.

18.10. Uzunligi 1 m bo'lgan sterjen uchlariga vertikal 20 N va 80 N kuchlar qo'yilgan. Sterjen gorizontal holatda tayanch nuqtada turibdi. Yelkalar uzunligini aniqlang. Sterjenni vazinsiz deb hisoblang.

18.11. Ikkita yuk yelkalari 50 sm va 70 sm bo'lgan richag uchlariga osilgan holda muvozanatda turibdi. Richagning tayanchga bosim kuchi 72 N bo'lsa, katta yukning og'irligini toping. Richag massasi hisobga olinmasin.

18.12. Jism yelkalari teng bo'lmagan pallali tarozida tortilmoqda. Yuk massasi tarozining bir pallasida tortilganda 100 g, ikkinchi pallasida 400 g chiqdi. Jismning haqiqiy massasini toping.

18.13. Uzunligi 4 m, 30 kg massali taxtada massalari 30 kg va 40 kg bo'lgan ikkita bola uchmoqda. Bolalar taxtaning uchlarida o'tirgan bo'lsa, tayanch taxta markazidan qanday masofada joylashgan.

18.14. Massalari 3 kg va 5 kg bo'lgan ikkita sharcha 2 kg massali sterjen uchlariga mahkamlangan. Sterjen uzunligi 30 sm, birinchi shar radiusi 5 sm, ikkinchi shar radiusi 7 sm bo'lsa, sistemaning og'irlik markazi sterjen o'rtasidan qanday masofada joylashgan?

18.15. Bir jinsli sterjen uchlaridan biriga 1.1 kg yuk osilgan va yuk osilgan uchidan uzunligining $\frac{1}{4}$ qismida tayanchga qo'yilgan. Sterjen gorizontal holatda muvozanatda turibdi. Sterjen massasini aniqlang.

18.16. Stol chetida, uning qirrasiga perpendikulyar ravishda, uzunligining $\frac{2}{3}$ qismi stoldan chiqib turgan 600 g massali sterjen yotibdi. Sterjen gorizontal holatda turishi uchun sterjen uchiga qanday minimal kuch qo'yish kerak?

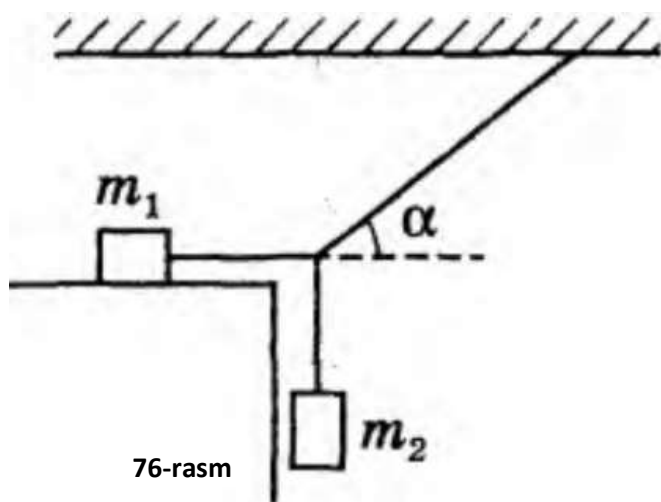
18.17. Stol chetida 60 g massali bir jinsli chizg'ich joylashgan, stol qirrasiga perpendikulyar ravishda uzunligining $\frac{1}{3}$ qismi stoldan chiqib turibdi. Lineykaning qarama-qarshi uchu ko'tarila boshlashi uchun uning bu uchiga qanday minimal kuch qo'yish kerak?

18.18. Stol chetida, qirrasiga perpendikulyar ravishda 75 sm uzunlikdagi lineyka joylashgan. Lineykaning bir uchi stoldan chiqib turadi. Bu uchuga lineyka massasidan 2 marta katta masali yuk osilgan. Siatema muvozanatda turgan bo'lsa, lineykaning stoldan chiqib turgan qismining uzunligini toping.

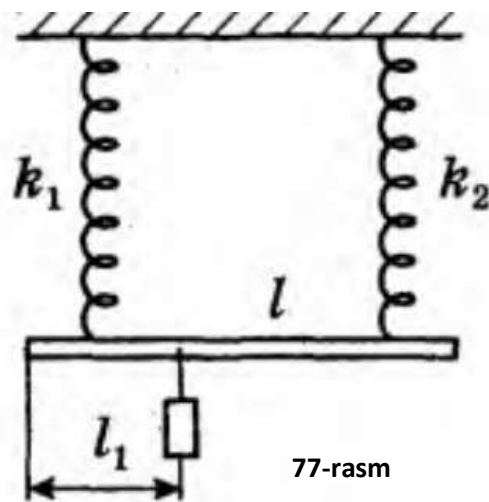
18.19. Uzunligi 1 m, massasi 12 kg bo'lgan bir jinsli sterjen uchlaridan biridan 20 sm masofada osilgan. Sterjenni qisqa uchidan bosib, gorizontal holatda ushlab turiladigan bo'lsa, sterjen qo'lga qanday kuch bilan ta'sir qiladi?

18.20. 76-rasmda tasvirlangan sistemada yuk massasi $m_1 = 1.6$ kg, yuk va gorizontal sitr orasidagi ishqalanish koeffisienti $\mu = 0.25$. Iplardan biri gorizontal, ikkinchisi gorizont bilan $\alpha = 45^\circ$ burchak hosil qiladi. m_2 yukning qanday maksimal massasida sistema muvozanatda bo'ladi?

18.21. Bir xil uzunlikdagi ikki parallel joylashgan prujina uchlariga 1 m uzunlikdagi vaznsiz sterjen mahkamlangan (77-rasm). Prujinalarning bikrliklari $k_1 = 2 \cdot 10^4$ N/m va $k_2 = 3 \cdot 10^4$ N/m. Sterjennni birinchi prujinaga maxkamlangan uchidan qanday l_1 masofaga yuk ilinsa u gorizontal holatda qoladi?



76-rasm

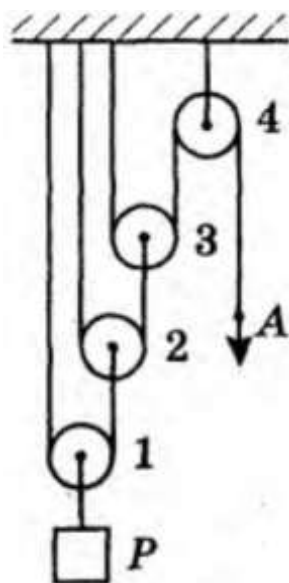


77-rasm

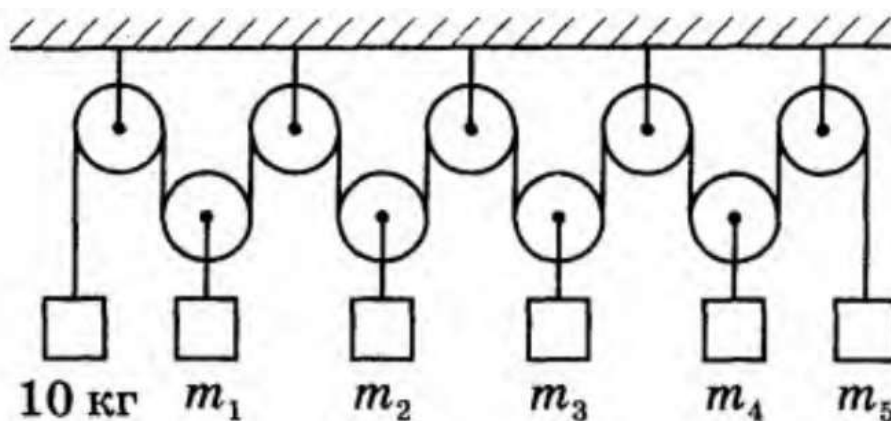
Uchinchi daraja

18.22. Ilingan yuk og'irligi 100 N . Ykni tekis ko'tarish uchun arqonning ikkinchi A uchiga qanday kuch qo'yish kqrak(78-rasm). Bloklardagi ishqalanishni va ulanrning massasini hisobga olmang.

18.23. Sistema ko'char va ko'chmas bloklar, yukllar va yengil cho'zilmaydigan ipdan tashkil topgan. Sistemada ishqalanish yo'q. Eng chetki yukning massasi 10 kg. Agar sistema muvozanatda turgan bo'lsa, qolgan yuklarning massasini toping (79-rasm)



78-rasm



79-rasm

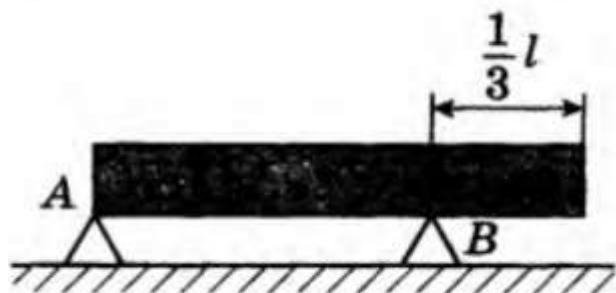
18.24. Massasi 30 kg bo'lgan narvon silliq vertikal devorga 45° burchak ostida tiralgan. Harvonning devorga bisim kuchini toping. Narvonning og'irlik markazi uning o'rtasida joylashgan.

18.25. Devorga massasi 1.5 kg bo'lgan narvon tiralgan. Narvonning og'irlik markazi uning yuqori qismidan uzunligining $\frac{1}{3}$ qismida joylashgan. Narvonning yuqorigi uchi devorga bosim bermasligi uchun uning o'rtasiga qanday gorizontal yo'nalgan kuch qo'yish kerak? Devor va narvon orasidagi burchak 45°

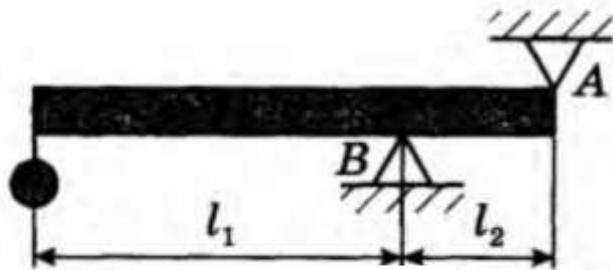
18.26. Sterjen uzunliklari har xil, ko'ndalang kesimi bir xil bo'lgan ikkita slindrdan tashkil topgan. Slindrlar zichliklari $\rho_1 = \rho$ va $\rho_2 = 2\rho$ bo'lgan materiallardan tayyorlangan. Agar sterjenni ipga slindrlar ulangan joydan osilsa, u gorizontol muvozanat holatda bo'ladi. Slindrlarning massalari nisbatini toping.

18.27. Ikkita quruvchi uzunligi 8 m va massasi 34 kg bo'lgan trubani Uning chekkalaridan 1 m va 0.6 m uzoqlikda ushlab ko'tarib ketmoqdalar. Trubaga quruvchilar tomonidan qanday kuch qo'yilmoqda.

18.28. Massasi 1400 kg bo'lgan bir jinsli balta ikkita tayanchda turibdi. Tayanchlardan biri balkaning bir uchida, ikkinchisi esa ikkinchi uchidan balka uzunligining $\frac{1}{3}$ qismi masofada joylashgan(80-rasm). B nuqtadagi tayanch teyaksiya kuchini toping.



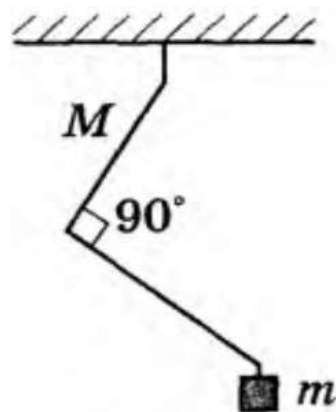
80-rasm



81-rasm

18.30. Massasi 4 kg bo'lgan sterjenni ortasidan bukib, uchlaridan biriga bog'langan ip bilan osib qo'yildi(82-rasm). Sterjenni pastki yarmining o'rtasi osilish nuqsasi bilan bir vertikalda joylashishi uchun, ikkinchi uchiga qaday m massali yuk osish kerak?

18.31. Massasi 100 g bo'lgan sterjen o'rtasidan 120° burchak ostida bukildi va egilish nuqtasidan osib qo'yildi. Uchlaridan biriga qanday massasi yuk osilganda uning boshqa tomoni gorizontol holatni egallaydi?



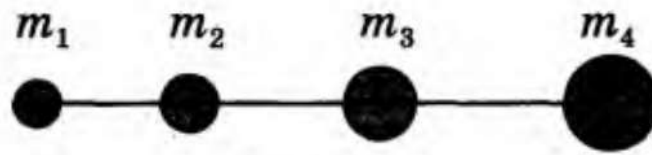
82-rasm

18.32. Richag uchlariga teng massali yuklar osilgan holda muvozanatda turibdi. Yuklarning biri zichligi 1000 kg/m^3 , ikkinchisi zichligi 800 kg/m^3 bo'lgan suyuqliklarga tushirilsa, richag muvozanatini saqlaydi. Yuklar zichliklarini nisbatini toping. Yuklar suyuqliklarga to'liq botirilgan deb hisoblang.

18.33. Bir xil hajinli rux va alyuminiydan taryyorlangan ikki shar o'zaro mahkamlangan. Sistemaning og'irlik margazi urinish nuqtasidan qanday masofara joylashgan. Ruxning zichligi 7100 kg/m^3 , alyuminiy zichligi 2700 kg/m^3 , sharlar radiusi 10 sm.

18.34. Massalari 0.1 kg, 0.2 kg, 0.3 kg, 0.4 kg va 0.5 kg bo'lgan 5 ta shar vaznsiz sterjenga shunday maxkamlanganki sharlar markazlari orasidagi masofa 30 sm dan. Sistemaning massa markazi birnchi shar markazidan qanday masofada joylashgan.

18.35. m_1 massasi sharning markazidan sistemaning massa markazigacha bo'lgan masofani toping (83-rasm). Sterjen uzunligi 1 m , massasi 1 kg. Sharlar markazlari orasidagi masofa bir xil. Sharlarning massalari: $m_1 = 1$ kg , $m_2 = 3$ kg, $m_3 = 4$ kg, $m_4 = 5$ kg .



83-rasm

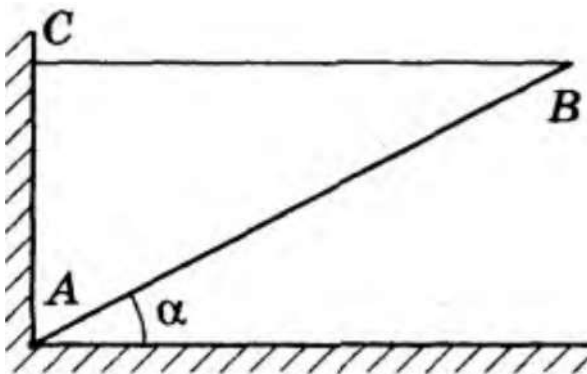
18.36. Ingichka bir jinsli AB sterjen A nuqtada sharnirli maxkamlangan va BC ip yordamida ushlab turilibdi(84-rasm). Sterjeni massasi 1 kg , $\alpha = 30^\circ$. Ipning taranglik kuchi va sharnirning reaksiya kuchi aniqlansin.

18.37. Silliq vertikal devorga massasi 6 kg, radiusi 5 sm shar bo'lgan uzunligi 8 sm bo'lgan ipda osilgan. Sharning devorga beradigan bosim kuchini toping.

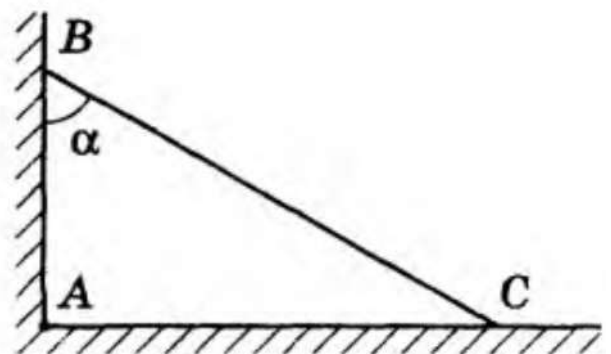
18.38. Kub devorga shunday tiralganki , unung yoqlaridan biri pol bilan 30° burchak hosil qilgan. Bu holat pol va kubning orasidagi ishqalanish koefitsientining qanday minimal qiymatida yuz berishi mumkin? Devordagi ishqalanishni etiborga olmang.

18.39. Massasi 120 kg va uzunligi 2 m bo'lgan bir jinsli BC balkani bir uchi silliq pol va ikkinchi uchi pldan 1.5 m balandlikda silliq devorga tiralgan. Balka vertikal bilan 30° buruchak hosil qilib , AC arqon yordamida tortib turilibdi. Arqonni taranglik kuchini toping.

18.40. Ikki uchi bilan shiftga maxkamlangan cho'zilmaydigan yengil ipning o'rtasiga 1 kg massali yuk osilgan. Ipning uzunligi 1 m , osilish nuqtalari orasidagi masofa 0.6 m , ipning taranglik kuchini toping.



84-rasm



85-rasm

To'rtinchi daraja

18.41. $R = \sqrt{2}$ m radiusli og'ir silindr shakldagi katokni (asfalt tekislaydigan) to'g'ri burchakli zinaga ko'tarish uchun uning o'qiga katokning og'irlik kuchiga teng bo'lgan gorizontal yo'nalgan F kuch qo'yishga to'g'ri keldi. Zinaning maksimal balandligini aniqlang.

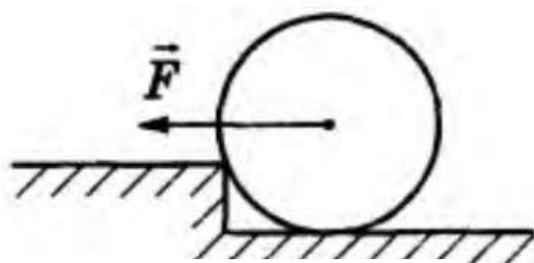
18.42. Devor yonida polda $\alpha = 30^\circ$ burchali pona asosi bilan yotibdi. Yuqoridan pona va devor orasiga massiv g'ola q'oyildi. Pona va pol orasidagi ishqalanish koeffisientini qanday minimal qiymatida pona siljmaydi(87-rasm). Go'la va pona orasidagi ishqalanish etiborga olinmasin.

18.43. Bir jinsli taxta devorga tiralgan. Agar taxta va pol orasidagi ishqalanish koeffisienti 0.4 , taxta va devor orasidagi ishqalanish koeffisienti 0.5 bo'lsa, doska va pol orasidagi burchakning qanday minimal qiymatida taxta o'z muvozanatini saqlaydi?

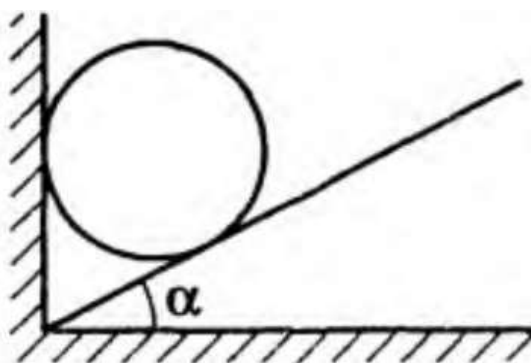
18.44. Massasi 10 kg bo'lgan "Lesnitsa-stremyanka" (narvon) ning quyi uchlari arqon bilan bog'langan. Narvonning har bir tomoni pol bilan 45° burchak hosil qiladi. Polning absolyut silliq deb hisoblab, arqonning taranglik kuchini toping(fondagi rasm).

18.45. Roira shakldagi radiusi 60 sm bo'lgan bir jinsli plastinada radiusi 30 sm bo'lgan doira qirqib olindi(88-rasm). Plasninaning geometrik markazidan massa markazigacha bo'lgan masofani toping.

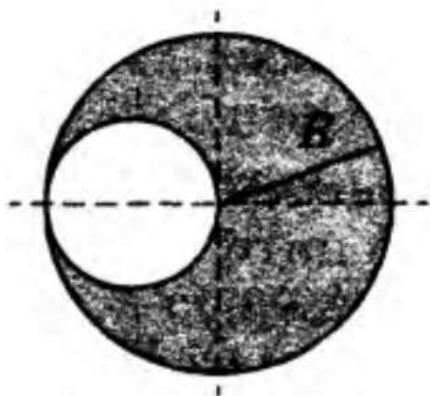
18.46. Tomoni $a = 40$ sm bo'lgan yassi kvadrat plasnidan diametri $\frac{a}{2}$ bo'lgan diora qirqib olindi. Kvadratning geometrik markazidan hosil bo'lgan shaklning massa markazigacha bo'lgan masofani toping (89-rasm).



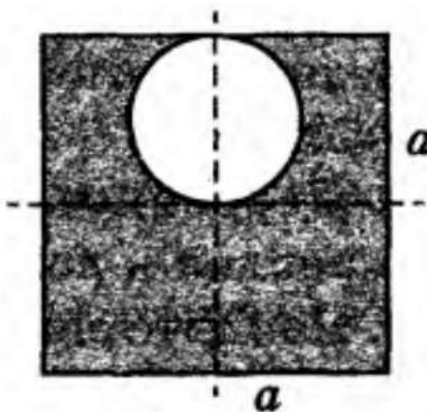
86-rasm



87-rasm



88-rasm



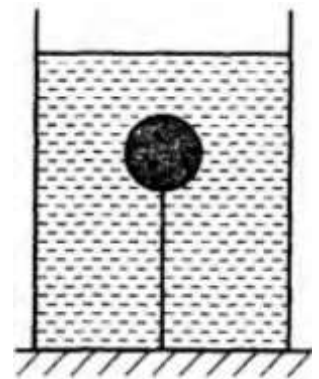
89-rasm

19. Hidrostatika.

Suv zichligi 1000 kg/m^3

Birinchi daraja.

- 19.1.** Bir xil materiladan tayyorlangan ikki jhism suvga to'liq botilirlgan. Jismlardan birining massasi ikkinchisidan 2 marta katta bo'lsa, itarib chiqaruvchi kuchlar necha marta farq qiladi?
- 19.2.** Yog'och bo'lagi hajmimin 0.6 qismi suvga botgan holda suzmoqda. Yog'och zichligini toping.
- 19.3.** To'g'ri burchakli paralelopiped shaklidagi tomonlari 50x20x30 sm bo'lgan jism hajmining $\frac{2}{3}$ qismi suvga botgan holda suzmoqda. Bu jismning massasini toping.
- 19.4.** Vajmi 800 sm^3 bo'lgan muz suv bilan limmo-lim to'ldirilgan paqirda suzmoqda. Muzling suv ostidagi va suv ustidagi hajmi qanday? Muz to'liq erisa, nima sodir bo'ladi? Muzning zichligi 900 kg/m^3 .
- 19.5.** Shishadan yasalgan kolba 1.5 litr sig'imga va 250 g massaga ega. U suvga co'kib ketishi uchun uning ichiga qanday minimal massali yuk solish kerak?
- 19.6.** Yuk kemasi water chizig'idan pastki qismining hajmi $15\,000 \text{ m}^3$. Kemaning yuksiz avzni $5 \cdot 10^5 \text{ N}$. Kemaga qancha yuk ortish mumkin?
- 19.7.** Muzlagan ko'lining o'rtasidan teshik ochildi. Muz qalinligi 8 m bo'lsa, paqirda suv olish uchun qanday minimal uzunlikdagi arqon kerak bo'ladi?
- 19.8.** Kumush qoshiqning suvdagi og'irligi 2 N. Uning hajmini aniqlang. Kumushning zichligi $10\,500 \text{ kg/m}^3$.
- 19.9.** Hajmi 10 sm^3 bo'lgan yog'och sharcha ip yordamida suv to'ldirilgan idish tubiga maxkamlangan (90-rasm). Ipning taranglik kuchini toping. Yog'ochning zichligi 400 kg/m^3 .



90-rasm

Ikkinchi daraja

- 19.10.** Tomoni 8 sm bo'lgan kub 1 sm qismi suyuqlik sirtidan chiqib turgan holda suyuqlikda suzayotgan bo'lsa, suyuqlik zichligini toping. Kub materialining zichligi 700 kg/m^3 .
- 19.11.** Hajmi 400 sm^3 bo'lgan shar suyuqlikda hajmining $\frac{3}{8}$ qismi botga holda suzmoqda. Suyuqlik zichligi shar moddasining zichligidan ikki marta katta bo'lsa, shar ichidagi bo'shliqning hajmini toping.
- 19.12.** Ichi g'ovak temir shar suvga to'liq botgan holda suzmoqda. Shar ichidagi bo'shliqning hajmi 20 sm^3 bo'lsa, shar massasini toping. Temirning zichligi 7800 kg/m^3 .
- 19.13.** Vodorod bilan to'ldirilgan, hajmi 100 m^3 bo'lgan havo sharining ko'tarish kuchini hisoblang. Shar qobig'ining massasini hisibga olmang. Vodorod zichligi 0.09 kg/m^3 , xavoning zichligi 1.29 kg/m^3 .

- 19.14.** Havo shari qismlarining massasi (qobig'i, iplari, savati) 450 kg. Hajmi 1600 m^3 . Bu shar vodorod bilan to'ldirilsa qanday ko'tarish kuchiga ega bo'ladi? Vodorod zichligi 0.09 kg/m^3 , xavoning zichligi 1.29 kg/m^3 .
- 19.15.** Qobig'i va osilgan savatining ogirligi 5 kN, hajmi 800 m^3 bo'lgan geliy bilan to'ldirilgan havo shari 700 N og'irlikdai nechta odamni ko'tara oladi? Geliyning zichligi 0.18 kg/m^3 , xavoning zichligi 1.29 kg/m^3 .
- 19.16.** Bir jisnsil jism havoda tortilganda 8.4 N, suvda 5 N chiqdi. Bu jism moddasining zichligini toping.
- 19.17.** Jismning suvdagi og'irligi havodagi og'irligidan 4 marta kichik. Jism zichligi nimaga teng.
- 19.18.** Dinamometrغا ilingan massali 540 g bo'lgan alyuminiy slindr kerosinga to'liq botirildi. Dinamometr ko'rsatishini aniqlang. Kerosin zichligi 800 kg/m^3 , alyuminiy zichligi 2700 kg/m^3 .
- 19.19.** 1 kg massali alyuminiy detalini suvga to'liq botirilgandagi og'irligini (tayanchning reyaksiya kuchi yoki ipning taranglik kuchi) toping. Alyuminiy zichligi 2700 kg/m^3 .
- 19.20.** Asosini yuzi 75 sm^2 bo'lgan vertikal devorli idishga suv quyilgan. Idishga 300 g massali, zichligi suv zichligidan kichik bo'lgan jism solinsa, idishdagi suv satxi qanchaga ko'tariladi?
- 19.21.** Suv quyilgan slindir shakldagi idishga temir quti qo'yildi va unda suza boshladi (cho'kmadi). Natijada suv vsathi 2 sm ga ko'tarildi. Qutiga ostidagi teshikdan a suv kirishi natijasida cho'kib ketsa, suv sathi qanday o'zgaradi? Temirning zichligi 7800 kg/m^3 .
- 19.22.** Dinamometrغا osilgan yuk suvga tushirilganda, idishning vertikal devorlaridagi suv satxi 5 sm ga ko'tarildi. Bunda dinamometrning ko'rsatgichi 0.5 N ga o'zgardi. Idish asosining yuzini aniqlang.
- 19.23.** Yog'och detal hajmining $\frac{2}{3}$ qismi botgan holada suvda suzmoqda. Detal kerosinga ko'chirilsa, unga ta'sir qiluvchi Arximed kuchi qanday o'zgaradi? Detal kerosinga to'liq botishi uchun unga qanday minimal kuch qo'yish kerak? Detal massasi 400 g, kerosin zichligi 800 kg/m^3 .
- 19.24.** Kema sho'r suvdan toza suvga o'tishida uning suvga botishi biroz oshdi. Kemadan 600 t yuk tushirilgandan so'ng suvga botish avvalgi holatiga qaytdi. Sho'r suvning zichligi toza suvning zichligidan 3 % ortiq bo'lsa, Kemaning yuk bilan birgalikdagi massasini aniqlang.
- 19.25.** Suvda suzayotgan massasi 600 g yog'och brusokka qanday massali alyuminiy ilinganda ular suvga to'liq botgan holda muallax qoladi? Yog'ochning zichligi 500 kg/m^3 , alyuminiy zichligi 2700 kg/m^3 .
- 19.26.** Qalinligi 40 sm bo'lgan yassi muz suvda suzmoqda. Uning ustida 80 kg massali yuk qo'yilganda u suvga to'liq botdi. Muzning yuzasini toping. Muz zichligi 900 kg/m^3 .
- 19.27.** Sol 12 ta quruq yog'och brusokdan iborat. Har bir brusok uzunligi 4 m, eni 30 sm, qalinligi 25 sm. Sol yrodamida qanday massali yukni suv havzasidan olib o'tish mumkin? Yog'ochning zichligi 500 kg/m^3 .

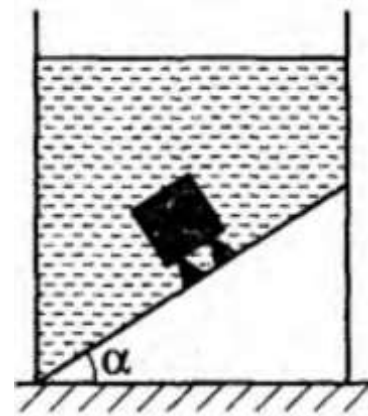
19.28. Bir jinsli kub simobda hajmining $\frac{1}{5}$ qismi botga holda suzmoqda. Agar unga huddi shinday kub qo'yilsa birinchi kub o'z hajmining $\frac{1}{2}$ qismiga botadi. Ikkinchi kubning zichligi qanday? Simobning zichligi 13600 kg/m^3 .

19.29. Tubining yuzasi 100 sm^2 bo'lgan slindrik idishga suv quyilgan. Agar suvni sirtida massasi 300 g bo'lgan muz bo'lagi solinsa, idish tubiga bosim qanchaga ortadi?

19.30. Suv bilan to'ldirilgan idishning qiya tubidagi kichik tagliklarda qirralari 10 sm dan bo'lgan alyuminiy kub tinch turibdi. Kub va tagliklar orasidagi natijaviy ishqalanish kuchini aniqlang (91-rasm). Idish tubining qiyaligi $\alpha = 30^\circ$. Alyuminiy zichligi 2700 kg/m^3 .

Uchinchi daraja

19.31. Muvozanatga keltirilgan shynli tarozining bir pallasidagi suvli idishga massasi 250 g bo'lgan, ipga osilgan po'lat sharcha idishning tubiga tegmagan holda tushirildi. Tarozini yana muvozanat holatga keltirish uchun kerak bo'lgan yukchalar massasini aniqlang. Po'latning zichligi 7800 kg/m^3 .



91-rasm

19.32. Dinamometr unga yengil ipga osilgan sharchaning havodagi og'irligi 1.84 N ekanligini ko'rsatdi. Sharcha suvga yarmigacha botirilganda esa, dinamometr 1.34 N ni ko'rsatdi. Sharcha materialining zichligi qanday?

19.33. Tekshirilayotgan suyuqlikdagi jismning og'irligi 0.71 N , suvda 0.66 N , xavoda 0.86 N . Suyuqlik zichligini toping.

19.34. Shisha sharchaning xavodagi og'irligi 0.5 N , suvda 0.32 N , spirtidagisi esa 0.35 N . Shisha va spirtning zichligini aniqlang.

19.35. Alyuminiydan yasalgan g'ovak shar suvda dinamometr prujinasini 0.25 N kuch bilan ch'zadi, kerosinda 0.35 N kuch bilan cho'zadi. Char qobig'ining hajmi aniqlansin. Kerosin zichligi 800 kg/m^3 , alyuminiy zichligi 2700 kg/m^3 .

19.36. Yog'ochdan yasalgan kubik suvad hajmining 90% i botgan holda suzib yuribdi. Agar suvning ustiga kubik to'liq botadigan qilib kerosin quyilsa, kub hajmining qanday qismi suvga botadi? Kerosin zichligi 800 kg/m^3 .

19.37. Qalinligi 5 sm bo'lgan taxtaning 700% i botgan holda suvda suzmoqda. Suv ustidan 1 sm qalinlikdagi kerosin quyildi. Taxta kerosin sirtidan qancha chiqib turadi? Kerosin zichligi 800 kg/m^3 .

19.38. Aralashmaydigan ikki suyuqlik chegarasida to'liq botgan holda yaxlit bir jinsli shar suzmoqda. Yuqorgi suyuqlikning zichligi 0.8 g/sm^3 , quyi suyuqlikning zichligi 1.2 g/sm^3 . Shar materialining zichligi 1 g/sm^3 . Shar hajmining qanday qismi quyi suyuqlikga joylashgan?

19.39. Suv quyilgan slindrik idishda taxtacha suzmoqda (idish devori vertikal). Agar taxtacha ustiga shisha plastinka qo'yildi. Natijada suvning satxi 2 sm ga ko'tariladi va taxtacha plastinka bilan suzishda davom

etdi. Agar shisha plastinkani idish tubiga tushirilsa, taxtacha suzib yurgan idishdagi suv sati qanchaga ortadi? Shishaning zichligi 2500 kg/m^3 .

19.40. Toza suv quyilgan ishishda qirrasini 5 sm bo'lgan yaxlit bir jinsli yog'ochdan yasalgan kubik suzmoqda. Kubning vertikal qirrasining suv sirtidan tashqarisidagi qismi 23 mm, kub osh tuzining suvdagi eritmasiga tushirilganda esa 25 mm bo'lib qo'ldi. Eritmaning hajmi 1 litr. Etirmadagi tuz masasini toping. Eritma hajmi toza suv hajmiga teng deb hisoblang.

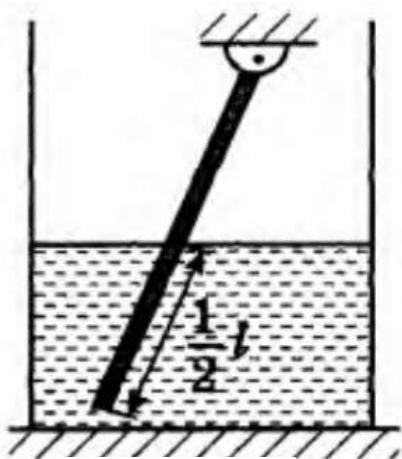
19.41. Asisining radiusu 10 sm bo'lgan slindrik idishga suyuqlik quyilgan. Unda radiusi 5 sm bo'lgan shar suzmoqda. Shar materialining zichligi suyuqlik zichligidan 2 marta kichik. Agar shar suyuqlikdan olinsa, idishdagi suyuqlik satxi qanchaga pasayadi?

19.42. Slindrik shakldagi idishdagi suvda ichida qo'rg'oshin plastinka joylashgan muz bo'lagi suzmoqda. Idishning diametrini 40 sm. Muz to'la erigandan so'ng, idishdagi suv satxi 3 sm ga pasaydi. Qo'rg'oshin plastinkaning massasini aniqlang. Qo'rg'oshin zichligi 11300 kg/m^3 .

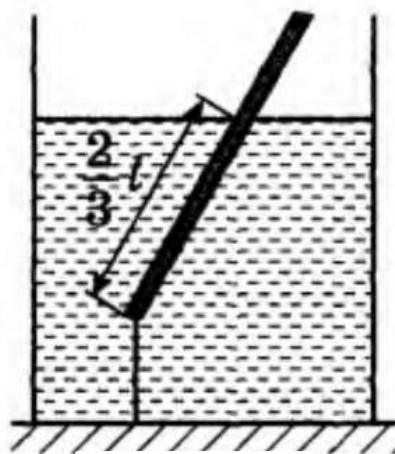
To'rtinchi daraja

19.43. Ingichka bir jinsli tayoqcha yoqorigi qismi shirirli maxkamlangan. Tayoqchani quyi qismi suvga botirilgan(92-rasm). Tayoqcha yarmi suvga botgan qiyas holatida muvozanatda turibdi. Tayoqcha materialining zichligi qanday?

19.44. Yog'ochdan yasalgan slindrik shakldagi tayoqcha qiyas xolda uzunligining $\frac{2}{3}$ qismi suvga botgan holda joylashgan(93-rasm). Tayoqning quyi aismi ip yordamida idish tubga bog'langan. Ipning taranglik kuchini aniqlang. Ip vazinsiz, yog'och zichligi noma'lum deb hisoblang.



92-rasm

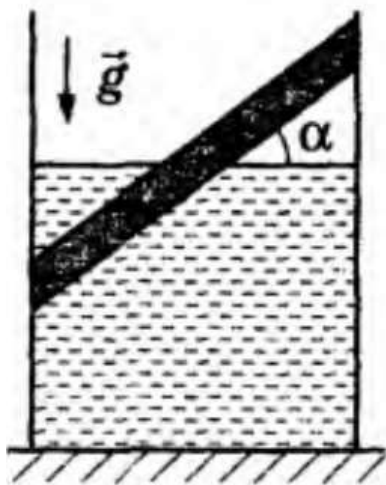


93-rasm

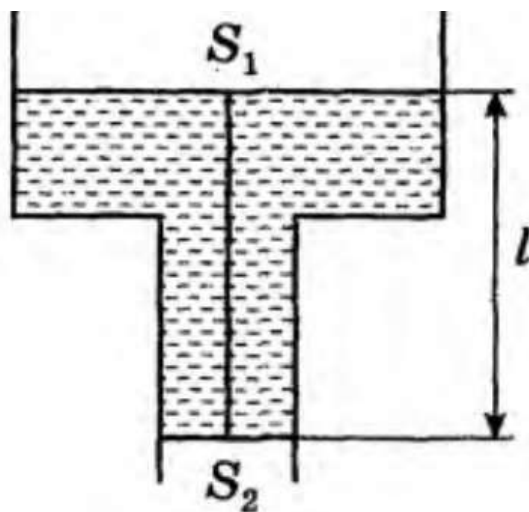
19.45. Bir jinsli kub hajmining $\frac{3}{4}$ qismi botgan holda suvda suzmoqda. Agar kubning yuqori yog'i markazini uzunligi 8 sm bo'lgan richag yelkasiga ingichka ip bilan mahkamlansa va richagning 4 sm uzunlikdagi ikkinchi yelkasiga massasi 36 g bo'lgan tosh bilan muvozanatga keltirilsa, kub hajmining $\frac{2}{3}$ qismi botadi. Kub qirrasini uzunligini toping. Richag massasini etiborga olmang.

19.46. Yarmi suvga botirilgan massasi 40 g bo'lgan bir jinsli tayoqcha slindrik idishning silliq yon sirtiga qanday kuch bilan bosadi(94-rasm)? Tayoqchani gorizontalga nisbatan og'ish burchi 45° .

19.47. Vertikal kesimi 95-rasmda ko'rsatilgan idishda cho'zilmaydigan ip bilan bog'langan ikkita vazinsiz porshen muvozanat holatda turibdi. Porshenlar orasi suv bilan to'ldirilgan. Ipning taranglik kuchi topilsin. Porshenlarni yuzalari: $S_1 = 0.1 \text{ m}^2$, $S_2 = 0.05 \text{ m}^2$, ipning uzunligi 0.5 m . Porshenlarni devorga ishqalanishi etiborga olinmasin.



94-rasm

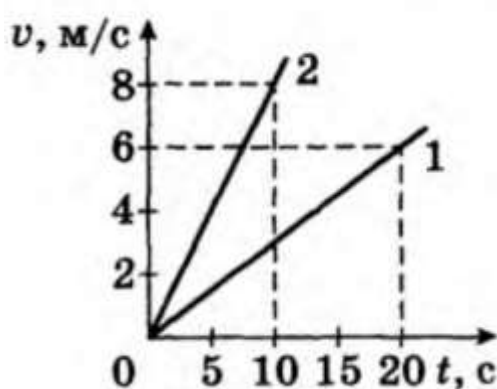


95-rasm

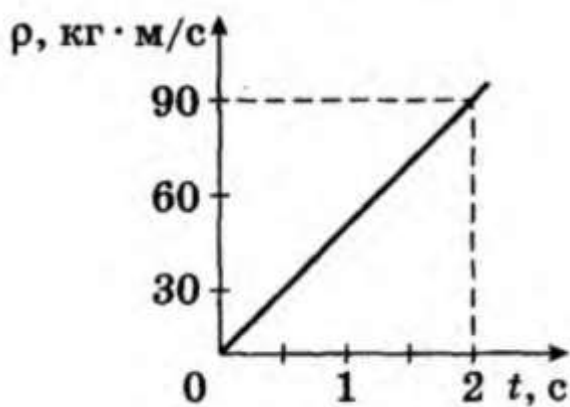
Saqlanish qonunlari.

20. Jism impulsisi. Impulisning saqlanish qonuni.

- 20.1.** Massasi 0.2 kg bo'lgan sharcha aylana bo'ylab 0.8 m/s tezlik bilan tekis aylanmoqda. Sharcha impulsining modulini toping.
- 20.2.** 600 m/s tezlik bilan harakatlanayotgan o'qning impulsisi 6 kg·m/s bo'lsa, oqning massasini toping.
- 20.3.** Massasi 4 t bo'lgan avtobusning tezligi yo'lining to'g'ri chiziqli qismida 5 m/s dan 10 m/s gacha ortidi. Avtobus impulsining o'zgarishini toping.
- 20.4.** Aravacha gorizontal yo'nalishda 6 N kuch tasirida ishqalanishsiz harakatga keldi. Harakat boshlangandan 2 s o'tgach aravacha impulsini aniqlang.
- 20.5.** Birinchi avtomobil massasi 1000 kg, ikkinchisniki 500 kg. Ularning tezligi harakat davomida o'zgarish grafigi keltirilgan (96-rasm). Harakat boshlangandan 10 s o'tgach ikkinchi avtomobil impulsini birinchi avtomobil impulsiga nisbatini toping.
- 20.6.** 97-rasmda to'g'ri chiziqli tekis tezlanuvchan harakat qilayotgan jism impulsining vaqtga bog'lanish grafigi keltirilgan. Grafikdan foydalanib jismga qo'yilgan teng ta'sir etuvchi kuchni toping.



96-rasm



97-rasm

- 20.7.** Ikkita plastilin shar bir-biriga tomon uchmoqda. Ularni impulsilari modullari 0.05 kg·m/s va 0.03 kg·m/s. T'qnashuvdan so'ng sharlar yopishib qoladi. Bir –biriga yopishgan sharlarning impulsini topin.
- 20.8.** 300 m/s tezlik bilan gorizontal yo'nalishda uchayotgan massasi 6 g bo'lgan o'q silliq stol ustida yotgan 500 g massali brusokni teshib kiradi va undan 150 m/s tezlikda uchib chiradi. Brusokning harakat tezligini aniqlang.
- 20.9.** 2 m/s tezlik bilan harakatlanayotgan massasi 130 t bo'lgan teplovoz tinch turgan 1170 t massali sostavga ulanib qoladi. Ulanishdan so'ng sostav va teplovoz birgalikda qanday tezlik bilan harakat qiladi?
- 20.10.** Muz ustida turgan konkichi massasi 5 kg bo'lgan yukni gorizontal yo'nalishda 8 m/s tezlik bilan otdi. Otishdan so'ng konkichi ortaga yo'nalgan 0.5 m/s tezlik olgan bo'lsa, uning massasi necha kg?

20.11. Massalari 400 g va 200 g bo'lgan ikki jism to'qnashuvdan song to'xtab qoldi. Agar birinchi jism tezligi to'qnashuvdan oldin 0.8 m/s bo'lgan bo'lsa, ikkinchi jism tezligi qanday bo'lgan?

20.12. 5 m/s tezlik bilan harakatlanayotgan massasi 200 g bo'lgan shar, huddi shu yo'nalishda 4 m/s tezlikda harakatlanayotgan 300 g massali shar bilan absolyut noelastik to'qnashdi. Sharlarning to'qnashuvdan keyingi tezligini toping.

20.13. 400 m/s tezlikda releslarga parallel ravishda harakatlayayotgan massasi 50 kg bo'lgan snaryad qumi platformaga tiqilib qoladi. Platformaning qumbilan birgalikdagi massasi 20 t va u o'q tomon 2 m/s tezlikda harakatlanayotgan bo'lsa, platforma snaryad bilan birgalikda qanday tezlikda harakatlanadi.

Ikkinchi daraja

20.14. Massasi 100 g bo'lgan jismning harakat tenglamasi $x = 2 + 8t - 3t^2$ ko'rinishida yozilgan. Jismning 2 s vaqt momentidagi ipmulisini toping.

20.15. Massasi 80 g bo'lgan shar tinch turgan 40 g massali shar tomon harakatlanmoqda. To'qnashuvni markaziy absolyut noelastik deb hisoblab, ikkinchi shar impulsini o'zgarishini toping.

20.16. Massasi 2 t bo'lgan avtomobil aylanma yo'lda 36 km/h tezlik bilan harakatlanmoqda. Avtomobilning 90° ga birilgandagi impulsini o'zgarishini toping.

20.17. Massasi 300 g bo'lgan kichik sharcha devorga uriladi va undan qaytadi. Sharcha devorga tik 10 m/s tezlik bilan urilgan bo'lsa, to'qnashuv paytida devor olgan impulsini toping. Urilish absolyut elastik deb hisoblang.

20.18. Massasi 0.1 kg bo'lgan shar devorga 0.5 m/s tezlik bilan urilib, undan qarama-qarshi yo'nalishda 0.4 m/s tezlik bilan qaytdi. To'qnashish natijasida shar impulsini o'zgarishini toping.

20.19. Massasi 2 t bo'lgan avtomobil tinch holatdan o'zgarmas kuch ta'sitida gorizondat yo'l bo'ylab harakat boshladi. Agar avtomobil 1.2 m/s^2 tezlanish bilan harakat qilgan bo'lsa, uning 10 s dan so'ng imlulisi qanday bo'ladi?

20.20. Massasi 1 kg bo'lgan jism boshlang'ich tezliksiz 6 m/s^2 tezlanish bilan to'g'ri chiziqli tekis tezlanuvchan harakat boshladi. Uning 3 m yo'ldagi impulsini o'zgarishini aniqlang.

20.21. Massasi 0.2 kg bo'lgan jism 1 m balandlikdan 8 m/s^2 tezlanish bilan tushadi. Jismning tushish oxiridagi impulsini aniqlang.

20.22. Balandligi 20 m bo'lgan balkondan 0.2 kg massasi koptok tashlab yuborildi. Havoning qarshilik kuchi erkin tushishda koptok tezligini 20 % kamaytiradi. Koptokning urilish momentidagi impulsini toping.

20.23. 1m radiusli aylana bo'lylab teskis aylanayotgan massasi 1 kg bo'lgan jismning markazga intilma tezlanishi 0.25 m/s^2 bo'lsa, uning impulsini modulini toping.

20.24. Massasi 800 kg bo'lgan, gorizantal yo'lda 0.2 m/s tezlik bilan harakatlanayotgan vagonetkaga yuqoridan 200 kg yuk qo'yildi. Vagonetka tezligi qanchaga kamayadi?

20.25. Gorizantal yo'nalishda 600 m/s tezlik bilan uchayotgan massasi 40 kg bo'lgan snaryad, protilab ikki bo'lakka: 30 kg va 10 kg bo'lindi. Katta bo'lak dastlabki harakat yo'nalishida 900 m/s tezlikda harakatlandi. Kichik bo'lakning tezligining moduli va yo'nalishini aniqlang.

20.26. Ikki jism bir-biriga tomon harakatlanmoqda biri 3 m/s tezlikda harakatlanmoqda, to'qnashuvdan so'ng birinchi jism harakat yo'nalishida 1.5 m/s tezlikda harakatlanishdi. Ular massalari nisbatini toping.

20.27. Ikki odam rolikli konkida bir-biriga qarshisida turibdi. Birinchi odam massasi 70 kg, ikkinchisidiki 80 kg. Birinchi odam ikkinchi odamga massasi 10 kg bo'lgan yukni 5 m/s tezlik bilan gorizantal otdi. Birinchi odamni yukni o'tqandandan keyingi tezligini va ikkinchi odam yukni ushlab olgandan keyinigi tezligini aniqlang. Ishqalanishni hisobga olmang.

Uchinchi daraja

20.28. Massasi 900 kg bo'lgan zambarakdan 10 kg massali snaryad gorizontga 60^0 burchak ostida 200 m/s tezlikda uchib chiqadi. Otish paytida qurol qanday tezlik oladi?

20.29. Silliqliq qiya tekislikdan sirpanib tushayotgan 9 kg massali qumi yashikka gorizantal uchayotgan 3 kg massali yadro urildi va unda tiqilib qoldi. Agar to'qnashish oldidan yashikning tezligi 6 m/s, yadronigi esa 12 m/s bo'lsa, to'qnashuvdan so'ng yashikning tezligi qanday bo'ladi? Tekislikning gorizontga nisbatan qiyalik burchagi 60^0 .

20.30. Gorizantal yo'nalishda 20 m/s tezlik bilan uchayotgan massasi 150 g bo'lgan shayba bort sirtiga 30^0 burchak ostida urildi va undan qaytdi. Agar urilishning davomiyligi 0.01 s bo'lsa, Shaybaning bortga o'rtacha ta'sir kuchini toping. To'qnashuvni absolyut elastik deb hisoblang.

20.31. Massasi 1200 g bo'lgan raketadan 200 g massali yonish mahsuloti bir onda 900 m/s tezlik bilan uchib chiqsa, raketa qanday balandlikka ko'tariladi? Havoning qarshilik kuchini etiborga olmang.

20.32. Yoqilg'i yonishi natijasida zardaysiz (yoqilg'isiz) massasi 400 g bo'lgan raketa 125 m masofaga ko'tarildi. Yoqilg'i massasi 50 g yoqilg'i bir onda yondi deb hisoblab, gazlarning raketadan uchib chiqish tezligini toping.

20.33. Zaryadi bilan birgalikdagi massasi 250 g bo'lgan raketa tik yuqoriga uchib 150 m balandlikka ko'tarildi. Zaryadning massasi 50 g. Zaryadning bir onda yondi deb hisoblab, gazlarning raketadan uchib chiqish tezligini toping.

20.34. Muzda turgan odam, muz bo'ylab massasi 0.5 kg bo'lgan toshni ulotirdi. Tosh to'xtaguncha 2 s ichida 20 m yo'l bosdi. Arar odamning massasi 60 kg bo'lsa, topsh otish natijasida odam qanday tezlik bilan harakatlana boshlaydi?

20.35. Massalari 2 g va 3 g bo'lgan sharlar gorizantal tekislikda bir-biriga 90^0 burchak ostida 6 m/s va 4 m/s tezliklar bilan harakatlanmoqda. Sharlarning noelastik to'qnashuvidan so'ng impulsi nimaga teng.

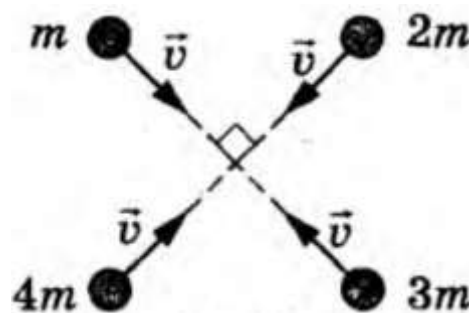
20.36. Massasi 200 g bo'lgan sol qirg'oq bo'ylab 0.8 m/s tezlik bilan suzmoqda. Unga massasi 60 kg bo'lgan odam qirg'oqa tik yo'nalishda 5 m/s tezlik bilan sakradi. Solning odam bilan birgalikdagi tezligi qanday bo'lib qoldi. Suvning qarshiligi etiborga olinmasin.

20.37. Massalari nisbati $\frac{m_1}{m_2} = 2$ bo'lgan ikki plastilin shar gorizontga nisbatan $\alpha_1 = 30^\circ$ va $\alpha_2 = 60^\circ$ burchak ostida biri-biriga qarshi yo'nalishda uchib chiqdi. Agar noelstik to'qnashuvdan so'ng ular birlashib, faqat vetrikal yo'nalishda harakatni davim ettirsa, $\frac{v_{02}}{v_{01}}$ ni toping.

20.38. 200 m/s tezlik bilan harakatlanayotgan snaryad portlab teng ikkita bo'lakka bo'lindi. Birinchi bo'lak dastlabki yo'nalishiga nisbatan perpendikulyar yo'nalishda 300 m/s tezlik bilan harakatlandi. Ikkinchi bo'lak tezligining modulini toping.

20.39. Yuqoriga tok otilgan tosh tarektoriyaning eng yuqori nuqtasida portlab tosh 3 bo'lakka bo'lindi. Ulardan ikkitasi o'zaro to'g'ri burchak ostida harakatlandi: 1 kg massasi bo'lak tezligi 12 m/s, 2 kg massali bo'lakning tezligi 8 m/s. Uchinchi bo'lak 40 m/s tezlik bilan uchib ketgan bo'lsa, uning massasi qanday.

20.40. Gorizontali silliq stoldan sirt bo'ylab bir xil 20 sm/s tezlik bilan sirpanayotgan massalari m , $2m$, $3m$ va $4m$ bo'lgan to'rtta palstilin sharlar bir vaqtda to'qnashishdi va yopishib qolishdi. Hosil bo'lgan plastilin bo'lagining tezligini toping. (98-rasm).



98-rasm

20.41. Muz ustida turgan 70 kg massali konkichi 3 kg massali toshni 8 m/s telik bilan gorizontali yo'nalishda uloqtirdi. Agar unga 14 N ishqalanish kuchi ta'sir etsa, konkichi ortga qanday masofaga sirpanadi?

20.42. Balandligi 1 m bo'lgan stolning qirrasida massasi 100 g bo'lgan kichik sharcha turibdi. Unga gorizontali yo'nalishda, sharchaning markazi tomon yo'nalgan 100 m/s tezlik bilan harakatlanayotgan 10 g masali o'q tegdi va unda tiqilib qoldi. Sharcha stoldan qanday masofada yerga tushadi.

20.43. Uzunligi 3 m bo'lgan qayiqda turgan odam uning bir uchidan ikkinchi uchiga yurib o'tganda qayiq 0.75 m masofaga siljidi. Agar qayiqning massasi 180 kg bo'lsa, odamning massasini aniqlang. Suvning qayiq harakatiga qarshiligini hisobga olmang.

20.44. Silliq releslarda tugan aravachaning bir uchidan ikkinchi uchiga releslarga parallel ravishda yurib o'tsa, aravacha yerga nisbatan qanday masofaga siljiydi? Odamning massasi 60 kg, aravacha massasi 120 kg, uzunligi 6 m.

20.45. Muz ustida tinch nturgan 60 kg massali odam gorizontali yo'nalishda 20 m/s tezlik bilan uchub kelayotgan 0.5 kg massali to'pni ushlab oldi. Odam oyoq kiyimi tagligi va muz orasidagi ishqalanish koeffisienti 0.05 bo'lsa, odam to'p bilan birgalikda qanday masofaga ortga siljiydi.

To'rtinchi daraja

20.46. Yupqa palstina ustida penoplastdan yasalgan tomoni 10 sm, massasi 100 g bo'lgan kubik turibdi. Kubikka pastdan vertikal yuqoriga 100 m/s otilgan, massasi 10 g bo'lgan o'q kubikdan 95 m/s tezlikda chiqib ketdi. O'qning tegishi natijasida kubik yuqoriga ko'tariladimi?

- 20.47.** Ko'ndalang kesimi 6 sm^2 bo'lgan suv oqimi devorga o'tkazilgan normalga 60° burchak ostida urilyabti va undan elastik qaytmoqda. Suv oqimining tezligi 12 m/s bo'lsa, devorga ta'sir etuvchi kuchni toping.
- 20.48.** Massasi 80 kg bo'lgan kosmonavt radiusi 1 km bo'lgan shar shaklidagi asteroidda qo'lida 4 kg massali toshni ushlagan holda turibdi. Kosmonavt asteroidning yo'ldoshi bo'lib qolmastligi uchun toshni gorizontol yo'nalishda qanday minimal tezlik bilan otish kerak? Asteroidning zichligi 5 g/sm^3 .
- 20.49.** Solning qirg'og'ida unga qarab turgan sportchi sol orqali suvga sakramoqchi bo'ldi. Sportchi 3.5 m/s boshlang'ich tezlik bilan sakrasa, u solni ustidan sakrab o'tishi uchun, solning maksimal kengligi qanday bo'lishi kerak? Solning massasi sportchi massasidan 2 marta katta.
- 20.50.** Uzunligi 3.4 m va massasi 200 kg bo'lgan qayiq tinch suvda turibdi. Massasi 60 kg va 80 kg bo'lgan ikki baliqchi qayiqning old va orqa tomonida turibdi. Ular o'zaro o'rin almasha, qayiq qancha masofaga siljiydi.
- 20.51.** Massasi 1 kg bo'lgan snaryad gorizontol yo'nalishda 200 m/s tezlikda harakatlanayotgan vaqt momentida, 125 m balandlikda ikkita bo'lakka bo'lindi. Massasi 0.3 kg bo'lgan ikichik bo'lak 400 m/s tezlik bilan dastlabki yo'nalishda harakatlandi. Parchalarning tushush nuqtalari orasidagi masofani toping.
- 20.52.** Vertikal yuqoriga v doimiy tezlik bilan ko'tarilib sakrashga tayyorgarlik ko'rayotgan kobra yerga qanday kuch bilan bosadi? Kobraning massasi m , uzunligi l .
- 20.53.** Gorizontol yo'nalishda 20 m/s tezlik bilan uchayotgan granata ikki bo'lakka bo'lindi. Katta bo'lakning tezligi 30 m/s bo'lib, gorizontga 60° burchak ostida yo'nalgan. Kichik bo'lakning tezligi 60 m/s . Birinchi bo'lakning massasi ikkinchi bo'lakning massasidan necha marta katta.
- 20.54.** Koptok notekis polga normalga nisbatan 30° burchak ostida urildi va undan normalga nisbatan 45° burchak ostida 5 m/s kichik tezlik bilan qaytdi. Ishqalanish koeffitsienti 0.3 . To'pning to'qnashuvga qadar tezligi qanday bo'lgan? Urilish vati yetarlicha kichik.

21. Mexanik ish.

Birinchi daraja

- 21.1.** Jism 1.5 kN kuch ta'sirida, shu yo'nalishda 40 m masofaga ko'chdi. Bajirilgan ishni xisoblang.
- 21.2.** Jism gorizontol sirt bo'ylab ugna gorizontga 60° burchak otida qo'yilgan 20 N kuch ta'sirida harakatlanmoqda. Jismni 4 m masofaga ko'chirishda bu kuchning bajargan ishini toping.
- 21.3.** Avtomobil dvigateli 2 km yo'lda 50 MJ ish bajardi. Dvigatelning tortish kuchini aniqlang.
- 21.4.** 1.5 N kuch qanday yo'lda 3 J ish bajaradi? Jismga ta'sir etuvchi kuch va ko'chish yo'nalishlari mos.
- 21.5.** Jism qandaydir burchak ostida yo'nalgan 10 N kuch tasirida to'g'ri chiziqli bo'ylab harakatlanmoqda. Bu kuch 10 m yo'lda 50 J ish bajargan bo'lsa, bu burchakni toping.

- 21.6.** Polda 20 kg massali yashik turibdi. Bu yashikni kuzovini balandligi 1.5 m bo'lgan avtomobilga yuklash uchun qancha ish bajarish kerak?
- 21.7.** Massasi 5 kg bo'lgan jism qandaydir balandlikdan tushdi. Tushish vaqtida og'irlik kuchi 1 kJ ish bajardi. Jism qanday balandlikdan tushgan?
- 21.8.** Ko'tarma kran har birining massasi 1 t dan bo'lgan ikkita plitani ko'tarishda 240 kJ ish bajardi. Plitalar qanday balandlikka ko'tarilgan?
- 21.9.** Massasi 20 t bo'lgan yuk kran yordamida tekis ko'tarilganda 1800 kJ ish bajarildi. Yuk qanday balandlikka ko'tarilgan?
- 21.10.** Dastlab tinch turgan jism qarama-qarshi yo'nalgan 5 N va 10 N kuch ta'sirida 30 sm ga ko'chdi. Teng ta'siri etuvchi kuchning bajargan ishini toping .
- 21.11.** Massasi 3 kg bo'lgan jismni gorizontal silliq sirtida, 2 m/s^2 tezlanish bilan 5 m masofaga ko'chirishda doimiy kuchning bajargan ishini toping.
- 21.12.** Jismni 25 N kuch ta'sirida 8 m ga ko'chirishda bajarilgan ish , jismni 5 N kuch ta'sirida 20 m ga ko'chirishda bajarilgan ishdan necha marta katta?
- 21.13.** Vertolyot o'zgaras tezlik bilan 50 m balandlikka ko'tarildi. Bunda vertolyot dvigateli 2.5 MJ ish bajardi. Vertolyot massasini toping.
- 21.14.** Ishchi ko'char blok yordamida arqonning bo'sh uchiga 600 N kuch ta'sir etib, yukni 2 m balandlikka ko'tardi. U qanday ish bajargan?

Ikkinchi daraja

- 21.15.** Massasi 10 kg bo'lgan jism balandligi 6 m bo'lgan qiya tekislikdan sirpanib tushdi. Og'irlik kuchining bajargan ishini toping.
- 21.16.** Yelkalaridan biri ikkinchisiga nisbatan 10 marta uzun bo'lgan richag yordamida og'ir quti 12 sm balandlikka ko'tarildi. Uzun yelkaga 150 N kuch qo'yilgan bo'lsa, bajarilgan ishini toping.
- 21.17.** Yurayotgan odam 3 soatda 15 000 qadam tashlaydi va har bir qadamni tashlash uchun 30 J ish bajarsa, odam 1 s da qancha ish bajaradi?
- 21.18.** Massasi 2 t bo'lgan to'g'ri chiziqli tekis harakatlanayotgan avtomobil harakatiga havoning qarshilik kuchi uning og'iligining 0.4 qismiga teng bo'lsa, avtomobil dvigateli 0.5 km yo'lda qancha ish bajaradi?
- 21.19.** Massasi 20 kg bo'lgan chanani 10 m masofaga tortilganda qancha ish bajariladi. Qor va chana orasidagi ishqalanish koeffisienti 0.02 .
- 21.20.** Litf 6 odamni oltinchi qavatga ko'targanda 84 kJ ish bajardi. Bitta odamning massasi o'rtacha 70 kg bo'lsa, oltinchi qavat qanday balandlikda joylashgan?

21.21. Ot aravani 0.8 m/s o'zgarmas tezlik bilan 400 N kuch qo'ygan holda tortib bormoqda. Ot 1 soatda qancha ish bajaradi? Aravaga qo'yilgan kuch aravaning harakat yo'nalishida deb hisoblang.

21.22. Porshenli nasos slindiridagi suv bosimi 1200 kPa . Porshen yuzasi 400 sm^2 bo'lsa, u 50 sm ga surilganda qancha ish bajariladi?

21.23. Bola arqon yordamida quduqdan suv to'ldirilgan 10 litrli chelakni tortib oldi. Quduq chuqurligi 10 m . Bo'sh chelakning massasi 1.5 kg . Arqonning elastiklik kuchi qanday minimal ish bajargan?

21.24. Yuruvchi ekskavator bir harakatda 14 m^3 tuproqni 20 m balandlikka ko'taradi. Ekskvator paqirining bo'sh holdagi og'irligi 20 kN , tuproq zichligi 1500 kg/m^3 bo'lsa, paqir va tuproqni ko'tarishda bajarilgan ishni toping.

21.25. Stol ustida yotgan 1 m uzunlikdagi chizg'ichni o'quchi vertikal holatga qo'ydi. Chizg'ich og'irligi 2 N bo'lsa, o'quvchi qancha ish bajargan?

21.26. Massasi 80 g bo'lgan, 800 kg/m^3 zichlikdagi materialdan tayyorlangan sharcha suvda 50 sm chuqurlikda joylashgan. Ko'tarish paytida Arximed kuchi qancha ish bajaradi?

21.27. Zichligi 2600 kg/m^3 bo'lgan tosh suvdan ko'terilmqda. Tosh hajmi 10 sm^3 bo'lsa, uni 50 sm ga tekis ko'tarilganda bajarilgan ishni hisoblang. Qarshilik kuchini hisobga olmang.

21.28. Massasi 2 t bo'lgan yukni gidravlik pres yordamida ko'tarishda 400 J ish bajarildi. Bunda kichik porshen 10 ta yurish bajardi, yo'lining uzunligi 10 sm . Katta pershenni yuzi kichik porshenni yuzidan necha marta katta?

21.29. Massasi 50 kg bo'lgan marmar plita 2 m chuqurlikdan suv sirtiga ko'chmas blok yordamida tekis ko'tarildi. Plitani ko'tarish uchun zarur bo'lgan kuchning balargan ishini toping. Marmarning zichligi 2700 kg/m^3 .

21.30. Avtomobil to'g'ri chiziqli tekis tezlanuvchan harakat boshlab v tezlikka erishdi. Ishqalanishni hisobga olmagan holda, avtomobil tezligi 0 dan $\frac{v}{2}$ gacha ortishda bajarilgan ish A_1 va $\frac{v}{2}$ dan v gacha ortishda bajarilgan ish A_2 bo'lsa, ishlarni nisbati $\frac{A_2}{A_1}$ ni toping.

Uchinchi daraja

21.31. Jism boshlang'ich tezliksiz erkin tushmoqda. Tushish vaqtining birinchi yarmida va ikkinchi yarmida og'irlik kuchining bajargan ishlari nisbatini toping.

21.32. Massasi 1 kg bo'lgan jism erkin tushmoqda. Harakatning beshinchi sekundida og'rlik kuchining bajargan ishini toping.

21.33. Massasi 7 kg bo'lgan yuk arqon yordamida 1 m balandlikka ko'terildi: birinchi safar tekis, ikkinchi safar 2 m/s^2 tezlanish bilan. Ikkinchi holda bajarilgan ish birinchisidan necha marta katta? Havoning qarshilik kuchini hisobga olmang.

21.34. Massasi 20 kg bo'lgan jism qiya tekislik bo'ylab 6 m balandlikka ko'tarildi. Jism qiya tekislik bo'ylab 10 m yol yurdi. Atortish kuchi tekislikka parallel yo'nalgan bo'lsa, ishqalanish kuchining bajargan ishini modulini toping. Ishqalanish koeffisienti 0.2 .

21.35. Massasi 2 kg bo'lgan jism arqon yordamida gorizont tekislikda tekis tortib ketilmoqda. Arqon gorizont bilan 45^0 burchak hosil qiladi. Jism va tekislik orasidagi ishqalanish koeffisienti 0.2. Arqonning taranglik kuchini 2.4 m yo'lda bajargan ishini toping .

21.36. 20 N kuch massasi 2 kg bo'lgan jismni qiya tekislik bo'ylab, 5 m/s^2 tezlanish bilan ko'tarishda qancha ish bajaradi? Kuch tekislikka parallel yo'nalgan. Ishqalanish yo'q.

To'rtinchi daraja.

21.37. Uzunligi 10 sm bo'lgan mixni xodadan sug'urib olish uchun 2 kN boshlang'ich kuch qo'yish kerak. Mixni sug'irib olishda qanday mexanik ish bajariladi?

21.38. Massasi 2 kg va tagligining uzunligi 1 m bo'lgan chana muzdan sirpanib kelib, asfaltga o'tmoqda. Asfalt va tagliklar orasidagi ishqalanish koeffisienti 0.5. Chananing to'liq asfaltga o'tib olishida ishqalanish kuchining bajargan ishini toping.

21.39. Churuqrili 10 m bo'lgan quduqdan massasi 8 kg bo'lgan suvli chelakni ko'tarib olishda qanday minimal ish bajarish kerak? Arqonning chiziqli zichligi 0.4 kg/m .

21.40. Yuzasi 2 m^2 va choqurligi 10 m bo'lgan quduq qazish uchun qancha ish bajarish kerak? Tuproqning zichligi 2000 kg/m^3 (MJ).

21.41. Yuzasi 1 m^2 , qalinligi 0.4 m bo'lgan muz suvda suzmoqda. Muzni suvga to'liq botirish uchun kamida qancha ish bajarish kerak? (Ko'tarib olish uchunchi?)

22. Quvvat

Birinchi daraja

22.1. Chanani toqqa ko'tarishda 16 s da 800 J ish bajarildi. Bu ko'tarilishning quvvati qanday bo'lgan.

22.2. Tikuv mashinasi motorining quvvati 40 W . U 6 minutda qancha ish bajaradi?

22.3. Traktor 72 kW tortish quvvatiga ega. U yukli prisezni tortib qancha vaqt ishida 144 MJ ish bajarish mumkin.

22.4. Odam 20 m chuqurlikdagi quduqdan 120 N og'irlikdagi suvni 15 s da ko'tardi. Odamning o'qtacha quvvati qanday bo'lgan?

22.5. Avtomobil tekis harakatlanib, 2 s da 40 m yo'l yurdi. Dvigatelining quvvati 160 kW bo'lsa, uning tortish kuchini aniqlang.

22.6. Traktor birinchi skorostda 3.6 km/h tezlikda harakatlanayotgandagi dvigatelining tortish kuchi 12 kN bo'lsa, uning quvvati qanday?

22.7. Brusok 3 N kuch ta'sirida gorizontal sirt bo'ylab, to'g'ri chiziqli tekis harakatlanmoqda. Bu kuchning quvvati 6 W. Brusokning tezligi qanday?

Ikkinchi daraja

22.8. Ko'char blok yordamida g'isht solingan yashik 12 m balandlikka 0.5 minut davomida , arqonga qo'yilgan 320 N kuch bilan tekis ko'tarildi. Yashikni ko'tarishdagi quvvatni aniqlang.

22.9. Saloyyotning to'rtta dvigatelini har biri 10 kN tortish kuchiga. Samolyotning 240 m/s tezlikda uchayotgandagi foydali quvvati qanday?

22.10. Har minutda 1.5 t suvni 20 m balandlikka ko'tarayorgan nasosning quvvatini hisoblang.

22.11. Quvvati 1 kW bo'lgan lebyotka yordamida 50 kg massali yukni 2 s da manday balandlikka tekis ko'tarish mumkin?

22.12. 900 km/h tezlikda uchayotgan samolyot to'rtta dvigatelining umumiy quvvati 30 MW . Bitta dvigatelning tortish kuchini aniqlang.

22.13. Il-18 samolyotiga har birining quvvati 3000 kW bo'lgan tortta dvigatel o'rnatilgan. Samolyot tezligi 650 km/h . Uning tortish kuchi qanday?

22.14. 300 kg massali yuk ko'taruvchi qurilma yordamida 20 s da 10 m balandlika ko'terildi. Ko'taruvchi qurilmaning quvvatini aniqlang.

22.15. Massasi 300 kg bo'lgan yuk o'zgarmas tezlik bilan 10 m balandlikka ko'tarildi. Bunda ko'tarma kran 400 W quvvat bilan ishladi. Yukni ko'tarish qancha vaqt davom etgan?

22.16. Sportchi 140 kg masali shtangani 80 sm balandlikka 0.4 s da ko'tarishda, qanday o'rtacha quvvatga erishadi?

22.17. 200 kg massali bolg'ani 0.75 m balandlika 120 marta ko'taradigan mashinani quvvatini aniqlang.

22.18. Minutiga 50 t suv tushadigan balandligi 25 m bo'lgan sharsharaning quvvatini aniqlang.

22.19. Kotaruvchi qurilmaning quvvati 4 kW. U 15 m balandlikka 2 minutda qanday massali yukni ko'tara oladi?

22.20. Massasi 2 t bo'lgan avtomobil gorizontal yo'lda 72 km/h tezligka harakatlanmoqda. Harakatga qarshilik koeffisenti 0.05 ga teng. Avtomobilning foydali quvvatini toping.

22.21. Avtomobil dvigateli 18 km/h tezlikda 1 kW quvvatga erishadi. Qarshilik kuchi tezlikning kvadratiga proporsional deb hisoblab, avtomobilning 36 km/h tezlikda harakatlanayotganda erishdigan quvvatini hisoblang.

22.22. Dachada yashovchi odam bir safar quduqdan paqirda 6 kg suvni 20 s da, boshqa safar 10 kg suvni 30 s da oldi. Uning ikkinchi marta suv olishdagi quvvati birinchisidan necha marta katta?

22.23. Ikki ko'tarish qurilmasi bir xil yukni bir xil balandlikka ko'tardi: birinchisi 2 minutda, ikkinchisi 40 s da. Ikkinchi qurilmaning quvvati birinchisidan necha marta katta?

22.24. Traktor 1 soatda 240 m^3 shag'alni 6 m balandlikka ko'tardi. Dvigatel quvvatini aniqlang. Shag'alning zichligi 1700 kg/m^3 .

Uchinchi daraja

22.25. Og'irlik kuchi maydonida 4.5 m^3 suvni 5 minutda 5 m balandlikka ko'taradigan nasosning o'rtacha quvvatini toping.

22.26. Chuqurligi 150 m bo'lgan shaxta tubidan 200 m^3 suvni chiqarib tashlash uchun quvvati 50 kW bo'lgan nasos qancha vaqt ishlash kerak?

22.27. Massasi 2 t bo'lgan qor transporti joyidan o'zgaras 0.5 m/s^2 tezlanish bilan qo'zg'aladi. Ishqalanish koeffitsienti 0.1. Aerochanani 15 m/s tezlikka erishgan yo'ldagi o'rtacha quvvatini toping.

22.28. Diametri 30 sm bo'lgan silliqlash diski gorizonta tekislikda 2 Hz chastota bilan aylanadi. Uning silindrsimon sirtiga 100 N kuch bilan metall brusok bosiladi. Brusok va disk orasidagi ishqalanish koeffitsienti 0.2. Diskni aylantirayorgan dvigatel qanday quvvatga erishadi?

22.29. Ko'ndalang kesini 2 m^2 bo'lgan 9 m/s tezlikdagi havo oqimini quvvatini toping. Havoning zichligi 1.3 kg/m^3 .

23. Foydali ish koeffitsienti (FIK).

Birinchi daraja

23.1. Qiya tekislik yordamida yuk qandaydir balandlikka ko'tarildi. Foydali ish 500 J bo'ldi. Sarflangan to'la ish 625 J bo'lsa, qiya tekislikning foydali ish koeffitsientini toping.

23.2. FIK 90 % bo'lgan bloklar sistemasi yordamida yukni ko'tarish uchun 12 kJ ish bajarildi. Foydali ishni hisoblang.

23.3. Og'irligi 1 kN bo'lgan yukni richag yordamida 8 sm ga ko'tarildi. Richagning FIK 80% bo'lsa, bajarilgan ishni toping.

23.4. Og'irligi 250 N bo'lgan yukni chig'iriy yordamida 10 m balandlikka ko'tarish uchun qancha ish bajarish kerak? FIK 80%.

Ikkinchi daraja

- 23.5.** Massasi 24.5 kg bo'lgan qum to'ldirilgan paqirni ko'chmas blok yordamida 10 m balandlikka tekis ko'tarishda uchun arqonga doimiy 250 N kuch qo'yildi. FIK ni hisoblang.
- 23.6.** Ko'chmas blok yordamida 50 kg massali yuk 3 m balandlikka ko'tarildi. FIK 96 % bo'lsa, bajarilgan ishni toping.
- 23.7.** Ko'chmas blok yordamida yuk 13 m balandlikka ko'tarildi. Ko'tarish davomida 20.7 kJ ish bajarildi. Mexanizmning FIK 94.2 % bo'lsa, ko'tarilgan yuk massasini toping.
- 23.8.** 600 N og'irlikdagi yukni richag yordamida 1 m balandlikka ko'tarildi. Bunda 350 N kuch qo'yilgan uzun yelka 1.8 m ga pastladi. Richagning FIK ni aniqlang.
- 23.9.** Massasi 245 kg bo'lgan yukni richag yordamida 6 sm balandlikka ko'tarildi. Ko'tarish jarayonida 500 N kuch qo'yilgan uzun yelka 0.3 m ga pastladi. Richagning FIK ni aniqlang.
- 23.10.** Massasi 6 t bo'lgan yuk dvigatelini ng quvvati 6 kW bo'lgan ko'tarma kran yordamida 8 m balandlikka ko'tarildi. FIK 80 % bo'lsa, yukni ko'tarish qancha vaqt davom etgan?
- 23.11.** Uzunligi 4.5 m balangligi 1.5 m qiya taxta ustida 300 N og'irlikdagi yashik 120 N kuch bilan tortib yuqoriga ko'tarildi. FIK ni aniqlang.
- 23.12.** Dinamometrغا bog'langan 15 kg massasil yuk qiya tekislik bo'ylab yuqoriga tekis tortilganda, dinamometr 40 N ni ko'rsatdi. Agar qiya tekislikning uzunligi 1.8 m, balandliki esa 30 sm bo'lsa, uning FIK ni aniqlang.

Uchinchi daraja

- 23.13.** Tasmali uzatma yordamida 10 kW quvvatli elektrodvигatel bilan bo'g'langan nasos 30 minutda 60 m³ suvni 24 m balandlikka ko'taradi. Quqilmaning FIK ni aniqlang.
- 23.14.** Elwktordvигatelining quvvati 4.9 kW bo'lgan nasos 36 m chuqurlikdagi quduqdan 1 soat davomida qancha vajmli suvni ko'tara oladi? FIK 70 %.
- 23.15.** Suv to'ldiriladigan idish 12 m balandlikda joylashgan. Nasos bu idishga 1 minutda 1.8 m³ suv quyishi uchun , nasos dvigatelini quvvati qanday bo'lishi kerak? FIK 75 %.
- 23.16.** Arqon uciga q'yilgan 100 N kuch bilan ko'char blik yordamida massasi 16.5 kg bo'lgan yuk ko'tarilmoqda. Yuk 4 m balandlikka ko'terilgan bo'lsa, fofdali ishni, bajarilgan to'liq ishni va FIK ni hisoblang.
- 23.17.** Kochar va ko'chmas bloklar sistemasi yordamida 50 N og'irlikdagi yuk arqon uchiga qo'yilgan 35 N kuch bilan 50 sm balandlikka tekis ko'tarildi. Bloklar sistemasining FIK ni hisoblang.
- 23.18.** Kochar va ko'chmas bloklar sistemasi yordamida massasi 16 kg bo'lgan yuk 4 m balandlikka tekis ko'tarildi. Bloklar sistemasining FIK 80 % bo'lsa, yukni ko'terishda arqon uchiga qo'yilgan kuchni toping.

23.19. Massasi 54 kg bo'lgan mixli yashik qurilayorgan binoning beshinchi qavatiga ko'char blok yordamida ko'tarildi. Bunda arqonning ikkinchi uchiga 360 N kuch qo'yildi. FIK ni aniqlang.

23.20. Motorining quvvati 1500 W bo'lgan ko'tarma kran yukni 0.05 m/s tezlikda ko'tarmoqda. FIK 80 % bo'lsa, ko'tarilayotgan yukning massasi qanday?

23.21. Dvigatelining quvvati 15kW bo'lgan ko'tarma kran 5 t massali yukni ko'tarmoqda. FIK 80 % bo'lsa, yukning ko'tarilish tezligini aniqlang.

23.22. Og'irligi 100 H bo'gan yuk uzunligi 16 sm bo'lgan richag yelkasining uchida joylashgan. Bu yukni ko'tarish uchun 80 sm uzunlikdagi ikkinchi yelkaga 25 N kuch qo'yildi. Mexanizmning FIK ni aniqlang.

23.23. Ko'tarma kran 7 soatda massasi 3000 t bo'gan qurilish materiallarini 10 m balandlikka ko'tardi. FIK 60 % bo'lsa, kran dvigatelini quvvati qanday?

23.24. Quduqdan paqirda suv olinmoqda. Paqir massasi 2 ks , sig'imi 8 litr. Bu jarayondagi FIK ni aniqlang.

24. Kinetik energiya.

Birinchi daraja

24.1. Qandaydir balandlikdan 20 m/s tezlik bilan otilgan 200 g massali tosh qanday kinetik energiyaga ega?

24.2. Massasi qanday bo'lgan toshni 10 m/s tezlik bilan otganimizda kinetik energiyasi 20 J bo'ladi?

24.3. Massasi 2 kg bo'lgan tosh yuqoriga tik otildi. Qandaydir vaqtdan so'ng uning kinetik energiyasi 9 J bo'ldi. Bu vaqtda uning tezligi qanday bo'lgan?

24.4. Jism tezligi 3 marta orttirilsa , uning kinetik energiyasi necha marta ortadi?

24.5. Massasi 800 t bo'lgan poyezdning tezligi 36 km/h dan 54 km/h gacha ortganda, uning kinetik energiyasi qanchaga o'zgaradi?

24.6. Og'irligi 10 N bo'lgan tosh erkin tushish davomida 8 J kinetik energiyaga erishdi. Toshning tezligini aniqlang.

24.7. Massasi 2 t bo'lgan yuk 10 s da 8 m balandlikka tekis ko'tarildi. Jism ko'tarilish paytida qanday kinetik energiyaga ega bo'lgan?

Ikkinchi daraja

24.8. Gorizontal yo'nalishda 15 m/s tezlik bilan uchayotgan to'p vertikal devorga urildi va undan 10 m/s tezlikda qaytdi. To'pning kinetik energiyasi 6 J ga kamaygan bo'lsa, uning massasini toping.

24.9. Hrakat davomida jism kinetik energiyasi 4 marta ortdi. Uning tezligi necha marta ortgan?

- 24.10.** Gorizontal yo'nalishda doimiy tezlikda uchayotgan reaktiv samolyotning massasi yoqilg'i sarfi natijasida 2 t ga kamaydi va 8 t bo'lib qoldi. Uning kinetik energiyasi necha marta kamaygan?
- 24.11.** Poyezdning massasi samolyot massasidan 200 marta kartta, tezligi esa 15 marta kichik. Samolyotning kinetik energiya poyezdning kinetik energiyasidan necha marta katta?
- 24.12.** Koptok 10 m/s tezlikda 5 J kinetik energiyaga ega. Koptokning 20 m/s tezlikda kinetik energiyasi qanday bo'ladi?
- 24.13.** Massasi 200 g bo'lgan jism 2 m/s tezlik bilan vertikal pastga otildi. Uning 3 s dan so'ng kinetik energiyasi qanday bo'ladi?
- 24.14.** Jism boshlang'ich tezliksiz erkin tushadi. Harakat boshlangandan 3 s o'tgandagi kinetik energiyasi, 1 s o'tgandagi kinetik energiyasidan necha marta katta?
- 24.15.** Yer sirtidan yuqoriga tik otilgan jism 8 s dan so'ng yerga qaytib tushdi. Uning massasi 0.5 kg bo'lsa, otilish paytida uning kinetik energiyasi qanday bo'lgan?
- 24.16.** Massasi 1 kg tosh vertikal yuqoriga 200 J kinetik energiya bilan otildi. Toshning uchish vaqtini aniqlang.
- 24.17.** Boshlang'ich tezliksiz erkin tushayotgan 1 kg massali jism, qancha vaqtdan so'ng 1250 J kinetik energiyaga ega bo'ladi?
- 24.18.** Koptok 8 m/s boshlang'ich tezlik bilan yuqoriga tik otildi. Qanday minimal vaqtdan so'ng uning kinetik energiyasi 2 marta kamayadi?
- 24.19.** Harakat davomida massasi 2 t bo'lgan avtomobil o'z kinetik energiyasini 300 kJ ga oshirdi. Avtomobilning boshlang'ich tezligi 10 m/s bo'lsa, u qanday tezlikka erishgan?
- 24.20.** Ox o'qi bo'ylab harakatlanayotgan jism kordinatasi vaqtga bog'liq $x = 15 - 2t + 4t^2$ qonun bo'yicha o'zgaradi. Jismning harakat boshlangandan 5 s o'tgandagi kinetik energiyasini aniqlang. Jism massasi 100 g.
- 24.21.** Massasi 2 kg bo'lgan jism Ox o'qi bo'ylab harakatlanmoqda. Jism kordinatasi vaqtga bog'liq $x = 4 - 3t + t^2$ qonun bo'yicha o'zgaradi. Jismning harakat boshlangandan 5 s o'tgandagi kinetik energiyasini aniqlang. Harakatning ikkinchi sekundi boshidan uchinchi sekundi oxirigacha jism kinetik energiyasi qanchaga o'zgaradi?
- 24.22.** Massasi 0.2 kg bo'lgan jism gorizontga 60° burchak ostida 10 m/s tezlik bilan otildi. Jismning uchish davomidagi minimal kinetik energiyasini aniqlang.
- 24.23.** Gorizontga burchak ostida otilgan 20 g massali o'q tarektoriyaning eng yuqori nuqtasida 88.2 J kinetik energiyaga ega bo'ldi. O'qning boshlang'ich tezligi 600 m/s bo'lsa, u qanday burchak ostida otilgan?
- 24.24.** Gorizontga burchak ostida otilgan jism tarektoriyaning eng yuqori nuqtasidagi kinetik energiyasi otilish paytidagi kinetik energiyasining 25% iga teng bo'lsa, jism qanday burchak ostida otilgan?

24.25. 4 kN tormozolivchi kuch ta'sirida 20 m yo'l yurib to'xtagan avtomobilning boshlang'ich kinetik energiyasi qanday bo'lgan?

24.26. Massasi 1 kg bo'lgan brusok silliq gorizontal sirtida yotibdi. Gorizontal yo'nalgan 2 N kuch ta'sirida jism 2 s da qandaydir tezlikka erishdi. Jism qanday kinetik energiyaga ega bo'lgan?

Uchinchi daraja

24.27. Avtomobil tinch holatdan tekis tezlanuvchan harakat boshladi. Harakatining birinchi 10 s dagi kinetik energiyasi, keyingi 10 s didagi kinetik energiyasidan kecha marta kichik?

24.28. Lebyodka 10 kg massali yukni tekis tezlanuvchan ko'tarilmoqda. Qandaydir yo'lda yukning o'rtacha tezligi 3 m/s ni tashkil qildi, tezligi esa 4 m/s ga oshdi. Yuk kinetik energiyasi o'zgarishini toping.

24.29. Ipga osilgan sharsh (konik mayatnik), gorizontal tekislikda 40 sm radiusli yalana bo'ylab 2 Hz chastota bilan aylanmoqda. Shacha massasi 50 g bo'lsa, u qanday kinetik energiyaga ega bo'ladi?

24.30. Konik mayatnik so'zilmaydigan vazinsiz ipga osilgan 100 g massali yukdan iborat bo'lib, gorizontal tekislikda 0.5 m radiusli aylana bo'ylab aylanmoqda. Ipning vertikalda og'ish burchagi 45^0 ga teng bo'lsa, aylanayotgan yukning kinetik energiyasini aniqlang.

25. Potensial energiya

Birinchi daraja

25.1. Massasi 2 kg bo'lgan jisn yer sirtidan 10 m balandlikka ko'tarilgan. Jism qanday potensial energiyaga ega?

25.2. Odam 30 m balandlikda 28 kJ potensial energiyaga ega bo'lsa, uning massasi necha kg?

25.3. Ko'tarma kran 1 kN og'irlikdagi ykni 5 m balandlikka ko'tarmoqda. Yuk qanday potensial energiyaga erishadi?

25.4. Bola erkin tushayotgan 50 g massali to'pcha potensial energiyasi qandaydir yo'lda 2 J ga kamayganini hisobladi. Bola to'pchani qancha yo'l yurganini ko'rgan? Havoning qarshilik kuchini hisobga olmang.

25.5. Bikrligi 120 N/m bo'lgan prujina 2 sm ga siqilgan. Prujinaning potensial energiyasini aniqlang.

25.6. 10 sm ga cho'zilgan prujinaning potensial energiyasi 0.75 J bo'lsa, uning bikrligini aniqlang.

25.7. Prujinaning bikrlik koeffisienti 320 N/m. Prujina 50 mJ potensial energiyaga ega bo'lishi uchun, uni necha sm ga siqish kerak?

25.8. Massasi 1 kg bo'lgan jsm 1 m balandlikdan tushadi. U 30 sm balandlikda bo'lganda potensial energiyasi qanchaga o'zgaradi?

25.9. Qirradi 10 sm bo'lgan alyuminiy kubik 10 m balandlikda joylashgan. Kubikning potensial energiya zahirasini toping.

25.10. Massasi 100 kg bo'lgan bolg'a detaldan 6 m balandlikda joylashgan. Massasi 300 kg bo'lgan boshqa bolg'a detalga nisbatan birinchi bolg'adek potensial energiyaga ega bo'lishi uchun, u qanday balandlikda joylashishi kerak?

25.11. Kitob shkaftida ikkita kitob joylashgan: birining massasi 150 g, ikkinchisidagi 300 g. Ikkinchi kitobning potensial energiyasi necha marta katta?

Ikkinchi daraja

25.12. Pружина 5 sm ga cho'zilganda potensial energiyasi 125 mJ bo'ldi. Pружинani 7 sm ga cho'zilganda potensial energiyasi qancha J bo'ladi?

25.13. Vertikal joylashgan dinamometr prujinasiga massasi 100 g bo'lgan yuk osildi. Pруjinaning bikrligi 40 N/m bo'lsa, uning potensial energiyasini toping.

25.14. Ikkita turli prujinaga bir xil massali yuk osilganda, birinchi prujina ikkinchisiga nisbatan 2 marta ko'p cho'zildi. Birinchi prujinaning potensial energiyasi ikkinchi prujinadan necha marta katta.

25.15. Bir uchi maxkamlangan yengil prujinaning ikkinchi uchiga 10 N kuch qo'yilgan. Pружина potensial energiyasini 4 marta orttirish uchun, bu kuchni qanday qiymatgacha oshirish kerak?

25.16. Pруjinaga massasi 100 g bo'lgan yuk osilgan. Pружина potensial energiyasini 9 marta orttirish uchun, prujinaga qo'shimcha yana qancha yuk osish kerak?

25.17. Gorizental maxkamlangan birikligi 100 N/m bo'lgan prujina 8 N kuch ta'sirida cho'zilgan. Pруjinaning potensial energiyasini aniqlang.

25.18. Bikirliklari 100 N/m va 150 N/m bo'lgan ikki prujina parallel ulangan va 15 N kuch ta'sirida cho'zilgan. Pруjinalarning potensial energiyasini toping.

25.19. Bikirliklari 300 N/m va 200 N/m bo'lgan ikki prujina ketma-ket ulangan va uchlardan biriga qo'yilgan qandaydir kuch ta'sirida 5 sm ga cho'zilgan. Pруjinalarning potensial energiyasini toping.

25.20. Bikrligi 400 N/m bo'lgan prujinaga 250 g massali yuk osildi. Pруjinaning potensial energiyasini toping.

25.21. Massasi 10 kg bo'lgan jism bikrligi 100 N/m bo'lgan gorizental prujina yordamida, gorizental tekislikda tekis tortib ketilmoqda. Jism va sirt orasidagi ishqalanish koeffitsienti 0.1 bo'lsa, prujinaning potensial energiyasini toping.

25.22. Massasi 100 g bo'lgan jism yer sirtidan, vertikal yuqoriga 15 m/s tezlik bilan otildi. Jismning 2 s dan jo'ng potensial energiyasi qanday bo'ladi? Qarshilik kuchini hisobga olmang.

25.23. Massasi 200 g bo'lgan jism qandaydir balandlikda 20 J potensial energiyaga ega. U erkin tusha boshlagandan qancha vaqt o'tgach potensial energiyasi 2 marta kamayadi?

26. Mexank energiyaning saqlanish va aylanish qonuni.

Birinchi daraja

- 26.1.** Massasi 2000 kg bo'lgan avtomobil yergan 5 m balandlikdagi ko'priksida 4 m/s tezlik bilan tekis harakatlanmoqda. Avtomobilning to'la mexanik energiyasi nimaga teng.
- 26.2.** Piga osilgan yukning erkin tebranishida maksimum potensial energiyasi 3.8 J ga teng. Qarshilik kuchini etiborga olinmasa, kinetik energiyani maksimal qiymati nimaga teng.
- 26.3.** Massasi 600 kg bo'lgan bolg'a "svay"ni yerga qoqish uchun 12 m balandlikka ko'tariladi. Bolg'a erkin tushib "svay"ga urilish paytida kinetik energiyasi qanday bo'ladi?
- 26.4.** Yerning gorizontol sirtidan otolgan 1 kg massali jismning 3 m balandlikdagi kinetik energiyasi 20 J. Jismning yerga urilish paytidagi to'la mexanik energiyasini aniqlang. Havoning qarshilik kuchini hisobga olmang.
- 26.5.** Bola roqatkadan vertikal yuqoriga tosh otishda rezina shnurni shunday cho'zdiki, uning uzunligi 10 sm ga ortdi. Agar toshning massasi 20 g, shurning bikrligi 800 N/m bo'lsa, tosh necha m balandlikka ko'terilgan?
- 26.6.** Jism gorizontol tekislikda to'g'ri chiziqli tekis harakatlanmoqda. Jismga tekislik bo'ylab harakat yo'nalishiga qarshi yo'nalgan kuch ta'sir qilib 2 J ga teng bo'lgan ish bajardi. Shundan so'ng jismni kinetik energiyasi 5 J bo'lib qoldi. Jismning boshlang'ich kinetik energiyasi qanday bo'lgan?
- 26.7.** Massasi 1 kg bo'lgan tinch turgan jsmni 30 J ish bajarib, yerdan 2 m balandlikka ko'tarildi. Jism buning natijasida qanday kinetik energiyaga ega bo'ldi?
- 26.8.** Muvozanatda turgan ipga osilgan charchaga gorizontol yo'nalishda 12 m/s tezlik berildi. Sharcha qanday balandlikka ko'tariladi ? Havoning qarshilik kuchi hisobga olinmasin.
- 26.9.** Jismlar sistemasini bir xolatdan ikkinchi xolatga o'tkazilganda, uning potensial energiyasi 17 J ga ortdi. Agar bunda tashqi kuchlar sistema ustida 11 J ish bajargan bo'lsa, kinetik energiya o'zgarishining moduli aniqlansin. Ishqalanish yo'q.
- 26.10.** Tepalikning oxirida 80 kg massali chananing kinetik energiyasi 1 kJ ga teng bo'ldi. Tepalikning balandligi qanday bo'lgan? Qarshilik kuchlarini etiborga olmang.
- 26.11.** 10 m balandlikda tinch turgan 100 g massali jism erkin tusha boshladi. Uning 6 m balandlikdagi kinetik energiyasi qanday? Havoning qarshilik kuchi hisobga olinmasin.
- 26.12.** Jism 12 m balandlikdan tushmoqda. Uning 4 m balandlikdagi uy tomiga tushish paytidagi tezligi qanday bo'lgan? Havoning qarshilik kuchi hisobga olinmasin.
- 26.13.** Chuqurligi 20 m bo'lgan shaxtaning tubida koptok yotibdi . Koptok shaxtadan chiqishi uchun unga qanday minimal telik berish kerak?

26.14. Jism 80 m balandlikdan erkin tushmoqda. Uning yerga urilish paytidagi tezligi qanday? Havoning qarshilik kuchi hisobga olinmasin.

26.15. Jism yuqoriga tik 20 m/s tezlik bilan otildi. Qanday balandlikda uning kinetik energiyasi potensial energiyasidan ikki marta kichik bo'ladi?

26.16. Jism 10 m balandlikdan erkin tushmoqda. Jismning kinetik energiyasi potensial energiyasiga teng bo'lgan paytdagi tezligini toping.

26.17. Balandligi 3 m bo'lgan qiya tekislikdan sirpanib tushayotgan 0.5 kg massali tosh qiya tekislik oxirida 6 m/s tezlikka ega bo'ldi. Toshning to'la mexanik energiyasi qanchaga o'zgardi?

26.18. Og'irligi 4 N bo'lgan to'pga yuqoriga otilish paytida 80 J kinetik energiya berilgan bo'lsa, u qanday balandlikka ko'tariladi? Havoning qarshilik kuchi hisobga olinmasin.

26.19. Massasi 100 g bo'lgan jism 10 m/s boshlang'ich tezlik bilan yuqoriga tik otildi. Trayektoriya bo'yida eng yuqori nuqtasida jismning potensial energiyasi 8 J ga teng bo'ldi. Jismning otilish paytidagi potensial energiyasini toping.

Ikkinchi daraja

26.20. Massasi 1 kg bo'lgan jism yer sirtidan gorizontga burchak ostida otildi. Uning 10 m balandlikdagi kinetik energiyasi 100 J ga teng bo'ldi. Jismning boshlang'ich tezligini toping.

26.21. Gorizontga burchak ostida otilgan jismning 7.5 m balandlikdagi tezligi ning otilish tezligidan ikki marta kichik bo'lsa, u qanday tezlik bilan otilgan? Havoning qarshilik kuchi hisobga olinmasin.

26.22. Yuqoriga otilgan jism 1.44 s dan so'ng yerga qaytib tushdi. Jismning yerga tushish paytdagi kinetik energiyasini va eng yuqori nuqtadagi potensial energiyasini toping. Jismning massasi 200 g, energiya yo'qolishini hisobga olmagang.

26.23. Gorizont sirtida uzunligi 1 m va massasi 4 kg bo'lgan ingichka bir jinsli zanjir yotibdi. Zanjirni bir uchidan ushlab uning ikkinchi uchi yer sirtidan zanjirning uzunligiga teng bo'lgan balandlikka ko'tarilganda bajarilgan minimal ishni toping.

26.24. Massasi 5.2 kg bo'lgan bolg'a detalga 80 sm balandlikdan tushdi. Agar mexanik energiya 25 % i uning qizishiga sarflansa, uning ichki energiyasi qanchaga ortadi?

26.25. Balandligi 20 m bo'lgan balkondan 0.2 kg massali to'p yerga tushdi. To'p harakat davomida havoning qarshiligi tufayli o'z energiyasini 20% i ni y'qotdi. To'ning yerga urilish paytidagi kinetik energiyasini aniqlang.

26.26. Massasi 2000 kg bo'lgan vertolyot 20 m balandlikda turibdi. Qanday balandlikda uning potensial energiyasi 600 kJ ga ortadi?

26.27. Massasi 1 t bo'lgan avtomobil balandligi 5 m bo'lgan tepalikka 20 m/s tezlik bilan yaqinlashmoqda. Tepalikning ustida uning tezligi 6 m/s gacha kamaydi. Avtomobil to'la mexanik energiyasini o'zgarishi qanday?

- 26.28.** Massasi 1 kg bo'lgan toshga 30 m balandlikdan 25 m/s boshlang'ich tezlik berildi. Yerga urilish paytida uning tezligi 30 m/s ga teng bo'ldi. Ishqalanish kuchi natijasida mexnik energiyaning qancha qismi ichki energiyaga aylangan?
- 26.29.** Uzunligi 2 m bo'lgan arqon uchlaridan biri biroz osilgan holda silliq gorizontol stolda yotibdi. Arqonni stoldan uzilgandagi tezligini anqlang.
- 26.30.** Ideal blok orqali o'tkasilgan 1 m uzunlikdagi arqon dastlab ikkala uchi bir xil satxda, tich holatda turibdi. Arqon uchlaridan biriga asalari qo'nishi natijasida arqon harakatga keldi. Arqonning blokdan uzilgan paytidagi tezligini toping.
- 26.31.** Gorizontol sirt bo'ylab 0.5 kg massali halqa 0.6 m/s tezlik bilan sirpanmasdan dumalamoqda. Uning kinetik energiyasini toping.
- 26.32.** Erkin tushayotgan massasi 4 kg bo'lgan jismning tezligi yo'ning qandaydir qismida 2 m/s dan 8 m/s gacha ortdi. Yo'ning shu qismida og'irlik kuchining bajargan ishini toping.
- 26.33.** Massasi 50 kg bo'lgan jism 15 m balandlikdan tushmoqda. Jismning harakat boshlangandan 1 s o'tgandan keyingi potensial va kinetik energiyalarini toping.
- 26.34.** Massasi 0.8 kg bo'lgan baskedbol to'pi 10 m/s tezlik bilan uchmoqda. O'yinchi to'pni 0.1 s ichida uchlan to'xtatib qoldi. O'yinchi o'rtacha qanday quvvat sarflaydi?
- 26.35.** Massasi 5 kg bo'lgan tosh 10 m balandlikdan erkin tushadi va yerga urilish paytida 12 m/s tezlikka erishadi? Havoning o'qtacha qarshilik kuchini aniqlang.
- 26.36.** Massasi 10 g bo'lgan o'q qalinligi 4 sm bo'lgan taxtaga 600 m/s tezlik bilan urulib, uni teshib 400 m/s tezlikda chiqib ketdi. Taxtani o'rtacha qarshilik kuchi modulini aniqlang.

Uchinchi daraja

- 26.37.** Hokkey shaybasi zarbdan so'ng 5 m/s boshlang'ich tezlikka ega bo'ladi va muz ustida sirpanib borib, 10 m sasofadagi bortga elastik urilib undan qaytadi. Shayba qancha masofa o'tadi? Shayba va muz orasidagi ishqalanish koeffisienti 0.036.
- 26.38.** Massasi 200 g bo'lgan jism gorizontol tekislikda 0.5 m radiusli aylana bo'ylab 3 Hz chastota bilan tekis aylanmoqda. Aylanish chastotasini 5 Hz gacha oshirish uchun qancha ish bajarish kerak?
- 26.39.** Yukining massasi 0.2 kg bo'lgan mayatnik gorizontol holatgacha og'dirildi va qo'yib yuborildi. Yuk muzozanat holatidan o'tayotganda ipning taranglik kuchi qanday bo'ladi?

26.40. Massasi 0.2 kg bo'lgan yuk 1 m uzunlikdagi ipga osilgan (99-rasm). Mayatnik $\alpha=60^\circ$ burchakka og'irib qo'yib yuborildi. Yukning muzozanat holatidan o'tayotganda kinetik energiyasi qanday bo'ladi?

26.41. Gildirakka ip o'ralgan va ipning bir uchi shiftga mahkamlangan. Gildirak qo'yib yuborildi va ip chuvalanib gildirak pastga tusha boshladi. Gildirakning butun massasi uning gardishida to'plangan deb xisoblab, uning 1m masofa o'tgandagi markazining tezligini toping?

26.42. Purjinaga massasi 3 kg bo'lgan yuk ilinganda uning 112 mm ga yetdi. Yukning massasi 8 kg gacha ortirilganda purjina uzunligi 132 mm tashkil kildi. Purjinani deformatsiyalanmagan xolatidan 132 mm gacha cho'zish uchun qancha ish bajarish kerak?

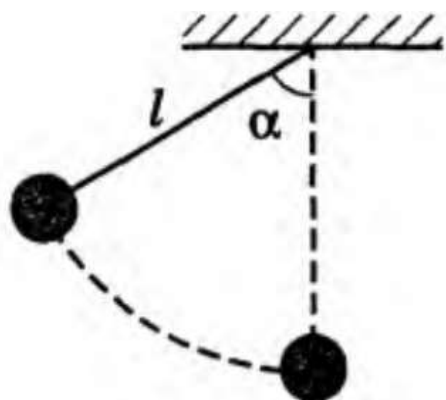
26.43. Og'ir sharcha 20 m balandlikdan boshlangich tezliksiz tashlab yuborildi va yerga urilish vaqtida kinetik energiyasining ma'lum qismini yo'qotib undan qaytdi. U xarakat boshlangandan 3 sekunt o'tib maksimal balandlikka ko'tarilgan bo'lsa, yerga urilish vaqtida kinetik energiyasining qancha qismini yo'qatgan? Havoning qarshilik kuchi hisobga olinmasin.

To'rtinchi daraja

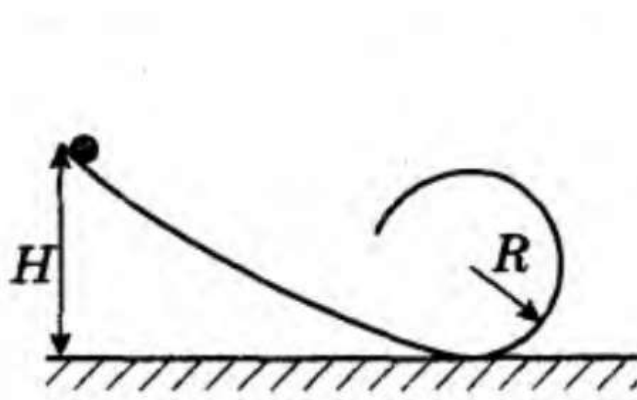
26.44. Sharcha radiusi bir metr bo'lgan sirtmoqqa ulanib ketuvchi qiya tekislikdan sirpanmoqda (100-rasm). Sharcha sirtmoqning yuqori nuqtasida undan ajralmasligi uchun qanday minimal balandlikdan xarakat boshlashi kerak? Ishqalanish yo'q.

26.45. Zichligi 400 kg/m^3 bo'lgan materialdan tayorlangan shar suvga 9 sm balandlikdan tushadi. Shar suvga qanday chuqurlikka botadi. Suvaga urilishda energiya yo'qotilishini va suv va havoning qarshilik kuchi hisobga olinmasin.

26.46. Og'ir sharcha 1 m uzunlikdagi ingichka ipga osilib, vertikal dan 90° ga og'dirilgan va qandaydir v_0 boshlang'ich tezlik bilan turtub yuborilgan. Ip vertikal bilan 60° burchak hosil qilganda vaqt momentida uzulib ketdi. Agar ip sharcha erkin qo'yib yuborilganda treytorianing quyu nuqtasida uzulsa, v_0 tezlikni aniqlang ?



99-rasm



100-rasm

26.47. Massasi 2 kg bo'lgan jism balandligi 4,5 m bo'lgan va radiusi 2 m bo'lgan silindrik sirtga ulanib ketuvchi qiya tekislikdan sirpanmoqda (101-rasm). Agar A nuqtadan B nuqttagacha ishqalanish kuchi 40 J ish bajarsa, silindrik sirtning yuqorgi B nuqtasida jism sirtga qanday kuch bilan bosadi ?

26.48. Radiusi 50 sm bo'gan siliq sfera kichik jism kichik jism turubdi (102-rasm). Qandaydir vaqt momentida jismga gorizontal va 2 m/s berildi. Sfera siljishini hisobga olmagan xolda, jism sferadan ajralgan h balandlikni aniqlang?

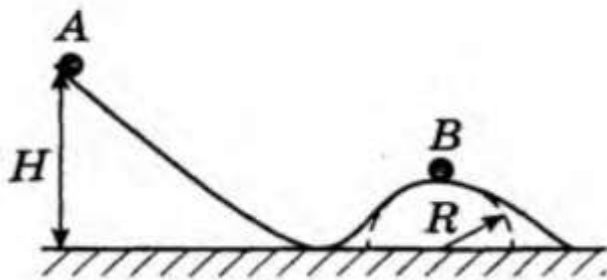
26.49. Ikkita massasi $m_1 = 200$ g va $m_2 = 100$ g bo'lgan brusok yengil deformatsiyalanmagan prujina yordamida bog'langan va gorizontal sirtida yotibdi (103-rasm). Bruloklar va sirt orasidagi ishqalanish koeffisienti 0.8 ga teng. m_2 brusok jiyodan siljishi uchun, m_1 brusokka gorizontal yo'nalgan qanday doimiy kuch qo'yish kerak?

26.50. Yengil sterjen yer sirtiga sharnirli maxkamlangan va vertikal holatda joylashgan. Sterjenning yuqorgi uchiga $m_1 = 100$ g, pastgi uchidan $l_2 = 30$ sm masofada esa $m_2 = 150$ g massali yuk maxkamlangan (104-rasm). Sterjen erkin qo'yib yuborilsa, m_1 yuk yerga qanday tezlikda uriladi? Yuklar orasidagi masofa $l_1 = 40$ sm.

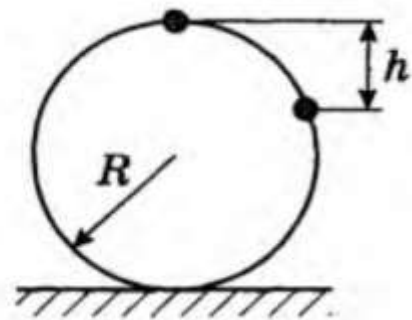
26.51. Kichik jism qiyalik burchagi 45° bo'lgan qiya tekislikdan sirpanib tushadi va qiyalik oxirida joylashgan to'siqqa urilib, undan tezligini yo'qotmagan holda ortga qaytadi. Jism 1 m balandlikdan tushgan bo'lsa, to'siqdan qaytib u qanday balandlikka ko'teriladi? Tekislik va jism orasidagi ishqalanish koeffisienti 0.5.

26.52. Konik mayatnikning 100 g massali yuk mahkamlangan 50 sm uzunlikdagi ipi vertikaldan 30° og'gan xolda gorizontal tekislikda aylanmoqda. Mayatnik vertikaldan 60° burchak hosil qilib aylanishi uchun, tashqi kuchlar qancha ish bajarishi kerak?

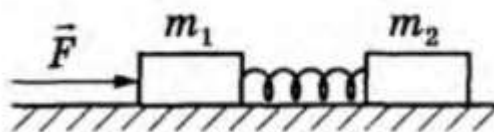
26.53. Massasi 100 g bo'lgan sharcha 1 m uzunlikdagi ipga osilgan. Yukni osilish niqtasidan $\frac{l}{2}$ masofada joylashgan tekislikda aylanadigan holatga (konik mayatnik) keltirish uchun qacha ish bajarish kerak?



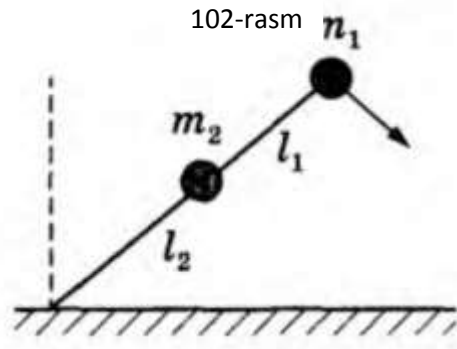
101-rasm



102-rasm



103-rasm



104-rasm

27. Impulisning saqlanish qonuni. Energiyaning saqlanish qonuni.

Ikkinchi daraja

27.1. Jismning qandaydir harakatida kinetik energiyasi 8 J, impulsi esa 4 kg ·m/s ga teng. Jism massasini aniqlang.

27.2. Massasi 2 t bo'lgan pushkadan 5 kg massali snaryad $9 \cdot 10^5$ J kinetik energiya bilan gorizonttal uchib chiqadi. Qurolning tepki natijasida olgan tezligini aniqlang.

27.3. Releslarda ishqalanishsiz harakatlanayotgan bo'sh vagonetkaning kinetik energiyasi 12 J. Yuk ortilgandan so'ng vagonetkaning massasi 3 marta ortdi, impulsi esa o'zgarmadi. Vagonetkaning kinetik energiyasi qanday bo'lib qoldi?

27.4. Silliqliq stolda harakatlanayotgan m_1 massali jismning kinetik energiyasi 3 J. Bu jism m_2 massali tinch turgan jism bilan noelastik t'qnashishdan so'ng ularning kinetik energiyasi 1 J ga teng bo'ldi. Jismlarning massalari nisbati m_2/m_1 ni aniqlang.

Uchinchi daraja

27.5. Tinch turgan atom massalari m_1 va m_2 bo'lgan ikki bo'lakka bo'linganda, bo'laklarning energiyalari nisbati $\frac{1}{4}$ ga teng bo'ldi. Bo'laklarning massalari nisbati $\frac{m_2}{m_1}$ ni aniqlang.

27.6. Massasi 3 kg va 3 m/s tezlik bilan harakatlanayotgan shar, ikki marta katta massali tinch turgan shar bilan noelastik to'qnashdi. To'qnashish natijasida ajralgan issiqlik miqdorini toping.

27.7. Massasi 100 kg bo'lgan aravacha 2 m/s tezlik bilan harakatlanmoqda. Aravacha ishchini ldidan o'tayotganda, unga 5 kg massali yuk ortdi. Bu jarayonda ajralgan issiqlik miqdorini toping.

27.8. Massasi 50 g bo'lgan to'p 2 m balandlikdan boshlang'ich tezliksiz erkin tushib, polga urildi va undan qaytib 1 m balandlikka ko'tarildi. Urilish 0.02 s davom etgan bo'lsa, pol bilan to'pning o'rtacha ta'sir kuchini toping.

27.9. Qandaydir tezlik bilan harakatlanayotgan vagon, huddi shunday tinch turgan vagonga borib uriladi va unga ulanib qoladi. Natijada ular bir butundek hatakatlana boshlaydi. Kinetik energiyaning qanday qismi sistemaning ichki energiyasiga aylanadi?

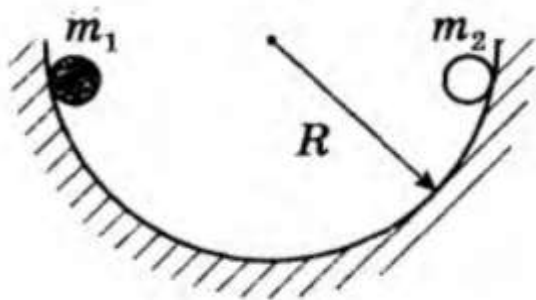
27.10. Harakatlanayotgan shar, tinch turgan sharga absolyut elastik urilish natijasida ikki marta kichik tezlik bilan ortga qaytdi. Dastlab tinch turgan va harakatlanayotgan sharlar massalari nisbatini toping.

27.11. Massasi 20 t bo'lgan vagon gorizonttal yo'lda 2 m/s tezlik bilan harakatlanib, 1m/s tezlikda harakatlanayotgan 40 t massali vagonni quvib yetadi va unga ulanib qoladi. Vagonlarning mexanik energiyasi qanchaga o'zgaradi?

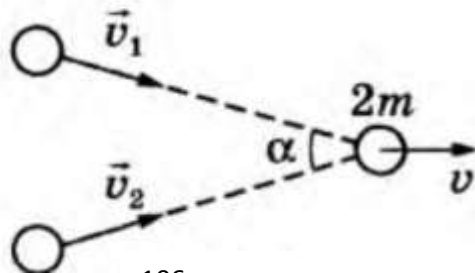
27.12. Gorizonttal yo'nalishda 400 m/s tezlik bilan uchayotgan o'q brusokka uriladi va unga tiqilib qoladi. Brusok gorizonttal sirt bo'ylab to'xtaguncha qancha yo'l yuradi? Brusokning massasi o'q massasidan 99 marta katta, boshlang'ich tezligi nolga teng. Brusok va sirt orasidagi ishqalanish koeffisienti 0.1 ga teng.

27.13. Ikkita kichik jism ideal silliq , radiusi 90 sm bo'lgan yarmsferadan bir vaqtda sirpana boshladi (105-rasm). Noelastik to'qnashuvdan so'ng ular birgalikda harakatini davom ettiradi. Agar massalari nisbati 2 ga teng bo'lsa, ular to'qnashuvdan so'ng qanday maksimal balandlikka ko'tariladi?

27.14. Ikkita bir xil plastilin sharcha bir xil tezlikda harakatlanib, noelastik to'qnashish natijasida yopishib qoladi va bir butundek harakatlanadi (106-rasm). Sharlar qanday α burchak ostida to'qnashganda, to'qnashuvdan oldingi kinetik energiyalarini yarmi issiqlikka aylanadi?



105-rasm



106-rasm

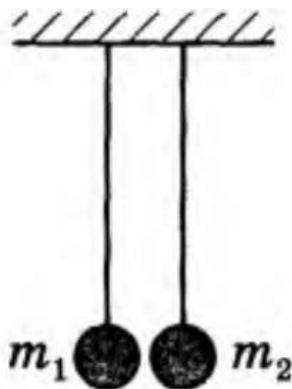
To'rtinchi daraja

27.15. Massalari 100 g va 200 g bo'lgan sharlar bir-biriga 3 m/s va 1 m/s tezlikda harakatlanib absolyut elastik to'qnashdi (markaziy). Sharlarning to'qnashuvdan ketingi tezligini toping.

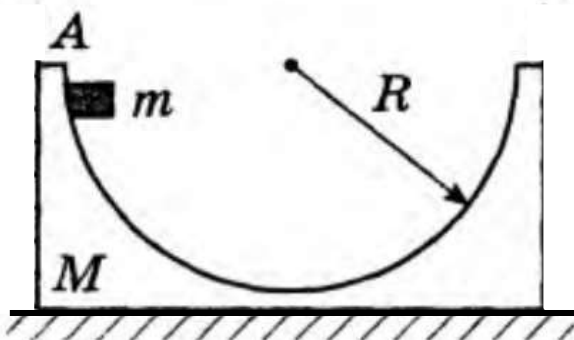
27.16. Uzunligi 2 m bo'lgan ipga massasi 2 kg bo'lgan qumli yashik osilgan. Gorizontel uchayotgan o'q yashikka urilib, unga tiqilib qoldi. Natijada ip vertikal dan maksimal 30° burchakka og'di. O'qning massasi 10 g bo'lsa, uning tezligini aniqlang. Havoning qarshilik kuchi hisobga olinmasin.

27.17. Massalari $m_1 = 100$ g va $m_2 = 300$ g bo'lgan ikkita sharcha bir xil 50 sm uzunlidagi iplarga osilgan. Birinchi sharcha muvozanat holatidan 90° burchakka og'dirib qo'yib yuborildi. Absolyut noelastik to'qnashuvdan so'ng sharlar qanday balandlikka ko'tariladi?

27.18. Silliq gorizontol sirtda radiusi $R = 15$ sm bo'lgab yarmsfera shaklida o'yilgan, $M = 200$ g massali brusok yotibdi (108-rasm). A nuqtadan massasi 100 g bo'lgan kichik shayba ishqalanishsiz sirpanadi. Brusokning keyingi harakatidagi maksimal tezligini toping.



107-rasm



108-rasm

27.19. Massasi 500 g bo'lgan shar ipga osilgan. Osilish nuqtasidan shar markazigacha bo'lgan masofa 1 m . Gorizontel uchayotgan 10 g massali o'q shar markazidan teshib o'tib, undan 10 m/s tezlikda chiqib ketdi. Shar o'q tegishi natijasida osilish nuqtasi atrofida aylandi. Bunda yuqori nuqtada ipning tarangligi nolga teng bo'ldi. O'qning sharga urilish paytidagi tezligini toping.

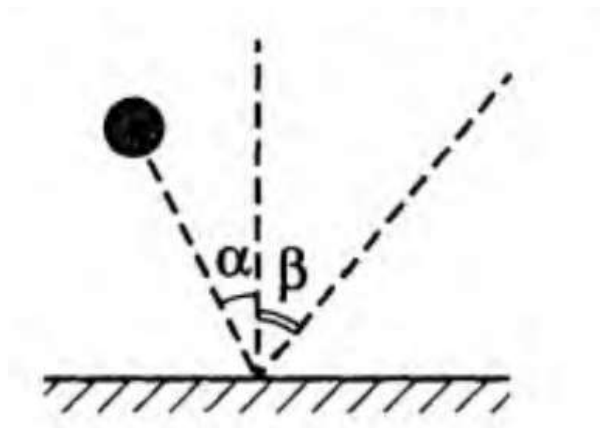
27.20. Sharcha silliq gorizontal sirtga urilish natijasida o'z kinetik energiyasini $\frac{1}{3}$ qismini yo'qotdi. Urilish burchagi $\alpha = 45^\circ$ bo'lsa, qaytish burchagi β ni toping (109-rasm).

27.21. Ikkita bir xil $m = 200$ g massali sharlar bikrligi 40 N/m, uzunligi 15 sm bo'lgan prujina yordamida bog'langan va gorizontal silliq stolda yotibdi (110-rasm). Uchinchi huddi shunday sharcha 2 m/s tezlik bilan, sharlar mazkazlari orqali o'tuvchi to'g'ri chiziq bo'lyab harakatlanib, sharlardan biriga elastik urildi. Prujinaga bog'langan sharlarning keyingi harakatidagi orasidagi masofaning minimal va maksimal qiymatini toping.

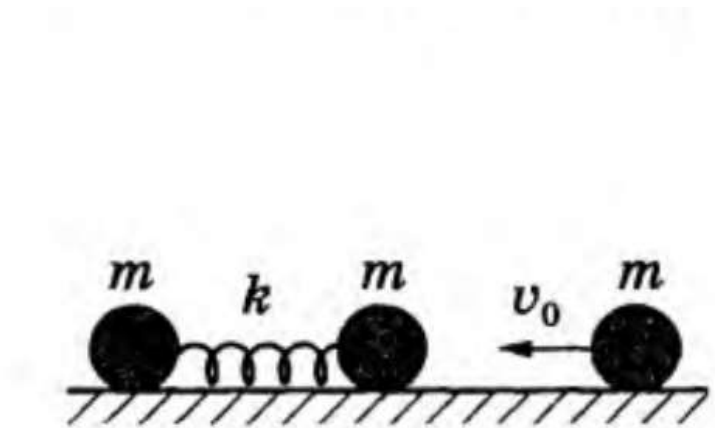
27.22. Bir xil tezlikda harakatlanayotgan ikkita bir xil jismning o'zaro 90° burchak ostida noelastik to'qnashuvda kinetik energiyaning qanday qismi ichki energiyaga aylanadi?

27.23. Gorizontal silliq stol ustida o'zaro perpendikulyar yo'nalishda harakatlanayotgan m va $3m$ massali ikki jism to'qnashishi natijasida m massali jism tinch qoldi. Dastlabki kinetik energiyaning qancha qismi saqlanib qoladi? Sharlarning to'qnashuvgacha tezliklari v_1 va v_2 .

27.24. Silliq stol ustida tinch turgan sharga hudi shunday shar absolyut elastik urildi ammo markaziy emas. Sharlar qanday burchak ostida uzoqlashadi?



109-rasm



110-rasm

2-BO'LIM

MOLEKULAR FIZIKA VA TERMODINAMIKA

28. Moddalarning molekulyar tuzilishi.

Birinchi daraja

- 28.1.** Vodorodning molyar massasi $2 \cdot 10^{-3}$ kg/mol bo'lsa, vodorod molekulasini massasini aniqlang.
- 28.2.** 2 kg vodorod necha mol? Vodorodning molyar massasi $2 \cdot 10^{-3}$ kg/mol.
- 28.3.** 200 mol kislorod massasi qancha? Kislorodning molyar massasi $32 \cdot 10^{-3}$ kg/mol.
- 28.4.** 90 g suvda nechta molekula bor. Suvning molyar massasi $18 \cdot 10^{-3}$ kg/mol.

Ikkinchi daraja

- 28.5.** Hajmi 4 litr bo'lgan idishda 1 g vodorod bor. Vodorodning molyar massasi $2 \cdot 10^{-3}$ kg/mol bo'lsa, molekular konsentratsiyasini toping.
- 28.6.** Vodorod molekulasini diamerti $2.3 \cdot 10^{-10}$ m. Agar 1 mg vodorodning barcha molekulari bir qator qilib bir-biriga zich joylashtirib ip hosil qilinsa, uzunligi qanday bo'ladi? Vodorodning molyar massasi $2 \cdot 10^{-3}$ kg/mol.
- 28.7.** Temir atomlari konsentratsiyasini aniqlang. Temirning molyar massasi 56 g/mol, zichligi 7800 kg/m³.
- 28.8.** Hajmi 40 litr bo'lgan idishdagi vodorod molekulari soni Avagadro sonidan 2 marta katta bo'lsa, vodorod zichligini aniqlang. Vodorodning molyar massasi $2 \cdot 10^{-3}$ kg/mol.
- 28.9.** 12 mol alyuminiy qanday hajimni egallaydi. Alyuminiyning molyar massasi $27 \cdot 10^{-3}$ kg/mol. Zichligi 2700 kg/m³.
- 28.10.** Noma'lum gazning zichligi 0.09 kg/m³. Hajmi 0.1 m³ va bu hajmda $2.7 \cdot 10^{24}$ ta molekula bor. Bu qanday gazligini molyar massasi orqali aniqlang.
- 28.11.** Ikkita bir xil idishda suv va simob bor. Bu suyuqliklardagi atomlar sonini taqqoslang. Suvning zichligi 1000 kg/m³, molyar massasi 18 g/mol, simobning zichligi 13 600 kg/m³, molyar massasi 201 g/mol.
- 28.12.** Buyumni nikelash jarayonida uning sirti 1.5 mkm qalinlikdagi nikel qatlami bilan qoplandi. Buyum sirti 800 sm² bo'lsa, u nechta nikel atomi bilan qoplangan? Nikelning zichligi 8900 kg/m³, molyar massasi 59 g/mol.
- 28.13.** Yarmi dissotsatsiyalangan 1 g kislorodda nechta molekula bor. Kislorodning molyar massasi 32 g/mol.

28.14. Uzunligi 10 sm, konsentratsiya'ndalang kesimi 4 mm^2 bo'lgan grafit sterjenda nechta uglerod atomi bor? Grafitning zichligi $\frac{1}{6} \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$. Uglerodning molyar massasi $12 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$.

28.15. Kumush qoshiqdagi atomlar soni huddi shunday massali alyuminiy qoshiqdagi atomlar sonidan necha marta kichik? Kumushning molyar massasi 108 g/mol, alyuminiyniki 27 g/mol.

28.16. Suv bilan to'ldirilgan 5 litrlik jomga 100 g osh tuzi solindi va yaxshilab aralashtirildi. Jomdagi tuzli suvdan to'ldirilgan 200 ml sig'imli stakandagi tuz molekulalari sonisi aniqlang. Osh tuzining molyar massasi 58 g/mol.

28.17. Modda miqdorlari bir xil bo'lganda, qo'rg'oshindan tayyorlangan jism hajmi alyuminiydan tayyorlangan jism hajmidan necha marta katta bo'ladi? Qo'rg'oshinning molyar massasi 207 g/mol, zichligi $11\,300 \text{ kg/m}^3$, alyuminiyning molyar massasi 27 g/mol, zichligi 2700 kg/m^3 .

28.18. Asfaltdagi suv ko'lmagi 2 soatda to'liq bug'lanib ketdi. Ko'lmakning yuzasi 1 m^2 , qalinligi 0.5 mm, suv zichligi 1000 kg/m^3 , suvning molyar massasi 18 g/mol. Bir sekundda ko'lmakdan bug'lanadigan suv molekulalari sonini toping.

28.19. Yuzasi 20 m^2 , balandligi 3 m bo'lgan uyga 1 l suv to'kib yuborildi. Suv to'liq bug'lanib, suv molekulalari xonadagi xavoga aralashib ketdi. Xonadagi suv molekulalari konsentratsiyasini toping.

28.20. Molyar massalari 2 g/mol va 12 g/mol bo'lgan, teng massali ikkita ideal gaz aralashtirildi. Aralashmaning molyar massasini aniqlang.

28.21. Olein kislotasining diametri $3 \cdot 10^{-10} \text{ m}$, zichligi 900 kg/m^3 . Kislot molekulasini taxminiy massasini toping.

28.22. Muz bo'lagi molekulalari mazkazlari orasidagi o'rtacha masofani toping. Muzning zichligi 900 kg/m^3 , suvning molyar massasi 18 g/mol.

28.23. Xavoning molyar massasi 29 g/mol, xavo faqat azot va kislorod gazlari aralashmasidan iborat deb hisoblab, Aralashmaning necha foizini kislorod tashkil qilishini aniqlang. Kislorodning molyar massasi 32 g/mol, azotning molyar massasi 28 g/mol.

28.24. Karbonad angdrid gazi molekulasining o'rtacha ipmulisi $2.7 \cdot 10^{-23} \text{ kg}\cdot\text{m/s}$, bir molekula 1 s da boshqa molekula bilan o'zaro $9.5 \cdot 10^9$ marta to'qnashsa, molekulalar orasidagi o'rtacha masofani aniqlang. Karbonad angdrid gazining molyar massasi 44 g/mol.

To'rtinchi daraja

28.25. Qalinligi 10^4 qavat molekuladan tuzilgan oltin folganing massasi 1 g bo'lsa, folganing yuzini toping. Oltinning zichligi 19300 kg/m^3 , molyar massasi 197 g/mol.

28.26. Shisha sirtiga 0.39 km/s tezlikda harakatlanayotgan, konsentratsiyasi 10^{18} m^{-3} bo'lgan kumush atomlari oqimi tushmoqda. Sirt 5 mkm qalinlikdagi kumush qatlami bilan qoplanishi uchun qancha vaqt kerak bo'ladi? Kumushning molyar massasi 108 g/mol, zichligi $10\,500 \text{ kg/m}^3$.

28.27. Gaz molekulasini ketma-ket ikki marta to'qnashishidagi erkin yugurish yo'lini hisoblang. Molekula diametri $3 \cdot 10^{-10} \text{ m}$, konsentratsiyasi $3 \cdot 10^{25} \text{ m}^{-3}$.

29. MKN ning asosiy tenglamasi. Molekulalarning o'rtacha kvadratik tezligi.

Birinchi daraja

29.1. Gaz molekulalarining o'rtacha kvadratik tezligi 2 marta ortsa, uning bosimi qanay o'zgaradi?

29.2. Qandaydir ideal gazning zichligi 0.06 kg/m^3 . Molekulalarining o'rtacha kvadratik tezligi 500 m/s . Gazning idish devorlariga beradigan bosimini aniqlang.

Ikkinchi daraja

29.3. Hajmi 8 l bo'lgan idishda 150 g massali, 400 kPa bosimli gaz bor. Gaz molekulalarining o'rtacha kvadratik tezligini aniqlang.

29.4. Hajmi 480 sm^3 bo'lgan idishdagi gaz bosimi 20°C temperaturada 250 kPa bo'lsa, idishdagi molekulalar sonini aniqlang.

29.5. Geli molekulalarining 20°C temperaturadagi o'rtacha kvadratik tezligini hisoblang. Geliyning molyar massasi 4 g/mol .

29.6. Gaz molekulalarning o'rtacha kvadratik tezligi 400 m/s . Massasi 1 kg bo'lgan gaz 100 kPa bosimda qanday hajimni egallaydi?

29.7. Ideal gaz hajmi 3 marta kamayib, molekulalarining o'racha kinetik energiyasi 2 marta orttirilsa, bosimi qanday o'zgaradi?

29.8. Kislorod molekulalarning o'rtacha kvadratik tezligi 700 m/s , bosimi 0.2 MPa bo'lsa, molekulalar konsentratsiyasini aniqlang. Kislorodning molyar massasi 32 g/mol .

29.9. 1 sm^3 dagi vodorod molekulalarining soni $4.1 \cdot 10^{18}$ ta, molekulalarning o'rtacha kvadratik tezligi 2400 m/s bo'lsa, gaz idish devorlariga qanday bosim beradi? Vodorodning molyar massasi 2 g/mol .

29.10. Bosim va konsentratsiya bir xil bo'lganda, vodorod molekulalarining o'rtacha kvadratik tezligi kislorod molekulalarining o'rtacha kvadratik tezligidan necha marta katta bo'ladi?

29.11. Cho'glanma lampa ichidagi gaz zichligi 0.9 kg/m^3 . Lampa yonganda uni ichidagi bosim $8 \cdot 10^4 \text{ Pa}$ dan $1.1 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ gacha ortadi. Bunda molekulalarining o'rtacha kvadratik tezligi necha marta ortadi?

29.12. Gaz molekulalarning o'rtacha kvadratik tezligi 1000 m/s . Gazning bosimi va hajmi 1.2 marta orttirilsa, molekulalarning o'rtacha kvadratik tezligi qanday bo'ladi?

29.13. Gaz temperaturasi 100 K ga oshirillganda, molekulalarning o'rtacha kvadratik tezligi 300 m/s dan 500 m/s gacha ortdi. Gaz molekulalarning o'rtacha kvadratik tezligi 700 m/s ga yetishi uchun, temperaturani yana qancha konsentratsiya'tarish kerak?

29.14. Hajmi 50 l bo'lgan balonda 0.12 kmol bir atomli gaz 6 MPa bosimda joylashgan. Gaz molekulalarining o' energiyasini aniqlang.

29.15. Bir atomli gaz molekulalarining o'rtacha energiyasi $5.3 \cdot 10^{-17} \text{ J}$. Gaz bosimi 0.2 Mpa. 4 sm^3 dagi molekulalar sonini aniqlang.

29.16. Ikki mol ideal gazning 27°C temperaturadagi molekulalari ilgarilanma harakatining to'la kinetik energiyasini toping.

29.17. Hajmi 5 l bo'lgan balondagi kislorod gazining bosimi qanday bo'lganda, barcha molekulalarining issiqlik harakati ilgarilanma kinetik energiyasi 6 J bo'ladi?

29.18. Erkin siljiy oladigan porshen ostida ideal gaz bor. Qizdirish natijasida gazning hajmi 4 marta ortdi. Gaz molekulalarning o'rtacha kvadratik tezligi necha marta ortgan?

29.19. Qandaydir gazning 273 K temperaturadagi molekulalarning o'rtacha kvadratik tezligi 480 m/s. Bu gazning 1 gramida nechta molekula bor?

Uchinchi daraja

29.20. Bir idishda argon, ikkinchi idishda neon gazi bor. Gazlarning temperaturalarini bir xil 400 K. Gazlarning molekulalarining o'rtacha kvadratik tezligi bir xil bo'lishi uchun argonni temperaturasini qanchaga oshirish kerak? Argonning molyar massasi 40 g/mol, neonniki 20 g/mol.

29.21. Yopiq idishdagi gaz bosimi qizdirish natijasida 44% ortdi. Gaz molekulalarining o'rtacha kvadratik tezligi necha marta ortgan?

29.22. Yopiq idishdagi gaz molekulalarining o'rtacha kvadratik tezligi qizdirish natijasida 20% ortsa, gaz bosimi necha marta ortadi?

29.23. Bir gazning 400 kPa bosimdagi zichligi 1.6 kg/m^3 . Massasi 2 kg bo'lgan ikkinchi gaz 10 m^3 hajmda 200 kPa bosimga ega. Ikkinchi gaz molekulalarining o'rtacha kvadratik tezligi birinchi gaz molekulalarining o'rtacha kvadratik tezligidan necha marta katta?

To'rtinchi daraja

29.24. Xona devoridagi yuzasi 1 m^2 bo'lgan oyna sirtiga 1 da uriladigan xavo molekulalari sonini toping. Xona temperaturasi 300 K, bosim 10^5 Pa . Xavoning molyar massasi 29 g/mol.

29.25. Kesimi 1 m^2 bo'lgan suniy yo'ldish yer yaqinidagi orbitada 7.9 km/s tezlik bilan harakatlanmoqda. Balandlikdagi orbitada xavo bosimi $1.37 \cdot 10^{-4} \text{ Pa}$. Temperatura 1226 K. Suniy sho'ldoshga 1 s da uriladigan molekulalar sonini aniqlang.

30. Izojarayonlar.

Birinchi daraja

30.1. Gaz 27°C temperaturada 6 m^3 hajimni egallasa, uning 77°C temperaturada hajmi qanday bo'ladi? Bosimni o'zgarmas deb hisoblang.

30.2. Hajmi 10 m^3 bo'lgan ballonda 2 MPa bosimda vodorod joylashgan. Huddi shuncha miqdordagi vodorodni, shu temperaturada 0.1 MPa bosimda saqlash uchun qanday hajimli balon kerak bo'ladi?

30.3. Xavo 50.65 kPa bosimda joylashgan. Bisim 202.6 kPa ga teng bo'lishi uchun uning hajmini necha marta kamaytirish kerak? Temperatura o'zgarmas.

30.4. Gaz 300 K temperaturada qandayrid hajmni egallaydi. Uning hajmi 1.2 marta kamayishi uchun, uni qanday temperaturagacha izobarik sovutish kerak?

30.5. Gazning bosimi o'zgarmas hajimda 50 kPa dan 80 kPa gacha ortishi uchun, temperaturasini necha marta orttirish kerak?

30.6. Ikkita ballon kranli nay yordamida ulangan. Hajmi 5 l bo'lgan balonda Hajmi 5 l bo'lgan balonda $3 \cdot 10^5\text{ Pa}$ bosimda xavo bor, 1 l hajimli balon bo'sh. Kran ochilsa, qanday bosim qaror topadi? Temperatura o'zgarmas.

Ikkinchi daraja

30.7. Temperaturasi 10°C bo'lgan kislorod gazi qandaydir hajmni egallaydi. Uni 25°C ga qizdirilganda izobarik kengayib 10 l hajmni egalladi. Gazning kengayishdan oldingi hajmi qanday bo'lgan?

30.8. 4 l hajmda joylashgan gaz massasi 12 g , temperaturasi 177°C . Bosim o'zgarmas qoldirilsa, qanday temperaturada gazning zichligi 6 kg/m^3 bo'ladi?

30.9. Qandaydir massali gaz hajmi 3 l dan 1 l gacha izotermik siqildi. Qisiqlish natijasida gazning bosimi $2 \cdot 10^5\text{ Pa}$ ga ortdi. Gazning dastlabki bosimi qanday bo'lgan?

30.10. Gaz o'zgarmas bosimda 150 K ga qizdirilishi natijasida hajmi 2 marta ortdi. Gazning boshlang'ich va oxirgi temperaturasini toping.

30.11. Xavo o'zgarmas bosimda 3 K ga qizdirilganda hajmi 1% ortdi. Xavoning boshlang'ich temperaturasini toping.

30.12. Ideal gaz vertical joylashgan slindrik idishdagi erkin siljiy oladigan porshen ostida joylashgan. 27°C temperaturada porshen slindr asosidan 30 sm masofada joylashgan. Agar gaz 127°C temperaturagacha qizdirilsa, porshen slindr asosidan qanday masofada joylashadi?

30.13. Izoxorik jarayonda gaz bosimi 50 kPa ga ortdi. Gazning boshlang'ich bosimi $2 \cdot 10^5\text{ Pa}$, boshlang'ich temperaturasi esa 300 K bo'lsa, gaz necha K ga qizdirilgan?

30.14. Sig'imi 4 l bo'lgan idishda $6 \cdot 10^5$ Pa bosimli gaz joylashgan. Gaz hajmi 12 l gacha izotermik kengaydi, so'ng izoxorik ravishda temperaturasi 3 marta orttirildi. Gazning jarayon oxiridagi bosimini aniqlang.

30.15. Sferik shakldagi idishlarnad birining radiusi 1 m bo'lib unda 100 kPa bosimda gaz bor, ikkinchisini radiusi 0.5 m bo'lib ichi vakkum. Idishlar ingichka nay orqali tutashtirilsa, qanday bosim qaror topadi? Jarayon izotermik.

30.16. Uzunligi 1.2 m bo'lgan yopiq slindrik idish o'rtasidan erkin siljiy oladigan kichik porshen bilan bo'lingan. Porshen qo'zg'almas holda ushlab turilib, idishning birinchi yarmi ikkinchi yarmiga nisbatan 2 marta katta bosimda gaz bilan to'ldirildi. Porshen bo'shatib yuborilsa, qanday masofaga siljiydi?

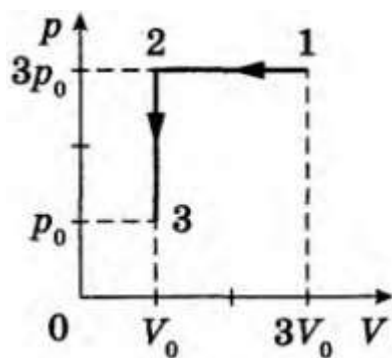
30.17. Gorizontal joylashgan probirkada 240 sm^3 havo 150 mm uzunlikdagi simob bilan ajralib qoldi. Probirka ochiq uchi bilan yuqoriga qaratilganda, xavo hajmi 200 sm^3 bo'lib qoldi. Atmosfera bosimini aniqlang. Simobning zichligi $13\,600 \text{ kg/m}^3$.

30.18. Xovuz tubidan ko'tarilayotgan xavo pufakchasini hami suv sirtiga chiqqanda 1.5 marta ortdi. Atmosfera bosimini 100 kPa, temperatura barcha chuqurlikda bir xil deb hisoblab, xovuz chuqurligini toping.

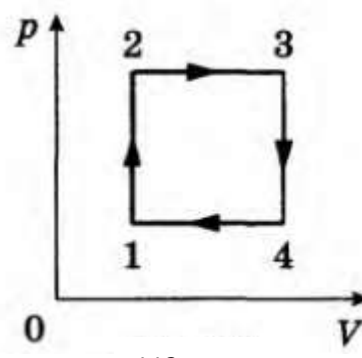
30.19. Argonning 1 holardan 3 holatga o'tish grafigi keltirilgan (111-rasm). $T_1 = 900 \text{ K}$ bo'lsa, Gazning 2 va 3 holatdagi temperaturalarini toping.

30.20. 112-rasmda p, V kordinatada ideal gaz sikli keltirilgan. Gazning 2, 3 va 4 nuqtalardagi temperaturari mos ravishda 300 K, 600 K va 400 K bo'lsa, 1 nuqtadagi temperaturasi qanday?

30.21. Kub shaklidagi hajmi $8 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ b o'lgan idish atmosfera bosimidagi 20°C temperaturali xavo bilan to'ldirilgan. Idish yopildi va 150°C temperaturagacha qizdirildi. Kub ichidagi xavo kubning bitta yog'iga qanday kuch bilan ta'sir qiladi. $P_0 = 10^5 \text{ Pa}$.



111-rasm



112-rasm

30.22. 113-rasmda ideal gaz holatining o'zgarishi p, V kordinatada ko'rsatilgan. Bu jarayonlarni p, T va V, T kordinatalarda tasvirlang. 3-4 qism izoterma.

30.23. 114-rasmda keltirilgan ideal gaz holatining o'zgarishi V, p kordinatada berilgan. Bu jarayonlarni p, T kordinatalarda tasvirlang.

30.24. Slindrik shakldagi isdsh vazinsiz porshen bilan berkitilgan. Agar 20 N kuch ta'sirida porshen ostidagi gaz 23 marta siqilsa, porshen yuzasini aniqlang. Jarayon izotermik, $P_0 = 10^5$ Pa.

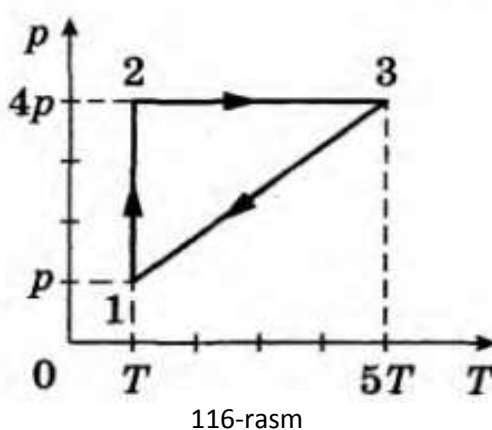
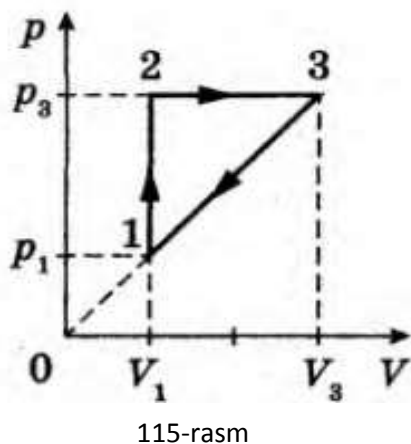
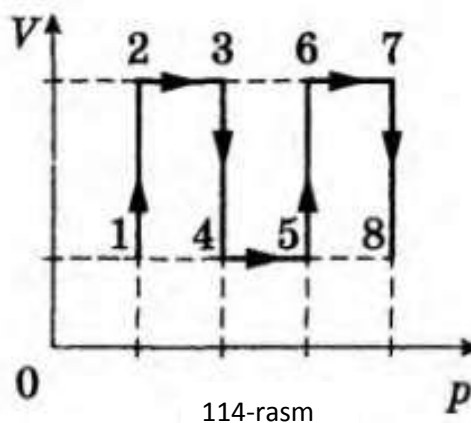
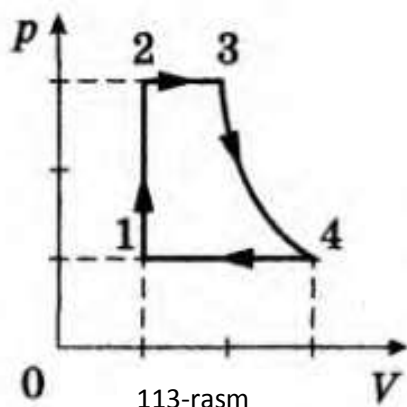
30.25. Vertikal joylashgan slindrik idish vazinsiz porshen bilan berkitilgan. Porshen slindr asosidan 30 sm masofada joylashgan, porshen diametri 30 sm. Agar porshen ustiga 0.1 kN og'irlikdagi yuk qo'yilsa, u qanchaga pasayadi? Jarayon izotermik, atmosfera bosimi 10^5 Pa.

30.26. 115-rasmda keltirilgan siklda $T_1 = 300$ K, $T_3 = 400$ K bo'lsa, T_2 ni aniqlang. Modda miqdori o'zgarmas.

30.27. 116-rasmda ideal gaz xolatining o'zgarishi p, T kordinatada tasvirlangan. Gazning maksimal va minimal hajmlari nisbatini toping. Modda miqdori o'zgarmas.

30.28. Gaz 100 kPa bosimda 2 l hajimni egallaydi. Bu gaz izotermik kengayib, hajmi 4 l gacha ortdi, keyin shu xajmda bisimi 2 marta kamaydi. Gaz yana doimiy bosimda kengayib hajmi 6 l ga yetdi. P ni V ga bog'liqlik grafigini chizing.

30.29. Gaz dastlab 400 K dan 600 K gacha izoxorik qizdirildi, keyin izibarik ravishda T temperaturagacha qizdirildi. Keyin gaz dastlabki xolatigacha bisimi hajmiga proporsional kamaytirildi. Gaz qandat T temperaturagacha qizdirilgan?



30.30. Gaz vetikal joylashgan slindrik idishda 5 kg massali porshen ositda joylashgan. Gaz temperaturasi 2 marta orttirilganda porshen o'z holatida qolishi uchun, uning ustiga qanday massali yuk qo'yish kerak? $P_0 = 100$ kPa, porshen yuzasi 10 cm^2 .

30.31. Dengizning 90 m chuqurligidan yuqoriga ko'tarilayotgan shar shaldagi xavo pufakchasining radiusi qanday chuqurlikda 2 marta ortadi? Pufakcha ichidagi xavo temperaturasi o'zgarmas.

30.32. Izotermik siqilish natijasida gaz hajmi 1 l ga kamaydi, bosimi esa 20% ortdi. Agar hajim 2 l ga kamaytirilsa, bosim necha foizga ortadi?

To'rtinchi daraja

30.33. Ikki uchi ochiq, 1 m uzunlikdagi shisha trubka yarmigacha simobga tushirildi. Keyin trubkaning yuqori uchu barmoq bilan berkitildi va ko'tarib olindi. Trubada qanday uzunlikdagi simob ustuni qoladi (kapliyar hodisalarni hisobga olgang, simob zichligi $13\,600\text{ kg/m}^3$, $P_0 = 10^5\text{ Pa}$)?

30.34. Ikki uchi berkitilgan 1 m uzunlikdagi gorizontal trubkaning o'rtasida 20 sm uzunlikdagi simob ustuni bor. Agar trubka vertikal holatga keltirilsa, simob ustuni 10 sm ga siljiydi. Trubka ichidagi bosim qanday bo'lgan?

30.35. Uzun slindrga og'ir porshen bilan berkitilgan gaz bor, porshen slindr devorlariga ishqalanishsiz islijiy oladi. Porshen yuzasi 30 sm^2 . Slindr ochiq uchi bilan patga qaratilganda, gaz hajmi 3 marta ortdi. Porshen massasi nimaga teng. Atmosfera bosimi 100 kPa.

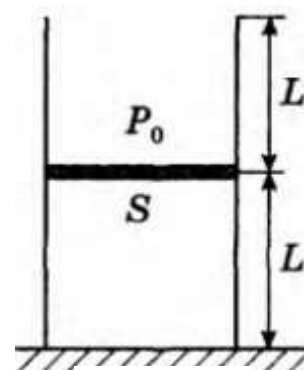
30.36. Vertikal joylashgan slindir idish yuzasi 10 sm^2 bo'lgan massiv porshen bilan berkitilgan. Idish 20 m/s^2 tezlanish bilan konsentratsiya'terilsa, porshen ostidagi gaz hajmi 1.5 marta kamayadi. Porshen massasini toping. Tashqi bosim 10^5 Pa , $T=\text{const}$.

30.37. Vertikal joylashgan uzunligi $2L$ ($L=0.5\text{ m}$), kesim yuyasi 10 sm^2 bo'lgan slindr o'rtasidan vazinsiz, yupqa, erkin siljiy oladigan porshen bilan bo'lingan (117-rasm). Porshen ustidan asta sekin, slinde to'lguncha suv quyildi. Quyilgan suv hajmini toping. Tashqi bosim 10^5 Pa , $T=\text{const}$.

30.38. Hajmi 3 l bo'lgan idishdan nasos yordamida havo so'rib olinmoqda. Nasos ishchi qismining hajmi 0.5 l. Nasosning 5 ta siklida idish ichida qanday bosim qaror topadi? Idishdagi boshlang'ich bosim 10^5 Pa , temperatura o'zgarmas.

30.39. Uzunligi 25 sm bo'lgan 1 sm radiusli tubkaning bir uchi tiqin bilan berkitilgan. Ikkinchi uchidan porshen asta sekin suruilib trubka ichidagi xavoni siqa boshladi. Porshen 8 sm ga siljiganda tiqin otilib ketdi. Tiqinni otilib chiqish paytidagi truba devorlariga ishqalanish kuchini toping.

30.40. Massasi 50 g bo'lgan yupqa devorli stakan to'nkarilgan holda suv yuzasiga sata sekin tushirilib, suvga botirilmoqda va bunda u doimo vertikal holatda. Stakan balandligi 10 sm, kesim yuzasi 20 sm^2 . Stakan qanday minimal chuqurlikka botirilib, qo'yib yuborilganda, u cho'ka boshlaydi. Chuqurlikni suv sirtidan stakandagi suv satxigacha oling. Atmosfera bosimi 10^5 Pa , temperatura o'zgarmas.



117-rasm

31. Mendeleyev-Klapeyron tenglamasi. Dalton qonuni.

Birinchi daraja

- 31.1.** 10 mol gazni bosimi 260 K temperatura va 1.5 m^3 hajmda qanday bo'ladi?
- 31.2.** 2 mol gaz 2.4 kPa bosim va 300 K temperaturada qanday hajimni egallaydi?
- 31.3.** Temperaturasi 250 K, bosimi 500 Pa va hajmi 8.3 m^3 bo'lgan gazning modda miqdorini toping.
- 31.4.** Sig'imi 50 l balondagi xavo bosimi 10^6 Pa va temperaturasi 300 K. Balondagi havo massasini aniqlang. Xavoning molyar massasi 29 g/mol.
- 31.5.** Massasi 5 g, temperaturasi 320 K bo'lgan gaz 5 kPa bosimda 83 l hajimni egallasa, gazning molyar massasini aniqlang.
- 31.6.** Molyar massa 4 g/mol va zichligi 0.08 kg/m^3 bo'lgan gaz qanday temperaturada 40 kPa bosim beradi?
- 31.7.** Temperaturasi 320 K va bosimi 166 kPa bo'lgan kislorod zichligini aniqlang. Kislorodning molyar massasi 32 g/mol.

Ikkinchi daraja

- 31.8.** Idishda gaz $6 \cdot 10^5$ Pa bosim ostida joylashgan. Agar gazning $\frac{2}{3}$ qismi chiqarib yuborilsa, qanday bosim qaror topadi? Gaz temperaturasi o'zgarmas.
- 31.9.** Balonda 2 kg, 270 K temperaturali gaz bor. Gaz 300 K gacha qizdirilganda bosim avvalgidek qolishi uchun, balondan qancha massali gaz chiqarib yuborilishi kerak?
- 31.10.** Hajm 2 marta kamayganda bosim 120 kPa ga ortdi, temperatura esa 10% ortdi. Gazning boshlang'ich bosimi qanday bo'lgan?
- 31.11.** Massasi 7 g bo'lgan qandaydir gaz 27 °C temperaturada balonda 50 kPa bosim hosil qiladi. Bu balonda 4 g massali vodorod 57 °C temperaturada 440 kPa bosim hosil qiladi. Birinchi gazning molyar massasini aniqlang. Vodorodning molyar massasi 2 g/mol.
- 31.12.** Qandaydir miqdordagi ideal gaz temperaturasi 2 marta orttirilganda gaz bosimi 25% ga ortdi. Gazning hajmi necha marta ortgan?
- 31.13.** Gazning zichligi 273 K temperaturadagi zichligidan 2 marta kamayishi uchun uni qanday temperaturagacha qizdirish kerak? Qizdirish doimiy bosimda sodir bo'ladi.
- 31.14.** Qandaydir massasi ideal gazning zichligi izibarik qizdirish natijasida 2 marta kamaydi. Gazning Kelvin shkalasidagi temperaturasi necha foizga ortgan?

- 31.15.** Massasi 12 g bo'lgan gaz 450 K temperaturada 4 l hajimni egallaydi. Bosim o'zgarmas qolsa, qanday temperaturada gaz zichligi 6 kg/m^3 bo'ladi?
- 31.16.** Balonda 15°C temperaturali gaz joylashgan. Gazning 40 % i chiqib ketganda temperatura 8°C ga pastlasa, bosim necha marta kamayadi?
- 31.17.** Siqilgan gaz joylashgan hajmi 0.01 m^3 bo'lgan balon ventilining nosozligi tufayli gaz chiqarmoqda. Gaz bosimi 7°C temperaturada $5 \cdot 10^6 \text{ Pa}$ bo'lgan. Qandaydir vaqtdan so'ng temperatura 17°C bo'ldi lekin bosim avvalgideg qoldi. Balondan necha mol gaz chiqib ketgan?
- 31.18.** Gaz payvandlagichining balonidagi kislorod bosimi $5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Ballondagi boshlang'ich bosim 10^6 Pa bo'lgan bo'lsa, kislorod gazining qancha qismi ishlatilgan?
- 31.19.** Hajmi 10 l bo'lgan ballonga 290 K temperaturali 5 mol vodorod va 6 mol geliy qamalgan. Gazlar aralashmasining bosimini aniqlang.
- 31.20.** Sig'imi 2 l bo'lgan ballon $12 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ bosimda geliy bilan to'ldirilgan, hajmi 5 l bo'lgan boshqa bir ballon $2.2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ bosimda argon gazi bilan to'ldirilgan. Agar ballonlar ingichka trubka yordamida tutashtirilsa qanday bosim qaror topadi? Temperatura o'zgarmas.
- 31.21.** Hajmi 0.1 m^3 bo'lgan idishda 2 mol gaz bor. Birinchi idish 6 mol gazi bor hajmi noma'lum bo'lgan ikkinchi idish bilan tutashtirildi. Agar gazlar aralashmasining bosimi 33.2 kPa, temperatura ikkala idishda ham bir xil 300 K va o'zgarmagan bo'lsa, ikkinchi idish hajmini hisoblang.
- 31.22.** Hajmi 2 l bo'lgan ballonda 10^{15} ta kislorod molekulasini va 10^{-7} g azot 50°C temperaturada joylashgan bo'lsa, aralashmaning bosimini aniqlang. Azotning molyar massasi 28 g/mol.
- 31.23.** Idishda 727°C temperaturada ozon (O_3) joylashgan. Temperatura 127°C gacha pasayishi natijasida barcha ozon kislorodga (O_2) aylandi. Idishagi bosim necha foizga kamaygan?
- Uchinchi daraja
- 31.24.** Massasi 726 mg gaz holatdagi modda $(\text{C}_3\text{H}_6\text{O})_n$ formula bilan ifodalanadi va 10^5 Pa bosim va 200°C temperaturada 243 cm^3 hajimni egallaydi. n ning qiymatini toping.
- 31.25.** 4 g vodorod va 32 g kislorod gazlari aralashmasi 7°C temperaturada 10^5 Pa bosim hozil qilayotgan bo'lsa, gazlar aralashmasining zichligini aniqlang.
- 31.26.** Ko'ndalang kesim yuzasi $5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ bo'lgan trubadan karbonad angdrid gazi oqmoqda. Gaz bosimi $3.9 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, temperaturasi 280 K, 10 minut davomida trubaning kesimidan 20 kg gaz o'tdi. Trubadagi gazning oqish tezligini toping. Karbonad angdrid gazining molyar massasi 44 g/mol.
- 31.27.** Ideal gaz kengayishida uning bosimi $P = \alpha \cdot V$ (α -qandaydir doimiy kattalik) qunun bo'yicha chiziqli o'zgaradigan iziqlik jarayonida temperatura 200 K dan 400 K gacha ortganda gaz hajmi necha marta o'zgaradi?

31.28. Gaz bosimi $P = \frac{\alpha}{V^2}$ (α -qandaydir doimiy kattalik) qonun bo'yicha o'zgaradigan jarayonda, gaz hajmi 1.5 marta ortdi. Bunda temperatura 100 K ga pasaydi. Ideal gazning boshlang'ich temperaturasi qanday bo'lgan?

31.29. Bo'sh idish o'rtasidan yarim o'tkazgich to'siq bilan, vodorodni o'tkazadigan va kislorodni o'tkazmaydigan to'siq bilan bo'lindi. Idishning o'ng tomonidagi yarmiga 36 g kislorod va 4 vodorod to'ldirildi. Idish hajmi 20 l, temperatura 27 °C. Muvozanat qaror topganda, idishning o'ng va chap qismlaridagi bosim qanday bo'ladi?

31.30. Idishda azot va vodorod gazlari aralashmasi joylashgan. T temperaturada barcha azot molekulalari atomlarga disotsatsiyalandi, bunda bosim P ga teng bo'ldi (vodorod dissotsatsiyasi hisobga olinmagan). Temperaturada 2T bo'lganda idishdagi barcha gaz molekulalari atomlarga disotsatsiyalandi, bunda bosim 3P ga teng bo'ldi. Aralashmadagi azot va vodorod massalari nisbatini aniqlang.

31.31. Geliy va vodorod gazlari aralashmasining 300 K temperatura, 2.5 MPa bosimdagi zichligi 3 kg/m³ ga teng. Aralashmaning 2 m³ hajmidagi vodorod massasini toping. Vodorodning molyar massasi 2 g/mol, geliyning molyar massasi 4 g/mol.

31.32. Gorizontal slindr ichida erkin siljiy oladigan porshen bor. Porshennning bir tomonida 3 g vodorod, ikkinchi tomonida 18 g azot joylashgan. Sistema isiqlik muvozanatida turganda, vodorod slindr hajmining qancha qismini egallaydi? Azotning molyar massasi 28 g/mol.

31.33. Vertikal slindrdagi 40 sm² yuzali porshen ostida temperaturasi 400 K, 1 mol ideal gaz joylashgan. Porshen massasi 40 kg, atmosfera bosimi 100 kPa bo'lsa, gaz hajmini toping. Ishqalanishni hisobga olmang.

31.34. Asosining radiusi 100 sm² bo'lgan slindirda porshen bilan berkitilgan havo joylashgan. Porshen slindr tubidan 50 sm balandlikda joylashgan bo'lib, uning ustiga 50 kg massali yk qo'yilganda, 10 sm ga pastladi. Agar dastlabki bosim 101 kPa, temperatura esa 12 °C bo'lsa, porshen pastlagandan keying temperaturani toping.

31.35. Tubida qattiq shar yotgan idishga temperaturasi 27 °C bo'lgan xavo damlanadi. Idishdagi bosim $20 \cdot 10^5$ Pa ga yetganda shar yuqoriga ko'tarildi. Shar radiusi 5 sm bo'lsa, massasini toping.

31.36. Ikkita bir xil idish ingichka truba yordamida tutashtirilgan. Sistema gaz bilan to'ldirilgan va 150 K temperaturada turibdi. Idishlardan biri 300 K temperaturagacha qizdirilib, ikkinchi idish temperaturasi 150 K ligicha saqlab turilsa, bosim necha marta ortadi?

31.37. Ikkita bir xil idish ingichka truba yordamida tutashtirilgan. Sistema gaz bilan to'ldirilgan va 24 °C temperaturada turibdi. Idishlardan birining temperaturasi 33 °C ga o'ttirildi. Bosim o'zgarmay qolishi uchun, ikkinchi idish temperaturasini necha gradusga pasaytirish kerak?

To'rtinchi daraja

31.38. Vertikall slindr ishida massiv porshen joylashgan bo'lib, porshenni ikala tomonida 1 moldan xavo joylashgan. Temperatura 300 K bo'lganda yuqori va pastgi hajmlar nisbati 4 ga teng bo'ldi. Qanday temperaturada bu nisbat 3 ga teng bo'ladi? Ishqalanish yo'q.

31.39. Uzunligi 1.5 m bo'lgan slindrik idish issiqlik o'tkazmaydigan porshen bilan bo'lingan va ideal gaz bilan to'ldirilgan. Boshlang'ich holatda idishning chap qismidagi hajm o'ng qismidagi hajmdan ikki marta katta, temperatura esa bir xil. Idishning o'ng qismidagi temperatura 2 marta oshirilsa, porshen necha sm ga siljiydi? Chap qismdagi temperatura o'zgarmas.

31.40. Slindrda yengil porshen vaznsiz prujina yordanida slindr tubiga bog'langan (118-rasm), bosib tashqi atmosfera bosimiga teng 0.1 MPa va temperatura 0 °C. Agar porshen ostidagi gaz so'rib olinsa, porshen slindr tubida joylashsa, hajm 1.2 marta ortishi uchun gazni qanday temperaturagacha qizdirish kerak?

31.41. Uzunligi 1 m bo'lgan slindr o'rtasida joylashgan porshen, bikirligi 1.5 kN bo'lgan ikkita bir xil prujina yordamida ikki tomonga maxkamlangan (119-rasm). Slindrlardagi havo so'rib olingan va prujinalar deformatsiyalanmagan holatda turibdi. Agar slindrning birinchi yarmi 273 K temperaturali 14 g azot bilan to'ldirilsa, porshen qancha masofaga siljiydi? Azotning molyar massasi 28 g/mol.

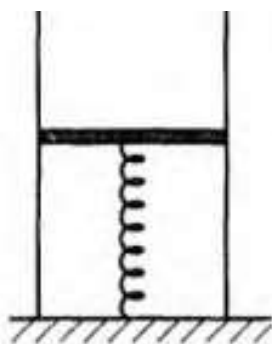
31.42. Massasi 50 g bo'lgan yupqadevorli rezina shar azot bilan to'ldirilgan va ko'lining 100 m chuqurligiga tushirilgan, suv temperaturasi 7 °C. Shar muvozanat holatda bo'lsa, azot massasini toping. Atmosfera bosimi 10^5 Pa, shar qobig'ining tarangligini hisobga olmang. Azotning molyar massasi 28 g/mol, suv zichligi 1000 kg/m^3 .

31.43. Yupqa qog'ozdan tayyorlangan 0.1 m^3 hajmli shar 67 °C temperaturali issiq havo bilan to'ldirilgan. Tashqi temperatura 17 °C. Shar ichidagi bosim atmosfera bosimiga teng 10^5 Pa. Qog'oz qobigining massasi qanday bo'lganda, shar yuqoriga kotariladi? Havoning molyar massasi 29 g/mol.

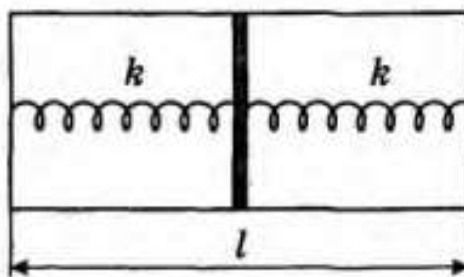
31.44. Vodorod bilan to'ldirilgan 300 m^3 hajmli xavo sharini tezlanishini hisoblang. Shar qobig'I va yukning massasi 180 kg, atmosfera bosimi 83 kPa, temperatura 300 K, havoning molyar massasi 29 g/mol, vodorodning molyar massasi 2 g/mol.

31.45. Shar uchishi uchun ichidagi havoni necha gradusga isitish kerak? Shar hajmi 525 m^3 , qobig'ini massasi 10 kg, atmosfera bosimi 765 mmHg, havo temperaturasi 27 °C. Havoning molyar massasi 29 g/mol. Havo shari cho'zilmaydi va pastki qismida kichik tirqishga ega.

31.46. Kompresor 1 minutda 3 m^3 quruq havoni 290 K temperaturada va 100 kPa bosimda so'radi va uni hajmi 8.5 m^3 bo'lgan rezervuarga (suyuqlik yoki gaz saqlanadigan katta idish) uzatadi. Rezervuarni 700 kPa bosimgacha damlash uchun kompressor qancha vaqt ishlashi kerak? Rezervuardagi boshlang'ich bosim 200 kPa, rezervuardagi temperatura 300 K.



118-rasm



119-rasm

32. Ideal gazning ichki energiyasi.

Birinchi daraja

- 32.1.** 5 mol miqdordagi 30 °C temperaturali bir atomli ideal gazning ichki energiyasini hisoblang.
- 32.2.** Qanday temperaturada 2 mol bir atomli ideal gazning ichki energiyasi 8310 J bo'ladi?
- 32.3.** Massasi 60 g kislorod 27 °C temperaturadan 37 °C temperaturagacha qizdirildi. Gazning ichki energiyasi qanchaga ortgan? Kislorodning molyar massasi 32 g/mol.
- 32.4.** Bir atomli ideal gaz temperaturasi necha gradusga qizdirilganda, uning ichki energiyasi 747 J ga ortadi?
- 32.5.** Geliy gazi temperaturasi 20 °C ga ortganda, ichki energiyasi 2.5 kJ ga ortgan bo'lsa, uning massasini toping. Geliyning molyar massasi 4 g/mol.
- 32.6.** Hajmi 20 m³, bosimi $5 \cdot 10^5$ Pa bo'lgan bir atomli ideal gazning ichki energiyasini aniqlang.

Ikkinchi daraja

- 32.7.** Hajmi 2 litr, bir atomli ideal gazning ichki energiyasi 300 J bo'lsa, gaz bosimi qanday?
- 32.8.** Massasi 1 kg bo'lgan geliy $8 \cdot 10^4$ Pa bosimga va 0.2 kg/m³ zichlikka ega. Uning ichki energiyasini aniqlang.
- 32.9.** Hajmi 12 litr bo'lgan kolbada $3 \cdot 10^{22}$ ta geliy molekulasi bor. Kolbadagi bosim 10^5 Pa bo'lsa, bir dona molekulaga to'g'ri keladigan kinetik energiyani hisblang.
- 32.10.** Temperaturasi 290 K, hajmi 6 litr ikki atomli ideal gaz ichki energiyasi 420 J bo'lsa, molekular konsentratsiyasini aniqlang.
- 32.11.** Qandaydir miqdordagi ideal gaz doimiy bosimda qizdiriladi. Hajim ikki marta ortganda, uning ichki energiyasi necha marta ortadi?
- 32.12.** Ideal gaz porshen yordamida siqish bilan bir vaqtda qizdirilmoqda. Gazning hajmi 5 marta kamayganda, bosimi 7 marta ortgan bo'lsa, uning ichki energiyasi necha marta ortgan?
- 32.13.** Massalari 20 g va 10 g bo'lgan geliy va neon gezlari aralashmasining 300 K temperaturadagi ichki energiyasini aniqlang. Geliyning molyar massasi 4 g/mol, neonniki 20 g/mol.
- 32.14.** Qandaydir massali geliy 4 l hajmni egallaydi. Qizdirish jarayonida uning bosimi 10^4 Pa ga o'tsa, uning ichki energiyasi qanchaga ortadi?
- 32.15.** Bir atomli ideal gaz $2 \cdot 10^5$ Pa bosim ostida hajmi 2.5 l dan 1.6 l gacha izobarik ravishda siqilsa, ichki energiyasi qanchaga kamayadi?
- 32.16.** 300 kPa bosim ostida turgan bir atomli ideal gaz temperaturasi izobarik ravishda 3 marta oshirildi. Uning ichki energiyasi 18 kJ ga ortgan bo'lsa, gazning boshlang'ich hajmini aniqlang.

32.17. Ideal gaz temperatura 50 K ga oshishi natijasida, ichki energiyasi 200 kJ ga ortdi. Gaz huddi shu sharoitda yana necha gradusga qizdirilsa, ichki energiyasi 80 kJ ga ortadi?

32.18. Bir atomli ideal gaz 4 l hajm va 300 K temperaturada 600 J ichki energiyaga ega bo'lsa, molekular konsentratsiyasini aniqlang.

32.19. Temperaturasi 27 °C bo'lgan 160 g kislorod hajmi izobarik qizdirish natijasida 2 marta ortdi. Uning ichki energiyasi qanchaga ortgan? Kislorodning molyar massasi 32 g/mol.

32.20. Idishda 20 mol , temperaturasi 300 K bo'lgan bir atomli ideal gaz bor. Agar idishdan 2 mol gaz chiqrib yuborilsa va temperatura 5 K ga pasaysa, idishdagi gazning ichki energiyasi qanchaga kamayadi?

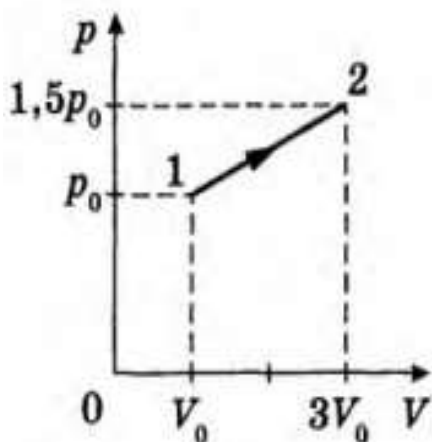
Uchinchi daraja

32.21. Bir mol bir atomli ideal gaz hajmi 1 l dan 3 l gacha $PV^3 = \alpha$ (α -qandaydir o'zgarmas kattalik) qonung bo'yicha kengaydi. Agar boshlang'ich bosim 200 kPa bo'lsa, gaz ichki energiyasini o'zgarishini aniqlang.

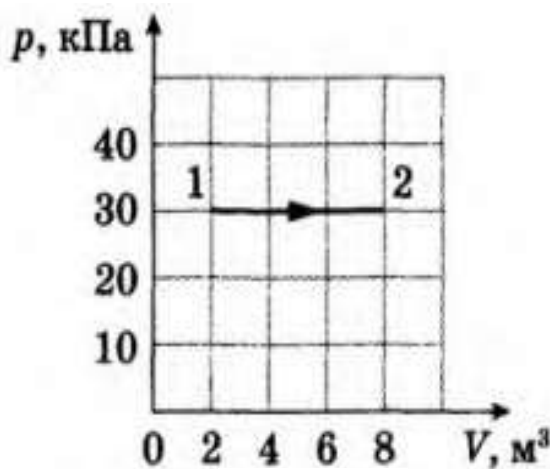
32.22. Issiqlikdan izilyatsiyalangan ikkita bir xil hajimli idish ingishka kranli nay yordamida ulangan. Bir idishda 200 K temperaturali geliy joylashgan, ikkinchi idishda esa birinchi idishdagidan 3 marta katta bosimda va 400 K temperaturali geliy joylashgan. Kran ochib yuborilsa, issiqlik muvozanatida qanday harorat qaror topadi?

32.23. 120-rasmda konsentratsiya'rsatilgan jarayonda bir atomli ideal gaz ichki energiyasini o'zgarishini toping. $P_0 = 0.1 \text{ MPa}$, $V_0 = 2 \text{ l}$.

32.24. Slindrda $2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ bosim ostida geliy va vodorod aralashmasi joylashgan. Izodarik ravishda aralashma hajmi 1 l ga ortdi. Agar vodorod massasi geliy massasidan 1.5 marta katta bo'lsa, aralahmaning ichki energiyasi qanchaga ortgan?



120-rasm



121-rasm

33. Termodinamikada ish.

Birinchi daraja

33.1. 5 kPa doimiy bosimda gaz hajmi 5 l dan 11 l gacha ortdi. Gaz qancha ish bajargan?

33.2. Gaz 54 kPa bosim ostida izobarik kengayishda 27 kJ ish bajargan bo'lsa, uning hajmi qanchaga ortgan?

33.3. 121-rasmda gazning 1 holatdan 2 holatga o'tishida bajargan ishini aniqlang.

33.4. Gaz izobarik ravishda hajmi 0.25 m^3 ga ortganda 1550 J ish bajargan bo'lsa, gaz bosimini aniqlang.

Ikkinchi daraja

33.5. Ideal gaz $3 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ bosimda izobarik kengayib, hajmi 3 marta ortdi. Agar gaz kengayish jarayonida 12.9 kJ ish bajargan bo'lsa, uning boshlang'ich hajmini aniqlang.

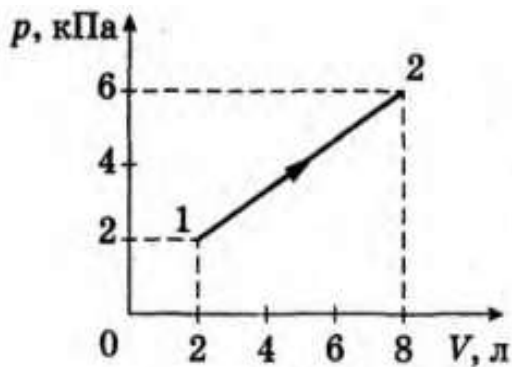
33.6. 5 mol ideal gaz 283 K dan 293 K gacha izobarik qizdirilsa, qancha ish bajaradi?

33.7. Silindrdagi porshen ostida 1 kg havo joylashgan. Havoni izobarik ravishda 140°C ga qizdirish uchun qancha ish bajarish kerak?

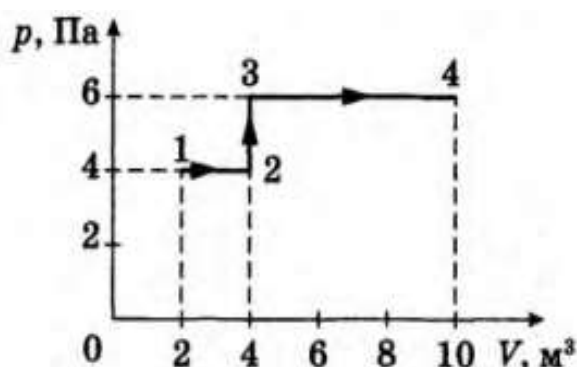
33.8. Qandaydir massali kislorodni 200 K ga izobarik qizdirilganda 25 kJ ish bajardi. Kislorod massasini aniqlang. Kislorodning molyar massasi 32 g/mol.

33.9. Gazning 1 holatdan 2 holatga o'tishida gaz qancha ish bajaradi (122-rasm)?

33.10. Gazning 1 holatdan 4 holatga o'tishida gaz qancha ish bajaradi (123-rasm)?



122-rasm



123-rasm

33.11. 2 kg havo izobarik qizdirilganda 3.4 kJ ish bajaradi. Xavo necha gradusga qizdirilgan?

33.12. 1 mol ideal gaz necha gradusga doimiy bosimda qizdirilganda 166 J ish bajaradi?

33.13. Boshlang'ich temperaturasi 27°C bo'lgan 0.5 mol ideal gaz doimiy bosimda qizdirilganda hajmi ikki marta ortdi. Gaz kengayishda qancha ish bajargan?

33.14. Hajmi 700 m^3 bo'lgan xonadagi havo temperaturasi 280 K. Isitgich ishlatilgandan so'ng temperatura 296 K gacha ko'tarildi. Bosim doimiy 100 kPa bo'lsa, havoning kengayishda bajargan ishini toping.

33.15. 300 kPa bosimli ideal gaz temperaturasi doimiy bosimda 3 marta ortdi. Gaz kengayishda 18 kJ ish bajargan bo'lsa, gazning boshlang'ich hajmini aniqlang.

33.16. Gaz temperaturasi 300 K dan 350 K gacha izobarik qizdirilganda 100 J ish bajaradi. Bu gaz yana 25 K ga izobarik qizdirilsa, qancha ish bajaradi?

33.17. Ideal gazni izobarik siqishda tashqi kuchlar 20 kJ ish bajardi. Bu jarayonda gzni ichki energiyasi qanday o'zgargan?

33.18. Hajmi 1 m^3 bo'lgan slindrda yengil qo'zg'aluvchan porshen bilan berkitilgan, 10^5 Pa atmosfera bosimidagi temperaturasi 273 K bo'lgan havo joylashgan. Havo 1 K ga qizdirilganda qancha ish bajaradi?

Uchinchi daraja

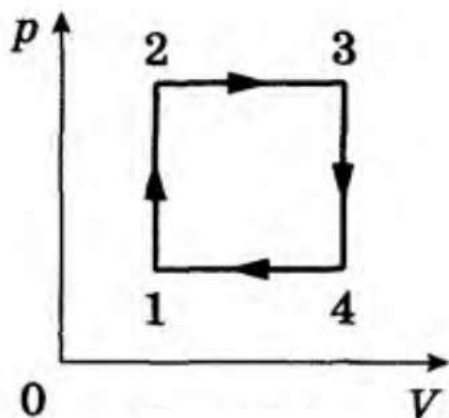
33.19. Izobarik jarayonda 1 mol ideal gaz konsentratsiyasi 2 marta kamaysa, gaz qabcha ish bajaradi? Gazning boshlang'ich temperaturasi 300 K.

33.20. Hajmi 190 sm^3 bo'lgan slindrda erkis silyiy oladigan porshen ostida 323 K temperaturali gaz joylashgan. Gaz 100 K ga qizdirilganda barajarigan ishini toping. Porshen massasi 120 kg, yuzasi 50 sm^2 . Atmosfera bosimi 100 kPa.

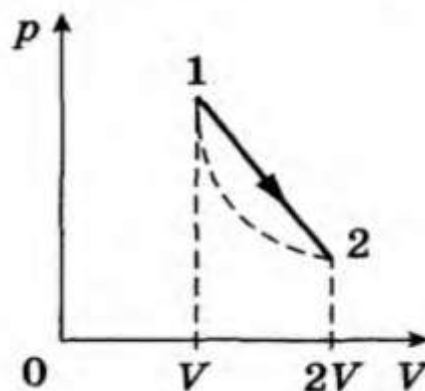
33.21. Vertikal joylashgan asosini yuzi 1 dm^2 bo'lgan slindrdagi haxo 10 kg massali erkin siljiy oladigan porshen bilan berkitilgan. Izobarik qizdirish natijasida porshen 20 sm ga ko'tariladi. Xavo kengayishda qancha ish bajargan? Atmosfera bosimi 100 kPa.

33.22. Bir mol ideal gaz silkik jarayoni ikkita izohora va ikkita izobaradan iborat (124-rasm). Agar $T_1 = 300 \text{ K}$, $T_2 = T_4 = 320 \text{ K}$ bo'lsa, gazning bir siklda bajargan ishini toping.

33.23. 2 mol ideal gaz 400 K temperaturada joylashgan. Jaz hajmi bosimga chiziqli ravishda 2 marta ortdi (125-rasm). Agar gazning boshlang'ich va oxirgi temperaturasi teng bo'lsa, bu jarayonda gaz bajargan ishni toping.



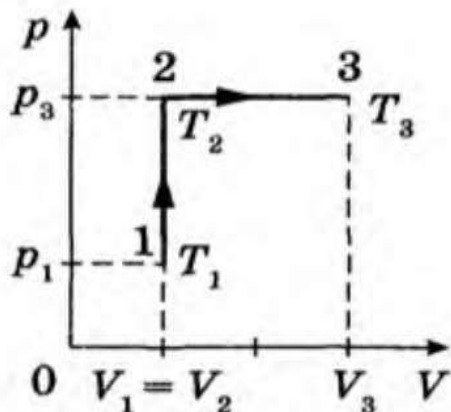
124-rasm



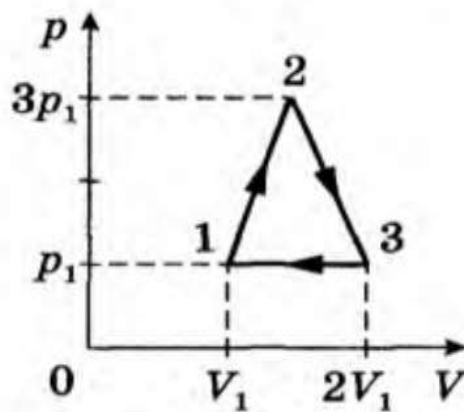
125-rasm

33.24. Qandaydir massali gaz 300 K temperatura, 0.1 MPa bosimda 0.01 m³ hajmni egallaydi. Gaz dastlab 320 K gacha o'zgarmas hajmda qizdirildi, keyin 350 K gacha doimiy bosimda qizdirildi (126-rasm). Gazning 1 xolatdan 3 holatga o'tishida bajargan ishini toping.

33.25. 1 mol ideal gazni 127-rasmda keltirilgan siklda bajargan ishini toping. Gazning 1 xolatdagi temperaturasi 350 K ga teng.



126-rasm



127-rasm

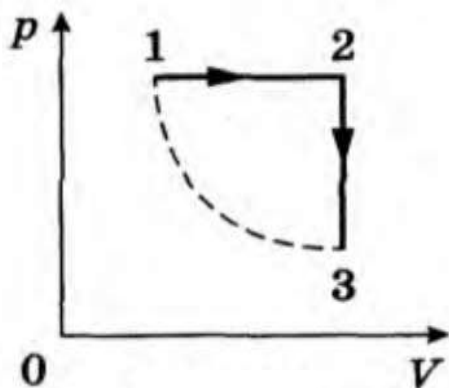
To'rtinchi daraja

33.26. 10 kg massali ideal gaz temperaturasi $T = \alpha V^2$ qonun bo'yicha o'zgaradi, bu yerda $\alpha = 2 \text{ K/m}^6$. Gaz hajmi 2 l dan 4 l ga ortganda bajarilgan ishni aniqlang. Gazning molyar massasi 12 g/mol.

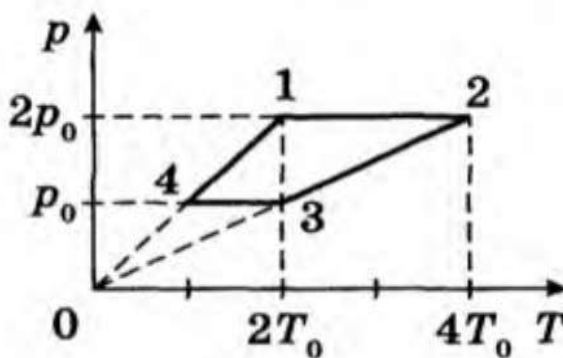
33.27. 128-rasmda ko'rsatilgan jarayonda 5 mol ideal gaz 25 kJ ish bajardi. 2 nuqtadagi bosim 3 nuqtadagi bosimdan 3 marta katta. 1 nuqtadagi temperatura 3 nuqtadagi temperaturaga teng bo'lsa, bu temperaturani toping.

33.28. 129-rasmda keltirilgan siklda gaz bajaradigan ishni hisoblang. $T_0 = 300 \text{ K}$. Gaz modda miqdri 1 mol.

33.29. Gaz hajmi 3 m³ dan 5 m³ gacha kengaydi, bunda gaz bosimi $P = \alpha - bV$ qonun bo'yicha o'zgardi, $\alpha = 3.5 \cdot 10^4 \text{ Pa}$, $b = 0.5 \cdot 10^4 \text{ Pa/m}^3$. Bu jarayonda gaz bajargan ishni toping.



128-rasm



129-rasm

34. Termodinamikaning birinchi qonuni.

Birinchi daraja

- 34.1.** Gaz 48 J ish bajardi, uning ichki energiyasi esa 52 J ga oshdi. Gazga qancha issiqlik miqdori berilgan?
- 34.2.** Gazga 50 J issiqlik miqdori berilganda 30 J ish bajargan bo'lsa, uning ichki energiyasi qanchaga o'zgargan?
- 34.3.** Gazga 65 J issiqlik miqdori berilganda , uning ichki energiyasi 40 J ga oshdi. Gaz bajargan ishni aniqlang.
- 34.4.** Izotermik jarayonda gazga 8 MJ issiqlik miqdori uzatildi. Gaz qancha ish bajargan ?
- 34.5.** Izixorik qizdirish jarayoniga gazga 15 MJ issiqlik miqdori berildi. Uning ichki energiyasi qanday o'zgargan?
- 34.6.** Gaz adiabatik jarayonda $4 \cdot 10^8$ J ish bajardi. Uning ichki energiyasi qanday o'zgargan?

Ikinchi daraja

- 34.7.** Gazga 1.6 Mpa doimiy bosimdada 1.6 MJ issiqlik uzatilganda, 0.5 m^3 ga kengaydi. Uning ichki energiyasi o'zgarishini aniqlang.
- 34.8.** Massasi 5 kg bo'lgan geliy 150°C ga izoxorik qizdirildi. Gaz olgan issiqlik miqdorini aniqlang. Geliyning molyar massasi 4 g/mol .
- 34.9.** Ikki atomli gaz 100 kPa bosim ostida izobarik kengayib, o'z hajmini 5 m^3 ga oshirdi. Gazga berilgan issiqlik miqdorini aniqlang.
- 34.10.** Hajmi 6.5 l bo'lgan yopiq idishda 10^5 Pa bosimda bir atomli ideal gaz bor. Gaz bosimini 3 marta oshirish uchun qancha issiqlik miqdori uzatish kerak?
- 34.11.** 2 mol bir atomli ideal gaz doimiy bosimda 50 K ga qizdirildi. Gazga berilgan issiqlik miqdorini aniqlang.
- 34.12.** 20 g vodorod izobarik qizdirilganda, hajmi 2 marta ortdi. Gazning boshlang'ich temperaturasi 300 K. Gazga berilgan issiqlik miqdorini toping. Vodorodning molyar massasi 2 g/mol.
- 34.13.** Temperatura 300 K bo'lgan, 1 mol miqdordagi bir atomli ideal gaz izoxorik sovish natijasida bosimi 3 marta kamaydi. Gazdan ajralgan issiqlik miqdorini aniqlang.
- 34.14.** Issiqlikdan izolyatsiyalangan slindrda, o'zg'aluvchan porshen ostida 2 mol geliy joylashgan. Agar temperatura 100 K ga oshirilsa, gaz qancha ish bajaradi?
- 34.15.** Gazga 125 J issiqlik miqdori berilganda, izobarik kengayib hajmi 2 l ga oshdi, ichki energiyasi esa 75 J ga oshdi. Gaz bosimini aniqlang.

- 34.16.** Issiqlikdan zolyatsiyalangan idishdagi bir atomli ideal gaz 625 J ish bajardi, bunda uning temperaturasi 10 K ga pasaydi. Idishda necha mol gaz bor?
- 34.17.** Necha mol bir atomli ideal gaz temperaturasini doimiy bosimda 5 K ga oshirish uchun 41.5 J issiqlik miqdori kerak bo'ladi?
- 34.18.** Bir atomli ideal gazga 15 kJ issiqlik miqdori berildi. Buda gaz doimiy bosimda kendayib, qancha ish bajaradi?
- 34.19.** Bir atomli ideal gaz izobarik kegayishda 30 kJ issiqlik miqdori olsa, uning ichki energiyasi qanchaga o'zgaradi?
- 34.20.** Izotermik jarayonda gaz 200 J ish bajardi. Agar gaz izoxorik jarajonda, izotermik jarayonda olagan issiqlik miqdorida ikki marta ko'p issiqlik miqdori olsa, uning ichki energiyasi qanchaga o'zgaradi?
- 34.21.** Bir atomli ideal gaz $3 \cdot 10^5$ Pa bosim va 273 K temperaturada 2 m^3 hajimni egallaydi. Gazni atof muhit bilan issiqlik almashmasdan siqishda 35 kJ ish bajarildi. Gazning oxirgi temperaturasini toping.
- 34.22.** 800 mol bir atomli ideal gaz 500 K ga izobarik qizdirilganda unga 9.4 MJ energiya berildi. Gaz bajargan ishni hisoblang.
- 34.23.** 0.5 mol ideal gaz 27°C dan 47°C gacha izobarik qizdirishda unga 290 J energiya uzatilgan bo'lsa, gazning ichki energiyasi o'zgarishini aniqlang.
- 34.24.** Bir atomli ideal gaz doimiy bosimda qizdirilmoqda. Unga berilgan issiqlik miqdorining qanday qismi gaz ichki energiyasini o'zgartirishga sarflanadi?
- 34.25.** Bir atomli ideal gaz izobarik va izotermik jarayonda bir xil ish bajardi. Izobarik va zotermik jarajonda gazga brilgan issiqlik miqdorlari nisbatini toping.
- 34.26.** Gaz kengayish jaryonida porshenga $4 \cdot 10^5$ N doimiy kuch bilan tasir qildi va unga $3 \cdot 10^5$ J issiqlik miqdori uzatildi. Agar porshen 30 sm ga silgigan bo'lsa, gaz ichki energiyasi qanchaga o'zgargan?

Uchnchi daraja

- 34.27.** Isqlikdan izolyatsiyalangan 2 m^3 hajmli yopiq idishda bir atomli ideal gaz joylashgan. Idish ichiga joylashtirilgan o'tkazgichdan 100 s davomida 1 A tok o'tishi natijasiga bosim 10^4 Pa ga ortgan bo'lsa, o'tkazgich qarshiligini aniqlang.
- 34.28.** 2 mol bir atomli ideal gaz 300 K temperatura va 10^5 Pa bosimda isqlikdan izolyatsiyalangan yopiq idishda joylashgan. Idish ichiga joylashtirilgan 16.6 W quvvatli kichik isitgich 3 minut yoqilgandan so'ng bosim qanday bo'ladi?
- 34.29.** Massasi 20 kg va molyar massasi 0.028 kg/mol bo'lgan gaz temperaturasi doimiy bosimda 50 K ga oshirilganda 1 MJ issiqlik miqdori sarflandi. Bu gazni yana 50 K ga o'zgarlas hajmda qizdirish uchun qancha issiqlik miqdori kerak bo'ladi?

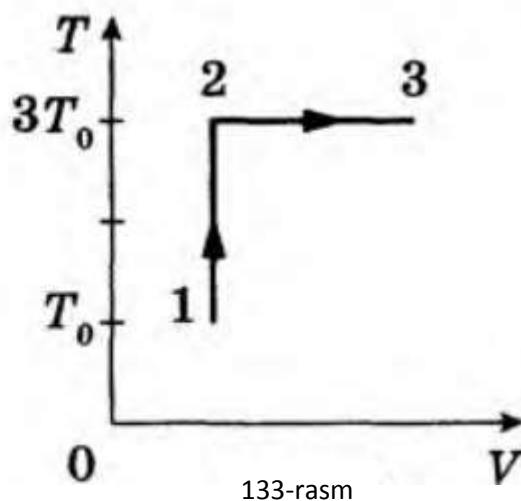
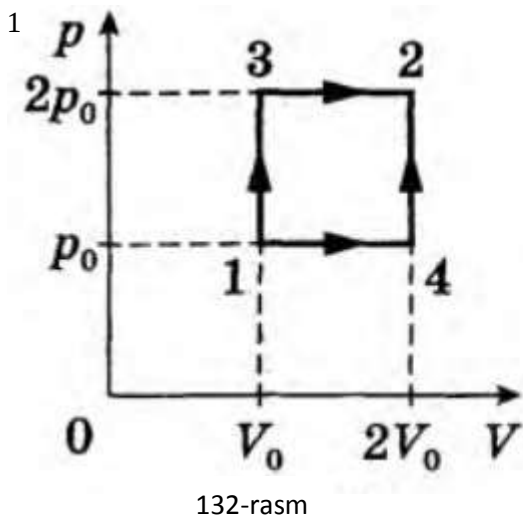
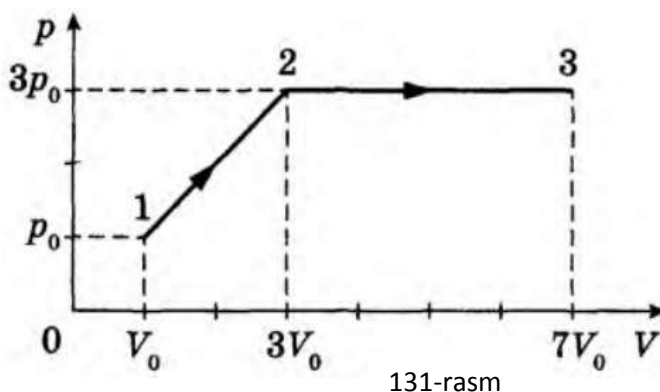
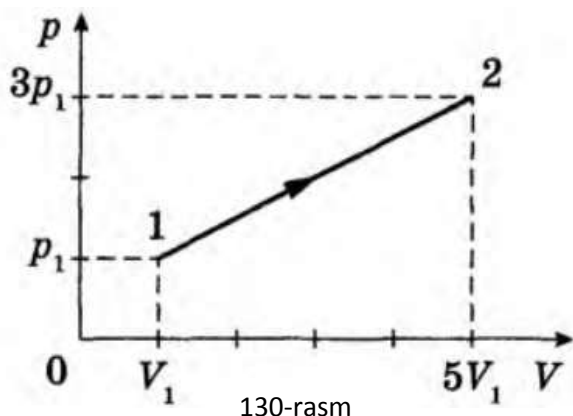
34.30. Bir mol bir atomli ideal gaz 1 xolatdan 2 xolatga 130-rasmda ko'satilgandek o'tadi. Gaz issiqlik ko'rinishida olgan energiyasining qancha qismi, ichki energiyasini oshirishga ketadi?

34.31. 131-rasmda qandaydir miqdordagi geliy gazining P, V kordinatada 1-2-3 holatga o'tish jarayoni ko'rsatilgan. Agar $P_0 = 50 \text{ kPa}$, $V_0 = 10 \text{ l}$ bo'lsa, bu jarayonda gaz qancha issiqlik miqdori olgan?

34.32. Normal sharoitda joylashgan 1000 mol bir atomli ideal gaz 1 holatdan 2 holatga ikki usul bilan o'tadi: 1-3-2 va 1-4-2 (132-rasm). Gazning bu o'tishlarda olgan issiqlik miqdorilari nisbati Q_{132}/Q_{142} ni aniqlang.

34.33. 133-rasmda bir mol bir atomli ideal gazning 1-2-3 o'tish jarayoni berilgan, $T_0 = 100 \text{ K}$. 2-3 qismda gazga 2.5 kJ issiqlik miqdori berildi. Gazga berilgan to'liq issiqlik miqdorini, gaz bajargan ishga niabatini toping.

34.34. Isiqlikdan izolyatsiyalangan idishda boshlang'ich vaqtda 300 K temperaturali bir atomli ideal gaz va 500 K ga qizdirilgan 0.2 kg temir bo'lagi joylashgan. Boshlang'ich bosim 10^5 Pa , idish hajmi 10^{-3} m^3 . Izziqlik muvozanati qaror topganda gaz bosimni aniqlang. Temirning solishtirma issiqlik sig'imi $450 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$.



To'rtinchi daraja

34.35. Bir atomli ideal gaz kengayganda, bosimi uning hajmiga proporsional ortmoqda. Bu jarayonda 1 mol gaz temperaturasini 10 K ga oshirish uchun qancha issiqlik miqdori kerak?

34.36. Vertikal joylashgan balandligi 10 m bo'lgan slindrda 20 g geliy gazi bor. Erkin siljiy oladigan 8.3 kg massali porshen slindrni yuqori qismidan tushib gazni siqmoqda. Agar porshen 4 m balandlikda to'xtagan

bo'lsa, temperatura qanchaga o'zgargan? Geliyning molyar massa 4 g/mol. Issiqlik amlashinishni va gaz potentsial energiyasi kamayishini hisobga olmang.

35. Issiqlik mashinalarining FIK.

Ikkinchi daraja

35.1. Karno sikli bo'yicha ishlovchi ideal issiqlik mashinasining FIK 80% ga teng. Isitgichning absolyut temperaturasi sovutgichnikidan necha marta katta?

35.2. Ideal gaz Karni siklini bajaradi. Isitgichning absolyut temperaturasi sovutgichnikidan 4 marta marta katta? Isitgichdan olingan issiqlik miqdorining qanday qismi sovutgichga beriladi?

35.3. Issiqlik mashinasi 200 J ish bajardi, bunda sovutgichga 300 J energiya berdi. Issiqlik mashinasining FIK ni aniqlang.

35.4. Qandaydir vaqtda issiqlik mashinasi isitgichdan 60 kJ issiqlik miqdori oldi va sovutgichga 50 kJ issiqlik miqdori berdi. Sovutgich temperaturasi 300 K bo'lsa, isitgich temperaturasini aniqlang.

35.5. Ideal issiqlik dvigateli isitgichning absolyut temperaturasi, sovutgichnikidan 3 marta marta katta. Isitgich gazga 60 kJ issiqlik miqdori berganda, gaz qancha ish bajaradi?

35.6. Ideal issiqlik mashinasi isitgichdan har 1000 J issiqlik miqdori olganda, 100 J ish bajaradi. Sovutgich temperaturasi 280 K bo'lsa, isitgich temperaturasini aniqlang.

35.7. Ideal gaz ikkita izoterma va ikkita adiabatadan iborat siklda 600 J ish bajardi. Isitgich temperaturasi 500 K, sovutgichniki 300 K. Bir siklda sovutgichga berilgan issiqlik miqdorini aniqlang.

35.8. Dvigatel slindrida gazni qizdirish uchun 2 kg neft yonganda, gaz 36 MJ ish bajardi. Neftning solishtirma yonish issiqligi $4.3 \cdot 10^7$ J/kg. Dvigatelning FIK ni aniqlang.

35.9. Ideal issiqlik mashinasining ishchi moddasi bug' bo'lib, boshlang'ich temperaturasi 710 K vaqaytgan bug'ning temperaturasi 350 K. Agar bug' isitgichdan 1 minutda 142 kJ issiqlik miqdori olsa, Mashinaning foydali quvvatini aniqlang.

35.10. Issiqlik dvigatelining FIK 20%. Dvigatelni takomillashtirish natijasida isitgichdan olinadigan issiqlik miqdori o'garmagan holda, sovutgichga beriladigan issiqlik miqdorini 2 marta kamaytirishga erishildi. Dvigatelning yangi FIK ni aniqlang.

35.11. FIK 60% bo'lgan qandaydir ideal issiqlik mashinasi isitgichining temperaturasi 2 marta oshirildi, sovutgich temperaturasi esa 40 % kamaytirildi. Issiqlik mashinasi FIK ning yangi qiymatini hisoblang.

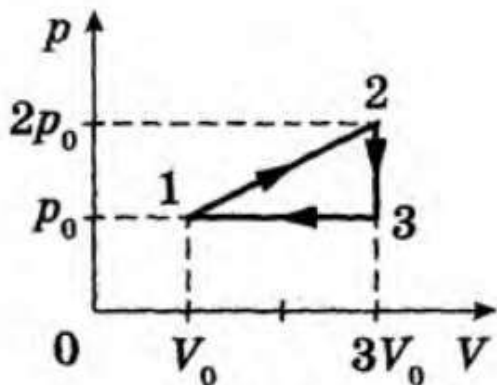
35.12. Karno siklining FIK 25%. FIK ni ikki marta oshirish uchun isitgich temperaturasini necha marta oshirish kerak (sovutgich temperaturasini o'zgartirmasdan)?

35.13. Motosiklchi 90 km/h tezlikda harakatlanganda 100 km yo'lga 3.3 l benzin sarflaydi. Bu harakatda dvigatel erishgan quvvat 7 kW. Dvigatelning bu harakatda FIK qanday? Benzinning zichligi 700 kg/m^3 , solishtirma yonish issiqligi 46 MJ/kg .

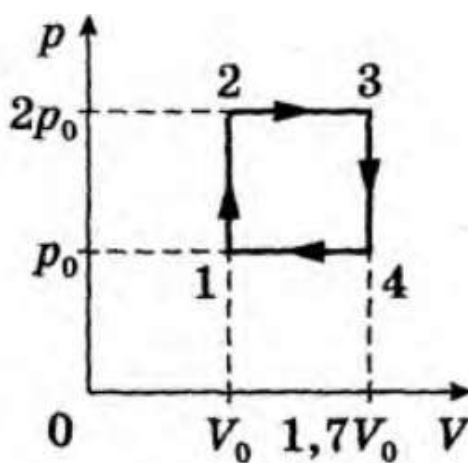
35.14. Avtomobil dvigatelining quvvati 44.2 kW. Slindirdagi gaz temperaturasi 1300 K, sovutuvchi suyuqlik temperaturasi 365 K bo'lsa, 72 km/h tezlikda harakatlanib 100 km yo'lga necha kg benzin sarflaydi? Benzinning solishtirma yonish issiqligi 46 MJ/kg .

35.15. Bir atomli ideal gazda 134-rasmda keltirilgan sikl bo'yicha ishlovchi issiqlik mashinasining FIK ni hisoblang.

35.16. Bir atomli ideal gazda 135-rasmda keltirilgan sikl bo'yicha ishlovchi issiqlik mashinasining FIK ni hisoblang.



134-rasm



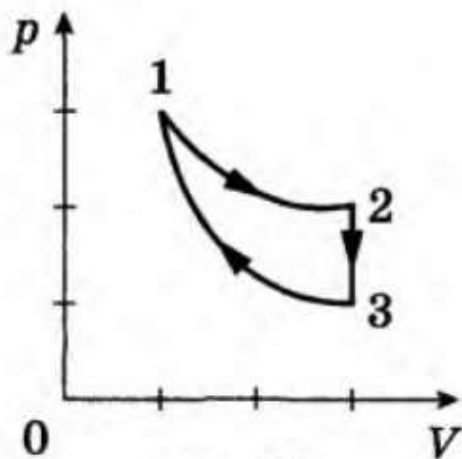
135-rasm

To'rtinchi daraja

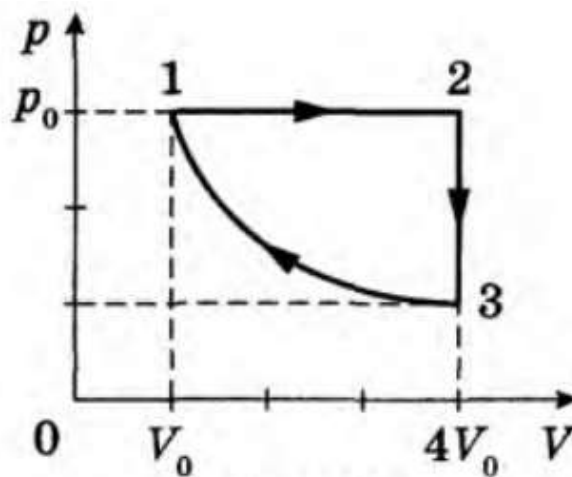
35.17. Quyidagi sikl bo'yicha ishlovchi issiqlik mashinasining FIK 25% ga teng: 1-2 izoterma; 2-3 izoxora; 3-1 adiabat (136-rasm), maksimal va minimal temperatutalar farqi 300 K. Bir mol bir atomli ideal gazning izotermik jarayonda bajargan ishini toping.

35.18. Bir atomli ideal gaz sikli izobara, izoxora va izotermalardan iborat (137-rasm). Gazni bir siklda bajargan ishi 5 kJ ga teng. Izotermik siqilishda tashqi kuchlar 3 kJ ish bajaradi. Issiqlik mashinasining FIK ni aniqlang.

35.19. Issiqlik mashinasi siklining grafigi ikkita adiabat va ikkita izoxoradan tashlik topgan. Ishchi jism bir atomli ideal gaz. Adibatik kengayishda temperature 1.5 marta kamayadi, adiabtik siqilishda esa 1.5 marta ortadi. Issiqlik mashinasining FIK ni aniqlang.



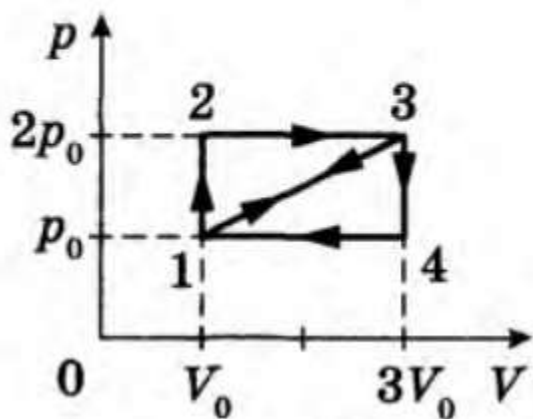
136-rasm



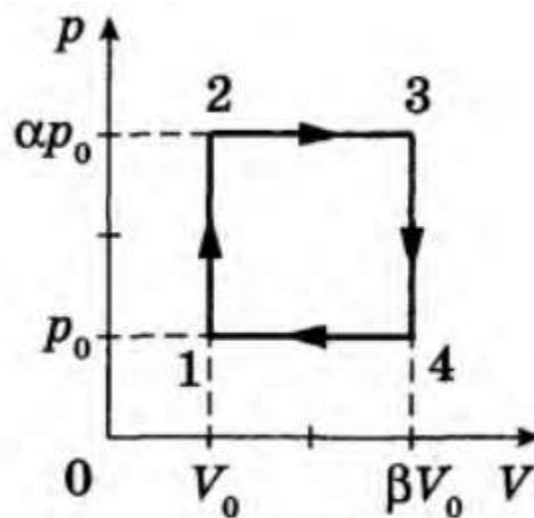
137-rasm

35.20. 138-rasmda ikkita yopiq sikl ko'rsatilgan: I-(1-2-3) va II-(1-3-4). Ikkala sikl han bir atomli ideal gazga tegishli. Ikkinchi sikl FIK birinchi siklni FIK dan necha marta kata?

35.21. Issiqlik mashinasi ishchi moddasi bir atomli ideal gaz bo'lib, ikkita izoxota va ikkita izobardan iborat siklda ishlaydi. Maksimal FIK ni aniqlang (139-rasm).



138-rasm



139-rasm

36. Havoning namligi.

Birinchi daraja

36.1. 18 °C temperaturada suv bug'larining parsial bosimi 1.25 kPa, bu temperaturada to'yingan suv bug'ining bosimi 2.07 kPa ga teng bo'lsa, 18 °C temperaturadagi havoning nisbiy namligini aniqlang.

36.2. Absolyut namlik 10.6 g/m³ bo'lsa, nisbiy namlik qanday? Bu temperaturada to'yingan suv bug'ining zichligi 16.3 g/m³.

36.3. 16 °C temperaturada nisbiy namlik 70% bo'lsa, suv bug'larining parsial bosimi nimaga teng. Bu temperaturada to'yingan suv bug'ining bosimi 1.81 kPa.

36.4. 60 °C temperaturada suv bug'ining parsial bosimi 14 kPa bo'lsa, absolyut namlikni aniqlang.

36.5. 25 °C temperaturada nisbiy namlik 50% ni tashkil qildi. Bu temperaturada to'yingan suv bug'ining zichligi 23 g/m³ ga teng bo'lsa, absolyut namlikni aniqlang.

Ikkinchi daraja

36.6. Hajmi 150 m³, temperaturasi 25 °C bo'lgan xonada 2.07 kg suv bug'i bor. Nisbiy namlikni aniqlang. 25 °C temperaturada to'yingan suv bug'ining zichligi 23 g/m³ ga teng.

36.7. Hajmi 100 m³ xona temperaturasi 20 °C nisbiy namligi 20% bo'lsa, xonada nechta suv molekulasini bor. 20 °C temperaturada to'yingan suv bug'ining zichligi 17.3 g/m³ ga teng.

36.8. 27 °C temperaturada xonadagi suv bug'larining zichligi 10 g/m³. 27 °C temperaturada to'yingan suv bug'ining bosimi 3.55 kPa bo'lsa, nisbiy namlikni aniqlang.

36.9. Hajmi 120 m³ va temperaturasi 15 °C bo'lgan xonadagi nisbiy namlik 60%. 15 °C temperaturada to'yingan suv bug'ining bosimi 1705 Pa bo'lsa, xonadagi suv bug'ni massasini aniqlang.

Ikkinchi daraja

36.10. Kechqurun xavo temperaturasi 16 °C, nisbiy namlik 65% bo'ldi. Yarm tunda havo temperaturasi 4 °C gacha pasaydi. 4 m³ havoda qancha suv bug'i kondensatsiyalanadi? To'yingan suv bug'ining zichligi 16 °C temperatura 13.6 g/m³, 4 °C temperaturada esa 6.4 g/m³ ga teng.

36.11. Hajmi 2 m³ bo'lgan, 10 °C temperaturali, nisbiy namligi 60% nam xavo izotermik siqilib hajmi 5 marta kamaytirilsa, qanday massali shudring tushadi? 10 °C temperaturada to'yingan suv bug'ining zichligi 9.4 g/m³ ga teng.

36.12. Hajmi 100 l idishda 25 °C temperaturali, nisbiy namligi 30% bo'lgan havo bor. Idishga 1 g massali suv kiritilsa, nisbiy namlik qanday bo'ladi? 25 °C temperaturada to'yingan suv bug'ining zichligi 23 g/m³ ga teng.

36.13. Havobilar to'ldirilgan qandaydir ishishdagi suv bug'larining parsial bosimi 4 kPa, temperaturasi 80 °C. Idishdagi havoning temperaturasi 60 °C gacha pastlaganda nisbiy namlik qanday bo'ladi? 60 °C temperaturada to'yingan suv bug'ining bosimi 20 kPa.

36.14. Hajmi 150 m^3 hona harorati 293 K qilib ushlab turiladi, shudring nuqtasi esa 283 K . Havoning nisbiy namligini aniqlang. To'yingan suv bug'ining bosimi 293 K da 2.33 kPa , 283 K da esa 1.23 kPa .

Uchinchi daraja

36.15. Slindiridagi vaznsiz porshen ostida 100°C temperaturali to'yingan suv bug'i joylashgan. Porshenni asta siljutilib bug' siqilishida 120 J ish bajarildi. Kondensatsiyalangan suyuqlik massasini toping. Suyuqlik hajmini hisobga olmang. Temperatura o'zgarmas.

36.16. Slindrdagi porshen ostida suv joylashgan. Porshen qanday minimal balandlikka ko'tarilganda, porsen ostidagi suv to'liq bug'lanadi? Jarayon o'zgarmas 93°C temperaturada sodir boladi. Suv qatlamining qalinligi 0.3 mm . To'yingan suv bug'ining bosimi 93°C temperaturada 90 kPa .

36.17. 50 m^3 va 40 m^3 hajmli, bir xil temperaturali havoda bir xil miqdordagi suv bug'lari bor. Bu hajmlardagi havoning nisbiy namliklari farqi 10% gating. Bu temperatudada to'yingan suv bug'ining zichligi 23 g/m^3 . Har bir hajmdagi bug' massasini toping.

36.18. Hajmi 50 m^3 bo'lgan honadagi nisbiy namlik 40% . Agar 60 g suv bug'latilsa nisbiy namlik 50% bo'ladi. Temperatura o'zgarmas qoldirilgan bo'lsa, honadagi absolyut namlik qanday bo'ladi?

36.19. 5000 m^3 hajimli havodagi nisbiy namlik 60% dan 70% gacha oshishi uchun, 20°C o'zgarmas temperaturada qanday massali suv bug'latilishi kerak? 20°C temperatudada to'yingan suv bug'ining bosimi 2.33 kPa .

36.20. Hajmi 200 m^3 honadagi nisbiy namlikni 30% dan 70% gacha oshirish uchun 300 K temperaturada 2.1 kg massali suv bug'latildi. Bu temperaturadagi to'yingan suv bug' bosimini aniqlang.

36.21. Hajmi 168 m^3 bo'lgan honadagi havoning nisbiy namligi 80% . Ochiq idishdagi suvdan necha gramm bug'lanishi mumkin? Xavo temperaturasi 20°C , bu temperatudada to'yingan suv bug'ining bosimi 2.33 kPa .

36.22. 2 l hajmli idishda joylashgan havoning namligi 40% , 6 l hajmli idishdagi havoning namligi esa 60% . Ikala idishdagi temperature bir xil. Idishlar birlashtirilsa, nisbiy namlik qanday bo'lib qoladi?

36.23. Kvartirada yuzalari 10 m^2 va 15 m^2 bo'lgan yonma-yon honalardagi nisbiy namliklar 50% va 60% ga teng, temperaturalar esa bir xil. Honalar orasidagi eshik ochib qo'yilsa, nisbiy namlik qanday bo'ladi?

36.24. Yopiq idishdagi nisbiy namlik 40% , unga 0.2 g suv kiritildi. Suv to'liq bug'landi va bug to'yinib qoldi. Agar to'yingan suv bug'ning zichligi 14.5 g/m^3 bo'lsa, idish hajmini aniqlang.

36.25. Idishda joylashgan 10°C temperaturali havoning namligi 60% . Xavo 20°C gacha qizdirilib, hajmi 3 marta kamaytirilgandagi nisbiy namlikni toping. To'yingan suv bug' zichligi 10°C da 9.4 g/m^3 , 20°C da 17.3 g/m^3 .

36.26. Slindrik idishdagi porshen ostida nisbiy namligi 80% , temperaturasi 27°C bo'lgan havo joylashgan. Idish hajmi 1.5 l . Havo hajmi 0.37 l gacha kamaytirilib, temperature 100°C gacha oshirilsa, nisbiy namlik qanday bo'lib qoladi? To'yingan suv bug'ning bosimi 27°C da 3.6 kPa .

36.27. Havoning nisbiy namligi 30°C da 80%. Agar bu havo doimiy hajmda 50°C gacha qizdirilsa, nisbiy namlik qanday bo'ladi? To'yingan bug'ning bosimi 30°C da 4200 Pa, 50°C da 12 300 Pa.

36.28. Yopiq slindrik idishdagi porshen ostiga bir xil remperaturali 21 g suv va suv bug'lari aralashmasi kiritildi Hajm 7 marta orttirilganda, 12 g suyuqlik bug'landi va barcha suv bug' holatiga o'tdi. Nisbiy namlik qanday bo'lib qoldi. Jarajonda temperatura o'zgarmagan.

To'rtinchi daraja

36.29. Hajmi 50 m^3 bo'lgan honadagi xavo temperaturasi 27°C va nisbiy namligi 30%. Bug'latish tezligi 2 kg/soat bo'lgan havo namlatgish qancha vaqt ishlasa, honadagi namlik 70% gacha oshadi? To'yingan bug'ning bosimi 27°C da 3565 Pa.

36.30. Atmosferadagi quruq havoning zichligibir xil temperaturada , namligi 90% bo'lgan nam xavo zichligidan necha marta kata? Atmosfera bosimi 100 kPa, havo temperaturasida to'yingan bug' zichligi 2.2 kPa. Havoning molyar massasi 29 g/mol.

36.31. 293 K temperatura va 101 kPa bosimdagi, namligi 44% bo'lgan, 1 m^3 hajimdagi havo massasi 1.2 kg. Bu temperaturadagi to'yibgan bug' bosimini aniqlang. Havoning molyar massasi 29 g/mol.

37. Ho'llanish. Sirt taranglik. Kapliyar hodisalar.

Birinchi daraja

37.1. Diametri 75 mkm bo'lgan tuproq kapliyarda suv qanday balandlikka ko'tariladi? Suv tuproqni to'liq ho'llaydi, suvning sirt taranglik koeffisenti 73 mN/m.

37.2. Spirt diametri 1 mm bo'lgan kapliyar nayda 11 mm balandlikka ko'tarilsa, spirtning sirt taranglik koeffisentini aniqlang. Spirtning zichligi 790 kg/m^3 .

37.3. Ochiq uchi bilan suvga tushirilgan kapliyar nayda sun 12 mm balandlikka ko'tarilgan bo'lsa, kapliyar nayning diametrini aniqlang. Suvning sirt taranglik koeffisenti 73 mN/m.

Ikkinchi daraja

37.4. Kapliyar nay Yerda joylashganda, suv unda 24 mm balandlikka ko'tariladi. Bu nay oyda joylashganda, unda suv qanday balandlikka ko'tariladi? Oyda erkin tushish tezlanishi Yerdagidan 6 marta kichik.

37.5. Suv diametri 0.02 mm bo'lgan kapliyarda, 0.3 mm diametrdagi kapliyardan necha marta ko'p balandlikka ko'tariladi?

37.6. Bir xil sharoitda suvning kaplay nayda ko'tarilish balandligi, kerosinning kaplayar nayda ko'tarilish balandligidan necha marta kata bo'ladi. Suvning sirt taranglik koeffisienti 73 mN/m , kerosinniki 24 mN/m . Kerosinning zichligi 800 kg/m^3 .

37.7. Suv kapliyar nayda 28 mm balandlikka ko'tarildi. Bu kapliyar nayda simob qanday balandlikka ko'tariladi? Suvning sirt taranglik koeffisienti 73 mN/m , simobniki 490 N/m . Simobning zichligi $13\,600 \text{ kg/m}^3$.

37.8. Tutash idish diametrlari 0.6 mm va 0.1 mm bo'lgan kapliyar naylardan iborat. Kaplyarlardagi suv satxlari balandliklari farqini toping.

37.9. Suvning sirt taranglik koeffisientini aniqlash maqsadida, unga ichki diametrdi 0.25 mm va 0.5 mm bo'lgan shisha naylar tushirildi. Suv birinchi nayda ikkinchisidan 30 mm balandroq ko'tarilgan bo'lsa. Suvning sirt taranglik koeffisientini aniqlang.

37.10. Diametiri 0.5 mm bo'lgan kapliyar nayda ko'tarilgan suv massasini aniqlang. Suvning sirt taranglik koeffisienti 73 mN/m .

37.11. Diametri 50 mm bo'lgan sovun pufagining sirt qatlam energiyasini toping. Sovunli aralashmaning sirt taranglik koeffisienti 40 mN/m .

37.12. Yuzasi 40 sm^2 bo'lgan ramka sovun pardasi bilan qoplangan. Sovun pardasi yuzasi 2 marta kamaysa, uning energiyasi qanday o'zgaradi? Sovunli aralashmaning sirt taranglik koeffisienti 40 mN/m .

Uchinchi daraja

37.13. Tirli diametrli ikkita kapliyar nay suvga tushirilganda, suv satxlari farqi 2.6 sm bo'di. Bu naylar spirtga tushirilganda, spirt saxtlari farqi 1 sm bo'ldi. Suvning sirt taranglik koeffisienti 73 mN/m ga teng ekanligini bilgan holda, spirtning sirt taranglik koeffisientini aniqlang.

37.14. Diametri 1 mm bo'lgan, uzun shisha kapliyar nay pastki qismi berkitildi va suv bilan to'ldirildi. Keyin nay vertikal xolatga qo'yildi. Nayda qanday balandlikdagi suv ustuni qoladi.

37.15. Simobli idish tubida 70 mkm diamtrli doiraviy tiqrish bor. Simobning qanday maksimal balandligida, simob tirqishdan oqib chiqmaydi? Simobning sirt taranglik koeffisienti 490 mN/m .

37.16. 7.8 sm radiusli ingichka alyuminiy halqa sovunli aralashma sirtida yotibdi. Halqani sovunli aralashmadan ajratib olish uchun, unga qanday minimal kuch qo'yish kerak? Halqa massasi 7 g , sovunli suvning sirt taranglik koeffisienti 40 mN/m .

37.17. Ichki diametri 25 mm , tashqi diamerti 26 mm bo'lgan halqa bikrligi 1 N/m bo'lgan prujinaga maxkamlangan va suyuqlik sirtiga uringan holda turibdi. Halqani suyuqlik sirtidan ajratib olishda prujina 10 mm ga uzaydi. Suyuqlikning sirt taranglik koeffisientini aniqlang. Halqa massasi 470 g .

37.18. l uzunlikdagi gugut donasining bir tomoni suv sirtida, ikkinchi tomoni esa sovunli aralashma sirtida suzmoqda. Gugutning massasi m bo'lsa, u qanday tezlanish bilan harakatlanadi? Suv va sovunli aralashmaning sirt taragnlik koeffisientilari σ_1 va σ_2 ga teng. Suv qarshiligini hisobga olmag.

37.19. Diametiri 1.8 mm bo'lgan turbadagi tirqishdan kerosin tomchilamoqda. 1 sm^3 kerosindan nechta tomchi xosil bo'ladi? Kerosinning sirt taranglik koeffisienti 24 mN/m , zichligi 800 kg/m^3 .

37.20. Tomizg'ich yordamida o'simlik moyidan 152 dona tomchi xosil qilindi. Tomchilarning massasi 1.82 g ga teng bo'ldi. Agar tomizg'ich tirqishining ichki diametric 1.2 mm bo'lsa, moyning sirt taranglik koeffisientini aniqlang.

37.21. Bir-biriga parallel ikki uzun shisha plastinkalar vertikal holatda suvga bir qismi botirildi. Plastinalar orasidagi masofa 1 mm, plastinalarning eni 15 sm. Plastinalar orasidagi suv satxi qanday balandlikka ko'tariladi? Suvning sirt taranglik koeffisienti 73 mN/m.

To'rtinchi daraja

37.22. Diametri 2 mm bo'lgan naydan tomayotgan suv tomchisining diamertini baxolang. Suvning sirt taranglik koeffisienti 73 mN/m.

37.23. Massasi 20 g suvda ho'llanadigan kubik suv sirtida suzmoqda. Kub qirrasining uzunligi 3 sm. Kubning yuqorigi yog'i suv satxidan qacha masofad joylashgan?

37.24. Suvda ho'llanadigan materialdan yasalgan, qirrasining uzunligi 1 sm dan bo'lgan ikkita bir xil kubcha suv sirtida suzib yuribdi. Kublardan birini sirti paraffin bilan qoplandi. Suvda ho'llanadigan kubik, ho'llanmaydiganiga nisbatan qancha mm ko'proq suvga botgan?

37.25. Sovun pufagini hajmini 5 sm^3 dan 20 sm^3 gacha oshirish uchun qanday ish bajarish kerak? Sovun pufagi eritmasini sirt taranglik koeffisienti 50 mN/m.

37.26. Radiusi 3 mm bo'lgan sferik ko'rinishdagi sferik shakldagi simob tomchisini ikkita bir xil tomchiga bo'lish uchun sirt taranglik kuchlariga qarshi qanday ish bajarish kerak? Simobning sirt taranglik koeffisienti 490 mN/m.

37.27. Radiusi $2 \cdot 10^{-3}$ mm bo'lgan kichik suv tomchilari qo'shilib, radiusi 2 mm bo'lgan bitta kata tomchi hosil bo'lishida ajraladigan energiyani aniqlang. Tomchilar qo'shilishida temperatura o'zgarmas deb hisoblang.

37.28. Maydoni 400 km^2 bo'lgan shaharga 20 mm balandlikdagi yomg'ir yog'di. Diametri $3 \cdot 10^{-3}$ mm bo'lgan kichik tomchilar qo'shilib, yer sirtiga yetib kelganda bo'lgan 3 mm diametrli tomchilar hosil bo'lgan bo'lsa, ajralgan issiqlik energiyasini aniqlang.

37.29. Kapliyar nayda zichligi ρ ga teng bo'lgan ho'llovchi suyuqlikning ko'tarilishida Q issiqlik miqdori ajraldi. Suyuqlik sirt taranglik koeffisientini aniqlang.

37.30. Suyuqlikka bir-biridan uncha kata bo'lmagan d masofada joylashgan ikki parallel ho'llanuvchi plastinalar vertikal tushirildi. Agar suyuqlikning sirt taranglik koeffisienti σ , atmosfera bosimi P_0 bo'lsa, Egrilangan slindrik sirt ostidagi bosimni aniqlang.

37.31. Qo'shimcha: Sakkiz oyoqli suv o'rgimchagi suv yuzasida yugurayotganda oyoqlari suv sirtida R radiusli yarmsferik chuqurchalar xosil qiladi. O'rgimchak massasini toping.

38. Qattiq jismlarning mexanik xossalari

Birinchi daraja

- 38.1.** 5 m uzunlikdagi sterjen yuk osilganda 1.25 mm ga ch'ozilgan bo'lsa, uning nisbiy uzayushini toping.
- 38.2.** Qandaydir kuch ta'sirida 80 sm bo'lgan sterjen uzunligi 80.2 sm ga o'zgardi. Absolyut va nisbiy uzayushlarni aniqlang.
- 38.3.** Ko'ndalang kesim yuzasi 2 mm^2 bo'lgan mis sim 440 N kuch ta'sirida uziladi. Misning mustaxkamlik chegarasini aniqlang.
- 38.4.** Po'lat simning ko'ndalang kesim yuzasi ko'pi bilan qanday bo'lganda u 9 kN kuch ta'sirida uziladi. Po'latning mustaxkamlik chegarasi $4 \cdot 10^8 \text{ Pa}$.
- 38.5.** Agar normal mexanik kuchlanish $8 \cdot 10^6 \text{ Pa}$ bo'lsa, betonni siqishdagi nisbiy deformatsiyani aniqlang. Beton uchun Yung moduli 40 GPa.

Ikkinchi daraja

- 38.6.** Sterjien o'qi bo'ylab yo'nalgan qanday kuch ta'sirida unda $15 \cdot 10^7 \text{ Pa}$ mexanik kuchlanish hosil bo'ladi? Sterjenning diametri 0.4 sm.
- 38.7.** Uzunligi 2 m bo'lgan po'lat simni 1 mm ga cho'zish uchun unga qanday kuch qo'yish kerak? Simning ko'ndalang kesim yuzasi 0.5 mm^2 . Po'lat uchun yung moduli $2.2 \cdot 10^{11} \text{ N/m}^2$.
- 38.8.** Uzunligi 5 m bo'lgan mis sterjen 480 N kuch ta'sirida 1 mm dan ortiq cho'zilmasligi uchun, uning ko'ndalang kesim yuzasi kamida qancha bo'lishi kerak? Mis uchun yung moduli $1.2 \cdot 10^{11} \text{ N/m}^2$.
- 38.9.** Ko'ndalang kesimi 1 cm^2 bo'lgan po'lat sterjenga massasi 2 t bo'lgan yuk osilgan. Sterjenning nisbiy uzayishi qanday? Sterjenni nassasini etiborga olmang. Po'lat uchun yung moduli $2.2 \cdot 10^{11} \text{ Pa}$.
- 38.10.** Balandligi 10 m bo'lgan erkin turgan marmardan yasalgan ustunning asosidagi mexanik kuchlanishni aniqlang. Marmarning zichligi 2700 kg/m^3 .
- 38.11.** Uzunligi 1.8 m va diametri 0.5 mm bo'lgan po'lat sim 15 N kuch ta'sirida qanchaga cho'ziladi? Po'lat uchun yung moduli $2.2 \cdot 10^{11} \text{ Pa}$. Simning massasi etiborga olinmasin.
- 38.12.** Kesimi 2 cm^2 bo'lgan po'lat sterjenga massasi 5 t bo'lgan yuk osilgan. Agar Uning mustaxkamlik chegarasi $12.5 \cdot 10^8 \text{ N/m}^2$ bo'lsa, sterjen qanday muhtaxkamlik zaxirasiga ega.
- 38.13.** 5 karrali mustaxkamlik zaxirasiga ega bo'lish uchun diametri 1 sm bo'lgan po'lat trosga qanday kuch qo'yish kerak? Po'lat uchun mustaxkamlik chegarasi $4 \cdot 10^8 \text{ Pa}$.

Uchinchi daraja

- 38.14.** Agar po'lat simning o'z og'irligi ta'siridagi uzilishi uning osilish nuqtasi yaqinida ro'y bersa, uning uzunligi qanday? Po'latning mustaxkamlik chegarasi 500 MPa, zichligi 7.8 g/cm^3 .

- 38.15.** . Agar ko'tarish krani po'lat trosi ko'taradigan yukining maksimal massasi 10 t bo'lsa, uning diametri qanday bo'lishi kerak? Po'latning mustaxkamlik chegarasi $8.5 \cdot 10^8$ Pa. Mustaxkamlik zaxirasi 6 ga teng.
- 38.16.** Agar g'ishtning siqilishga nisbatan mustaxkamlik chegarasi $1.5 \cdot 10^7$ Pa, zichligi 1800 kg/m^3 , zarur bo'lgan mustaxkamlik zaxirasi 6 ga teng bo'lsa, g'ishtdan qurilgan binoning maksimal balandligini aniqlang.
- 38.17.** Agar trosning mustaxkamlik zahirasi 3 ga teng bo'lsa, 2 t yukni ko'tarish uchun, u nechta 2 mm diamertli po'lat simlardan tashkil topgan bo'lishi kerak? Po'latning mustaxkamlik chegarasi 500 MPa.
- 38.18.** Ogirli 100 kN bo'lgan ko'mir yuklangan cho'michni ko'tarish uchun 200 ta temir simdan o'ralgan trostdan foydalaniladi. Agar mustaxkamlik zaxirai 5 ga teng bo'lsa, har bir simning diametri qanday? Temirning mustaxkamlik chegarasi 350 MPa.
- 38.19.** Uzunligi 42 sm va radiusi 3 mm bo'lgan rezina shnurdan rogatka yasalgan. Bola rogatkadan otishda shnurni 20 sm ga cho'zdi. Agar rogatkadan otilgan toshning massasi 20 g bo'lib, u 20 m/s tezlik bilan otilgan bo'lsa, rezina uchun Yung modulini aniqlang. Rezina co'zilishida kesimining o'zgarishini xisibga olmag.
- 38.20.** Uzunligi 1 m bo'lgan po'lat sim bir uchi bilan shunday maxkamlanganki, u vertikal tekislikda tebrana olishi mumkin. Simning erkin uchiga massasi 50 kg bo'lgan yuk osildi. Yukni simning osilish nuqtasigacha bo'lgan balandlika og'dirib, qo'yib yuborildi. Trayektorianing eng quyi nuqtasidagi absolyut yzayishni aniqlang. Simning ko'ndalang kesimi 0.8 mm^2 . Po'lat uchun Yung moduli $2.3 \cdot 10^{11}$ Pa.
- 38.21.** Uzunligi 1 m bo'lgan mis sterjen uning bir uchidan o'tuvchi vertical o'q atrofida bir tekis aylanmoqda. Qanday burchak tezlikda aylanganda sterjen uziladi? Misning zichligi 8900, mustaxkamlik chegarasi 235 MPa.

Javoblar

Раздел 1. Механика

Кинематика

1. Путь, перемещение, координаты движущегося тела

1.1. 0,5 м; 3,5 м. 1.2. 5 м; 1 м. 1.3. 2. 1.4. 3,14 км; 0.
1.5. 800 м; 0. 1.6. 5 м. 1.7. 200 м; 141 м. 1.8. 4,47 м; 4 м; -2 м.
1.9. 4 м; -3 м; 5 м. 1.10. 5 м; 6 м. 1.11. -15 м; -35 м; 38 м.
1.12. 2 м; 2 м; 2,8 м; 4 м. 1.13. 1 м. 1.14. 60 км; 42,4 км.
1.15. 1,24. 1.16. 6,28 м. 1.17. 3 м; 3,14 м. 1.18. 100 м; 173,2 км.
1.19. 9,33 км; 2,5 км.

2. Равномерное прямолинейное движение

2.1. 1,2 м/с. 2.2. 1200 км/ч; 333 м/с. 2.3. Пуля винтовки.
2.4. 5 мин. 2.5. 1 ч. 2.6. 1,5 км. 2.7. 20 км. 2.8. 1,3 м/с. 2.9. 50 км.
2.10. 45 км/ч; 240 км. 2.11. 200 км. 2.12. 2 м/с. 2.13. 3,6 см.
2.14. 0,3 м/с. 2.15. $x = 6 - 2t$. 2.16. 5 м/с. 2.17. 0,25 м/с; 2.
2.18. 30 с. 2.19. 10 с; 50 м. 2.20. 3,5 м/с. 2.21. Превысил.
2.22. 90 м. 2.23. 900 м/с. 2.24. 8,1 км. 2.25. 0,6 ч; 54 км; 66 км.
2.26. 1,5 км. 2.27. 90 км/ч. 2.28. 25 м/с. 2.29. 350 км; 80 км/ч;
60 км/ч; 2,5 ч; 150 км; 200 км. 2.30. 85 м. 2.31. 30 км. 2.32. 1,25.
2.33. 200 км. 2.34. 3,3 км. 2.35. 75 км/ч. 2.36. 70 км/ч; 50 км/ч.
2.37. 6 м/с. 2.38. 4. 2.39. 11.

3. Относительность движения

3.1. 11,5 м/с; 8,5 м/с. 3.2. 15 м/с. 3.3. 4,8 км. 3.4. 1 ч.
3.5. 200 с. 3.6. 5. 3.7. 1,5 м/с; 5,5 м/с. 3.8. 10 с. 3.9. 28 с.
3.10. 17 км/ч. 3.11. а) 16 мин; б) 15 мин. 3.12. 7,5 км/ч;
17,5 км/ч. 3.13. 1,1 м/с; 0,5 м/с. 3.14. 0,5 м/с; 1,5 м/с.
3.15. 81 км/ч. 3.16. 10 м/с; 99 м. 3.17. 3,5 м/с. 3.18. 0;
144 км/ч; 102 км/ч. 3.19. 21,7 м/с. 3.20. 9,6 ч. 3.21. 35 сут.
3.22. 7,5 мин. 3.23. 4. 3.24. 45 с. 3.25. 40 с. 3.26. 90 с.
3.27. 87,5 м. 3.28. 114 км/ч. 3.29. 24 м/с. 3.30. 30°; 154 с.
3.31. 25 м. 3.32. 15 м/с. 3.33. 3 км/ч. 3.34. 7,5 км. 3.35. 6 м/с.
3.36. 60. 3.37. 150. 3.38. 120.

4. Средняя скорость неравномерного движения

4.1. 30 км/ч. 4.2. 5 км/ч. 4.3. 55 км/ч. 4.4. 1 м/с.
4.5. 48 км/ч. 4.6. 40 км/ч. 4.7. 1 м/с. 4.8. 10 м/с. 4.9. 9,2 м/с.
4.10. 6 км/ч. 4.11. 48 км/ч. 4.12. 6 м/с. 4.13. 15 м/с; 0,17 м/с².
4.14. 20 м/с. 4.15. 6 с. 4.16. 1,2 м/с. 4.17. 2,6 м/с. 4.18. 8 км/ч.
4.19. 24 м/с. 4.20. 1,1. 4.21. 16 м/с. 4.22. 5 км/ч. 4.23. 12 км/ч.
4.24. 52,5 км/ч; 35 км/ч. 4.25. 50 км/ч. 4.26. 2,6 м/с. 4.27. 16 м/с.
4.28. 1 м/с. 4.29. 8 км/ч. 4.30. 48 км/ч. 4.31. 700 км/ч.
4.32. 88 км/ч. 4.33. 6 км/ч. 4.34. 80 км/ч. 4.35. 5,1 м/с.

5. Прямолинейное равноускоренное движение

5.1. 78,75 м. 5.2. 56 м. 5.3. 75 м. 5.4. 60 м/с².
5.5. 4 м/с. 5.6. 4,5 м/с. 5.7. 4 м/с. 5.8. 0,15 м/с². 5.9. 3 м/с².
5.10. 2 м/с². 5.11. 3 м/с. 5.12. $2 \cdot 10^5$ м/с². 5.13. $v = 6 - 16t$.
5.14. 0,5 м/с²; 16 м. 5.15. 1 м/с², 8 м. 5.16. $x = 100 + 4t - 05t^2$;
106 м. 5.17. 33 м/с. 5.18. 100 м. 5.19. 0,1 м/с. 5.20. 100 м.
5.21. 5 см/с²; 6,25 см/с². 5.22. 1,56. 5.23. 30 м. 5.24. 52 м.
5.25. 90 см. 5.26. 20 м. 5.27. 2 м/с; 0,3 м/с². 5.28. 20 с. 5.29. 2 с.
5.30. 1 м/с². 5.31. 5 м/с. 5.32. 100 м. 5.33. 10 с; 40 м; 45 м.
5.34. 40 с. 5.35. 3,2 м/с². 5.36. 1 : 3 : 5 : 7... 5.37. 1 м/с; 2,5 м/с².
5.38. 4 с. 5.39. 509 м; 42,4 м/с. 5.40. 4,1 м/с. 5.41. 0,17 с.
5.42. 30 м; 5,5 с. 5.43. 36 м. 5.44. 3,4 с. 5.45. 30 с. 5.46. 45 см/с;
30 см/с². 5.47. 34 м. 5.48. 35 см. 5.49. 7880 м.

6. Движение тела по вертикали под действием силы тяжести

6.1. 80 м. 6.2. 1,6 м/с². 6.3. 5 с. 6.4. 6 м/с. 6.5. 10 м/с.
6.6. 1,5 с. 6.7. 0,3 с. 6.8. 6 с. 6.9. 11,5 м/с. 6.10. 20 м. 6.11. 20 м/с.
6.12. 9,5 м/с. 6.13. 3,6 м. 6.14. 4. 6.15. 31 м. 6.16. 15 м.
6.17. 0,6 с. 6.18. 3,4 с. 6.19. 15,5 м/с; 1,6 с. 6.20. 1 с и 5 с.
6.21. 40 мс. 6.22. 10 м/с. 6.23. 55 м. 6.24. 20 м/с. 6.25. 1,1 с.
6.26. 245 м; 7 с. 6.27. 45 м; 135 м. 6.28. 25 м/с. 6.29. 100 м.
6.30. 50 м. 6.31. 7 м/с. 6.32. 5 м/с. 6.33. 350 м/с. 6.34. 35 м.
6.35. 65 м. 6.36. 1 с. 6.37. 20 мс. 6.38. 10,5 мин. 6.39. 1,26.
6.40. 3 с. 6.41. 97,6 м. 6.42. 1 с. 6.43. 24,5 м/с. 6.44. 15 м/с.
6.45. 35 м. 6.46. 2,5 с. 6.47. 0,34 м. 6.48. 84 м. 6.49. 350 мм;
1400 мм. 6.50. 30 м; 90 м; 150 м. 6.51. 151 м. 6.52. 1,5 с. 6.53. 6.
6.54. 0,64 с; 0,5 м.

7. Движение тела, брошенного горизонтально

7.1. 20 м; 12 м. 7.2. 1,4 с. 7.3. 10 м. 7.4. 3,1 м/с. 7.5. 125 м.
7.6. 20 м. 7.7. 2. 7.8. 10 м/с. 7.9. 100 м/с. 7.10. 20 м/с. 7.11. 45°.
7.12. 8 с; 120 м. 7.13. 2 с. 7.14. 2,6 м. 7.15. 5,4 м/с. 7.16. 28,3 м.
7.17. 36 м/с. 7.18. 9,8 м/с. 7.19. 25 м/с. 7.20. 5,8 м/с. 7.21. 60°.
7.22. 11 м. 7.23. 105 м. 7.24. 2 см. 7.25. 648 м/с. 7.26. 14.

8. Движение тела, брошенного под углом к горизонту

8.1. 8,7 м. 8.2. 2,4 м. 8.3. 1,7 с. 8.4. 10 м/с. 8.5. 200 м.
8.6. 2 с. 8.7. 19,5 м. 8.8. 4,9 м. 8.9. 6 м/с. 8.10. 5 м. 8.11. 19 м.
8.12. 5 м/с. 8.13. 7,4 м. 8.14. 45 м. 8.15. 40 м. 8.16. 3,6 с.
8.17. 5 м. 8.18. 2,9 м. 8.19. 76° . 8.20. 0,28 с. 8.21. 0,6 с.
8.22. 10 м. 8.23. 8,7 м. 8.24. 289 м. 8.25. 80 м/с; 75 м.
8.26. 4,8 м. 8.27. 20 м/с. 8.28. 1,31 м. 8.29. 45° . 8.30. 15°
или 75° . 8.31. 19,4 м/с. 8.32. Попадет. 8.33. 39 м. 8.34. 7,3 с.
8.35. 48 м. 8.36. 0,75 м. 8.37. 0,3 м. 8.38. 1. 8.39. 7,2 м.
8.40. 56,6 м. 8.41. 1,8 м. 8.42. 64° . 8.43. 2,25 кг. 8.44. 154,8 м.
8.45. 16,25 м. 8.46. 7,1 м/с. 8.47. 30° . 8.48. 24 с. 8.49. 19,3 м.

9. Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью

9.1. 0,02 с; 50 Гц. 9.2. 12. 9.3. 60. 9.4. 2 см/с. 9.5. 80 с^{-1} .
9.6. 2 м/с^2 . 9.7. 27 м/с. 9.8. 2. 9.9. $2,75 \text{ мм/с}^2$. 9.10. 2 м/с^2 .
9.11. 0,1 рад/с; $1,7 \cdot 10^{-3}$ рад/с; $1,45 \cdot 10^{-4}$ рад/с. 9.12. $0,4 \text{ м/с}^2$.
9.13. 2,5 рад. 9.14. 300 м. 9.15. 0,37 м. 9.16. 125,6 м/с. 9.17. 218.
9.18. 6000. 9.19. 0,8 с. 9.20. 1,25 м. 9.21. $0,13 \text{ м/с}^2$. 9.22. 1,05 рад.
9.23. 36. 9.24. 50. 9.25. 3. 9.26. 628 м/с. 9.27. 47 с. 9.28. 10 см.
9.29. 5 рад/с. 9.30. 50 см. 9.31. 6 м/с. 9.32. 15 м/с. 9.33. 4 с.
9.34. 0,5 рад/с. 9.35. 32,7 мин. 9.36. 2 с. 9.37. 0,3 рад. 9.38. 52 с.

Динамика

10. Второй закон Ньютона

10.1. $1,5 \text{ м/с}^2$. 10.2. 1 кН. 10.3. 4 кг. 10.4. 500 Н.
10.5. 10 т. 10.6. 4 м/с^2 . 10.7. 0,8 м/с². 10.8. 2,4 Н.
10.9. $1,25 \text{ м/с}^2$. 10.10. 10 м/с. 10.11. 12 м/с. 10.12. 10 Н.
10.13. 25 мН. 10.14. 2 м. 10.15. 180 Н. 10.16. 0,1 с. 10.17. 2 МН.
10.18. 4 кН. 10.19. 2 м/с^2 . 10.20. 591 м. 10.21. 2 т. 10.22. 4 кН.
10.23. 6 Н. 10.24. 0,6 Н. 10.25. 30 с. 10.26. 2,8 кН. 10.27. 5 м.
10.28. $2,5 \text{ м/с}^2$. 10.29. 3,3 Н. 10.30. 5 м/с. 10.31. $0,5 \text{ м/с}^2$.
10.32. 1,2 кг. 10.33. 10 м/с^2 . 10.34. 190 кг. 10.35. 2. 10.36. 8,5 с.
10.37. 0,5 м/с. 10.38. $17,3 \text{ м/с}^2$. 10.39. 100 км/ч.

11. Закон всемирного тяготения.

Движение искусственных спутников

11.1. $2 \cdot 10^{20}$ Н. 11.2. 5 кг. 11.3. $1,2 \cdot 10^5$ т. 11.4. 2 кг.
11.5. 2 м/с^2 . 11.6. 119 Н. 11.7. 720 кг. 11.8. $3,7 \text{ м/с}^2$. 11.9. $1,1 \text{ м/с}^2$.
11.10. $6 \cdot 10^{24}$ кг. 11.11. 4. 11.12. 2. 11.13. 6. 11.14. 2. 11.15. 150 Н.
11.16. $5 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$. 11.17. 3,4. 11.18. 27 Н. 11.19. 4. 11.20. 4.
11.21. 1,25 Н. 11.22. 9,5 кН. 11.23. 1678 м/с. 11.24. 1,7 км/с.
11.25. 8 км/с. 11.26. 7 км/с. 11.27. $19,2 \cdot 10^6$ м. 11.28. $2,65 \cdot 10^6$ м.

11.29. $8,5 \text{ м/с}^2$. 11.30. 5 м/с^2 . 11.31. $345,6 \cdot 10^6 \text{ м}$. 11.32. 13 м/с^2 .
 11.33. 1,5. 11.34. $2,56 \cdot 10^7 \text{ м}$. 11.35. 573 кг/м^3 . 11.36. $4,2 \cdot 10^7 \text{ м}$.
 11.37. 1,8 ч. 11.38. 164 года. 11.39. 27 м. 11.40. 2 ч. 11.41. 900 км.
 11.42. 340 с. 11.43. 2,7 ч. 11.44. $F = \frac{1}{7} GmM \left(\frac{8}{d^2} - \frac{1}{\left(d - \frac{R}{2}\right)^2} \right)$.

12. Вес тела

12.1. 0,5 кг. 12.2. 2. 12.3. 3,3 Н. 12.4. 68,6 Н. 12.5. 1 кН.
 12.6. 3,3. 12.7. 3,9 кН. 12.8. 54 кН. 12.9. 16 МН. 12.10. 750 Н.
 12.11. 83 Н. 12.12. 75 кг. 12.13. 2,16 кН. 12.14. 12 л.
 12.15. 213 Н. 12.16. 2 кН. 12.17. 2 м/с^2 ; вверх. 12.18. 5 Н.
 12.19. $2,5 \text{ м/с}^2$. 12.20. 30 м/с^2 . 12.21. 1,5. 12.22. 5 м/с^2 .
 12.23. 1 м/с^2 . 12.24. а) 138 кН; б) 150 кН; в) 172,5 кН. 12.25. 1 кН.
 12.26. 2604 Н. 12.27. 2 кг. 12.28. 108 кПа.

13. Сила упругости. Закон Гука

13.1. 3 Н. 13.2. 50 Н/м. 13.3. 5 см. 13.4. 1000 Н/м.
 13.5. 0,1 кг. 13.6. 1 см. 13.7. 30 см. 13.8. 30 см. 13.9. 10 Н/м.
 13.10. 2. 13.11. 150 кН. 13.12. 6 Н. 13.13. 4 см. 13.14. 34 Н;
 10^3 Н/м . 13.15. 10 см. 13.16. 2 м/с^2 . 13.17. 35 см.
 13.18. 20 м/с^2 . 13.19. 210 Н/м. 13.20. 1,5 см. 13.21. 2 мм.
 13.22. 32 см. 13.23. 1 см. 13.24. 5 см. 13.25. 28 см^3 . 13.26. 3,2 см.
 13.27. 3,1 см. 13.28. 6,4 см. 13.29. 0,3 с.

14. Сила трения

14.1. 400 Н. 14.2. 0,05. 14.3. 0,3. 14.4. 8 Н. 14.5. 500 кг.
 14.6. 583,3 т. 14.7. $0,5 \text{ м/с}^2$. 14.8. 0,1. 14.9. 5 Н. 14.10. 200 Н/м.
 14.11. 0,3. 14.12. 4 см. 14.13. 530 Н. 14.14. 2 м/с^2 . 14.15. 3 Н.
 14.16. 180 Н. 14.17. 15 Н. 14.18. 4,5 Н. 14.19. $5,7 \text{ м/с}^2$.
 14.20. 20 м/с. 14.21. 4 кг. 14.22. 1 МН. 14.23. 16 Н; 0,04.
 $14.24. 4 \text{ м/с}^2$. 14.25. 1 Н. 14.26. 30 с. 14.27. 33,8 м. 14.28. $0,82 \text{ м/с}^2$.
 14.29. 9,6 Н. 14.30. 0,41. 14.31. 198 кг.

15. Наклонная плоскость

15.1. 1676 Н. 15.2. 74,5 Н. 15.3. 8660 Н/м. 15.4. 1. 15.5. 0,58
 и более. 15.6. 30° . 15.7. 10 Н. 15.8. 10 Н. 15.9. 2. 15.10. 3,4 Н.
 15.11. 140 Н. 15.12. 1,4 Н. 15.13. 8 Н. 15.14. 30 Н. 15.15. 0,33.
 15.16. 0,43. 15.17. 3,2 м/с. 15.18. 9 м/с. 15.19. 2,8 кг. 15.20. 13 с.
 15.21. 4 м/с. 15.22. 0,34; 4 с. 15.23. 0,22. 15.24. 430 Н.
 15.25. 810 Н. 15.26. 6 м/с^2 . 15.27. 2 Н. 15.28. 3 м/с^2 . 15.29. 0,6.
 15.30. 1 м/с. 15.31. 34,6 Н. 15.32. 24,9 м/с. 15.33. 1,4 с.
 15.34. 3,5 Н. 15.35. 10 м/с^2 . 15.36. 0,014. 15.37. 1,2 Н.
 15.38. 7,4 м/с. 15.39. 0,05. 15.40. 0,5 Н. 15.41. 140 Н.
 15.42. $3,2 \text{ м/с}^2$. 15.43. 2,6 Н. 15.44. 10 см.

16. Совместное движение тел

16.1. 200 Н. 16.2. 7,5 Н. 16.3. 8 Н; 30 м/с². 16.4. 2. 16.5. 6,5 Н; 4 Н; 3,5 Н. 16.6. 4 Н. 16.7. 3 Н. 16.8. 1,1 м/с². 16.9. 2 м/с². 16.10. 1,1. 16.11. 20 Н. 16.12. 1,3 м/с². 16.13. 300 г. 16.14. 2 м/с². 16.15. 6,7 Н. 16.16. 0,5. 16.17. 2 м/с². 16.18. 3. 16.19. 0,25. 16.20. 16 Н. 16.21. 5 мм. 16.22. 4,8 Н. 16.23. 5 Н. 16.24. 3 кг. 16.25. 0,67 Н. 16.26. 1 м/с². 16.27. 21,2 Н. 16.28. 1,5 см. 16.29. 8 см; 5 см. 16.30. 245 г. 16.31. 2,5 Н. 16.32. 5 м/с². 16.33. 0,7 Н. 16.34. 2,4 Н. 16.35. 2,6 м/с²; 5,5 Н. 16.36. 7 Н. 16.37. 8 Н. 16.38. 26 см. 16.39. 0,6. 16.40. 1,2 с. 16.41. 32 Н. 16.42. 64 Н. 16.43. 1,4 м/с²; 2,5 м/с². 16.44. 5,3 Н. 16.45. 2 м/с².

17. Динамика движения по окружности

17.1. 1,2 кН. 17.2. 950 Н. 17.3. 6 кН. 17.4. 8 кН. 17.5. 1 Н. 17.6. 10 м/с. 17.7. 10 Н. 17.8. 7 кН. 17.9. 0,5 Гц. 17.10. 1,25. 17.11. 5 Н. 17.12. 2 с. 17.13. 1,25 Н. 17.14. 0,4. 17.15. 74°. 17.16. 42,2 км. 17.17. 0,1 м/с. 17.18. 0,1 м. 17.19. 4,7 см. 17.20. 6,3 с. 17.21. 3 м/с². 17.22. 0,16 Н. 17.23. 51 Н. 17.24. 0,2. 17.25. 25 см. 17.26. 15 см. 17.27. 1 Гц. 17.28. 9,4 см. 17.29. 1,3 с. 17.30. Увеличится в 4 раза. 17.31. 11,4 см. 17.32. 3 м/с. 17.33. 56,6 см. 17.34. 2,5 см; 184 Н/м. 17.35. 8,4 рад/с. 17.36. 1 Н. 17.37. 15 м/с. 17.38. 20 см. 17.39. 25 мН. 17.40. 8.

Статика. Гидростатика

18. Условия равновесия тел. Центр масс

18.1. 80 см. 18.2. 1 Н. 18.3. 75 см. 18.4. 1 м. 18.5. 4. 18.6. 3. 18.7. 2,5 кг. 18.8. 90 кг. 18.9. 70 см. 18.10. 0,8 м; 0,2 м. 18.11. 42 Н. 18.12. 200 г. 18.13. 0,2 м. 18.14. 5 см. 18.15. 1,1 кг. 18.16. 1,5 Н. 18.17. 0,3 Н. 18.18. 12,5 см. 18.19. 180 Н. 18.20. 0,4 кг. 18.21. 0,6 м. 18.22. 12,5 Н. 18.23. 20 кг; 20 кг; 20 кг; 20 кг; 10 кг. 18.24. 150 Н. 18.25. 20 Н. 18.26. 1,4. 18.27. 180,6 Н; 159,4 Н. 18.28. 10,5 кН. 18.29. 4 кН; 2,9 кН. 18.30. 1 кг. 18.31. 25 г. 18.32. 1,25. 18.33. 4,5 см. 18.34. 80 см. 18.35. 65 см. 18.36. 8,7 Н; 13,2 Н. 18.37. 25 Н. 18.38. 0,37. 18.39. 300 Н. 18.40. 6,25 Н. 18.41. 0,41 м. 18.42. 0,58. 18.43. 45°. 18.44. 25 Н. 18.45. 10 см. 18.46. 2,44 см.

19. Гидростатика

19.1. 2. 19.2. 600 кг/м³. 19.3. 20 кг. 19.4. 80 см²; 720 см²; уровень не изменится. 19.5. 1,25 кг. 19.6. 145 мН. 19.7. 80 см. 19.8. 21 см³. 19.9. 60 мН. 19.10. 800 кг/м³. 19.11. 100 см³. 19.12. 23 г. 19.13. 1,2 кН. 19.14. 14,7 кН. 19.15. 5. 19.16. 2470 кг/м³. 19.17. 1333 кг/м³. 19.18. 3,8 Н.

19.19. 6,3 Н. 19.20. 4 см. 19.21. 1,74 см. 19.22. 10 см².
 19.23. Архимедова сила не изменится; 0,8 Н. 19.24. 20 600 т.
 19.25. 1,08 кг. 19.26. 2 м³. 19.27. 1800 кг. 19.28. 4080 кг/м³.
 19.29. 300 Па. 19.30. 8,5 Н. 19.31. 32 г. 19.32. 1840 кг/м³.
 19.33. 750 кг/м³. 19.34. 2778 кг/м³; 833 кг/м³. 19.35. 12,8 см³.
 19.36. 0,5. 19.37. 1,3 см. 19.38. 0,5. 19.39. 0,8 см. 19.40. 80 г.
 19.41. 8,3 мм. 19.42. 4,1 кг. 19.43. 750 кг/м³. 19.44. 10 мН.
 19.45. 6 см. 19.46. 0,1 Н; 0,1 Н. 19.47. 500 Н.

Законы сохранения

20. Импульс тела. Закон сохранения импульса

20.1. 0,16 Н·с. 20.2. 10 г. 20.3. 20 кН·с. 20.4. 12 Н·с.
 20.5. 1,3. 20.6. 45 Н. 20.7. 20 мН·с. 20.8. 1,8 м/с. 20.9. 0,2 м/с.
 20.10. 80 кг. 20.11. 1,6 м/с. 20.12. 4,4 м/с. 20.13. 1 м/с.
 20.14. 0,4 Н·с. 20.15. 53 мН·с. 20.16. 28,3 кН·с. 20.17. 6 Н·с.
 20.18. 90 мН·с. 20.19. 24 кН·с. 20.20. 6 Н·с. 20.21. 0,8 Н·с.
 20.22. 3,2 Н·с. 20.23. 0,5 Н·с. 20.24. 0,04 м/с. 20.25. 300 м/с,
 противоположно начальной скорости. 20.26. 3. 20.27. 0,71 м/с;
 0,56 м/с. 20.28. 1,1 м/с. 20.29. 3 м/с. 20.30. 300 Н. 20.31. 1620 м.
 20.32. 400 м/с. 20.33. 219 м/с. 20.34. 0,17 м/с. 20.35. 17 мН·с.
 20.36. 1,3 м/с. 20.37. 3,5. 20.38. 500 м/с. 20.39. 0,5 кг.
 20.40. 5,7 см/с. 20.41. 29 см. 20.42. 4 м. 20.43. 60 кг. 20.44. 2 м.
 20.45. 2,7 см. 20.46. Подпрыгнет. 20.47. 86,4 Н. 20.48. 23,6 м/с.
 20.49. 1,8 м. 20.50. 20 см. 20.51. 1429 м. 20.52. $F = m \left(\frac{v^2}{l} + g \right)$.
 20.53. 2. 20.54. 19 м/с.

21. Механическая работа

21.1. 60 кДж. 21.2. 50 Дж. 21.3. 25 кН. 21.4. 2 м. 21.5. 60°.
 21.6. 300 Дж. 21.7. 20 м. 21.8. 12 м. 21.9. 9 м. 21.10. 1,5 Дж.
 21.11. 30 Дж. 21.12. 2. 21.13. 5 т. 21.14. 2,4 кДж. 21.15. 600 Дж.
 21.16. 180 Дж. 21.17. 41,7 Дж. 21.18. 4 МДж. 21.19. 40 Дж.
 21.20. 20 м. 21.21. 1152 кДж. 21.22. 24 кДж. 21.23. 1150 Дж.
 21.24. 4,6 МДж. 21.25. 1 Дж. 21.26. 0,5 Дж. 21.27. 80 мДж.
 21.28. 50. 21.29. 157,4 Н; 630 Дж. 21.30. 3. 21.31. $\frac{1}{3}$.
 21.32. 450 Дж. 21.33. 14 Дж. 21.34. 320 Дж. 21.35. 8 Дж.
 21.36. 100 Дж. 21.37. 100 Дж. 21.38. 5 Дж. 21.39. 1 кДж.
 21.40. 2 МДж. 21.41. 8 Дж.

22. Мощность

22.1. 50 Вт. 22.2. 14,4 кДж. 22.3. 33,3 мин. 22.4. 160 Вт.
 22.5. 8 кН. 22.6. 12 кВт. 22.7. 2 м/с. 22.8. 256 Вт. 22.9. 105,6 МВт.
 22.10. 5 кВт. 22.11. 4 м. 22.12. 30 кН. 22.13. 66,5 кН.

22.14. 1,5 кВт. 22.15. 1 мин 15 с. 22.16. 2,8 кВт. 22.17. 32 кВт.
22.18. 208 кВт. 22.19. 3,2 т. 22.20. 20 кВт. 22.21. 8 кВт.
22.22. 1,1. 22.23. 3. 22.24. 6,8 кВт. 22.25. 750 Вт. 22.26. 1 ч
40 мин. 22.27. 22,5 Вт. 22.28. 37,7 Вт. 22.29. 947,7 Вт.

23. Коэффициент полезного действия

23.1. 80%. 23.2. 10,8 кДж. 23.3. 100 Дж. 23.4. 3,1 кДж.
23.5. 98%. 23.6. 1,56 кДж. 23.7. 150 кг. 23.8. 95%. 23.9. 98%.
23.10. 100 с. 23.11. 83,3%. 23.12. 62,5%. 23.13. 80%.
23.14. 34,3 м³. 23.15. 4,8 кВт. 23.16. 660 Дж; 800 Дж;
82,5%. 23.17. 71,4%. 23.18. 100 Н. 23.19. 75%. 23.20. 2,4 т.
23.21. 24 см/с. 23.22. 80%. 23.23. 20 кВт. 23.24. 80%.

24. Кинетическая энергия

24.1. 40 Дж. 24.2. 400 г. 24.3. 3 м/с. 24.4. 9. 24.5. 50 мДж.
24.6. 4 м/с. 24.7. 640 Дж. 24.8. 96 г. 24.9. 2. 24.10. 1,25.
24.11. 1,125. 24.12. 20 Дж. 24.13. 102,4 Дж. 24.14. 9.
24.15. 400 Дж. 24.16. 4 с. 24.17. 5 с. 24.18. 0,23 с. 24.19. 20 м/с.
24.20. 72,2 Дж. 24.21. 8 Дж. 24.22. 2,5 Дж. 24.23. 81°.
24.24. 60°. 24.25. 80 кДж. 24.26. 8 Дж. 24.27. 3. 24.28. 100 Дж.
24.29. 630 мДж. 24.30. 0,25 Дж.

25. Потенциальная энергия

25.1. 200 Дж. 25.2. 96,6 кг. 25.3. 5 кДж. 25.4. 4 м.
25.5. 24 мДж. 25.6. 150 Н/м. 25.7. 1,8 см. 25.8. 7 Дж. 25.9. 270 Дж.
25.10. 2 м. 25.11. 2. 25.12. 245 мДж. 25.13. 12,5 мДж. 25.14. 2.
25.15. 10 Н. 25.16. 200 г. 25.17. 0,32 Дж. 25.18. 0,45 Дж.
25.19. 0,15 Дж. 25.20. 7,8 мДж. 25.21. 0,5 Дж. 25.22. 10 Дж.
25.23. 1 с.

26. Закон сохранения и превращения механической энергии

26.1. 116 кДж. 26.2. 3,8 Дж. 26.3. 72 кДж. 26.4. 50 Дж.
26.5. 20 м. 26.6. 7 Дж. 26.7. 10 Дж. 26.8. 7,2 м. 26.9. 6 Дж.
26.10. 1,25 м. 26.11. 4 Дж. 26.12. 12,6 м/с. 26.13. 20 м/с.
26.14. 40 м/с. 26.15. 13,3 м. 26.16. 10 м/с. 26.17. 6 Дж. 26.18. 20 м.
26.19. 3 Дж. 26.20. 20 м/с. 26.21. 14 м/с. 26.22. 5,2 Дж; 5,2 Дж.
26.23. 60 Дж. 26.24. 10,4 Дж. 26.25. 32 Дж. 26.26. 50 м.
26.27. Энергия уменьшилась на 132 кДж. 26.28. 162,5 Дж.
26.29. 4,5 м/с. 26.30. 2,2 м/с. 26.31. 180 мДж. 26.32. 120 Дж.
26.33. 5 кДж; 2,5 кДж. 26.34. 400 Вт. 26.35. 14 Н. 26.36. 25 кН.
26.37. 24,7 м. 26.38. 16 Дж. 26.39. 6 Н. 26.40. 1 Дж. 26.41. 3,2 м/с.
26.42. 1,28 Дж. 26.43. 0,75. 26.44. 2,5 м. 26.45. 6 см.
26.46. 3,98 м/с. 26.47. 10 Дж. 26.48. 3,3 см. 26.49. 2 Н.
26.50. 4,2 м/с. 26.51. 0,33 м. 26.52. 0,5 Дж. 26.53. 1,25 Дж.

27. Закон сохранения импульса.

Закон сохранения энергии

27.1. 1 кг. 27.2. 1,5 м/с. 27.3. 4 Дж. 27.4. 2. 27.5. 4.
27.6. 4 Дж. 27.7. 9,5 Дж. 27.8. 27 Н. 27.9. $\frac{1}{2}$. 27.10. 3.
27.11. 6,7 Дж. 27.12. 8 м. 27.13. 0,1 м. 27.14. 45° . 27.15. 1,7 м/с.
27.16. 463 м/с. 27.17. 3,1 см. 27.18. 1,15 м/с. 27.19. 363,6 м/с.
27.20. 60° . 27.21. 25 см; 5 см. 27.22. $\frac{1}{2}$. 27.23. $\frac{2}{3}$. 27.24. 90° .

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

28. Молекулярное строение вещества

28.1. $3,3 \cdot 10^{-27}$ кг. 28.2. 1 кмоль. 28.3. 6,4 кг. 28.4. $3 \cdot 10^{24}$.
28.5. $7,5 \cdot 10^{25}$. 28.6. $6,9 \cdot 10^7$ км. 28.7. $8,4 \cdot 10^{28}$ м⁻³.
28.8. 0,1 кг/м³. 28.9. 0,12 л. 28.10. 2 г/моль (водород). 28.11. 2,5.
28.12. $1,1 \cdot 10^{22}$. 28.13. $2,8 \cdot 10^{22}$. 28.14. $3,2 \cdot 10^{22}$. 28.15. 4.
28.16. $4,1 \cdot 10^{22}$. 28.17. 1,8. 28.18. $2,3 \cdot 10^{21}$. 28.19. $5,6 \cdot 10^{23}$ м⁻³.
28.20. 3,4 г/моль. 28.21. $2,4 \cdot 10^{-26}$ кг. 28.22. 0,32 нм.
28.23. 25%. 28.24. 39 нм. 28.25. $9,4 \cdot 10^{-2}$ м². 28.26. 12,5 мин.
28.27. 0,12 мкм.

29. Основное уравнение МКТ.

Средняя квадратичная скорость молекул

29.1. 4. 29.2. 5 кПа. 29.3. 253 м/с. 29.4. $3 \cdot 10^{22}$.
29.5. 1,4 км/с. 29.6. 530 л. 29.7. Увеличится в 6 раз.
29.8. $2,3 \cdot 10^{25}$ м⁻³. 29.9. 26,2 мПа. 29.10. 4. 29.11. 89 м/с.
29.12. 1,2 км/с. 29.13. 150 К. 29.14. $6,25 \cdot 10^{-21}$ Дж.
29.15. $2,3 \cdot 10^7$. 29.16. 7,5 кДж. 29.17. 800 кПа. 29.18. 2.
29.19. $2 \cdot 10^{22}$. 29.20. 400 К. 29.21. 1,2. 29.22. 1,44. 29.23. 2.
29.24. $2 \cdot 10^{27}$. 29.25. $6 \cdot 10^{19}$.

30. Изопроцессы

30.1. 7 м. 30.2. 200 м³. 30.3. 4. 30.4. 250 К. 30.5. 1,6.
30.6. $2,5 \cdot 10^5$ Па. 30.7. 9,2 л. 30.8. 225 К. 30.9. 100 кПа.
30.10. 150 К; 300 К. 30.11. 300 К. 30.12. 40 см. 30.13. 75 К.
30.14. 600 кПа. 30.15. 89 кПа. 30.16. 0,2 м. 30.17. 102 кПа.
30.18. 5 м. 30.19. 300 К; 100 К. 30.20. 200 К. 30.21. 5640 Н.
30.24. 9 мм². 30.25. 1,4 см. 30.26. 346 К. 30.27. 5. 30.29. 900 К.
30.30. 15 кг. 30.31. 2,5 м. 30.32. 50%. 30.33. 25 см. 30.34. 51 кПа.
30.35. 15 кг. 30.36. 3,3 кг. 30.37. 525 мл. 30.38. 46,3 кПа.
30.39. 14,8 Н. 30.40. 30 м.

31. Уравнение Менделеева – Клапейрона.

Закон Дальтона

31.1. 14,4 кПа. 31.2. 2 м³. 31.3. 2 моль. 31.4. 582 г.
31.5. 32 г/моль. 31.6. 241 К. 31.7. 2 кг/м³. 31.8. 200 кПа.
31.9. 0,2 кг. 31.10. 100 кПа. 31.11. 28 г/моль. 31.12. 1,6.
31.13. 546 К. 31.14. 100%. 31.15. 225 К. 31.16. 1,7.
31.17. 0,74 моль. 31.18. 0,5. 31.19. $26,5 \cdot 10^5$ Па. 31.20. 500 кПа.
31.21. 500 л. 31.22. 7 мПа. 31.23. 40%. 31.24. 2. 31.25. 0,5 кг/м³.
31.26. 9 м/с. 31.27. 1,4. 31.28. 300 К. 31.29. 249 кПа; 529 кПа.
31.30. 7. 31.31. 2 кг. 31.32. 0,7. 31.33. 16,6 л. 31.34. 341 К.
31.35. 12 г. 31.36. 1,3. 31.37. 27 К. 31.38. 422 К. 31.39. 25 см.
31.40. 393 К. 31.41. 41 см. 31.42. 672 мг. 31.43. 18 г.
31.44. 4,5 м/с². 31.45. 5 К. 31.46. 13,7 мин.

32. Внутренняя энергия идеального газа

32.1. 18,9 кДж. 32.2. 333 К. 32.3. 1 кДж. 32.4. 60 К.
32.5. 40 г. 32.6. 15 МДж. 32.7. 100 кДж. 32.8. 600 кДж.
32.9. $6 \cdot 10^{-20}$ Дж. 32.10. $7 \cdot 10^{24}$ м⁻³. 32.11. 2. 32.12. 1,4.
32.13. 20,6 кДж. 32.14. 60 Дж. 32.15. 270 Дж. 32.16. 20 л.
32.17. 20 К. 32.18. $2,4 \cdot 10^{25}$ м⁻³. 32.19. 31,2 кДж. 32.20. 8,6 кДж.
32.21. Уменьшится на 267 Дж. 32.22. 320 К. 32.23. 1 кДж.
32.24. 450 Дж.

33. Работа в термодинамике

33.1. 30 Дж. 33.2. 0,5 м³. 33.3. 6,2 кПа. 33.4. 180 кДж.
33.5. 21,5 л. 33.6. 415,5 Дж. 33.7. 40 кДж. 33.8. 481 г. 33.9. 24 Дж.
33.10. 44 Дж. 33.11. 6 К. 33.12. 20 К. 33.13. 1,25 кДж.
33.14. 4 МДж. 33.15. 30 л. 33.16. 50 Дж. 33.17. Увеличилась
на 30 кДж. 33.18. 366 Дж. 33.19. 2,5 кДж. 33.20. 20 Дж.
33.21. 220 Дж. 33.22. 11 Дж. 33.23. 5 кДж. 33.24. 100 Дж.
33.25. 2,9 кДж. 33.26. 83 МДж. 33.27. 301 К. 33.28. 2,5 кДж.
33.29. 30 кДж.

34. Первый закон термодинамики

34.1. 100 Дж. 34.2. 20 кДж. 34.3. 25 Дж. 34.4. 8 МДж.
34.5. 15 МДж. 34.6. 400 МДж. 34.7. 800 кДж. 34.8. 2,3 МДж.
34.9. $17,5 \cdot 10^5$ Дж. 34.10. 2 кДж. 34.11. 2,1 кДж. 34.12. 87 кДж.
34.13. 2,5 кДж. 34.14. 2,5 кДж. 34.15. 34 кПа. 34.16. 5 моль.
34.17. 0,4 моль. 34.18. 6 кДж. 34.19. 18 кДж. 34.20. 400 Дж.
34.21. 283,6 К. 34.22. 4,4 Дж. 34.23. 207 Дж. 34.24. 0,6.
34.25. 2,5. 34.26. 180 кДж. 34.27. 300 Ом. 34.28. 141 кПа.
34.29. 700 кДж. 34.30. $\frac{21}{29}$. 34.31. 23 кДж. 34.32. 1,2. 34.33. 2.
34.34. 166 кПа. 34.35. 166,2 Дж. 34.36. 8 К.

35. КПД теплового двигателя

35.1. 5. 35.2. 0,25. 35.3. 40%. 35.4. 360 К. 35.5. 40 кДж.
35.6. 400 К. 35.7. 900 Дж. 35.8. 42%. 35.9. 1,2 кВт. 35.10. 60%.
35.11. 88%. 35.12. 1,5. 35.13. 26,4%. 35.14. 6,7 кг. 35.15. 9,5%.
35.16. 14%. 35.17. 5 кДж. 35.18. 25%. 35.19. 33,3%. 35.20. 1,1.
35.21. 40%.

36. Относительная влажность

36.1. 60%. 36.2. 65%. 36.3. 1,3 кПа. 36.4. 91 г/м³.
36.5. 11,5 г/м³. 36.6. 60%. 36.7. $1,2 \cdot 10^{25}$. 36.8. 39%. 36.9. 924 г.
36.10. 9,8 г. 36.11. 7,5 г. 36.12. 73,5%. 36.13. 19%. 36.14. 54,7%.
36.15. 0,7 г. 36.16. 563 мм. 36.17. 0,46 кг. 36.18. 6 г/см³.
36.19. 8,6 кг. 36.20. 3,6 кПа. 36.21. 579 г. 36.22. 55%.
36.23. 56%. 36.24. 23 л. 36.25. 97,8%. 36.26. 14,5%. 36.27. 29%.
36.28. 33%. 36.29. 15,4 мин. 36.30. 80. 36.31. 1,5 кПа.

37. Смачивание. Поверхностное натяжение.

Капиллярные явления

37.1. 39 м. 37.2. 217 мН/м. 37.3. 2,4 мм. 37.4. 144 мм.
37.5. 15. 37.6. 2,4. 37.7. 14 мм. 37.8. 24 см. 37.9. 75 мН/м.
37.10. 11,5 мг. 37.11. 0,63 мДж. 37.12. 0,16 мДж. 37.13. 25 мН/м.
37.14. 29 мм. 37.15. 21 см. 37.16. 110 мН. 37.17. 33 мН/м.
37.18. $a = \frac{l(\sigma_1 - \sigma_2)}{m}$. 37.19. 58. 37.20. 32 мН/м. 37.21. 14,6 мм.
37.22. 4,4 мм. 37.23. 0,7 см. 37.24. 5,8 мм. 37.25. 0,2 мДж.
37.26. 14,4 мкДж. 37.27. 3,6 мДж. 37.28. $11,7 \cdot 10^{11}$ Дж.
37.29. $\sigma = \sqrt{\frac{Q\rho g}{2\pi}}$. 37.30. $p = p_0 - \frac{2\sigma}{d}$.

38. Механические свойства твердых тел

38.1. $2,5 \cdot 10^{-4}$. 38.2. 0,2 м; $2,5 \cdot 10^{-3}$. 38.3. 200 МПа.
38.4. 2,25 мм². 38.5. $0,2 \cdot 10^{-3}$. 38.6. 1,9 кН. 38.7. 55 Н.
38.8. 20 мм². 38.9. $0,9 \cdot 10^{-3}$. 38.10. 270 кПа. 38.11. 0,6 мм.
38.12. 5. 38.13. 6,3 кН. 38.14. 6,4 км. 38.15. 3 см. 38.16. 139 м.
38.17. 39. 38.18. 3 мм. 38.19. 3 МПа. 38.20. 8,2 мм.
38.21. 230 рад/с.