

A.P.RIMKEVICH

**FIZIKADAN
MASALALAR
TO‘PLAMI**

**O‘RTA MAKTABNING
10–11- SINFLARI UCHUN**

QAYTA ISHLANGAN YETTINCHI NASHRI

TOSHKENT «O‘QITUVCHI» 2003

O'rta maktabning 10–11- sinflari uchun fizikadan masalalar to'plami. O'qituvchilar uchun qo'shimcha foydalanishga mo'ljallangan.



www.idum.uz

R 4306021100-46 buyurt. var.-2003
353(04)-2003

ISBN 5-645-04038-4

© O'zbek tiliga tarjima.
«O'qituvchi» nashriyoti,
o'zgarishlar bilan, 1987 y.
© «O'qituvchi» nashriyoti,
tuzatishlar bilan. T., 2003 y.

SO‘ZBOSHI

Maktab fizika kursini o‘rganish – fizik hodisalar va qonuniyatlarni tushunibgina qolmay, balki ularni amalda tatbiq qila bilish ham demakdir. Muayyan masalani hal qilish uchun fizikaning umumiy qoidalarini har qanday qo‘llanish fizik masala yechish demakdir.

Masalani yechishga kirishishdan avval masalaning ma‘nosini tushunib olish va uning asosida qanday fizik hodisalar va qonuniyatlar yotganini, unda tavsiflangan jarayonlarning qaysilari asosiy ekanini va qaysilarini hisobga olmaslik mumkinligini aniqlab olish lozim. Masalani yechish mumkin bo‘lsin uchun biz soddalashtiruvchi qanday farazlar kiritishimiz lozimligini bilishimiz kerak. Masalan, jismning biror balandlikdan tushish vaqtini hisoblashda quyidagi soddalashtirishlar qilinadi: jismni moddiy nuqta deb hisoblab, erkin tushish tezlanishi o‘zgarmas deb qabul qilinadi, havoning qarshiligi hisobga olinmaydi.

Kattaliklar va fizik doimiyliklarning jadval qiymatlaridan foydalanib, ularning qiymatlarini yechilayotgan masalaning berilgan shartlari bilan belgilanadigan aniqlik darajasida yaxlitlash lozim.

Mashq uchun yechiladigan masalalarda hisoblashlarni soddalashtirish maqsadida erkin tushish tezlanishini 10 m/s^2 , normal atmosfera bosimini 100 kPa , Avogadro sonini $6 \cdot 10^{23} \text{ mo}^{-1}$, yorug‘lik tezligini $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$, elektronning zaryadini $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ va hokazo qabul qilish mumkin.

Masalalarni yechishda mikrokalkulyatordan foydalanilgan ma‘qul. Agar mikrokalkulyator bo‘lmasa, berilganlarni ikki-uch qiymatli raqamlargacha yaxlitlash lozim.

Hisoblashlarga kirishishdan avval, odatda, berilgan ma‘lumotlarni bitta sistemada ifodalash lozim. Ko‘p hollarda masalalarni Xalqaro birliklar sistemasi (SI) da yechish tavsiya qilinadi. Agar masala ba‘zi kattaliklarga nisbatan bir jinsli tenglama bo‘yicha yechilsa, unda bu kattaliklarni qabul qilingan birliklar sistemasiga o‘tkazish shart emas.

MEXANIKA

I bob. Kinematika asoslari

1. Ilgarilanma harakat. Moddiy nuqta. Sanoq sistemasi. Yo'l va ko'chish

1. I- rasmda ishlayotgan ko'tarish krani bir necha vaziyatining surati ko'rsatilgan. Strelaning harakati ilgarilanma harakat bo'ladimi? Yukning harakati-chi?

2. «Tomosha charxpalagi» attraksionining qaysi elementlari ilgarilanma harakatlanadi (2- rasm)?

3. a) Yerdan Quyoshgacha masofani;

b) Yerning Quyosh atrofidagi orbitasi bo'ylab bir oy davomida o'tgan yo'lini;

d) ekvator uzunligini;

e) Yerning o'z o'qi atrofida sutkalik aylanishida ekvator nuqtasining harakat tezligini;

f) Yerning Quyosh atrofidagi orbitasi bo'ylab harakat tezligini hisoblashda Yerni moddiy nuqta deb qarash mumkinmi?

4. Quyida ko'rsatilgan hollarning qaysi birida o'rganilayotgan jismni moddiy nuqta deb qarash mumkin:

a) traktorning tuproqqa bosimini hisoblashda;

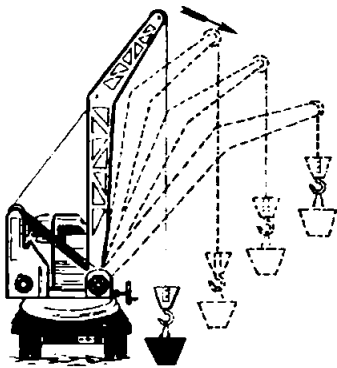
b) raketaning ko'tarilish balandligini aniqlashda;

d) massasi ma'lum bo'lgan qavatlararo yopma plitani gorizontal holatda berilgan balandlikka ko'tarishda bajarilgan ishni hisoblashda;

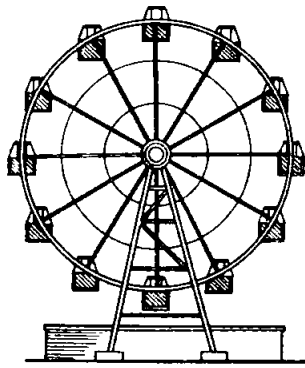
e) o'lchagich silindr (menzurka) yordamida po'lat sharchaning hajmini aniqlashda?

5. Maktab futbol maydonining rejasi 3- rasmda tasvirlangan. O , B , C , D burchaklardagi bayroqchalarning, E to'pning, K , L , M tomoshabinlarning koordinatalarini toping.

6. Sinf xonasini sanoq sistemasiga bog'lab X o'qni pol bilan doska osilgan devorning kesishish chizig'iga, Y o'qni



1- rasm.



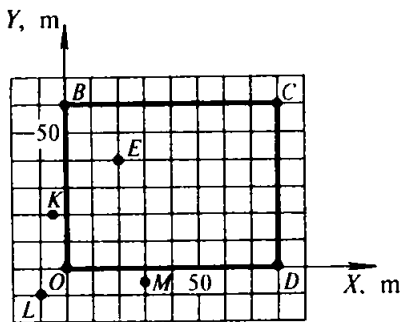
2- rasm.

pol bilan avvalgi devorga qo'shni bo'lgan devorning kesishish chizig'iga, Z o'qni esa yuqorida aytilgan ikki devorning o'zaro kesishish chizig'iga joylashtirib, doskaning pastki chap burchagining va o'zingiz o'tirgan partaning yuqorigi o'ng burchagining koordinatalarini toping.

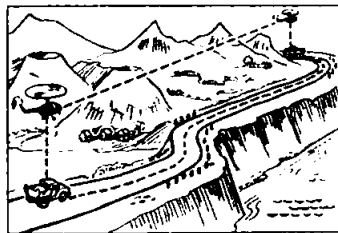
7. Harakat trayektoriyalari 4- rasmda ko'rsatilgan vertolyotning hamda avtomobilning o'tgan yo'llarini va ko'chishlarini taqqoslang.

8. Taksida biz nimaga pul to'laymiz: yo'lgami yoki ko'chishgami? Samolyotda-chi?

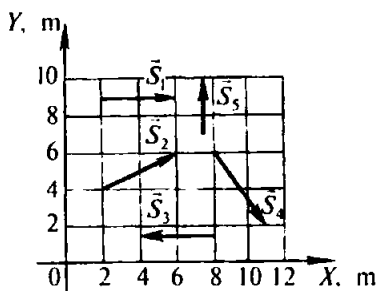
9. Koptok 3 m balandlikdan polga tushdi va poldan qaytib ko'tarilayotganda 1 m balandlikda tutib olindi. Koptokning yo'li va ko'chishini toping.



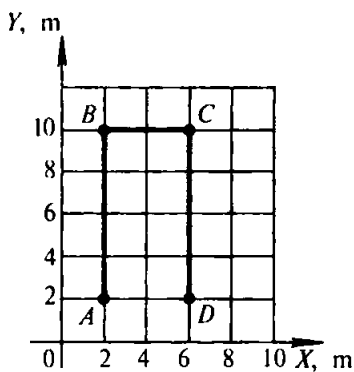
3- rasm.



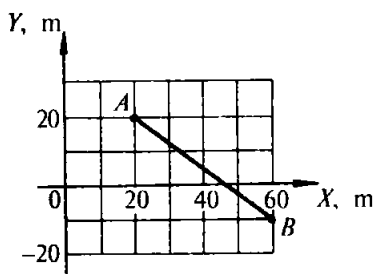
4- rasm.



5- rasm.



7- rasm.



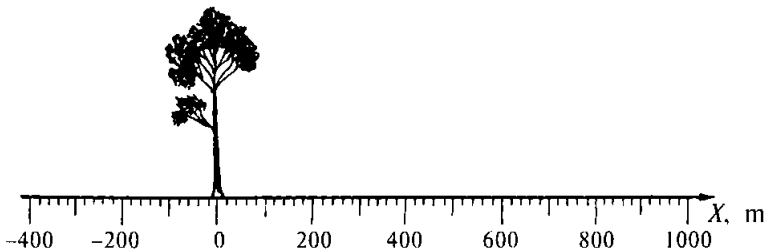
6- rasm.

10. Tekis harakatlanayotgan avtomobil yarim aylana yoy chizib burilib oldi. Chizma chizib, unda burilish vaqti davomida, shu vaqtning uchdan bir qismi davomida avtomobil o'tgan yo'lni va ko'chishni ko'rsating. Ko'rsatilgan vaqt oraliqlarida o'tilgan yo'llar tegishli siljish vektorlarining modullaridan necha marta katta?

11. 5- rasmda beshta moddiy nuqtaning ko'chishi ko'rsatilgan. Ko'chish vektorlarining koordinatalar o'qlariga proyeksiyalarini toping.

12. 6- rasmda moddiy nuqtaning A dan B ga harakatlanish trayektoriyasi ko'rsatilgan. Nuqtaning harakat boshidagi va oxiridagi koordinatalarini, ko'chishning koordinatalar o'qlaridagi proyeksiyalarini va ko'chishning modulini toping.

13. Moddiy nuqtaning A dan D ga harakatlanishidagi $ABCD$ trayektoriyasi 7- rasmda ko'rsatilgan. Nuqtaning harakat boshidagi va oxiridagi koordinatalarini, o'tgan yo'lni, ko'chishini, ko'chishning koordinata o'qlaridagi proyeksiyalarini toping.



8- rasm.

14. Jism koordinatalari $x_1 = 0$ m, $y_1 = 2$ m bo'lgan nuqtadan koordinatalari $x_2 = 4$ m, $y_2 = -1$ m nuqtaga ko'chdi. Chizma chizib, ko'chish vektorini va uning koordinatalar o'qlariga proyeksiyalarini toping.

15. Vertolyot gorizontal ravishda 40 km uchib, 90° burchak ostida burildi va yana 30 km uchdi. Vertolyot o'tgan yo'lni va ko'chishni toping.

16. Qayiq ko'lda aniq shimoli sharqiy yo'nalishda 2 km, so'ngra shimol tomonga yana 1 km suzdi. Ko'chish vektorining modulini va yo'nalishini geometrik yasash usulida aniqlang.

17. O'quvchilar dastlab 400 m shimoli g'arbiga, so'ngra 500 m sharqqa va 300 m shimol tomonga yurdi. O'quvchilarning ko'chish modulini va yo'nalishini geometrik yasash usulida toping.

2. To'g'ri chizikli tekis harakat¹

18. To'g'ri avtotrassada (8- rasm): avtobus o'ng tomonga 20 m/s, yengil avtomobil chap tomonga 15 m/s, mototsiklchi ham chap tomonga 10 m/s tezlik bilan tekis harakatlanmoqda; bu transport vositalarining boshlang'ich koordinatalari mos ravishda 500, 200 va -300 m. Ularning harakat tenglamalarini yozing². a) avtobusning 5 s o'tgandan keyingi koordinatasini;

¹ Bu paragrafdagi masalalarda barcha harakatlar bitta to'g'ri chiziqda ro'y beradi. X o'q harakat trayektoriyasi bilan mos tushadi va tenglamaga kirgan hamma kattaliklar SI birliklarida berilgan deb hisoblansin.

² Bu yerda va bundan keyingi bir qancha masalalarda harakat tenglamasi deganda $x = x(t)$ kinematik tenglama tushuniladi.

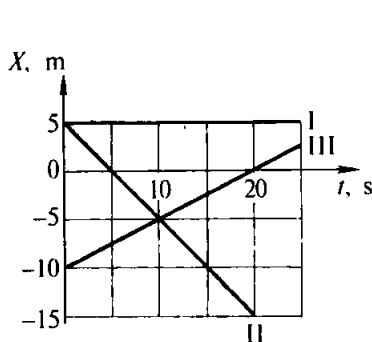
b) yengil avtomobilning 10 s o'tgandan keyingi koordinatasini va yo'lini; d) qancha vaqtdan keyin mototsiklchining koordinatasi -600 m ga teng bo'lishini; e) qaysi vaqtda avtobus daraxt yonidan o'tib ketganini; f) kuzatish boshlanishidan 20 s avval yengil avtomobil qayerda bo'lganini aniqlang.

19. Yuk avtomobilining harakat tenglamasi $x_1 = -270 + 12t$ ko'rinishda, o'sha shossening chetida borayotgan piyodaning harakat tenglamasi $x_2 = -1,5t$ ko'rinishda. Rasm chizing (X o'qini o'ngga yo'naltiring) va avtomobilning hamda piyodaning kuzatishning boshlanish paytidagi vaziyatlarini ko'rsating. Avtomobil va piyoda qanday tezliklarda va qanday yo'nalishlarda harakatlangan? Ular qachon va qayerda uchrashgan?

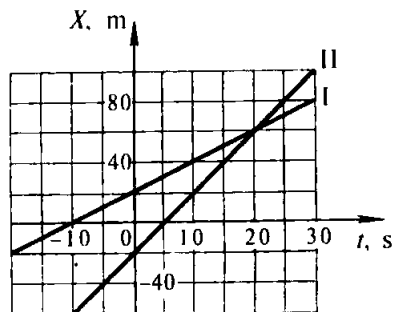
20. Berilgan grafiklar asosida (9- rasm) jismlarning boshlang'ich koordinatalarini va ular harakati tezligining proyeksiyasini toping. Jismlarning harakati tenglamalari $x = x(t)$ ni yozing. Tenglamalar va grafiklardan harakatlari II va III grafiklar bilan tavsiflangan jismlarning uchrashish vaqti va joyini toping.

21. Ikki velosipedchining harakat tenglamalari quyidagicha: $x_1 = 5t$, $x = 150 - 10t$. Bog'lanish grafiklari $x(t)$ ni chizing. Uchrashish joyi va vaqtini toping.

22. Ikki jismning harakat grafiklari 10- rasmda keltirilgan. $x = x(t)$ harakat tenglamalarini yozing. Grafiklarning koordinata o'qlari bilan kesishish nuqtalari nimani bildiradi?



9- rasm.



10- rasm.

23. Shosseda ikki mototsiklchi bir xil yo'nalishda harakatlanmoqda. Birinchi mototsiklchining tezligi 10 m/s. Ikkinchi mototsiklchi uni 20 m/s tezlik bilan quvib yetmoqda. Vaqtning boshlang'ich momentida ular orasidagi masofa 200 m. Mototsiklchilarning Yerga bog'langan sanoq sistemasidagi harakat tenglamalarini yozing. Bunda vaqtning boshlang'ich momentida ikkinchi mototsiklchi turgan joyini koordinata boshi deb va mototsiklchilarning harakat yo'nalishini X o'qining musbat yo'nalishi deb oling. Ikkala mototsiklchining harakatlanish grafigini bitta chizmada yasang (tavsiya qilinadigan masshtablar: 1 sm da 100 m, 1 sm da 5 s). Mototsiklchilarning uchrashish vaqti va joyini toping.

24. Avtobus va mototsiklchi bir-biriga tomon mos ravishda 10 va 20 m/s tezlik bilan harakatlanmoqda. Kuzatish boshlangan paytda ular orasidagi masofa 600 m ga teng bo'lgan. X o'q avtobus harakatlanayotgan tomonga yo'nalgan va $t=0$ da avtobusning vaziyati sanoq boshi bilan mos tushadi deb hisoblab, avtobus va mototsiklchi uchun $x = x(t)$ tenglamalarni yozing. Bu bog'lanishlarni bitta chizmada ikkita grafik ko'rinishida tasvirlang (tavsiya qilinadigan masshtablar: 1 sm da 100 m; 1 sm da 10 s).

a) avtobus hamda mototsiklchining uchrashish vaqti va joyini; b) 10 s dan keyin ular orasidagi masofani; d) avtobus koordinatasi 250 m bo'lgan nuqtadan o'tayotganda mototsiklchi qayerda bo'lganini; e) vaqtning qaysi momentlarida ular orasidagi masofa 300 m bo'lganini toping.

25*. Moddiy nuqtaning harakatlanish tenglamalari $y = 1 + 2t$ va $x = 2 + t$ berilgan. $y = y(x)$ trayektoriyaning tenglamasini yozing va XOY tekislikda trayektoriya yasang. $t = 0$ da nuqtaning vaziyatini, harakat yo'nalishini va tezligini ko'rsating.

26*. Samolyot kuzatish boshlangan paytda boshlang'ich koordinatalari $x_0 = 0$, $y_0 = 400$ m bo'lgan nuqtada bo'lib, XOY vertikal tekislikda gorizontga 30° burchak ostida 100 m/s tezlik bilan tekis va to'g'ri harakatlangan. Koordinatalarning vaqtga bog'liqlik tenglamalari $x = x(t)$, $y = y(t)$ ni va trayektoriya tenglamasi $y = y(x)$ ni yozing.

3. Harakatning nisbiyligi

27. Velosipedchi tekis va to'g'ri chiziqli harakat qilganda: a) velosiped g'ildiragi bilan; b) velosiped ramasi bilan; d) Yer bilan birkar bog'langan sanoq sistemalarida velosiped g'ildiragi to'g'ini nuqtasining harakat trayektoriyasi qanday bo'ladi?

28. 11- rasmda Veneraga qo'nadigan kosmik stansiyalarining uchish sxemasi keltirilgan. Uchish trayektoriyasi qaysi sanoq sistemasida ko'rsatilgan?

29. Metroning harakatlanayotgan eskalatorida turgan odam Yerga bog'langan sanoq sistemasida tinch holatda bo'lishi mumkinmi?

30. Velosipedchining tezligi 36 km/soat, uning harakatiga qarshi esayotgan shamolning tezligi esa 4 m/s. Velosipedchiga bog'langan sanoq sistemasida shamol tezligi qancha?

31. T-150 zanjirli traktor 18 km/soat maksimal tezlik bilan harakatlanmoqda. Zanjirning yuqori va quyi qismi tezliklari vektorlarining X va X_1 o'qlarga proyeksiyasini toping. X o'q Yer bilan, X_1 o'q esa traktor bilan bog'langan. Ikkala o'q ham traktorning harakatlanishi bo'yicha yo'nalgan.

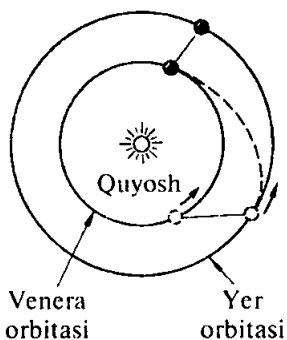
32. Metro eskalatori 0,75 m/s tezlik bilan harakatlanadi. Yo'lovchi sanoq sistemasida eskalatorning harakatlanish yo'nalishida 0,25 m/s tezlik bilan yurib borayotgan bo'lsa (sanoq sistemi eskalator bilan bog'langan), u yerga nisbatan 20 m masofaga ko'chishi uchun ketadigan vaqtni aniqlang.

33. Ikki poyezd bir-biriga tomon 72 km/soat va 54 km/soat tezlik bilan harakatlanmoqda. Birinchi poyezddagi kishi ikkinchi poyezd uning yonidan 14 s davomida o'tganligini aniqladi. Ikkinchi poyezdning uzunligi qancha?

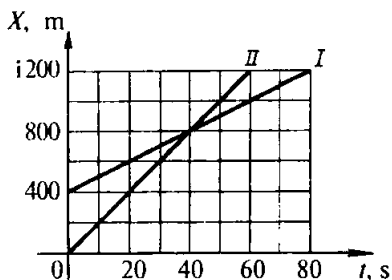
34. Qayiqning suvga nisbatan tezligi daryo oqimining tezligidan n marta katta. Ikki manzil orasidagi masofani qayiqda oqimga qarshi suzib o'tish uchun oqim bo'yicha o'tishga qaraganda necha marta ko'p vaqt ketadi? Masalani $n = 2$ va $n = 11$ bo'lgan hollar uchun yeching.

35*. $s = 240$ m li masofaga qayiqda avval oqimining tezligi $v_1 = 1$ m/s bo'lgan daryoda, keyin esa ko'lda borib

¹ Bu va bundan keyingi masalalarda, agar alohida aytilmagan bo'lsa, Yerga bog'langan sanoq sistemasidagi tezlik ko'rsatilgan bo'ladi.



11- rasm.



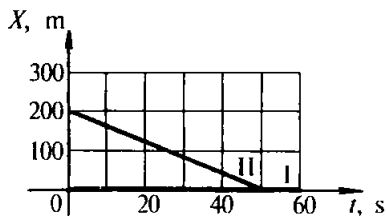
12- rasm.

qaytish lozim. Ikkala holda ham qayiqning suvga nisbatan tezligi $v_2 = 5$ m/s. Masalani umumiy holda yechib, daryoda borib qaytish uchun ketgan vaqt ko'lda borib qaytish uchun ketgan vaqtdan doim ko'p bo'lishini isbotlang. Mazkur holda qayiqning daryoda harakatlanish vaqti uning ko'lda harakatlanish vaqtidan qancha ko'p?

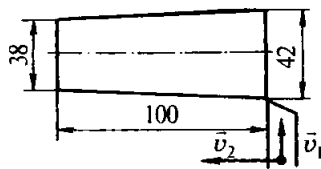
36. Metro eskalatori harakatlanmay turgan yo'lovchini 1 minut davomida yuqoriga olib chiqadi. Harakatlanmayotgan eskalatoridan yo'lovchi 3 minutda ko'tariladi. Yo'lovchi harakatlanayotgan eskalatorida yuqoriga yurib, qancha vaqtda ko'tariladi?

37. Tezligi 16,5 m/s bo'lgan yuk avtomobili orqasida tezligi 20 m/s bo'lgan yengil avtomobil harakatlanmoqda. Quvib o'ta boshlash momentida yengil avtomobil haydovchisi qarshi tomondan shaharlararo qatnaydigan avtobusni ko'rib qoldi. Bu avtobusning harakat tezligi 25 m/c. Quvib o'ta boshlashda yengil mashina yuk mashinasidan 15 m orqada bo'lib, quvib o'tish oxirida yuk mashinasidan 20 m oldinda bo'lishi uchun avtobusgacha eng kamida qancha masofada yengil mashina quvib o'tishni boshlashi mumkin?

38*. 12- rasmda Yerga bog'langan sanoq sistemasida velosipedchining harakatlanish grafigi I va mototsiklchining harakatlanish grafigi II keltirilgan. Velosipedchining mototsiklchiga bog'langan sanoq sistemasidagi harakat tenglamasini yozing va bu sistemada uning harakatlanish grafigini chizing.



13- rasm.



14- rasm.

39*. 13- rasmda birinchi avtomobilga bog'langan sanoq sistemasida ikkinchi avtomobilning harakatlanish grafigi tasvirlangan. Agar birinchi avtomobilning Yerga nisbatan tezligi: a) X o'q bo'yicha yo'nalgan va 2 m/s ga teng bo'lsa; b) X o'q bo'yicha yo'nalgan va 6 m/s ga teng bo'lsa; d) X o'qqa qarama-qarshi yo'nalgan va 2 m/s ga teng bo'lsa, Yerga bog'langan sanoq sistemasida (koordinatalar boshi boshlang'ich paytda birinchi avtomobil turgan joyga joylashtirilsin) harakatlarning tenglamalarini yozing va grafiglarini chizing. Har bir hol uchun harakatlanish manzarasini tavsiflang.

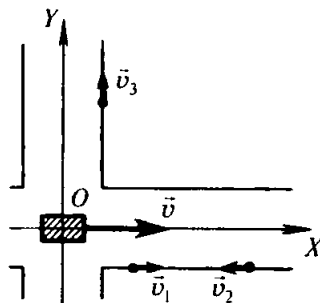
40'. Tokarlik dastgohi keskichining bo'ylama tezligi 12 sm/min , ko'ndalang tezligi 5 sm/min . Dastgoh korpusiga bog'langan sanoq sistemasida keskichning tezligi qanday?

41. Vertolyot shimol tomonga 20 m/s tezlik bilan uchdi. Agar g'arb tomondan 10 m/s tezlik bilan shamol essa, vertolyot qanday tezlik bilan va meridianga nisbatan qanday burchak ostida uchadi?

42. Qayiq daryoning bir qirg'og'idan ikkinchisiga o'tayotib daryoning oqimiga perpendikulyar ravishda suvga bog'langan sanoq sistemasida 4 m/s tezlik bilan harakatlanadi. Agar daryoning kengligi 800 m , oqimning tezligi 1 m/s bo'lsa, oqim qayiqni necha metrga surib ketadi?

43. Tokarlik dastgohida kesik konus shaklidagi detal yo'nilmogda (14- rasm). Agar keskichning bo'ylama tezligi 25 sm/min bo'lsa, uning ko'ndalang tezligi qancha bo'lishi lozim? Detailning o'lchamlari rasmda (millimetr hisobida) ko'rsatilgan.

¹ Shu paragrafning bu va bundan keyingi masalalarini grafik usulda yechish mumkin.



15- rasm.

44. Suvga bog‘langan sanoq sistemasida tezligi 6 m/s bo‘lgan motorli qayiq daryo orqali eng qisqa yo‘ldan o‘tishi lozim. Agar daryo oqimining tezligi 2 m/s bo‘lsa, daryoning bir qirg‘og‘idan ikkinchi qirg‘og‘iga suzib o‘tishi uchun qayiq qirg‘oqqa nisbatan qanday yo‘nalishda harakatlanishi lozim? Qayiqning yerga nisbatan tezligi qanday?

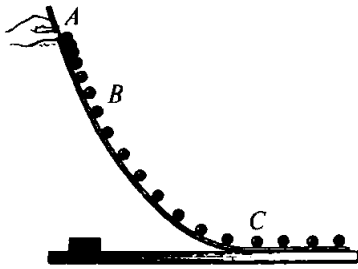
45. Vertolyot shamolsiz kunda aniq shimolga qarab 90 km/soat tezlik bilan harakatlanmoqda. Agar meridianga 45° burchak ostida-shimoli g‘arb tomondan shamol esadigan bo‘lsa, vertolyotning tezligi va kursi qanday bo‘lishini toping. Shamolning tezligi 10 m/c.

46*. Yerga bog‘langan sanoq sistemasida tramvay $v = 2,4$ m/s (15- rasm), uch kishi (piyoda) esa moduli jihatdan bir xil, ya‘ni $v_1 = v_2 = v_3 = 1$ m/s tezlik bilan harakatlanmoqda: a) piyodalarning tramvayga bog‘langan sanoq sistemasidagi tezliklarining modullarini; b) piyodalarning tezliklari vektorlarining shu sanoq sistemasidagi koordinatalar o‘qlariga proyeksiyalarini toping.

4. To‘g‘ri chiziqli notekis harakatda tezlik

47. Velosipedchi dastlabki 5 s da 40 m, keyingi 10 s da 100 m va oxirgi 5 s da 20 m yurgan. Yo‘lning har qaysi qismidagi va butun yo‘ldagi o‘rtacha tezliklarni toping.

48*. Avtomobil yo‘lning birinchi yarmini $v_1 = 10$ m/s, ikkinchi yarmini esa $v_2 = 15$ m/s tezlik bilan o‘tdi. Butun yo‘l davomidagi o‘rtacha tezlikni toping. O‘rtacha tezlik v_1 va v_2 ning o‘rtacha arifmetik qiymatidan kichik ekanligini isbotlang.



16- rasm.

49. 16- rasmda sharcha harakatining stroboskopik fotosurati keltirilgan. Suratga olish tezligi 1 s da 50 ta ekanini bilgan holda sharchaning AB qismidagi harakatining o'rtacha tezligini va C nuqtadagi oniy tezligini toping. Fotosuratda tasvirlangan gugurt qutisining haqiqiy uzunligi 50 mm ga teng.

Yo'lning gorizontal qismidagi harakatni tekis harakat deb hisoblang.

50¹. Temirchilik gurzisi bilan zagotovkaga zarb berishda gurzi tormozlanayotganda tezlanish modul jihatidan 200 m/s^2 ga teng edi. Agar gurzining boshlang'ich tezligi 10 m/s bo'lsa, zarb berish qancha vaqt davom etadi?

51. Poyezd harakatlana boshlagandan keyin 10 s o'tgach, $0,6 \text{ m/s}$ tezlikka erishdi. Harakat boshlangandan keyin qancha vaqt o'tgach, poyezdning tezligi 3 m/s ga yetadi?

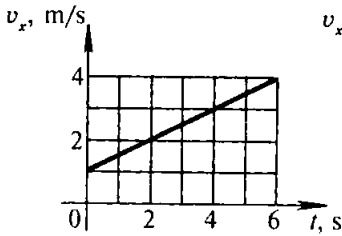
52. Velosipedchi qiyalikdan pastga qarab $0,3 \text{ m/s}^2$ tezlanish bilan harakatlanmoqda. Agar velosipedchining boshlang'ich tezligi 4 m/s bo'lsa, 20 s dan so'ng uning tezligi qanchaga yetadi?

53. $0,4 \text{ m/s}^2$ tezlanish bilan harakatlanayotgan avtomobilning tezligi qancha vaqtdan keyin 12 dan 20 m/s gacha ortadi?

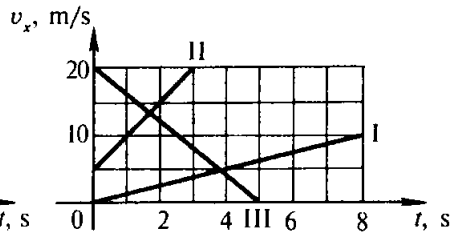
54. Avtomobil tezlashayotgan hol uchun tezlikning vaqtga bog'liqligi $v_x = 0,8t$ tenglama berilgan. Tezlik grafigini chizing va beshinchi sekund oxiridagi tezlikni toping.

55. Poyezdning tezligi 20 s da 72 dan 54 km/soat gacha kamaydi. Tezlikning vaqtga bog'lanish formulasi $v_x(t)$ ni yozing va bu bog'lanish grafigini chizing.

¹ Ushbu paragrafdagi bu va bundan keyingi masalalarda harakatni tekis tezlanuvchan va to'g'ri chizikli deb hisoblang. Agar alohida izoh bo'lmasa, harakat X o'q bo'yicha sodir bo'lmoqda, uning musbat yo'nalishi boshlang'ich paytdagi harakat yo'nalishi bilan mos tushadi deb hisoblang.



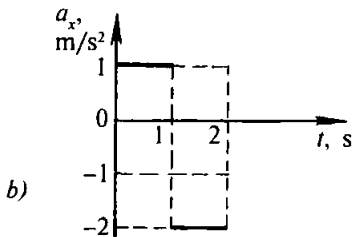
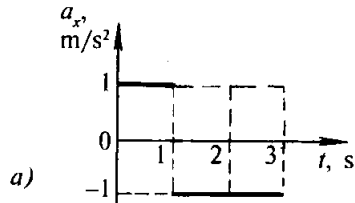
17- rasm.



18- rasm.



19- rasm.



20- rasm.

56. Tezlik grafigidan foydalanib (17- rasm), boshlang'ich tezlikni, to'rtinchi sekund boshidagi va oltinchi sekund oxiridagi tezliklarni toping. Tezlanishni hisoblang va $v_x = v_x(t)$ bog'lanish tenglamasini yozing.

57. 18- rasmda berilgan grafiklarga qarab $v_x = v_x(t)$ bog'lanish tenglamalarini yozing.

58. 19- rasmda boshlang'ich paytdagi tezlik vektori va moddiy nuqta tezlanishining vektori ko'rsatilgan. Agar $v_0 = 30$ m/s, $a = 10$ m/s² bo'lsa, $v_x(t)$ tenglamani yozing va harakatning dastlabki 6 sekundi uchun bu tenglamaning grafigini chizing. 2, 3, 4 s dan keyingi tezliklarni toping.

59*. 20- a va b rasmda keltirilgan $a_x(t)$ bog'lanish grafiklari-ga ko'ra $v_x(t)$ grafiklarni chizing, bunda boshlang'ich ($t=0$) paytda moddiy nuqta harakatining tezligini nolga teng deb hisoblang.

5. Tekis tezlanuvchan harakatda ko'chish

60. Tramvay va trolleybus bekatdan bir vaqtda jo'naydi. Trolleybusning tezlanishi tramvaynikiga qaraganda ikki marta katta. Trolleybus va tramvay bir xil vaqtda o'tgan yo'llarni hamda ular erishgan tezliklarni taqqoslang.

61. Sharcha qiya novdan tinch holatidan boshlab dumalab tushib, birinchi sekundda 10 sm yo'l o'tdi. U uch sekund ichida qancha yo'l o'tadi?

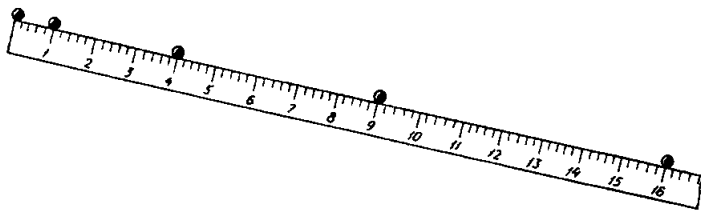
62. 21- rasmda sharchaning qiya novda tinch holatidan boshlab qilgan harakatining stroboskopik fotosurati keltirilgan. Har qaysi ikki ketma-ket chaqnash orasidagi vaqt oralig'i 0,2 s ga teng ekanligi ma'lum. Shkalada bo'limlar detsimetr hisobida ko'rsatilgan. Sharchaning harakati tekis tezlanuvchan ekanligini toping. Sharchaning fotosuratda ko'rsatilgan vaziyatlardagi tezliklarini toping.

63. Avtomobil tinch holatidan $0,6 \text{ m/s}^2$ tezlanish bilan harakatlana boshlab, qancha vaqtda 30 m yuradi?

64. Bekatdan qo'zg'alayotgan poyezdning birinchi vagoni poyezd joyidan qo'zg'alungga qadar shu vagonning boshida turgan kuzatuvchining yonidan 3 s da o'tadi. 9 ta vagonidan iborat butun poyezd qancha vaqtda kuzatuvchining yonidan o'tadi? Vagonlar orasidagi oraliqlarni hisobga olmang.

65. Tinchlik holatidan boshlab tekis tezlanuvchan harakat qilayotgan moddiy nuqta t_1 vaqtda s_1 yo'lni o'tdi. U (harakat boshlanganidan keyin) qancha t_2 vaqt o'tganda v_2 yo'lni o'tadi?

66. O'qning miltiq stvolining o'rtasidagi tezligi uchib chiqishdagi tezligidan necha marta kichik?



21- rasm.

67. 72 km/soat tezlik bilan harakatlanayotgan avtomobil to'satdan tormozlanganda u 5 s dan keyin to'xtadi. Tormozlanish yo'lini toping.

68. Tu-154 samolyotining yerdan ko'tarilish vaqtidagi yugurish yo'lining uzunligi 1215 m, yerdan uzilish tezligi esa 270 km/soat. Shu samolyotning qo'nishdagi yugurish yo'li 710 m, qo'nish tezligi esa 230 km/soat. Ko'tarilish va qo'nish vaqtlarini hamda tezlanishlarini (modul jihatdan) taqqoslang.

69. Tezlik $v_1 = 15$ km/soat bo'lganda avtomobilning tormozlanish yo'li $s_1 = 1,5$ m ga teng. Tezlik $v_2 = 90$ km/soat bo'lganda tormozlanish yo'li s_2 qancha bo'ladi? Tezlanish ikkala holda ham bir xil.

70. Mototsiklchi va velosipedchi tinch holatdan boshlab bir vaqtda harakat qila boshladi. Velosipedchiga qaraganda mototsiklchining tezlanishi uch marta katta. Mototsiklchi: a) bir xil vaqtda; b) bir xil yo'lda necha marta katta tezlikka erishadi?

71. Moddiy nuqta tezligining vaqtga bog'liqligi $v_x = 6t$ tenglama bilan berilgan. Agar harakatlanayotgan nuqta boshlang'ich ($t=0$) paytda koordinatalar boshi ($x=0$) da turgan bo'lsa, $x=x(t)$ tenglamani yozing. Moddiy nuqta 10 s ichida qancha yo'l o'tishini hisoblab toping.

72. Moddiy nuqtaning harakat tenglamasi $x = 0,4t^2$ ko'rinishga ega. $v_x(t)$ bog'lanishni yozing va grafik chizing. Nuqta 4 s ichida o'tgan yo'lga son jihatdan teng bo'lgan yuzni grafikda shtrix chiziqlar bilan ko'rsating va bu yo'lni hisoblang.

73. Moddiy nuqtaning harakat tenglamasi $x = -0,2t^2$ ko'rinishga ega. Bu qanday harakat? Nuqtaning 5 s dan keyingi koordinatasini va shu vaqt ichida o'tgan yo'lini toping.

74. Trolleybus 36 km/soat boshlang'ich tezlikka ega bo'lib, 10 s ichida: a) 120 m; b) 100 m; d) 80 m yo'lni o'tdi. Trolleybus har qaysi holda qanday tezlanish bilan harakatlangan va yo'l oxirida qanday tezlikka ega bo'lgan?

75. Chang'ichi $0,3$ m/s² tezlanish bilan harakatlanib, uzunligi 100 m bo'lgan qiyalikni 20 s ichida o'tdi. Chang'ichining qiyalik boshi va oxiridagi tezliklari qanday?

76. Poyezd qiyalikdan pastga harakatlanib, 20 s da 340 m yo'lni o'tdi va 19 m/s tezlikka erishdi. Poyezd qanday tezlanish bilan harakatlangan va qiyalik boshida uning tezligi qanday bo'lgan?

77. Shosseda avtobus, yengil avtomobil va mototsikl harakatlanmoqda. 8- rasmda ko'rsatilgandek shosse bo'ylab X o'qni yo'naltirsak va sanoq boshi qilib daraxtni olsak, unda boshlang'ich koordinatalar x_0 va boshlang'ich tezliklar v_0 hamda tezlanishlar a_x ning tanlangan o'qqa proyeksiyalari v_{0x} va a_x quyidagi jadvalda keltirilgan qiymatlarga ega bo'ladi:

Transport turi	x_0 , m	v_{0x} , m/s	a_x , m/s ²
Avtobus	500	20	-2
Yengil avtomobil	200	-15	-1
Mototsikl	-300	-10	-0,4

$t=0$ bo'lgan holda jismlar vaziyatini ko'rsatib hamda tezlik va tezlanishlar vektorlarini yasab, tushuntirmoq uchun rasm chizing; har qaysi jism uchun $x=x(t)$ harakat tenglamasini yozing; har qaysi jismning harakatini tavsiflang.

78. Shosseda harakatlanayotgan (8- rasmga qarang) velosipedchi, piyoda va benzovozning harakat tenglamasi mos ravishda quyidagicha: $x_1 = -0,4t^2$, $x_2 = 400 - 0,6t$ va $x_3 = -300$. Har qaysi jism uchun: kuzatish boshlanish paytidagi koordinatani, boshlang'ich tezlik va tezlanishning X o'qqa proyeksiyasini, shuningdek, harakat turlarini va yo'nalishini toping.

79. Moddiy nuqtalarning harakat tenglamalari quyidagicha: a) $x_1 = 10t + 0,4t^2$; b) $x_2 = 2t - t^2$; d) $x_3 = -4t + 2t^2$; e) $x_4 = -t - 6t^2$. Har qaysi nuqta uchun $v_x = v_x(t)$ bog'lanishni yozing; bu bog'lanishlar grafiklarini chizing; har qaysi nuqtaning harakatini tavsiflang.

80. Tezliklarining grafiklari 18- rasmda berilgan harakatlar uchun $x=x(t)$ tenglamani yozing. Jism boshlang'ich ($t=0$) paytda koordinatalar boshida turadi ($x=0$) deb hisoblang.

81. Bola chanada uzunligi 40 m bo'lgan tepalikdan 10 s da tushdi va to'xtaguncha gorizontaal yo'nalishda yana 20 m

yo'l o'tdi. Tepalik oxiridagi, har qaysi yo'l qismlaridagi tezlanishni, harakatning umumiy vaqtini va butun yo'l davomidagi o'rtacha tezlikni toping. Tezlik grafigini chizing.

82. Velosipedchi tinch holatidan boshlab birinchi 4 s davomida 1 m/s^2 tezlanish bilan o'tdi; so'ngra 0,1 min davomida tekis harakatlandi va oxirgi 20 m davomida to'xtaguncha tekis sekinlanuvchan harakat qildi. Butun harakatlanish vaqti ichidagi o'rtacha tezlikni toping. $v_x(t)$ grafikni chizing.

83. Poyezd ikki stansiya orasidagi masofani $v_{or} = 72 \text{ km/soat}$ o'rtacha tezlik bilan $t = 20 \text{ min}$ da o'tdi. Tezlanish va tormozlanish uchun $t_1 = 4 \text{ min}$ vaqt ketdi, boshqa vaqtda esa poyezd tekis harakatlandi. Tekis harakatda poyezdning v tezligi qanday bo'lgan?

84. Ikkita avtomobilning shossedagi harakatlari quyidagi tenglamalar bilan berilgan: $x_1 = 2t + 0,2t^2$ va $x_2 = 80 - 4t$. Harakat manzarasini tavsiflang: a) avtomobillar uchrashadigan vaqtni va joyini; b) 5 s dan keyin ular orasidagi masofa qanday bo'lishini; d) birinchi avtomobilning ikkinchi avtomobil koordinata boshida bo'lgan paytdagi koordinatasini toping.

85. Kuzatishning boshlang'ich momentida ikki jism orasidagi masofa 6,9 m edi. Birinchi jism tinch holatidan boshlab $0,2 \text{ m/s}^2$ tezlanish bilan harakatlanadi. Ikkinchi jism uning ketidan 2 m/s boshlang'ich tezlik va $0,4 \text{ m/s}^2$ tezlanish bilan harakatlanadi. $t = 0$ paytda koordinatalar $x_1 = 6,9 \text{ m}$, $x_2 = 0$ qiymatni oladigan sanoq sistemasida $x = x(t)$ bog'lanishlarni yozing. Jismlarning uchrashish joyini va vaqtini toping.

86. Ikki mototsiklchining harakatlanishi $x_1 = 15 + t^2$ va $x_2 = 8t$ tenglamalar bilan berilgan. Har qaysi mototsiklchining harakatlanishini tavsiflang; ularning uchrashish vaqtini va joyini toping.

6. Jismlarning aylana bo'ylab tekis harakatlanishdagi tezlanishi va tezligi

87. Shamol dvigateli shamol g'ildiragining aylanish chastotasi 30 ayl/min, elektr dvigatel yakorining aylanish chastotasi 1500 ayl/min, separator barabanining aylanish

chastotasi 8400 ayl/min, jilvirlash dastgohi shpindelining aylanish chastotasi 96000 ayl/min. Ularning davrlarini hisoblang.

88. Oyning Yer atrofida aylanish chastotasini toping (14- jadvalga qarang).

89. Diametri 300 mm bo'lgan charxtoshning ishchi sirtidagi nuqtalarining tezligi 35 m/s dan oshmasligi lozim. 1400 ayl/min; 2800 ayl/min tezlik bilan aylanayotgan elektr dvigatel valiga shu charxtoshni qo'yish mumkinmi?

90. Samolyotning havo vintining (parraginging) aylanish chastotasi 1500 ayl/min. Uchish tezligi 180 km/soat bo'lsa, 90 km masofani bosib o'tgunga qadar havo vinti necha marta aylanadi?

91. Karusel dastgohi platformasining aylanish davri 4 s. Aylanish o'qidan 2 m naridagi platforma nuqtalarining tezligini toping.

92. Yukni 0,4 m/s tezlik bilan ko'tarishda diametri 16 sm bo'lgan chig'ir barabanining aylanish chastotasi qanday bo'lishini toping.

93. Yerning sutkalik aylanishida Toshkent kengligida ($41^{\circ}20'$) Yer sirti nuqtalarining tezligi qanday? Yer radiusini 6400 km ga teng deb qabul qiling.

94. Quduq chig'iri dastasining radiusi tros o'raladigan valning radiusidan 3 marta katta. Chelakni 10 m chuqurlikdan 20 s ichida ko'tarishda dasta oxirining tezligi qanday bo'ladi?

95. Yerning sun'iy yo'ldoshi doiraviy orbitasining radiusini 4 marta orttirganda uning aylanish davri 8 marta ortadi. Bunda yo'ldoshning orbita bo'yicha harakatlanish tezligi necha marta o'zgaradi?

96. Soatning minut mili sekund milidan 3 marta uzun. Millar uchlarining chiziqli tezliklari nisbatini toping.

97. Harakat I shkivdan (22- rasm) IV shkivga ikkita tasmali uzatma yordamida uzatiladi. Agar I shkiv minutiga 1200 marta aylansa, shkivlarning radiuslari $r_1 = 8$ sm, $r_2 = 32$ sm, $r_3 = 11$ sm, $r_4 = 55$ sm bo'lsa, IV shkivning aylanish chastotasini (ayl/min hisobida) toping. II va III shkivlar bitta valga bikiq qilib mahkamlangan.

98. Doiraviy arraning diametri 600 mm. Arra o'qiga diametri 300 mm bo'lgan shkiv o'tkazilgan bo'lib, uni dvigatel valiga o'rnatilgan diametri 120 mm bo'lgan shkiv aylantiradi. Agar dvigatel vali 1200 ayl/min tezlik bilan aylansa, arra tishlarining tezligi qanday?

99. Poyezd egrilik radiusi 800 m bo'lgan burilishda 20 m/s tezlik bilan harakatlanayotganda uning markazga intilma tezlanishi qanday bo'ladi?

100. Quyosh o'z o'qi atrofida aylanishida uning ekvatoridagi nuqtalarning tezligi 2 km/s. Quyoshning o'z o'qi atrofida aylanish davrini va ekvator nuqtalarining markazga intilma tezlanishni toping.

101. «Niva» kombaynining diametri 600 mm bo'lgan yanchish barabanining aylanish davri 0,046 s ga teng. Baraban to'g'inidagi nuqtalarning tezligini va ularning markazga intilma tezlanishini toping.

102. Markazga intilma tezlanish erkin tushish tezlanishiga tenglashishi uchun radiusi 40 m bo'lgan qavariq ko'priknig o'rtasidan avtomobil qanday tezlikda o'tishi lozim?

103. GES turbinasining ishchi g'ildiragining diametri 7,5 m bo'lib, u 93,8 ayl/min chastota bilan aylanadi. Turbina kurakchalari uchlarining markazga intilma tezlanishini toping.

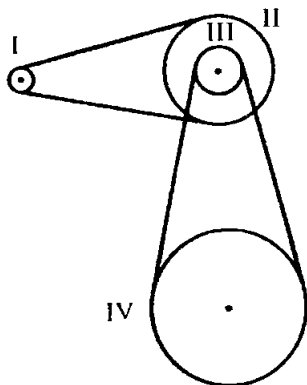
104. Avtomobil 72 km/soat tezlik bilan harakatlanganda g'ildiraklarining aylanish chastotasi 8 s^{-1} bo'lsa, avtomobil g'ildiraklarining yo'lga tegadigan nuqtalarining markazga intilma tezlanishi topilsin.

105. Ikkita moddiy nuqta R_1 va R_2 radiusli aylanalar bo'yicha harakatlanmoqda, bunda $R_1 = 2R_2$. Ularning:

a) chiziqli tezliklari teng bo'lgan;

b) davrlari teng bo'lgan hollardagi markazga intilma tezlanishlarini taqqoslang.

106. Gidroturbina ishchi g'ildiragining radiusi bug' turbinasinikiga qaraganda 8 marta katta, aylanish chastotasi



22- rasm.

esa 40 marta kichik. Turbina g'ildiraklari to'g'inidagi nuqtalarining tezliklarini va tezlanishlarini taqqoslang.

107. Burab yurgiziladigan o'yinchoq avtomobil tekis harakatlanib, t vaqt ichida s yo'lni bosib o'tdi. Avtomobil g'ildiragining diametri d ga teng. G'ildiraklarning aylanish chastotasini va g'ildirak to'g'inidagi nuqtalarning markazga intilma tezlanishini toping. Iloji bo'lsa, masaladagi aniq ma'lumotlarni tajriba yo'li bilan oling.

II bob. Dinamika asoslari

7. Nyutonning birinchi qonuni. Jismlarning massasi. Kuch

108. Quyidagi hollarda qaysi jismlarning ta'siri kompensatsiyalanishini tushuntiring:

- suv osti kemasi suvda tinch holatda turibdi;
- suv osti kemasi suv tubida turibdi.

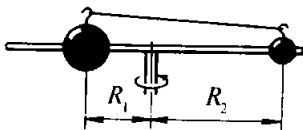
109. Parashyutchi to'g'ri chiziqli tekis harakatlanib tushmoqda. Qaysi jismlarning ta'siri kompensatsiyalanishini tushuntiring.

110. Bola vodorod to'ldirilgan sharning ipidan ushlab turibdi. Agar shar tinch holatda bo'lsa, qanday ta'sirlar o'zaro kompensatsiyalanadi?

Bola ipni qo'yib yubordi. Nima uchun shar tezlanuvchan harakatga keldi?

111. Dvigateli o'chirilgan avtomobil gorizontol yo'lda tekis harakatlana oladimi?

112. Temiryo'ning gorizontol qismida manyovr teplovozi vagonni turtib yubordi. Turtish vaqtida va erkin g'ildirayotganda vagonga qanday jismlar ta'sir qiladi? Vagon bu jismlar ta'sirida qanday harakatlanadi?



23- rasm.

113. Biror burchak tezlik bilan aylanayotgan sterjenda (23- rasm) cho'zilmaydigan ip bilan bir-biriga bog'langan turli o'lchamli ikkita

po'lat sharcha R_1 va R_2 radiuslar biror nisbatda bo'lganda sterjenda sirpanmaydi. Agar $R_2 = 2R_1$ bo'lsa, sharchalar massalarining nisbati qanday bo'ladi?

114. G'olani yorib o'tin qilinayotganda bolta g'olada siqilib qoldi. G'olani yorish uchun qattiq tayanchga g'olani urgan ma'qulmi yoki boltaning orqasini urgan ma'qulmi? Urish vaqtini bir xil deb hisoblang.

115¹. Massasi 100 t bo'lgan manyovr teplovozi tinch turgan vagonni turtib yubordi. O'zaro ta'sirlashish vaqtida vagonning tezlanishi teplovozning tezlanishidan modul bo'yi-cha 5 marta katta bo'lgan. Vagonning massasi qanday?

116. Ikkita po'lat sharning to'qnashish vaqtidagi tezlanishlarini taqqoslang. Birinchi sharning radiusi ikkinchi sharning radiusidan 2 marta katta. Masalaning javobi sharlarning boshlang'ich tezliklariga bog'liqmi?

117. Bir shar po'latdan, ikkinchi shar qo'rg'oshindan yasalgan bo'lib, radiuslari bir xil. Bu sharlarning o'zaro ta'sirlashuv vaqtidagi tezlanishlarining modullarini taqqoslang.

118. Gorizontaal tekislikda harakatlanayotgan ikkita aravachaning to'qnashishida birinchi aravachaning tezlik vektorining X o'qqa proyeksiyasi 3 dan 1 m/s gacha, ikkinchi aravachaning tezlik vektorining o'sha o'qqa proyeksiyasi -1 dan $+1$ m/s gacha o'zgardi. X o'q yerga bog'langan bo'lib, gorizontaal joylashgan va uning musbat yo'nalishi birinchi aravachaning boshlang'ich tezligi vektori yo'nalishiga mos tushadi. Aravachalarning o'zaro ta'sirlashguncha va ta'sirlashgandan keyingi harakatlarini tavsiflang. Aravachalarning massalarini taqqoslang.

119. Massalari 400 va 600 g bo'lgan ikkita jism bir-biriga qarama-qarshi harakatlanib kelib to'qnashdi va shundan keyin to'xtab qoldi. Agar birinchi jism 3 m/s tezlikda harakatlangan bo'lsa, ikkinchi jismning tezligi qanday bo'lgan?

¹ Mazkur paragrafdagi bu va bundan keyingi masalalarda gap o'rtacha tezlanish to'g'risida boradi, chunki zarb vaqtidagi harakat tekis tezlanuvchan bo'lmaydi.

120. Massasi 60 t bo'lgan vagon 0,2 m/s tezlik bilan qo'zg'almas platformaga yaqinlashib kelib buferlari bilan urilganda platforma 0,4 m/s tezlik oladi. Agar vagon urilganidan keyin uning tezligi 0,2 m/s gacha kamaygan bo'lsa, platformaning massasi qanday?

121. Futbolchi to'pni tepgandan keyin to'p yuqoriga qarab vertikal uchib bormoqda:

- a) tepish paytida;
- b) to'p yuqoriga ko'tarilayotgan vaqtda;
- d) to'p pastga tushayotganda;
- e) yerga urilayotganda to'pga ta'sir qiluvchi kuchlarni ko'rsating va ularni taqqoslang.

122. Quyidagi hollarda sharchaga ta'sir qiluvchi kuchlarni ko'rsating va taqqoslang:

- a) sharcha gorizontal stolda turganda;
- b) qo'ldan turtki olganda;
- d) stolda dumalayotganda.

123. Odam liftda turibdi. Quyidagi hollarda odamga ta'sir qiluvchi kuchlarni ko'rsating va taqqoslang:

- a) lift tinch turibdi;
- b) lift yuqoriga harakatlana boshladi;
- d) lift tekis harakatlanyapti;
- e) lift to'xtashdan oldin sekinlashyapti.

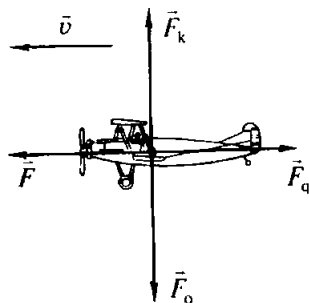
124. a) Avtomobil gorizontal yo'lda to'xtab turganda;
b) avtomobil joyidan qo'zg'alayotganda;
d) avtomobil gorizontal yo'lda to'g'ri chiziqli tekis harakat qilayotganda;

e) avtomobil tekis harakatlanib qavariq ko'priknig o'rtasidan o'tayotganda;

f) avtomobil tekis harakatlanib burilayotganda;

g) avtomobil gorizontal yo'lda tormozlanayotganda unga ta'sir qiluvchi kuchlarni ko'rsating va taqqoslang.

125. 24- rasmda samolyotga ta'sir qiluvchi kuchlar va tezlik vektorining biror paytdagi yo'nalishi ko'rsatilgan (\vec{F} – tortish kuchi, \vec{F}_q – ro'para qarshilik kuchi, \vec{F}_o – og'irlik kuchi, \vec{F}_k – ko'tarish kuchi): a) $F_o = F_q$, $F = F_q$; b) $F_o = F_q$, $F > F_q$; d) $F_o > F_q$, $F = F_q$; e) $F_o < F_q$, $F = F_q$ bo'lgan hollarda samolyot qanday harakatlanadi?



24- rasm.

8. Nyutonning ikkinchi qonuni. Nyutonning uchinchi qonuni¹

126. Ilgagidagi tortish kuchi 15 kN bo'lgan traktor tirkamaga $0,5 \text{ m/s}^2$ tezlanish beradi. Tortish kuchi 60 kN ga yetadigan traktor o'sha tirkamaga qanday tezlanish beradi?

127. 60 N kuch jismga $0,8 \text{ m/s}^2$ tezlanish beradi. Qanday kuch bu jismga 2 m/s^2 tezlanish beradi?

128. Massasi 4 kg bo'lgan jism biror kuch ta'siri ostida 2 m/s^2 tezlanish oldi. Shunday kuch ta'siri ostida massasi 10 kg bo'lgan jism qanday tezlanish oladi?

129. Massasi 4 t bo'lgan yuk orilmagan (bo'sh) yuk avtomobili $0,3 \text{ m/s}^2$ tezlanish bilan harakatlana boshladi. Agar avtomobil o'sha tortish kuchida joyidan $0,2 \text{ m/s}^2$ tezlanish bilan qo'zg'alsa, avtomobilga orilgan yukning massasi qanday?

130. Agar reaktiv samolyot dvigatelining tortish kuchi 90 kN bo'lsa, massasi 60 t bo'lgan samolyot tezlik olish vaqtida qanday tezlanish bilan harakatlangan?

131. Yengil avtomobilning massasi 2 t, yuk avtomobiliniki 8 t. Yuk avtomobilining tortish kuchi yengil avtomobilnikiga qaraganda 2 marta katta bo'lsa, avtomobillarning tezlanishlarini taqqoslang.

132. Massasi 0,5 kg bo'lgan koptokka 0,02 s davomida zarb berilgandan keyin u 10 m/s tezlik oladi. Zarbning o'rtacha kuchini toping.

¹ Bu paragrafdagi masalalarda kuchlarni o'zgarimas deb hisoblang, ishqalanishni esa, agar alohida aytilmagan bo'lsa, hisobga olmang.

133. Yuk mashinasi yuk ortilmagan tirkamaga $a_1 = 0,4 \text{ m/s}^2$, yuk ortilgan tirkamaga esa $a_2 = 0,1 \text{ m/s}^2$ tezlanish beradi. Bir-biriga ulangan bu tirkamalarga yuk mashinasi qanday tezlanish beradi? Yuk mashinasining tortish kuchini hamma hollarda ham bir xil deb hisoblang.

134. Aravacha biror kuch ta'siri ostida tinch holatidan boshlab harakatlanib 40 sm yo'l o'tdi . Aravachaga 200 g yuk qo'yilganda esa o'sha kuch ta'siri ostida o'sha vaqt ichida tinch holatidan 20 sm yo'l o'tdi . Aravachaning massasi qanday?

135. 25- rasmda massasi 2 kg bo'lgan jism tezligining o'zgarish grafigi berilgan. Harakatning har bir bosqichida jismga ta'sir etayotgan kuchning proyeksiyasi ($F(x)$) ni toping.

136. O.Gerikening (1654- y.) atmosfera bosimini o'rganishga doir Magdeburg yarim sharlari bilan o'tkazgan mashhur tajribalarida havosi so'rib olingan ikkita yarim sharni bir-biridan ajratish uchun 16 ta ot qo'shilgan (har qaysi yarim sharga 8 tadan ot). Bunday tajribani kamroq ot bilan ham o'tkazsa bo'ladimi?

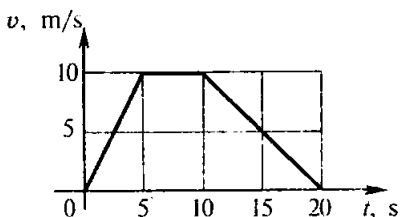
137. Shtangachi shtangani ko'kragida tutib turib, so'ngra yuqoriga ko'tarayotgandagi taxta supaga bosim kuchini u shtangani harakatlantirmay ko'tarib turgandagi bosim kuchi bilan taqqoslang. Shtanga avval tezlanuvchan, so'ngra biror vaqt tekis va nihoyat sekinlanuvchan harakat qiladi deb hisoblang.

138. Kosmik kema erkin uchayotganda kosmonavt qo'lidan massiv buyumni qo'yib yuborsa (itarmay yoki turtib yubormay), kosmonavtga nima bo'ladi? Agar u buyumni otib yuborsa-chi?

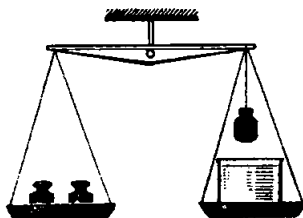
139. Nima uchun qayiqda turgan odam bortga bosganida qayiq joyidan qo'zg'almaydi, agar odam qayiqdan qirg'oqqa chiqayotganda shunday kuch bilan uni itarsa, qayiq harakatga keladi?

140. Baron Myunxgauzen o'zini-o'zi sochidan tortib botqoqdan chiqarganini ta'kidlaydi. Buning mumkin emasligini asoslab bering.

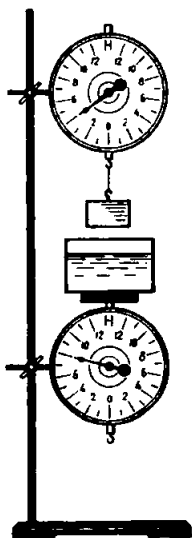
141. Agar ipni uzaytirib qadoq tosh suvli idishning tubiga tegmaydigan qilib suvga butunlay botirilsa (26- rasm), tarozining muvozanati buziladimi? Agar ipni kesib yuborib, qadoq tosh idish tubiga tushirilsa-chi?



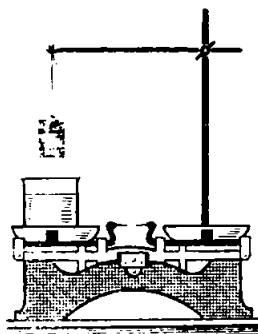
25- rasm.



26- rasm.



27- rasm.



28- rasm.

142. Agar 27- rasmda ko'rsatilgan dinamometrlarning yuqoridagisini pastga shunday tushirsakki, hajmi $0,2 \text{ dm}^3$ bo'lgan yuk idishning tubiga tegmay suvga butunlay botsa, dinamometrlar qanchadan kuchni ko'rsatadi?

143*. Tarozining bir pallasida suvli idish, boshqa pallasida esa shtativ va unga osilgan 54 g massali aluminiy jism bor, bunda tarozi muvozanatda turibdi (28- rasm). Agar ipni uzaytirib, tosh (jism) suvga botirilsa, muvozanat buziladi. Muvozanatni tiklash uchun tarozining o'ng pallasiga qancha yuk qo'yish kerak?

9. Elastiklik kuchlari. Gravitatsion kuchlar

144. 2 N kuch ta'siri ostida 4 sm ga uzaygan prujinaning bikrligini toping.

145. Chizg'ichdan va massalari ma'lum bo'lgan yuklardan foydalanib, rezina arqon yoki tasmaning bikrligini toping.

146. Uzunliklari bir xil bo'lib, bir uchlari birlashtirilgan ikkita prujinaning bo'sh uchlari ushlab cho'zamiz. Bunda bikrligi 100 N/m bo'lgan prujina 5 sm uzayadi. Ikkinchi prujina 1 sm uzaysa, uning bikrligi qanday?

147. Uzunliklari teng bo'lgan po'lat (1) va mis (2) simlar uchun uzayishning qo'yilgan kuchga bog'liqlik grafiklari 29- rasmda tasvirlangan. Simlarning bikrligini taqqoslang.

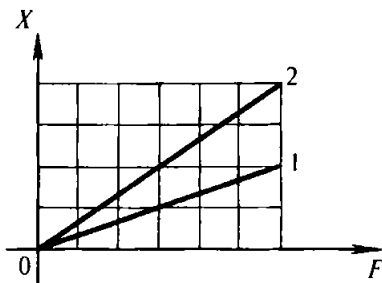
148. Rezina chilvir uzunligi o'zgarishining unga qo'yilgan kuchga bog'liqlik grafigi 30- rasmda keltirilgan. Chilvirning bikrligini toping.

149. Berilgan sim bo'lagining bikrligi k ga teng. Shu sim bo'lagi yarmining bikrligi nimaga teng? Javobingizni asoslab bering.

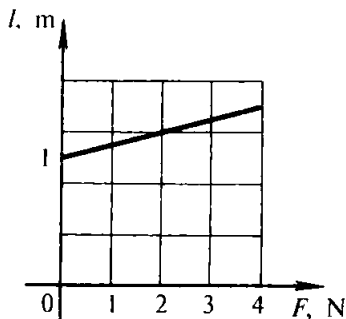
150. Oltita simdan o'rilgan trosning bikrligi uning bitta simining bikrligidan necha marta farq qiladi?

151*. Bir prujinaning bikrligi k_1 , ikkinchisniki k_2 . Ketma-ket ulangan mana shu prujinalardan tuzilgan prujinaning bikrligi (k) qanday?

152. Massasi 2 t bo'lgan avtomobilni $0,5 \text{ m/s}^2$ tezlanish bilan shatakka olib ketayotganda bikrligi 100 kN/m bo'lgan trosning cho'zilishini toping. Ishqalanishni hisobga olmag.



29- rasm.



30- rasm.

153. Bir-biridan 100 m masofadagi har birining massasi 10 000 t dan bo'lgan ikkita kemaning o'zaro tortishish kuchi kattaligining tartibi qanday bo'ladi?

154. Yer va Oyning o'zaro ta'sir etuvchi gravitatsion kuchini toping (14- jadvalga qarang).

155. Kosmik raketa Yer sathidan Yer radiusiga teng bo'lgan masofaga uzoqlashganda kosmik raketaning Yerga tortishish kuchi necha marta kamayadi? Besh Yer radiusiga uzoqlashganda-chi?

156. Kosmik kema Yer sirtidan qancha masofaga uzoqlashganda uning Yerga tortilish kuchi Yer sirtidagiga qaraganda 100 marta kichik bo'lib qoladi?

157. «Venera-6» planetalararo avtomatik stansiyasi 1969- yil 10- yanvarda Yer markazidan taxminan $1,5 \cdot 10^5$ km masofada bo'lgan. Bunda stansiyaning Yerga tortilish kuchi Yer sirtidagiga qaraganda necha marta kichik bo'lgan?

158. Yer va Oy markazlari orasidagi o'rtacha masofa 60 Yer radiusiga teng, Oy massasi esa Yer massasidan 81 marta kichik. Yer bilan Oyni birlashtiruvchi to'g'ri chiziqning qaysi nuqtasida jism Yerga ham, Oyga ham bir xil kuch bilan tortiladi?

159. Yer radiusining yarmiga teng balandlikda erkin tushish tezlanishi qanday bo'ladi?

160. Mars planetasining radiusi Yer radiusining 0,53 ulushini, massasi esa Yer massasining 0,11 ulushini tashkil qiladi. Yerdagi erkin tushish tezlanishini bilgan holda Marsdagi erkin tushish tezlanishini toping.

161. O'ta gigant Antares (Aqrabning α si) yulduzining massasi Quyoshning massasidan 50 marta, diametri esa Quyoshning diametridan 328 marta katta. Oq mitti «40 eridana A» yulduzining massasi Quyosh massasining 0,31 qismiga, diametri esa Quyosh diametrining 0,016 qismiga teng. Ana shu yulduzlardagi erkin tushish tezlanishini toping.

162. Venera planetasining o'rtacha zichligi $\rho = 5200$ kg/m³, radiusi $R = 6100$ km. Venera sirtida erkin tushish tezlanishi qanday bo'lishini aniqlang.

10. Ishqalanish kuchi. Ishqalanish koeffitsienti. Muhitning qarshilik kuchi

163. Stolga po'lat buyum (mix, pero va hokazo) qo'ying. Buyumdan yetarlicha uzoqroqqa magnit qo'ying va asta-sekin magnitni buyumga yaqinlashtira boring. Nima uchun magnitni yaqinlashtirgan sari tortishish kuchi ortishiga qaramay, jism dastlab tinch turadi, so'ngra magnitga «birdaniga» tortiladi?

164. Yuk avtomobilida gorizontal yo'lda konteyner olib borilmoqda. Avtomobil: a) tinch turganda; b) tezlashayotganda; d) to'g'ri chiziqli tekis harakat qilayotganda; e) tekis harakatlanib burilayotganda; f) tormozlanayotganda konteynerga ta'sir qiluvchi tinch holatdagi ishqalanish kuchi nimalarga bog'liq bo'ladi va qanday yo'nalgan bo'ladi? Hamma hollarda konteyner avtomobilga nisbatan tinch turadi.

165. Poyezd vagonida stolchada bir quti konfet va bitta olma turibdi. Nima uchun harakat boshida olma orqaga (vagonga nisbatan) dumalab ketadi, konfet qutisi esa joyida qoladi?

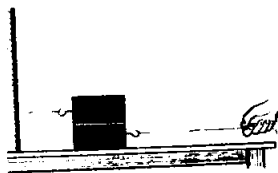
166. Bir varaq qog'ozga buyum qo'ying. Dastlab qog'ozni stolda asta-sekin (kichik tezlanish bilan), so'ngra keskin torting. Tajriba natijasini tushuntiring.

167. Chana qorda sirpanib borayotganda chanaga uni tortib borayotgan itlar qo'shilgan arqon 0,5 kN maksimal kuchi bilan ta'sir qila oladi. Agar ishqalanish koeffitsienti 0,1 ga teng bo'lsa, shu arqon massasi qancha keladigan yukli chanani siljita oladi?

168. Og'ir yuk tashiydigan otlar musobaqasida otlardan biri massasi 23 t yukni tekis harakatlanib tortib bordi. Agar otlarning tortish kuchi 2,3 kN bo'lsa, ishqalanish koeffitsientini toping.

169. Massasi 50 g bo'lgan po'lat magnit vertikal joylashgan po'lat plitaga yopishib qoldi. Magnit pastga tekis sirpanishi uchun unga 1,5 N kuch qo'yiladi. Magnit plitaga qanday kuch bilan yopishib turadi? Agar ishqalanish koeffitsienti 0,2 ga teng bo'lsa, magnitni plita bo'ylab yuqoriga tik siljitish uchun qancha kuch qo'yish lozim?

170. Massalari 1 kg dan bo'lgan ikkita yog'och brusok yog'och taxtada yotibdi (31- rasm). Pastki brusokni yuqorigi brusok ostidan chiqarish uchun qancha kuch qo'yish lozim? Pastki brusokning ikkala sirdagi ishqalanish koeffitsienti 0,3 ga teng.



31- rasm.

171. Massasi 2 kg bo'lgan yog'och brusok gorizontal joylashgan taxta ustida bikrligi 100 N/m bo'lgan prujina yordamida tortiladi. Ishqalanish koeffitsienti 0,3 ga teng. Bunda prujinaning uzayishini toping.

172. Nima uchun Yerning sun'iy yo'ldoshidan Oyga yuboriladigan kosmik kema suyri shaklga ega bo'lishi shart emas?

173. Nima uchun minoradan suvga sakrayotgan suzuvchi suvga gorizontal emas, balki vertikal (tik) ravishda sho'n-g'ishga harakat qiladi?

174. Nima uchun beligacha suvga botib yugurishdan ko'ra suzish osonroq?

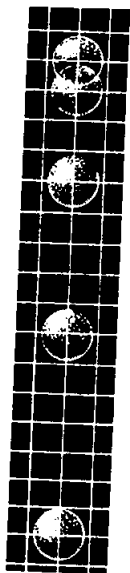
175. Tezligi Yerga nisbatan $v_2 = 15$ m/s bo'lgan avtomobil shamol yo'nalishi bo'ylab $v_1 = 72$ km/soat tezlik bilan harakatlanmoqda. Avtomobil shamol yo'nalishiga qarshi xuddi o'shanday tezlik bilan harakatlanganda havoning qarshilik kuchi necha marta ortadi? Havoning qarshilik kuchini nisbiy tezlik kvadratiga to'g'ri proporsional deb hisoblang.

III bob. Dinamika qonunlarining tatbiqi

11. Og'irlik kuchi ta'sirida vertikal harakat¹

176. Qo'lingizni gorizontal holatda ko'tarib undan pol-gacha bo'lgan masofani o'lchang (yoki taxminan aniqlang) va qo'ldan tushirib yuborilgan jismning tushish vaqtini va uning polga urilishdagi tezligini hisoblang.

¹ Bu paragraf masalalarini yechishda havoning qarshiligini hisobga olmang.



32- rasm.

177. Stroboskopik fotosuratdan olingan 32- rasmdan foydalanib, sharchaning erkin tushish tezlanishini toping. Sharchaning suratlari orasidagi vaqt intervali 0,1 s, fotosuratdagi to'ring har bir kvadratining tomoni natural kattalikda 5 sm ga teng.

178. Erkin tushayotganda birinchi jism ikkinchi jismga qaraganda 2 marta ko'p vaqt uchgan. Jismlarning oxirgi tezliklarini va ularning ko'chishlarini taqqoslang.

179. G. Galiley erkin tushish qonunlarini o'rganayotib 1589- yilda Pize shahridagi og'ma minoradan turli buyumlarni boshlang'ich tezlik-siz tashladi.

Minoraning balandligi 57,5 m. Buyumlar bu minoradan qancha vaqtda tushadi va ularning yerga urilishdagi tezliklari qanday?

180. Suzuvchi besh metrlik minoradan sakrab, suvda 2 m chuqurlikkacha botdi. U suvda qancha vaqt va qanday tezlanish bilan harakatlangan?

181. Jism 80 m balandlikdan erkin tushadi. Tushishning oxirgi sekundida uning ko'chishi qanday?

182*. Agar jism oxirgi ikki sekundda 60 m o'tgan bo'lsa, u qancha vaqt tushgan?

183*. Erkin tushayotgan jismning tusha boshlagandan keyingi n - sekunddagi ko'chishi nimaga teng?

184. Balandligi 20 m bo'lgan ko'prikdan toshni tashlaganda u 1 s dan keyin suv betiga tegishi uchun tashlayotganda unga qanday boshlang'ich tezlik berish lozim? Boshlang'ich tezlik bo'lmaganda tosh ana shu balandlikdan qancha uzoq vaqt davomida tushgan bo'lardi?

185. Bir jism biror h_1 balandlikdan erkin tushmoqda; u bilan bir vaqtda undan ham balandroqdan, ya'ni h_2 balandlikdan boshqa jism harakatlana boshladi. Ikkala jism yerga bir vaqtda tushishi uchun ikkinchi jismning boshlang'ich tezligi v_0 qanday bo'lishi lozim?

186. Kamondan yuqoriga tik otilgan o'q 6 s dan keyin yerga tushdi. O'qning boshlang'ich tezligi va maksimal ko'tarilish balandligi qanday?

187. Koptokni yuqoriga tik oting. Yuqoriga ko'tarilish balandligini chamalab ko'rib, koptokka qanday tezlik beranangizni baholang.

188. Ko'tarilish balandligi 4 marta ortishi uchun yuqoriga otilgan jismning boshlang'ich tezligini necha marta oshirish lozim?

189. Ancha baland nuqtadan bir vaqtda ikkita jism otiladi. Bu jismlarning tezliklari modul jihatidan teng, ya'ni $v_0 = 2$ m/s. Bu jismlardan biri yuqoriga vertikal ravishda, ikkinchisi pastga vertikal ravishda otiladi. 1 s; 5 s; t ga teng vaqtlardan keyin bu jismlar orasidagi masofa qanday bo'ladi?

190. O'g'il bola qiz bolaga qaraganda koptokni yuqoriga vertikal ravishda 1,5 marta katta tezlik bilan otdi. O'g'il bola otgan koptok necha marta balandroq ko'tariladi?

191. Jism 30 m/s tezlik bilan yuqoriga tik otiladi. Jismning tezligi (moduli jihatdan) qanday balandlikda va qancha vaqtdan keyin ko'tarilish boshidagi tezligidan 3 marta kichik bo'ladi?

192. Jism 20 m/s tezlik bilan yuqoriga tik otiladi. $y = y(t)$ bog'lanish tenglamasini yozing. Jism qancha vaqtdan keyin: a) 15 m; b) 20 m; d) 25 m balandlikka ko'tarilishini aniqlang.

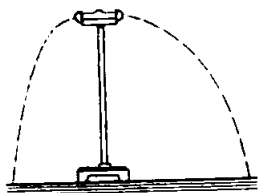
Ko'rsatma. Y o'qini yuqoriga vertikal yo'naltiring; $t = 0$ da $y = 0$ deb qabul qiling.

193*. Yer sirtidan 25 m balandlikdagi balkondan yuqoriga tik qilib 20 m/s tezlik bilan koptok otiladi: a) ulotqirish nuqtasini, b) Yer sirtini sanoq boshi qilib tanlab, y koordinataning vaqtga bog'lanish formulasini yozing. Qancha vaqtdan keyin koptok Yerga tushishini toping.

12. Boshlang'ich tezlik gorizontga burchak ostida yo'nalgan holda og'irlik kuchi ta'siridagi harakat¹

194. 80 m balandlikdan bir vaqtda 10 va 20 m/s tezliklar bilan gorizont otilgan ikkita jismning harakat trayektoriyasini bitta chizmada 1 sm – 10 m li masshtabda chizing. Har qaysi jism qanchadan vaqtda uchib tushgan? Har qaysi jismning uchish uzoqligi qanday?

¹ Bu paragraf masalalarini yechishda havoning qarshiligi hisobga olinmaydi. Jismning uchish uzoqligi gorizont yo'nalishda hisoblanadi.



33- rasm.

195. Prujinali ikki tomonlama pistolet (to'pponcha)dan o'q otilganda (33- rasm) «snaryadlar» 2 va 4 m/s tezlikda uchib chiqdi. 0,1 s dan keyin ular orasidagi masofa qancha bo'ladi? Trubkaning uzunligi («snaryadlar» orasidagi dastlabki masofa) 10 sm.

196. Bola 20 m balandlikdagi derazadan koptokni gorizontal ravishda otdi. Agar koptok uy poydevoridan 6 m nariga borib tushsa, yerga tushguncha u qancha vaqt uchgan va qanday tezlik bilan otilgan?

197. Agar jism biror balandlikdan ikki baravar katta tezlik bilan gorizontal otilsa, uning uchish vaqti va uzoqligi qanday o'zgaradi?

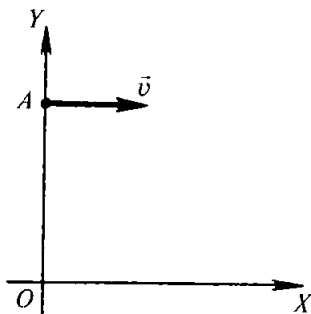
198. Jismni gorizontal otish balandligini ikki marta kamaytirganda ham uchish uzoqligi avvalgidek qolishi uchun jismning tezligini qanday va necha marta o'zgartirish lozim?

199. Prujinali pistoletdan yuqoriga tik otilgan «snaryad» $H = 1$ m balandlikka ko'tariladi. Agar pistolet $h = 64$ sm balandlikka gorizontal o'rnatilsa, «snaryadning» uchish uzoqligi qancha bo'ladi? «Snaryadning» uchib chiqish tezligini bir xil deb hisoblang. Imkon bo'lsa, bu ishni bajaring. H va h ni o'lchang, gorizontal uzoqlik s ni hisoblang va natijani tajribada tekshirib ko'ring.

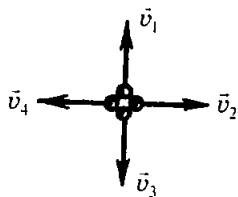
200. Bola balandligi 5 m bo'lgan qirg'oqda yugurib kelib suvga kalla tashladi (sho'ng'idi). Suvga sakrayotganda bolaning gorizontal yo'nalishdagi tezligi 6 m/s. Bola suv betiga yetganda uning tezligining moduli va yo'nalishi qanday bo'ladi?

201. $v = 10$ m/s tezlik bilan gorizontal yo'nalishda otilgan jismning uchish uzoqligi otish balandligiga teng. Jism qanday h balandlikdan otilgan?

202*. Tanlangan sanoq sistemasida (34- rasm) A moddiy nuqtaning vaziyati va uning $t = 0$ paytdagi tezligi $v = 10$ m/s ko'rsatilgan. Nuqtaga faqat Y o'q bo'yicha yo'nalgan og'irlik kuchigina ta'sir qiladi. $x(t)$ va $y(t)$ harakat tenglamalarini, shuningdek, $y(x)$ trayektoriya tenglamasini yozing. $OA = 6$ m. Harakatlanayotgan nuqtaning 1 s dan keyingi koordinatalarini toping.



34- rasm.



35- rasm.

203. Zambarakdan gorizontga burchak ostida uchib chiqqan snaryad 12 s uchgan. Snaryad ko'tarilgan eng yuqori balandlik qancha?

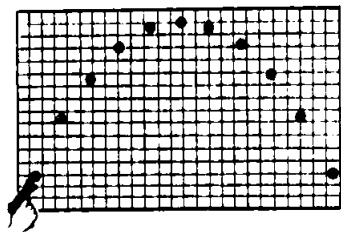
204. Gorizontga 45° burchak ostida otilgan disk eng katta h balandlikka ko'tarilgan. Diskning uchish uzoqligi qancha?

205. Osloda o'tgan musobaqalarda sportchi nayzani 90 m 86 sm ga uloqtirdi. Agar nayza shunday tezlik bilan gorizontga o'sha burchak ostida Tokioda uloqtirilsa, nayza qanday masofada yerga tushar edi? Erkin tushish tezlanishi Osloda $9,819 \text{ m/s}^2$, Tokioda esa $9,798 \text{ m/s}^2$.

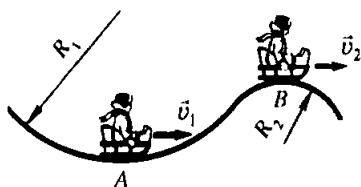
206*. Ancha baland bir nuqtadan to'rtta jism bir vaqtda otildi. Ularning tezliklari modul jihatidan bir xil bo'lib, $v_1 = v_2 = v_3 = v_4 = v_0$ ga teng (35- rasm). Jismlar uchish vaqtida qanday shakl uchlari bo'ylab joylashadi?

207*. 20 m balandda joylashgan balkondan gorizontdan 30° yuqoriga 10 m/s tezlik bilan koptok otildi. X o'qni yer sirti bo'ylab o'ng tomonga va Y o'qni uy devori bo'ylab yuqoriga yo'naltirib, koordinatalarning vaqtga bog'liqlik tenglamalari $x = x(t)$ va $y = y(t)$ ni hamda $y = y(t)$ trayektoriya tenglamasini yozing: a) 2 s dan keyin koptokning koordinatalarini; b) qancha vaqtdan keyin koptok yerga tushishini; d) gorizont uchib borish uzoqligini toping.

208*. Stroboskopik fotosuratdan olingan 36- rasmda bolalar prujinali to'pponchasidan otilgan sharchaning uchishi ko'rsatilgan. Katak kvadratining tomoni 5 sm ga tengligini



36- rasm.



37- rasm.

bilgan holda: a) sharchaning uchish vaqtini; b) chaqnashlar orasidagi intervalni; d) sharchaning boshlang'ich tezligini toping.

13. Tezlanish bilan harakatlanayotgan jismning og'irligi. Vaznsizlik. Yuklanish. Sun'iy yo'ldoshlar va planetalarning harakatlanishi

209. Kosmik raketa Yer sirtidan uchish vaqtida 20 m/s^2 tezlanish bilan vertikal harakatlanadi. Agar kosmonavt-uchuvchining massasi 80 kg bo'lsa, kabinada uning og'irligi qancha bo'lishini toping. Uchuvchi qanday yuklanishni sezadi?

210. Kosmik kema vertikal yo'nalishda (Oyga nisbatan) $a = 8,38 \text{ m/s}^2$ o'zgarmas tezlanish bilan sekinlanuvchan harakatlanib, Oyga yumshoq qo'nadi. Shu kemadagi massasi 70 kg bo'lgan kosmonavtning og'irligi qancha bo'ladi?

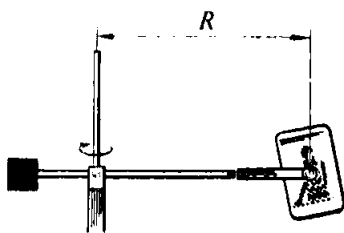
211. Agar $R_1 = 20 \text{ m}$, $v_1 = 10 \text{ m/s}$, $R_2 = 10 \text{ m}$, $v_2 = 5 \text{ m/s}$ bo'lsa (37- rasm), massasi 40 kg bo'lgan bolaning A va B holatlardagi og'irligi qanday bo'ladi?

212. Kir yuvish mashinasi sentrifugasi barabanining radiusi 10 sm bo'lib, 2780 ayl/min chastota bilan aylanadi. Barabandagi massasi 1 kg bo'lgan choyshabning og'irligi qancha? U qanday yo'nalgan?

213*. Kosmonavt-uchuvchilarni mashq qildirishda 38- rasmda sxematik ravishda tasvirlangan sentrifugadan foydalaniladi. Agar kosmonavtdan aylanish o'qigacha bo'lgan masofa 4 m , aylanish chastotasi 30 ayl/min bo'lsa, massasi 80 kg li kosmonavt og'irligining modulini va yo'nalishini toping.

214. Kosmik kema erkin uchayotganda richagli tarozidan foydalanib jism massasi qanday taqqoslanadi? Prujinali tarozidan foydalanib-chi?

215. Kosmik kemada «vaznsiz» bolg'a bilan zarb berib «vaznsiz» materialga ishlov berish mumkinmi? Shuni tushuntiring.



38- rasm.

216. Oyda otilgan jism uchib borayotgan vaqtda to'la vaznsiz holatda bo'ladi. Yerdan esa bunday jismni faqat taqriban vaznsiz deyish mumkin. Nima uchun shunday?

217. Avtomobil ichidagi haydovchi bir lahza vaznsiz holatda bo'lishi uchun radiusi 40 m bo'lgan qavariq ko'prikning o'rtasidan u qanday tezlik bilan o'tishi lozim?

218. Mars planetasining radiusi 3380 km, undagi erkin tushish tezlanishi $3,86 \text{ m/s}^2$ bo'lsa, shu planeta uchun birinchi kosmik tezlikni hisoblang.

219. Veneraning massasi $4,9 \cdot 10^{24} \text{ kg}$, radiusi esa 6100 km bo'lsa, shu planeta uchun birinchi kosmik tezlikni hisoblab chiqing.

220. Yer atrofida orbita bo'ylab harakatlanayotgan Oyni o'rtacha tezligini hisoblang (14- jadvalga qarang).

221*. Yer sathidan 600 km balandlikdagi orbita bo'ylab aylanishi uchun sun'iy yo'ldosh qanday tezlikka ega bo'lishi lozim?

222*. Sun'iy yo'ldoshning doiraviy orbita bo'yicha aylanish davri $T = 2\pi R \sqrt{\frac{R}{GM}}$ formula bilan aniqlanishini isbotlang (bunda M – sayyoraning massasi, R – yo'ldosh orbitasining radiusi).

223*. Yer sirtidan 21600 km masofada harakatlanayotgan yo'ldoshning aylanish davri Yer yuzidan 600 km balandlikda harakatlanayotgan yo'ldoshning aylanish davridan necha marta katta?

14. Ishqalanish kuchi ta'siri ostidagi harakat



39- rasm.

224. Massasi 50 kg bo'lgan bola chana tepalikdan sirpanib tushib, gorizontaal yo'lda to'xtaguniga qadar 20 m masofani 10 s ichida o'tdi. Ishqalanish kuchini va ishqalanish ko'effitsientini toping.

225. Agar tormozlanishdagi ishqalanish ko'effitsienti 0,4 ga teng bo'lsa, 12 m/s tezlik bilan harakatlanayotgan avtobus qancha vaqt o'tgandan keyin to'xtaydi?

226. 39- rasmda tasvirlangan yo'lning yo'l belgisi qo'yilgan qismida haydovchi avtomobilni avariya holatida tormozladi. DAN xodimi g'ildiraklarning iziga qarab tormoz yo'lini aniqlaganda u 12 m ga teng bo'lib chiqdi. Agar qarshilik ko'effitsienti (quruq asfaltda) 0,6 ga teng bo'lsa, haydovchi harakat qoidasini buzganmi yoki yo'qmi?

227¹. Stolda turgan bir varaq qog'oz ustiga suvli stakan qo'yildi. Stakan qog'ozga nisbatan teskari tomonga sirpanishi uchun qog'ozni qanday tezlanish bilan harakatga keltirish lozim? Qog'oz va stakan orasidagi ishqalanish ko'effitsienti 0,3 ga teng. Agar stakan bo'sh bo'lsa, tajriba natijasi o'zgaradimi? Buni tekshirib ko'ring.

228*. Avtomobil kuzovida predmet yotibdi. Avtomobil joyidan $1,6 \text{ m/s}^2$ tezlanish bilan qo'zg'alganda predmet joyida qolaverdi (avtomobilga nisbatan), u 2 m/s^2 tezlanish bilan tormozlanganda esa predmet kuzovga nisbatan sirpandi. Bu holda ishqalanish ko'effitsientining qiymati qanday chegaralarda bo'ladi?

229. Mashina haydovchisi keskin burilish joyiga yaqinlashganda nima qilishi lozim? Nima uchun haydovchi namgarchilik bo'lganda, yo'lda to'kilgan barglar ko'p bo'lgan vaqtda va yaxmalakda nihoyatda ehtiyot bo'lishi lozim?

230. Avtomobil gorizontaal yo'lda 16 m radius bilan burilmoqda. Agar g'ildiraklarning yo'lga sirpanish ishqalanish

¹ Bu va bundan keyingi masalalarda tinchlikdagi eng katta ishqalanish ko'effitsientini sirpanish ishqalanish ko'effitsientiga teng deb hisoblang.

koeffitsienti 0,4 ga teng bo'lsa, avtomobilning g'ildiraklari sirpanib ketmaydigan eng katta tezlik qanday bo'ladi? Qishda, ishqalanish koeffitsienti 4 marta kamayganda, bu tezlik necha marta o'zgaradi?

231. Gorizontal yo'lda 36 km/soat tezlik bilan harakatlanayotgan avtomashinani burish uchun eng kichik yoy radiusini toping. G'ildiraklarning yo'lga sirpanish ishqalanish koeffitsienti 0,25.

15. Bir necha kuch ta'siridagi harakat

Gorizontal va vertikal yo'nalishlardagi harakat

232. Dinamometrga ilingan 400 g massali brusok gorizontal sirtida tekis harakatlantirilmoqda. Bunda dinamometr 1 N kuchni ko'rsatmoqda? Ikkinchi galda brusok shu sirtida tezlanish bilan harakatlantirildi. Bunda dinamometr 2 N ni ko'rsatdi. Tezlanish qanday bo'lgan?

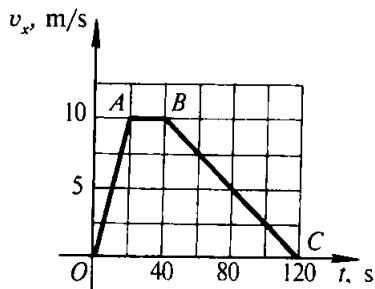
233. Massasi 15 t bo'lgan ichi odamga to'la avtobus joyidan $0,7 \text{ m/s}^2$ tezlanish bilan qo'zg'aladi. Agar harakatga qarshilik koeffitsienti¹ 0,03 ga teng bo'lsa, tortish kuchini toping.

234. Elektrovoz temiryo'l sostavini joyidan qo'zg'atishda maksimal tortish kuchini 650 kN ga yetkazdi. Agar qarshilik koeffitsienti 0,005 ga teng bo'lsa, massasi 3250 t bo'lgan sostavga elektrovoz qanday tezlanish beradi?

235. «Jiguli» avtomobilining massasi 1 t. U joyidan qo'zg'algandan 20 s o'tgach, 30 m/s tezlikka erishdi. Agar qarshilik koeffitsienti 0,05 bo'lsa, tortish kuchini toping.

236. Massasi 10 t bo'lgan trolleybus joyidan qo'zg'alib 50 m masofada 10 m/s tezlikka erishdi. Agar tortish kuchi 14 kN ga teng bo'lsa, qarshilik koeffitsientini toping.

¹ Avtobusdagi odamlarning chayqalishiga qarshilik koeffitsienti ishqalanishning barcha turlarini (g'ildiraklarning yo'lga, o'qlardagi va h.k. ishqalanishlarni) o'z ichiga oladi va normal bosim kuchining qancha qismini qarshilik kuchi tashkil etishini ko'rsatadi.



40- rasm.

237. Agar teplovoz 300 kN gacha maksimal tortish kuchini hosil qila olsa, qarshilik koeffitsienti 0,005 bo'lganda u massasi qancha bo'lgan sostavni $0,1 \text{ m/s}^2$ tezlanish bilan torta oladi?

238. Avtomobilning tortish koeffitsienti (tortish kuchining og'irlik kuchiga nisbati) $k = 0,11$. Qarshilik koeffitsienti $\mu = 0,06$ bo'lganda avtomobil qanday α tezlanish bilan harakatlanadi?

239*. Avtobusning ikki bekat orasida harakatlanganidagi tezligi o'zgarishining soddalashtirilgan grafigi 40- rasmda keltirilgan. Qarshilik kuchini o'zgarmas deb hisoblab va grafikning BC kesmasiga mos kelgan qismda tortish kuchi nolga teng ekanligini bilgan holda OA va AB kesmalarga mos kelgan qismlardagi tortish kuchini toping. Avtobusning massasi 4 t.

240. Maksimal taranglik kuchi 15 kN ga teng bo'lgan tros bilan massasi 500 kg yukni ko'tarishda tezlanish qanday bo'lganda tros uziladi?

241. Ko'tarish krani massasi 1 t bo'lgan yukni ko'tarmoqda. Agar yuk 25 m/s^2 tezlanish bilan (juda qisqa vaqt) harakatlansa, ko'tarilishning boshida trosning taranglanish kuchi qancha bo'lgan?

242. Massasi 65 kg bo'lgan sportchi 10 metrli minoradan suvga sakrab, unga 13 m/s tezlik bilan sho'ng'iydi. Havoning o'rtacha qarshilik kuchini toping.

243. Buyum 25 m balandlikdan 2,5 s davomida tushdi. Havoning o'rtacha qarshilik kuchi og'irlik kuchining qanday qismini tashkil qiladi?

244. m massali quyma po'lat suvdan tros yordamida a tezlanish bilan tortib chiqarilmoqda. Trosning bikrligi k ga teng. Po'latning zichligi ρ_1 , suvning zichligi ρ_2 . Trosning uzayishi x ni toping. Suvning qarshiligini hisobga olmag.

Jismning gazdagi yoki suyuqlikdagi harakati

245. Hovuz tubidan ko'tarilib chiqayotgan havo pufagiga ta'sir qiluvchi kuchlar qanday nisbatda bo'lganda pufak tekis harakatlanadi?

246*. Nima uchun mayda yomg'ir tomchilariga qaraganda yirik tomchilar katta tezlik bilan tushadi?

247. Hajmlari bir xil bo'lgan po'lat va yog'och sharchalar ancha yuqoridan tushmoqda. Ularning qaysi biri yerga oldinroq tushadi?

248. Stulga chiqib, bir xil balandlikdan ikkita gugurt qutisini: birinchisini keng tomoni bilan, ikkinchisini qirrasi bilan tashlab yuboring. Qaysi biri oldinroq tushadi? Hodisani tushuntiring.

249. Bir xil balandlikdan bir vaqtda biri bo'sh ikkinchisi to'la gugurtni bir xil vaziyatda tashlab yuboring. Ularning qaysi biri oldinroq tushadi? Hodisani tushuntiring.

250. Tanga diametridan bir oz kichikroq qilib qog'ozdan doira qirqib oling. Tanga bilan qog'oz doirani bir vaqtda tashlab yuboring. Ulardan qaysi biri tezroq tushadi? Hodisani tushuntiring. Tanga ustiga qog'oz doirani qo'ying va sistemani tashlab yuboring. Hodisani tavsiflang va tushuntiring.

Qiya tekislikdagi harakat

251¹. Uzunligi 13 m va balandligi 5 m bo'lgan qiya tekislikda massasi 26 kg bo'lgan yuk yotibdi. Ishqalanish koeffitsienti 0,5 ga teng. Yukni yuqoriga chiqarish uchun tekislik bo'ylab unga qanday kuch qo'yish lozim? Tushirish uchun-chi?

¹ 251–256- masalalarda harakatni tekis harakat deb hisoblang.

252. Agar harakatga qarshilik koeffitsienti 0,05 ga teng bo'lsa, massasi 600 kg bo'lgan vagonetkani qiyalik burchagi 20° bo'lgan estakada bo'ylab ko'tarish uchun qanday kuch qo'yish lozim?

253. Laboratoriya ishini bajarishda quyidagi ma'lumotlar olindi: qiya tekislikning uzunligi 1 m, balandligi 20 sm, yog'och brusokning massasi 200 g, brusokni yuqoriga harakatlantirayotganda dinamometr bilan o'lchangan tortish kuchi 1 N. Ishqalanish koeffitsientini toping.

254. Uzunligi 50 sm va balandligi 10 sm bo'lgan qiya tekislikda massasi 2 kg bo'lgan brusok tinch turibdi. Tekislikka parallel joylashgan dinamometr yordamida brusok qiya tekislik bo'ylab dastlab yuqoriga chiqarildi, so'ngra pastga tushirildi. Dinamometr ko'rsatishlaridagi farqni toping.

255*. Qiyalik burchagi α bo'lgan qiya tekislikda aravachani tutib turish uchun qiya tekislik bo'ylab yuqoriga yo'nalgan F_1 , yuqoriga chiqarish uchun esa F_2 kuch qo'yish lozim. Qarshilik koeffitsientini toping.

256. Qiya tekislik gorizontga nisbatan $\alpha = 30^\circ$ burchak ostida joylashgan. Ishqalanish koeffitsienti μ ning qanday qiymatlarida unda (qiya tekislikda) yukni chiqarish vertikal ravishda ko'tarishga qaraganda qiyinroq bo'ladi?

257. Uzunligi 5 m va balandligi 3 m bo'lgan qiya tekislikda 50 kg massali yuk turibdi. Bu yukni tutib turish uchun tekislik bo'ylab yo'nalgan qanday kuch qo'yish lozim? Yuqoriga tekis tortib chiqarish uchun-chi? 1 m/s^2 tezlanish bilan tortib chiqarish uchun-chi? Ishqalanish koeffitsienti 0,2.

258. Massasi 4 ta bo'lgan avtomobil $0,2 \text{ m/s}^2$ tezlanish bilan harakatlanib toqqa chiqmoqda. Agar qiyalik¹ $0,02$ va qarshilik koeffitsienti $0,04$ ga teng bo'lsa, tortish kuchini toping.

¹ Qiyalik qiya tekislik balandligi h ni uning uzunligi l ga nisbati bilan o'lchanadi va u tekislikning gorizontga qiyalik burchagining sinusiga teng: $\frac{h}{l} = \sin \alpha$.

Bu va bundan boshqa bir qator masalalarda qiyalik kichik ($\frac{h}{l} \leq 0,1$), shuning uchun qiya tekislik asosi b ning uning uzunligi (l) ga nisbatini taxminan 1 ga teng deb hisoblash mumkin: $\frac{b}{l} = \cos \alpha \approx 1$.

259. Massasi 3000 t bo'lgan poyezd 0,003 qiyalikdan pastga qarab harakatlanmoqda. Harakatga qarshilik koeffitsienti 0,008 ga teng. Lokomotivning tortish kuchi: a) 300 kN; b) 150 kN; d) 90 kN bo'lsa, poyezd qanday tezlanish bilan harakatlanadi?

260. Massasi 300 kg bo'lgan mototsikl yo'lining gorizontal qismida tinch holatdan harakatlana boshladi. Keyin yo'l pasayib qiyalashib bordi (bu qiyalik 0,02 ga teng). Agar gorizontal qismdagi harakat uchun vaqtning yarmi ketgan bo'lsa, harakat boshlanganidan so'ng 10 s o'tgach mototsiklning tezligi qanchaga yetadi? Tortish kuchi va harakatga qarshilik koeffitsienti butun yo'l davomida o'zgarmas bo'lib, mos ravishda 180 N va 0,04 ga teng.

261. Qiyalik burchagi $\alpha = 30^\circ$ bo'lgan qiya tekislikda brusok qanday a tezlanish bilan harakatlanadi? Ishqalanish koeffitsienti $\mu = 0,2$.

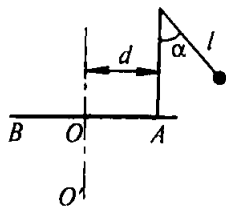
262*. Birinchi jism biror h balandlikdan erkin tusha boshlagan momentda ikkinchi jism ham balandligi o'shanday, ya'ni h ga teng bo'lgan uzunligi $l = nh$ qiya tekislikdan ishqalanishsiz sirpanib tusha boshladi. Qiya tekislik asosida jismlarning tezliklari qanday bo'lishini va ularning harakatlanish vaqtlarini taqqoslang.

Aylana bo'ylab harakat

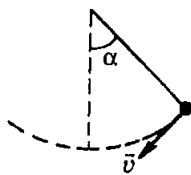
263. Agar massasi 24 t bo'lgan tramvay vagoni radiusi 100 m bo'lgan burilishda 18 km/soat tezlik bilan harakatlansa, u relslarga gorizontal yo'nalishda qanday kuch bilan bosadi? Agar harakat tezligi 2 marta ortsa, bu kuch necha marta o'zgaradi?

264. Massasi 2 t bo'lgan avtomobil egrilik radiusi 40 m bo'lgan qavariq ko'prikdan 36 km/soat tezlikda o'tmoqda. Ko'prikning o'rtasida avtomobil ko'prikka qancha kuch bilan bosadi?

265. Massasi 50 kg bo'lgan bola arqonning uzunligi 4 m bo'lgan arg'imchoqda uchmoqda. O'rta vaziyatdan 6 m/s tezlik bilan o'tayotganda u o'rindiqqa qancha kuch bilan bosadi?



41- rasm.



42- rasm.

266. Uzunligi 1 m bo'lgan sterjenning uchiga 0,4 kg massali yuk mahkamlangan bo'lib, vertikal tekislikda o'zgar-mas burchak tezlik bilan aylantiriladi. a) 0,4 s⁻¹; b) 0,5 s⁻¹; d) 1 s⁻¹ chastota bilan aylangan hollarda trayektoriyaning yuqorigi va pastki nuqtalarida yuk sterjenga qanday kuch bilan bosadi?

267. Konkida uchuvchi 30 m radiusli aylana bo'ylab 10 m/s tezlik bilan harakatlanmoqda. Muvozanatni saqlashi uchun u gorizontga nisbatan qanday burchak ostida og'ishi lozim?

268. Velosiped poygasi uchun qilingan yo'lkada radiusi 40 m bo'lgan burilish bor. Shu joyda yo'lga gorizontga nisbatan 40° burchak ostida qiya qilingan. Bunday qiyalik qanday tezlikda yurishga mo'ljallangan?

269. Rezinaning yo'lga ishqalanish koeffitsienti 0,4 ga teng bo'lsa, mototsiklchi gorizont tekislikda 100 m radiusli yoy chizib qanday maksimal tezlik bilan harakatlana oladi? Bunda u vertikal vaziyatdan qanday burchakka og'adi?

270. Uzunligi $t = 60$ sm bo'lgan ipga osilgan yuk tekis harakatlanib, gorizont tekislikda aylana chizadi. Yuk harakatlanayotgan vaqtda (aylanayotganda) ip vertikal bilan $\alpha = 30^\circ$ li o'zgar-mas burchak tashkil qilsa, yuk qanday v tezlik bilan harakatlanayotgan bo'ladi?

271. OO' vertikal o'q atrofida tekis aylanayotgan BA taxtachaga (41- rasm) aylanish o'qidan $d = 5$ sm masofada vertikal ustunchada shovun mahkamlangan. Agar shovunning uzunligi $l = 8$ sm bo'lgan ipi vertikaldan $\alpha = 40^\circ$ ga og'sa, taxtachaning aylanish chastotasi qanday?

272. Agar 42- rasmda ko'rsatilgan ipga osilgan yukning massasi 100 g, tezligi $v = 2$ m/s, burchak $\alpha = 60^\circ$ bo'lsa, ipning rasmda ko'rsatilgan paytdagi elastiklik kuchini toping. Ipning uzunligi 40 sm.

O'zaro bog'liq jismlarning harakati

273. Qo'zg'almas blok orqali o'tkazilgan shnurga massalari 0,3 va 0,2 kg bo'lgan yuklar osilgan. Yuklar qanday tezlanish bilan harakatlanadi? Harakat vaqtida shurning taranglanish kuchi qanday bo'ladi?

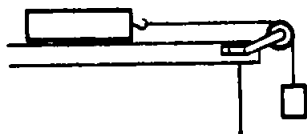
274. Qo'zg'almas blok orqali o'tkazilgan ipga massasi m va $2m$ bo'lgan yuklar osilgan. Agar: a) massasi katta yukni kaft bilan tutib, sistema harakatlantirilmay turilsa; b) kichik massali yuk tutib turilsa; d) sistema bo'shatilsa, ipning taranglanish kuchi qanday bo'ladi?

275. Qo'zg'almas blok orqali o'tkazilgan ipga massasi 0,3 va 0,34 kg bo'lgan yuklar osilgan. Harakat boshlangandan 2 s o'tgach har qaysi yuk 1,2 m dan yo'l o'tdi. Tajriba ma'lumotlariga qarab erkin tushish tezlanishi kattaligini toping.

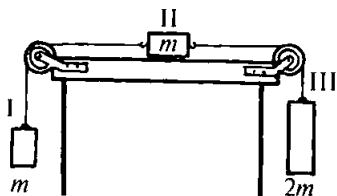
276. Massasi 27,2 t bo'lgan vertolyot massasi 15,3 t yukni troslarda yuqoriga vertikal ravishda $0,6$ m/s² tezlanish bilan ko'tarmoqda. Vertolyotning ko'tarish kuchini va yukning vertolyotning tirkama mexanizmiga ta'sir qiladigan kuchini toping.

277. Massasi 100 t bo'lgan manyovr teplovozi har birining massasi 50 t bo'lgan ikkita vagonni $0,1$ m/s² tezlanish bilan tortib bormoqda. Agar harakatga qarshilik koeffitsienti 0,006 ga teng bo'lsa, teplovozning tortish kuchini va ilgaklarining taranglanish kuchini toping.

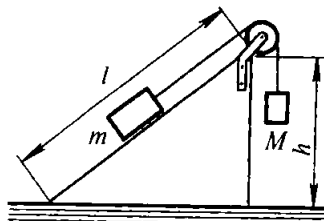
278. Tinch holatdagi 400 g massali taxtacha 100 g massali yuk ta'sirida 2 s da 8 sm yo'lni o'tadi (43- rasm). Ishqalanish koeffitsientini toping.



43- rasm.



44- rasm.



45- rasm.

279*. Elektrovoz n ta bir xil vagonidan iborat sostavni a tezlanish bilan tortib bormoqda. Agar har qaysi vagonning massasi m , qarshilik koeffitsienti μ bo'lsa, k -vagon bilan (sostav boshidan hisoblaganda) $(k + 1)$ -vagon o'rtasidagi ilgakning taranglanish kuchini toping.

280*. Agar $m = 1$ kg va ishqalanish koeffitsienti $\mu = 0,2$ bo'lsa, 44- rasmdagi sistema qanday tezlanish bilan harakatlanadi? I va II jismni bog'lovchi ipning taranglik kuchi F_1 , II va III jismni bog'lovchi ipning taranglik kuchi F_2 qanday?

281*. Agar $h = 60$, $l = 1$ m, $m = 0,5$ kg, $\mu = 0,25$ (45- rasm); m brusokka ta'sir qiluvchi ishqalanish kuchi qancha, yuklar qanday tezlanish bilan harakatlanadi va ipning taranglanish kuchi qanday? Masalani M massaning quyidagi qiymatlari uchun ham yeching: a) 0,1 kg; b) 0,25 kg; d) 0,3 kg; e) 0,35 kg; f) 0,5 kg.

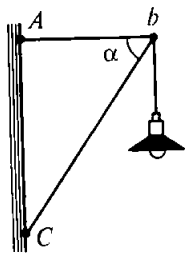
IV bob. Statika elementlari

16. Aylanmaydigan jismlarning muvozanati

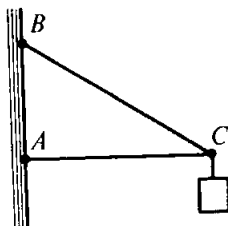
282. Bir nuqtaga qo'yilgan 10 va 14 N kuchlar 2, 4, 10, 24, 30 N ga teng bo'lgan ta'sir etuvchi kuchlarni hosil qila oladimi?

283. Har biri 200 N dan bo'lgan uchta kuchning teng ta'sir etuvchisini toping. Birinchi bilan ikkinchi va ikkinchi bilan uchinchi kuchlar orasidagi burchaklar 60° ga teng.

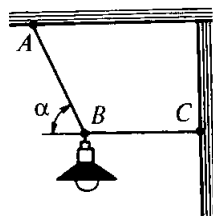
284. Massasi 90 kg bo'lgan parashutchiga sakrash boshida havoning qarshilik kuchi ta'sir qiladi. Bu kuchning koordi-



46- rasm.



47- rasm.



48- rasm.

nata o'qlari X va Y ga proyeksiyalari 500 N va 300 N ga teng. (Y o'qi yuqoriga yo'nalgan.) Barcha kuchlarning teng ta'sir etuvchisini toping.

285. Reaktiv samolyotga vertikal yo'nalishda 550 kN og'irlik kuchi va 555 kN ko'tarish kuchi, gorizontal yo'nalishda esa 162 kN tortish kuchi va havoning 150 kN qarshilik kuchi ta'sir qiladi. Teng ta'sir etuvchi kuchni toping (moduli va yo'nalishi bo'yicha).

286. Massasi 1,6 kg yuk osilgan ip gorizontal yo'nalishda 12 N kuch ta'sirida yangi vaziyatga keltirildi. Ipning taranglanish kuchini toping.

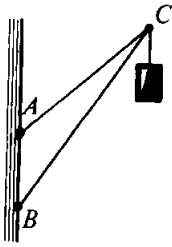
287. Agar $\alpha = 60^\circ$ (46- rasm), fonarning massasi 3 kg bo'lsa, AB va BC sterjenlarga ta'sir qiluvchi kuchlarni toping.

288. Bir uchi bilan devorga sharnirli mahkamlangan, uzunligi 2 m bo'lgan AC sterjenning ikkinchi uchiga 120 kg massali yuk osilgan (47- rasm). Sterjenning ikkinchi uchi uzunligi 2,5 m bo'lgan BC tros bilan tutib turiladi. Trosga va sterjenga ta'sir qiluvchi kuchlarni toping.

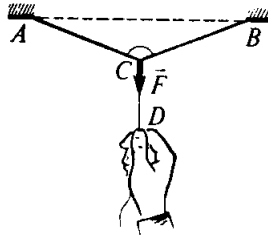
289. Elektr lampa (48- rasm) shnurga osilgan va gorizontal tortqi bilan tortib qo'yilgan. Agar lampaning massasi 1 kg, burchak $\alpha = 60^\circ$ bo'lsa, AB shurning va BC tortqining taranglik kuchini toping.

290. Agar $AB = 1,5$ m, $AC = 3$ m, $BC = 4$ m (49- rasm), yukning massasi 200 kg bo'lsa, BC havoga va AC tortqiga ta'sir qiluvchi kuchlarni toping.

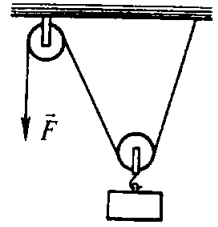
291. A va B nuqtalar orasida gorizontal tortilgan arqonning o'rtasiga ingichka CD shnur bog'langan (50- rasm). Agar shnurni pastga vertikal ravishda tortsak, arqon shnurga qara-



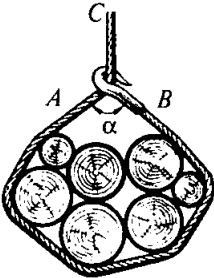
49- rasm.



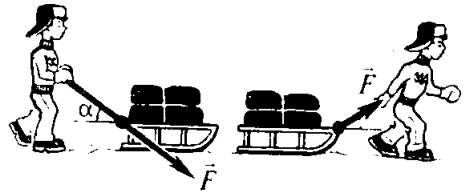
50- rasm.



51- rasm.



52- rasm.



a)

b)

53- rasm.

ganda ancha puxta bo'lishiga qaramay, arqon uzilib, shnur butunligicha qolishi mumkin. Buning sababini tushuntiring. Arqonning taranglik kuchi qo'yilgan F kuchga va α burchakka bog'liqligini keltirib chiqaring.

292. 51- rasmda tasvirlangan holda qo'zg'aluvchan blok kuchdan ikki marta yutish imkonini beradimi? Yuk ko'tarilgan sari \vec{F} tortish kuchi moduli bo'yicha qanday o'zgaradi? Ishqalanishni va blokning og'irligini hisobga olmag.

293. Xodalar 52- rasmda ko'rsatilgandek qilib trosda ko'tariladi. Agar α burchak 90° , 120° , 150° ga teng bo'lsa, trosning qayerida taranglanish katta bo'ladi: sirtmoqning A va B qismlaridami yoki C qismidami?

294. 53- a, b rasmda tasvirlangan hollarda chanani ko'chirish (sirpantirish) uchun qo'yilishi zarur bo'lgan kuchlarni taqqoslang. Chanani moddiy nuqta deb va ishqalanish koeffitsienti butun yo'l davomida o'zgarmaydi deb hisoblang.

295*. Massasi m bo'lgan yuk gorizont tekislikda gorizontga nisbatan α burchak ostida joylashgan tros yordamida

ko'chirilmoqda. Agar ishqalanish koeffitsienti μ ga teng bo'lsa, trosning taranglik kuchini toping. Yukni moddiy nuqta deb hisoblang. Olingan javobni $\alpha = 0$ va $\alpha = 90^\circ$ bo'lgan chegaraviy hollar uchun tahlil qiling.

17. Kuch momenti. Momentlar qoidasi. Og'irlik markazi. Jismlarning muvozanati

296. Yuk ko'tarilgan sari (1- rasmga qarang) uning og'irlik kuchining ag'daruvchi momenti qanday o'zgaradi?

297. 288- masalada kronshteynning o'lchamlari va yukning massasi ko'rsatilgan (47- rasmga qarang). A , B va C nuqtalarga nisbatan og'irlik kuchi momentlarini toping.

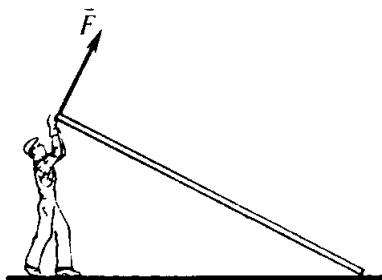
298. 287- masala shartiga ko'ra A , B va C nuqtalarga nisbatan lampaning og'irlik kuchi momentini toping. Bunda $|CB| = 1$ m.

299. Bo'ron vaqtida archaga qaraganda qarag'ay ko'proq sinadi. Bu hodisaning sabablaridan birini aytib bering.

300. Eshikni ochib qo'yish uchun ba'zan polga eshikning oshiq-moshig'i yaqinidagi tirqishga tosh yoki g'isht qo'yiladi. Nima uchun bunday qilish eshikning buzilishiga olib kelishi mumkin?

301. 54- rasmda taxtani tutib turgan ishchi ko'rsatilgan. Qaysi holda u kam kuch ishlatadi: kuch taxtaga perpendikulyar yo'nalgandami (rasmda ko'rsatilganidek) yoki kuch yuqoriga vertikal yo'nalgandami?

302. Massasi m bo'lgan kichkina sharcha l uzunlikdagi ipga osilgan va vertikal dan α burchakka og'dirilgan. Og'irlik kuchining osish nuqtasiga nisbatan momentining α burchakka bog'liqligini ifodalang.



54- rasm.

303¹. Massasi 10 kg bo'lgan taxta uzunligining $\frac{1}{4}$ qismiga teng masofada tirab qo'yilgan. Taxtani muvozanatda tutib turish uchun uning kalta uchiga taxtaga perpendikulyar bo'lgan qanday kuch qo'yish lozim?

304. Uzunligi 12 m bo'lgan xodani uning yo'g'on uchidan 3 m masofaga qo'yilgan taglikda gorizontaal vaziyatda muvozanatlash mumkin. Agar taglik xodaning yo'g'on uchidan 6 m masofaga qo'yilsa va ingichka uchiga massasi 60 kg bo'lgan ishchi o'tirsa, xoda yana muvozanatda bo'ladi. Xodaning massasini aniqlang.

305. Uzunligi 10 m va massasi 900 kg bo'lgan rels ikkita parallel trosda ko'tarilmoqda. Agar troslarning biri relsning bir uchiga, ikkinchi tros esa boshqa uchidan 1 m beriga mahkamlangan bo'lsa, troslarning taranglanish kuchini toping.

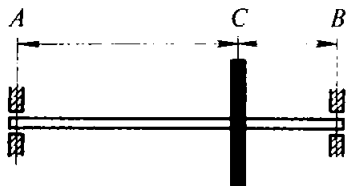
306. Massasi 200 kg va uzunligi 5 m bo'lgan to'singa uchlarining biridan 3 m masofada 250 kg massali yuk osilgan. To'sinning uchlariga tayanchlar qo'yilgan. Har qaysi tayanchga ta'sir etadigan bosim kuchi qanday?

307. Massasi 10 kg va uzunligi 40 sm bo'lgan sterjenning uchlariga massalari 40 kg va 10 kg bo'lgan yuklar osilgan. Sterjen muvozanatda turishi uchun uning qayeridan tayanchga qo'yish lozim?

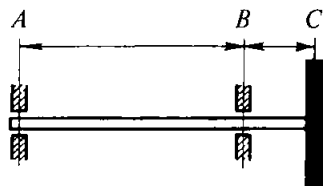
308. Massasi 2,1 t bo'lgan quvurning uzunligi 16 m. Quvir uchlaridan 4 va 2 m masofada joylashgan ikkita taglikda yotibdi. Quvurning u yoki bu uchidan bir oz ko'tarish uchun uning har bir uchiga navbati bilan qanchadan minimal kuch qo'yish lozim?

309. Valning massasi 10 kg, shktivning massasi 20 kg, $AB=1$ m, $BC=0,4$ m bo'lsa, A va B podshipniklarga (55- rasm) ta'sir qiluvchi kuchlar nimaga teng?

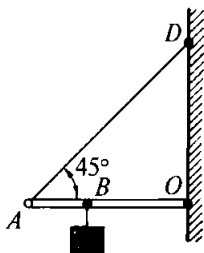
¹ Ushbu paragrafdagi bu va bundan keyingi masalalarda, agar alohida gapirilmagan bo'lsa, qaralayotgan jismlar (balka, pels, quvur va shu kabilar) ni gorizontaal joylashgan deb, og'irlik kuchi esa jismning o'rtasiga qo'yilgan deb hisoblang.



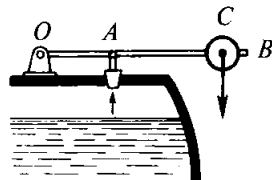
55- rasm.



56- rasm.



57- rasm.



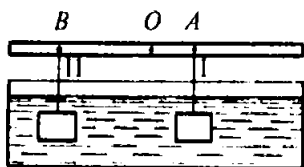
58- rasm.

310. Valning massasi 7 kg, shkivning massasi 28 kg, $AB = 70$ sm, $BC = 10$ sm bo'lsa, valning A va B podshipnik-larga (56- rasm) ko'rsatadigan bosim kuchlari nimaga teng?

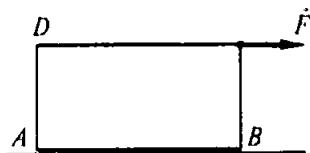
311*. Massasi 40 kg bo'lgan taxtani ishchi shunday tutib (ko'tarib) turibdiki, taxta gorizontaal yo'nalish bilan 30° burchak tashkil qiladi (54- rasmga qarang). Ishchi shu vaziyatda taxtani qancha kuch bilan tutib turadi (bu kuch taxtaga perpendikulyar yo'nalgan deb oling)? Tayanchning reaksiya kuchini (moduli va yo'nalishi bo'yicha) toping.

312*. Uzunligi 60 sm va massasi 0,4 kg bo'lib, O nuqtaga sharnirli mahkamlangan va AD ip bilan tutib turilgan AO sterjen shu ip bilan 45° burchak hosil qiladi (57- rasm). B nuqtaga massasi 0,6 kg bo'lgan yuk osilgan ($AB = 20$ sm). Ipning taranglik kuchini va O nuqtadagi reaksiya kuchini toping.

313. Bug' qozonining (58- rasm) saqlagich klapani bug' bosimi p bo'lganda ochilishi lozim. Klapan yopadigan teshikning yuzi 5 ga teng. Agar gorizontaal sterjen m massaga va $OB = l$ uzunlikka ega va $AO = 0,25l$ bo'lsa, massasi M bo'lgan C yukni aylanish o'qidan qanday masofaga joylashtirish lozim?



59- rasm.

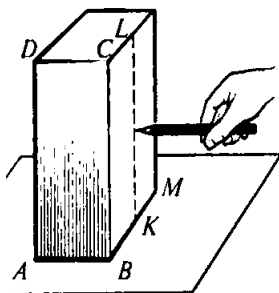


60- rasm.

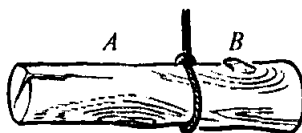
314*. Planka uning o'rtasidan o'tadigan O o'q atrofida aylanadi. Shu plankaga ikkita jism osilgan bo'lib, bu jismlar suvga botirilgan (59- rasm). Birinchi jismning zichligi suvning zichligidan 9 marta katta, ikkinchi jismning zichligi esa suvning zichligidan 3 marta katta va $AO = 9$ sm. Agar jismlarning hajmlari teng bo'lsa, sistema muvozanatda turishi uchun ikkinchi jismni qanday OB masofaga osish lozim? Agar jismlarning massalari teng bo'lsa-chi?

315*. Qalinligini hisobga olmasa ham bo'ladigan massasi 400 g bo'lgan $ABCD$ brusokka (60- rasm) C nuqtada $F = 2N$ kuch ta'sir qiladi. Agar $AB = 20$ sm, $BC = 10$ sm bo'lsa, ishqalanish kuchini va tayanchning reaksiya kuchini (modulini va ta'sir chizig'ini) aniqlang.

316. AB tomoni (61- rasm) BC tomoniga qaraganda ancha kichik bo'lgan (masalan, gugurt qutisiga o'xshagan) brusokka uning asos tekisligiga parallel bo'lgan kuch bilan KL chiziq bo'yicha (masalan, qalam bilan) ta'sir qilamiz (K va L nuqtalar mos qirralarning o'rtalari). Bunda kuch qo'yilayotgan nuqtani asta-sekin K dan L ga ko'chira boramiz. Agar K nuqtaga yaqinroqdan ta'sir qilsak, unda brusok ilgariharakatga keladi. L nuqtaga yaqinroqdan ta'sir qilinganda esa brusok ag'dariladi. Kuchning brusok ilgariharakatdan ag'darilishga o'tishi kuzatiladigan qo'yilish nuqtasini topish mumkin. Bu nuqtadan K nuqtagacha bo'lgan d masofani va AB qirraning a uzunligini o'lchab, brusok bilan stol orasidagi ishqalanish koeffitsientini aniqlash mumkin. Ishqalanish koeffitsienti $\mu = \frac{a}{2d}$ formula bilan aniqlanishini isbotlang. Shunday usul bilan, masalan, gugurt qutisidan foydalanib ishqalanish koeffitsientini aniqlang.



61- rasm.



62- rasm.



63- rasm.

317. Teng ta'sir etuvchilari nolga teng bo'lgan uchta nokollinear kuchlarning ta'sir chiziqlari bir nuqtada kesishishini isbotlang.

318. Qiyalik burchagi α bo'lgan qiya tekislikda balandligi h bo'lgan bir jinsli brusok turibdi. Bunda tayanchning reaksiya kuchi og'irlik markazidan qanday masofada o'tadi?

319. Bir jinsli valning uchidan 40 sm qirqib tashlandi. Bunda og'irlik markazi qayerga va qanchaga ko'chadi?

320. Xoda trosda muvozanat holatda osilib turibdi (62- rasm). Agar xoda osilgan joyidan arralab ikki bo'lakka bo'linsa, qaysi qism og'irroq bo'ladi?

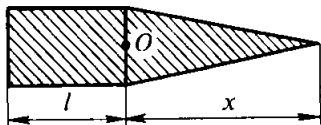
321. Radiuslari 4 va 6 sm bo'lgan 10 va 12 kg massali ikkita bir jinsli shar massasi 2 kg va uzunligi 10 sm li bir jinsli sterjen bilan ulangan. Sharlarning markazi sterjenning o'qi davomida yotadi. Shu sistema og'irlik markazini toping.

322. Silindrik sterjenning yarmi po'latdan, yarmi aluminiumdan iborat (63- rasm). Agar butun sterjenning uzunligi 30 sm bo'lsa, uning og'irlik markazining vaziyatini aniqlang.

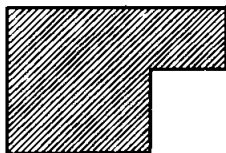
323. To'g'ri to'rtburchak shaklidagi bir jinsli yupqa plastinkaning og'irlik markazi qayerda bo'ladi? Uchburchak shaklidagi plastinkaniki-chi?

324*. Yupqa bir jinsli butun plastinkaning (64- rasm) og'irlik markazi O nuqtada yotishi uchun uchburchakli qismining x balandligi to'g'ri burchakli qismining l uzunligidan necha marta farq qilishi lozim?

325*. Faqat chizg'ichdan foydalanib va hech qanday hisoblashlar qilmay, 65- rasmda tasvirlangan bir jinsli plastinkaning og'irlik markazini yasash yo'li bilan toping.



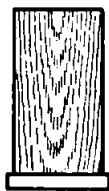
64- rasm.



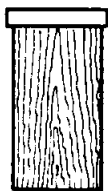
65- rasm.



a)



b)



d)

66- rasm.

326. Nima uchun og'ir yuk (ryukzak) orqalab olgan odam oldinga bir oz engashadi?

327. 66- *a, b, d* rasmda metall halqalar kiydirilgan uchta bir xil yog'och silindr tasvirlangan. Ularning turg'unligini taqqoslang.

328. Gorizontalsirt da balandliklari va asos yuzlari bir xil bo'lgan bir jinsli yaxlit silindr va konus turibdi. Bu jismlarning qaysi biri turg'unroq?

V bob. Saqlanish qonunlari

18. Jismning impulsi. Impulsning saqlanish qonuni

329. Hajmlari bir xil bo'lgan po'lat va qo'rg'oshin jismlar bir xil tezlik bilan harakatlanmoqda. Bu jismlarning impuls-larini taqqoslang.

330¹. Massasi 2000 t bo'lgan poyezd to'g'ri chiziqli harakatlanayotib tezligini 36 dan 72 km/soatga oshirdi. Impuls-ning o'zgarishini toping.

¹ Agar masalada jism impulsining o'zgarishini topish talab qilinsa, chizma chizish va bu chizmada geometrik yasash yo'li bilan impuls-ning o'zgarish vektori yo'nalishini aniqlash lozim.

331. Massasi 100 g bo'lgan sharcha gorizontol maydonchaga erkin tushdi. Urilish paytida sharchaning tezligi 10 m/s. Absolyut noelastik va absolyut elastik urilishlarda impulsning o'zgarishini toping¹.

Agar noelastik urilish 0,05 s, elastik urilish esa 0,01 s davom etgan bo'lsa, urilish vaqtida sharchaga ta'sir etuvchi o'rtacha kuchni hisoblang.

332. Moddiy nuqtaning harakati $x = 5 - 8t + 4t^2$ tenglama bilan ifodalanadi. Uning massasini 2 kg ga teng deb qabul qilib, vaqt hisobi boshlangandan keyin 2 s va 4 s o'tgach impulsni toping.

333. 20 m/s tezlik bilan uchayotgan massasi 100 g bo'lgan koptok gorizontol tekislikka urildi. Tushish burchagi (tezlik yo'nalishi bilan tekislikka perpendikulyar orasidagi burchak) 60° ga teng. Agar urilish absolyut elastik, qaytish burchagi tushish burchagiga teng bo'lsa, impulsning o'zgarishini toping.

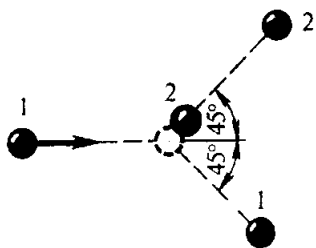
334. Massasi 1 kg bo'lgan moddiy nuqta aylana bo'ylab 10 m/s tezlik bilan tekis harakatlanmoqda. Davrning to'rtinchi bir ulushida; davrning yarmida, butun davrda impulsning o'zgarishini toping.

335². Relslarga parallel ravishda v tezlik bilan uchayotgan m_1 massali snaryad massasi m_2 bo'lgan tinch turgan qumli platformaga uriladi va qumga kirib qoladi. Shundan keyin platforma qanday tezlik bilan harakatlanadi?

336. Massalari 2 va 6 kg bo'lgan ikkita noelastik jism bir-biriga qarab 2 m/s tezlik bilan harakatlanmoqda. Bu jismlardan har birining to'qnashuvdan keyingi tezligining moduli va yo'nalishini aniqlang.

¹ Absolyut noelastik urilishda jismlar o'zaro ta'sirlashgandan so'ng bir butundek harakatlanadilar; mexanik energiyaning bir qismi ichki energiyaga aylanadi. Absolyut elastik urilishda jismlar o'zaro ta'sirlashgandan so'ng o'z shaklini tiklaydi (o'z shaklini oladi); jismlarning to'la mexanik energiyasi saqlanadi.

² Mazkur bobdagi bu va bundan keyingi masalalarda, agar alohida aytilmagan bo'lsa, tezlik Yerga nisbatan ko'rsatilgan bo'lib, ishqalanish kuchi hisobga olinmaydi.



67- rasm.

337. Ovchi suzib borayotgan qayiqda turib harakat yo'nalishida miltiq otdi. Agar ikki marta ketma-ket tez o'q uzilganda qayiq to'xtab qolsa, qayiq qanday tezlikka ega bo'lgan? Qayiq bilan ovchining massasi 200 kg, zaryadning massasi 20 g. Pitraning va o'q-dori gazining uchib chiqish tezligi 500 m/s.

338. 0,3 m/s tezlik bilan harakatlanayotgan massasi 20 t bo'lgan vagon 0,2 m/s tezlik bilan harakatlanayotgan 30 t massali vagonni quvib yetadi. Agar urilish noelastik bo'lsa, ular o'zaro urilganidan keyin vagonlarning tezligi qanday bo'ladi?

339. Massasi 200 kg bo'lib, 1 m/s tezlik bilan harakatlanayotgan qayiqdan massasi 50 kg bo'lgan bola gorizontal yo'nalishda 7 m/s tezlik bilan sakradi. Bola qayiqning quyrug'idan qayiqning harakatiga qarama-qarshi tomonga sakragandan keyin qayiqning tezligi qanday bo'ladi?

340*. Massasi 750 t bo'lgan kemada turib uning harakatiga qarshi yo'nalishda gorizontga 60° burchak ostida zambarak otildi. Agar massasi 30 kg bo'lgan snaryad kemaga nisbatan 1 km/s tezlik bilan uchib chiqqan bo'lsa, kemaning tezligi qancha o'zgaradi?

341*. 10 m/s tezlik bilan harakatlanayotgan 1 bilyard shari tinch turgan xuddi o'shanday massali 2 sharga urildi. Sharlar urilgandan keyin 67- rasmda ko'rsatilgandek harakatlandi. Sharlarning urilgandan keyingi tezligini toping.

19. Mexanik ish.

Kinetik va potensial energiya

342. Minorali kran uzunligi 5 m va kesimi 100 cm^2 bo'lgan po'lat balkani (g'o'lan) gorizontal vaziyatda 12 m balandlikka ko'targanda qanday foydali ish bajaradi?

343. Odam massasi 2 kg bo'lgan jismni 1 m balandlikka 3 m/s^2 tezlanish bilan ko'targanida qanday ish bajaradi?

344. Hajmi $0,6 \text{ m}^3$ bo'lgan tosh suvda 5 m chuqurlikdan suv sirtiga ko'tarildi. Toshning zichligi 2500 kg/m^3 . Toshni ko'tarishda bajarilgan ishni toping.

345. Massasi $1,3 \text{ t}$ bo'lgan «Jiguli» avtomobili joyidan qo'zg'alib, dastlabki 75 m yo'lni 10 s ichida o'tsa, uning dvigateli qancha ish bajaradi? Harakatga qarshilik koeffitsienti $0,05$.

346. Yog'och oqizuvchi ishchi changakka 200 N kuch qo'yib solni surmoqda. Agar kuch yo'nalishi bilan ko'chish yo'nalishi orasidagi burchak 45° bo'lsa, solni 10 m ga siljitgan ishchi qancha ish bajaradi?

347. Massasi 10 t bo'lgan avtomobil gorizont bilan 4° burchak tashkil qiluvchi qiya yo'lda dvigateli o'chirilgan holda pastlikka harakatlanmoqda. 100 m yo'lda og'irlik kuchi bajargan ishni toping.

348. Ishchi tinch holatda turgan vagonetkani tekis tezlanuvchan harakat bilan itarib bormoqda. Agar ishchi buning uchun ma'lum vaqt sarflagan bo'lsa, harakat vaqtining birinchi va ikkinchi yarmida u bajargan ishlarni taqqoslang. Ishqalinishni hisobga olmang.

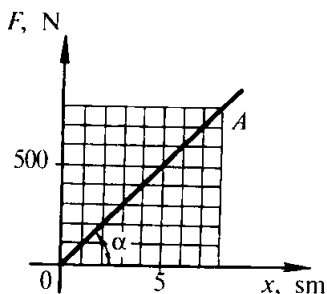
349. Massasi 4 kg bo'lgan erkin tushayotgan jismning tezligi ma'lum yo'lda 2 dan 8 m/s gacha ortdi. Shu yo'lda og'irlik kuchi bajargan ishni toping.

350. Samosval (o'zi ag'daradigan yuk mashinasi)ning massasi yengil avtomobilning massasidan 18 marta katta, samosvalning tezligi esa yengil avtomobilning tezligidan 6 marta kichik. Bu avtomobillarning impulslerini va kinetik energiyalarini taqqoslang.

351. Jismning impulsi $8 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$, kinetik energiyasi esa 16 J . Jismning massasini va tezligini toping.

352*. Uzunligi $l = 40 \text{ sm}$ bo'lgan ipga osilgan $m = 100 \text{ g}$ massali sharcha gorizont tekislikda aylana chizadi. Agar sharcha harakatlanayotgan vaqtda ip vertikal bilan $\alpha = 60^\circ$ o'zgarmas burchak tashkil qilsa, sharchaning kinetik energiyasi E_k qancha?

353. Bola massasi 100 g bo'lgan koptokni yuqoriga vertikal otdi va uni o'sha otish balandligida ilib oldi. Koptok 5 m balandlikka ko'tarilgan. Koptok yuqoriga, pastga va butun yo'l davomida harakatlanishida og'irlik kuchi bajargan ishni toping.



68- rasm.

354. 6 m balandlikda joylashgan balkonga massasi 200 g bo'lgan jism yerdan turib otildi. Jism uchish vaqtida yer sathidan 8 m maksimal balandlikka ko'tarildi. Jism yuqoriga, pastga uchish vaqtida ishni butun yo'l davomida og'irlik kuchi bajarigan ishni aniqlang. Potensial energiyani natijaviy o'zgarishini aniqlang.

355. Uzunligi 2 m va massasi 100 kg bo'lgan bir jinsli sterjen yerda yotibdi. Uni vertikal qilib qo'yish uchun qancha ish bajarish lozim?

356. Chuqurligi 10 m bo'lgan quduqdan suv bilan birga massasi 8 kg bo'lgan chelakni trosda tortib chiqarish uchun qancha ish bajariladi? Trosning har bir metrining massasini 400 g deb oling.

357. 68- rasmda prujinaning cho'zilishi va cho'zuvchi kuch orasidagi bog'lanish grafigi keltirilgan. 8 sm ga cho'zilgan prujinaning potensial energiyasini aniqlang. α burchak tangensining va grafikning OA qismi ostidagi uchburchak yuzining fizik ma'nosini ko'rsating.

358. Bolalar prujinali to'pponchasining prujinasini 3 sm ga siqish oxirida unga 20 N kuch qo'yilgan. Siqilgan prujinaning potensial energiyasini toping.

359. Bikrligi 40 kN/m bo'lgan prujinani 0,5 sm cho'zish uchun qancha ish bajarish lozim?

360. Prujinani 4 mm cho'zish uchun 0,02 J ish bajarish kerak. Shu prujinani 4 sm cho'zish uchun qancha ish bajarish kerak?

361. Dinamometrning prujinasini 0 dan 10 N gacha, 10 dan 20 N gacha, 20 dan 30 N gacha cho'zganda ishchi bajaradigan ishlarni taqqoslang.

362. 40 N ga mo'ljallangan dinamometr prujinasining bikrligi 500 N/m. Prujinani shkalaning o'rtasidan oxirgi bo'limigacha cho'zish uchun qancha ish bajarish lozim?

20. Energiyaning saqlanish qonuni. Ishqalanish kuchi ish bajarishi tufayli energiyaning aylanishi

363¹. Massasi 0,5 kg bo'lgan jism 4 m/s tezlikda yuqoriga vertikal otildi. Jism maksimal balandlikka ko'tarilishida og'irlik kuchining ishini, potensial energiyasining va kinetik energiyasining o'zgarishini toping.

364. 5 m balandlikdan erkin tushayotgan massasi 3 kg bo'lgan jismning Yer sirtidan 2 m balanddagi potensial va kinetik energiyalarini toping.

365. Tosh yuqoriga vertikal ravishda 10 m/s tezlik bilan otildi. Qanday balandlikda toshning kinetik energiyasi uning potensial energiyasiga teng bo'ladi?

366. Kamondan yuqoriga vertikal ravishda 30 m/s tezlik bilan otilgan o'qning massasi 50 g. Harakat boshlangandan keyin 2 s o'tganda o'qning potensial va kinetik energiyasining qiymati qanday bo'ladi?

367. Koptok yerdan qaytib $2h$ balandlikka ko'tarilishi uchun uni h balandlikdan pastga qanday v_0 boshlang'ich tezlik bilan tashlash lozim? Yerga urilishini absolyut elastik urilish deb hisoblang.

368. Jism gorizontalga burchak ostida v_0 tezlik bilan otilgan. Uning h balandlikdagi tezligini aniqlang.

369. O'qning boshlang'ich tezligi 600 m/s, uning massasi 10 g. Agar trayektoriyaning eng yuqori nuqtasida o'qning kinetik energiyasi 450 J ga teng bo'lsa, u miltiqning og'zidan gorizontalga qanday burchak ostida uchib chiqqan?

370*. Radiusi R bo'lgan shar Yerdan tinch turibdi. Sharning yuqorigi nuqtasidan o'lchami sharning o'lchamidan ancha kichik jism tinch holatdan sirpanmoqda. Yer sirtidan qanday h balandlikda jism shardan ajraladi?

371. Massasi 25 kg bo'lgan yuk 2,5 m uzunlikdagi shnurda osilib turibdi. Yukni o'ng yoki chap tomonga qanday eng yuqori balandlikka tortib turib qo'yib yuborganda u erkin

¹ Ushbu paragrafning bu va bundan keyingi masalalarida, agar alohida aytilmagan bo'lsa, havoning qarshiligini hisobga olmag.

tebranib shnurni uzib yubormaydi? Shnurning uzilishga mustahkamligi 550 N.

372*. Massasi m bo'lgan mayatnik vertikalidan α bur-chakka og'dirilgan. Mayatnik muvozanat vaziyatdan o'tayot-ganida ipning taranglik kuchi qanday bo'ladi?

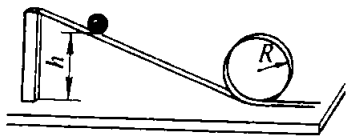
373*. Maktabda bajariladigan «o'lik sirtmoq» tajribasida (69- rasm) massasi m bo'lgan sharcha $h = 3R$ balandlikdan qo'yib yuborildi (bunda R – sirtmoqning radiusi). Sirtmoqning pastki va yuqorigi nuqtalarida sharcha asosni qanday kuch bilan bosadi?

374*. Massasi m bo'lgan jism ipga bog'lab vertikal tekislikda aylantirilmoqda. Yuqorigi nuqtadagiga qaraganda pastki nuqtada ipning taranglik kuchi qancha ortiq bo'ladi?

375. O'yinchoq to'pponchani otishga tayyorlashda bikr-ligi 800 N/m bo'lgan prujina 5 sm ga siqildi. Bunda massasi 20 g bo'lgan o'q gorizontaal yo'nalishda otilganda qanday tezlik oladi?

376. Quyidagi hollarda gorizontaal yo'nalishda otilganda prujinali to'pponcha «snaryadi»ning tezligi necha marta o'zgaradi: a) prujinaning siqilishi 2 marta ortganda; b) prujina bikrligi 2 marta katta bo'lgan boshqa prujina bilan almashti-rilganda; d) «snaryad» massasi 2 marta orttirilganda? Har qaysi holda tezlik bog'liq bo'lgan boshqa barcha kattaliklar o'zgarishsiz qoladi.

377. Massasi 160 g bo'lib 20 m/s tezlik bilan uchib borayotgan xokkey shaybasi darvozaga uchib kirdi va to'rga urildi, bunda to'r 6,4 sm ga egildi. Shayba to'rga tekkandagi maksimal kuch qancha? To'rning elastiklik kuchi uning egi-lishiga bog'liq ravishda (Guk qonuniga ko'ra) o'zgaradi deb hisoblang.



69- rasm.

378. Prujinali to'pponcha prujinasining bikrligi k ga, siqilishi x ga teng. Yuqoriga vertikal otilganda m massali «snaryad»ning tezligi v ni toping. Gorizontaal va yuqoriga vertikal otilganda «snaryad» bir xil tezlik oladimi?

379. Konkida turgan 60 kg massali bola 1 kg massali buyumni 6 m/s tezlik bilan gorizontal yo'nalishda otdi. Agar po'latning muzda ishqalanish koeffitsienti 0,02 ga teng bo'lsa, bola qancha masofa orqaga sirpanib ketadi?

380. Agar miltiqning massasi zaryad massasidan 100 marta katta bo'lsa, o'q otilganda uchib chiqadigan sochma o'q (pitra)ning (porox gazi bilan birga) kinetik energiyasi bilan miltiqning kinetik energiyasi orasidagi munosabat qanday bo'lishini aniqlang.

381. Harakatlanayotgan shar xuddi shunday massali tinch turgan sharga kelib urilganidan keyin sharlar bir butundek harakatlanadi. Bunda mexanik energiyaning qancha qismi ichki energiyaga aylangan?

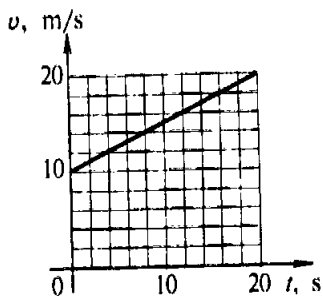
382. Massalari 1 kg va 2 kg bo'lgan noelastik sharlar bir-biriga tomon mos ravishda 1 va 2 m/s tezlik bilan harakatlanmoqda. To'qnashgandan keyin sistema kinetik energiyasining o'zgarishini toping.

383. Prujinasining bikrligi $k = 100$ N/m bo'lgan dinamometr yordamida o'quvchi massasi $m = 800$ g bo'lgan yog'och brusokni taxtada $l = 10$ sm masofaga tekis surdi. Ishqalanish koeffitsienti $\mu = 0,25$. Ishqalanishni yengishga sarf bo'ladigan A_1 ishni harakat boshlangunga qadar prujinani cho'zishda bajarilgan A_2 ish bilan taqqoslang.

384. Massasi 15 t bo'lgan trolleybus joyidan 1,4 m/s² tezlanish bilan qo'zg'aldi. Qarshilik koeffitsienti 0,02. Dastlabki 10 m yo'lda tortish kuchi bajargan ishni va qarshilik kuchi bajargan ishni toping. Bunda trolleybus qancha kinetik energiya olgan?

385. 70- rasmda massasi 20 t bo'lgan avtobusning tezlik grafigi berilgan. Agar qarshilik koeffitsienti 0,05 ga teng bo'lsa, dastlabki 20 s ichida tortish kuchi bajargan ishni hisoblang. Avtobus kinetik energiyasining o'zgarishi qanday?

386. Massasi 2 t bo'lgan avtomobil gorizontal yo'lda tormozlanganda 50 m yo'lni o'tib to'xtadi.



70- rasm.

Agar ishqalanish koeffitsienti 0,4 ga teng bo'lsa, ishqalanish kuchi bajargan ishni va avtomobil kinetik energiyasining o'zgarishini toping.

387. Massasi 1500 t bo'lgan poyezd 150 kN tormozlovchi kuch ta'siri ostida tormozlash boshlangandan to to'xtaguncha 500 m yo'lni o'tgan bo'lsa, u qanday tezlik bilan harakatlanayotgan edi?

388. Elektropoyezdning tokni uzish paytidagi tezligi 20 m/s bo'lgan. Agar tormoz ishga tushirilmasa, gorizonta yo'lda to'xtaguncha poyezd qancha yo'lni bosib o'tadi? Ishqalanish koeffitsienti 0,005.

389. Agar tormozlanishda ishqalanish koeffitsienti bir xil bo'lsa, bir xil tezlik bilan harakatlanayotgan yuk ortilgan va bo'sh avtomobillarning tormoz yo'llarini taqqoslang.

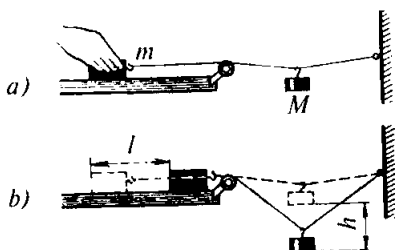
390. Massasi 9,6 g bo'lgan o'q Kalashnikov pulemyoti stvolidan 825 m/s tezlik bilan uchib chiqadi. 100 m dan keyin o'qning tezligi 746 m/s gacha, 200 m dan keyin esa 675 m/s gacha kamayadi. Yo'lning birinchi yuz metri va ikkinchi yuz metrida havoning qarshilik kuchi bajargan ishni toping.

391. Agar $h = 1,4$ m balandlikdan tushayotgan, massasi $m = 6$ t bo'lgan qoziqoyoq qoqadigan katta bolg'aning zarb beruvchi qismi ta'siri ostida qoziqoyoq yerga $l = 10$ sm kirsam, qoziq yerga kirayotganda yer unga ko'rsatadigan o'rtacha qarshilik kuchi F ni toping. Qoziqoyoqning massasini hisobga olmang.

392. Jism uzunligi l va qiyalik burchagi α bo'lgan qiya tekislikdan sirpanib tushmoqda. Agar ishqalanish koeffitsienti μ ga teng bo'lsa, tekislikning asosida jismning tezligi qanday?

393. Chana balandligi $h = 2$ m va asosi $b = 5$ m bo'lgan tepalikdan tushadi va tepalik asosidan $s = 35$ m gorizonta yo'lni bosib o'tib to'xtaydi. Ishqalanishni butun yo'l davomida bir xil deb hisoblab, ishqalanish koeffitsientini toping. Shunga o'xshash usul bilan tajribada, masalan, gugurt qutisi va chizg'ich orasidagi ishqalanish koeffitsientini toping.

394. Ishqalanish koeffitsientini aniqlash uchun 71- a rasmda tasvirlangan qurilmadan foydalanildi. m massali brusokni qo'l bilan ushlab turib, ipga M massali yuk osiladi, so'ngra brusok qo'yib yuboriladi. Yuk balandlik bo'yicha



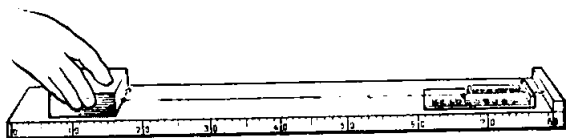
71- rasm.

h masofa pastga tushadi, bunda brusokni tekislikda l masofaga siljitadi (71- b rasm). Ishqalanish koeffitsienti μ ni hisoblash formulasini keltirib chiqaring. Iloji bo'lsa, shunday tajribani bajarib ko'ring.

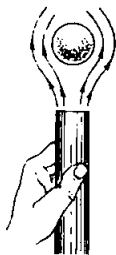
395*. Massasi 10 kg bo'lgan chana balandligi 5 m bo'lgan tepalikdan tushib, gorizontal joyda to'xtadi. Bola chana sirpanib tushgan chiziq bo'yicha chanani o'sha tepalikka olib chiqqanida qanday minimal ish bajaradi?

396. Dinamometrغا ip yordamida mahkamlab (biriktirib) qo'yilgan massasi m bo'lgan brusok (72- rasm) qo'l bilan tortiladi; bunda dinamometrning ko'rsatishi F yozib olinadi va prujinaning cho'zilishi x chizg'ich bilan o'lchanadi (dinamometr shkalasi bo'yicha). So'ngra brusok qo'yib yuboriladi va u to'xtagunga qadar o'tgan yo'li l o'lchanadi. F , x va l ni bilgan holda brusok va taxta orasidagi ishqalanish koeffitsienti μ ni topish mumkin. Ishqalanish koeffitsientini hisoblash formulasini keltirib chiqaring. Iloji bo'lsa, tajribani bajarib ko'ring. (Prujinani shunday cho'zish lozimki, dinamometr prujinasi to'liq qisqarganidan keyin brusok yana biror masofa o'tsin.)

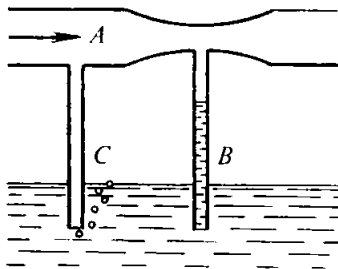
397. Massasi 80 kg bo'lgan parashutchi muallaq turgan vertolyotdan sakradi va parashut ochilgunga qadar 200 m yo'l o'tib, tezligi 50 m/s ga yetdi. Shu yo'lda havoning qarshilik kuchi bajaragan ishni toping.



72- rasm.



73- rasm.



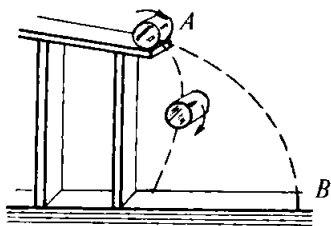
74- rasm.

411*. Tuproq soʻrgich mashina bir soatda 500 m^3 tuproq tortib chiqaradi. Suv bilan aralashgan tuproqning hajmi tuproqning hajmidan 10 marta katta. Diametri $0,6 \text{ m}$ boʻlgan quvurda suv bilan aralashgan tuproqning harakatlanish tezligi qanday boʻladi?

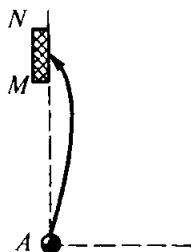
412*. Agar changyutkichning chiqish teshigiga shlang ulab, shu shlangning havo oqimi chiqayotgan ikkinchi uchiga stol tennisi koptogini qoʻysak (73- rasm), unda koptok muallaq koʻtarilib turadi va shlangni harakatlantirsak, koptok ham u bilan birga harakatlanadi. Bu hodisani tushuntiring. Agar changyutkichning havo berishi $20 \frac{\text{L}}{\text{s}}$, shlangning chiqish teshigining diametri 3 sm boʻlsa, havoning shlangdan chiqish tezligini hisoblang. Iloji boʻlsa, tajribani bajaring va changyutkich pasportidagi maʼlumotlarga koʻra havo oqimi tezligini toping.

413*. Vodoprovod quvuri teshilib, unda kesimi 4 mm^2 boʻlgan teshik hosil boʻldi. Shu teshikdan suv yuqoriga vertikal otilib chiqib, 80 sm balandlikka koʻtarilmoqda. Bir sutkada qancha suv oqib ketadi?

414*. Odam yuragining bir sutka davomidagi oʻrtacha ishlashi (tinch holatda boʻlgani va jismoniy ish bajargandagisi hisobga olinganda) quyidagicha: yurak bir siqilganda chiqarayotgan qonning hajmi 90 ml ; bir siqilish davomida yurak bajaradigan ish 1 J ; aorta (qon tomir)ning diametri 20 mm ; aortada qonning harakatlanish tezligi 35 sm/s . Yurak bir sutkada chiqarayotgan (oʻtkazayotgan) qon hajmini, yurakning bir sutkadagi ishini, yurakning oʻrtacha quvvatini hisoblab toping.



75- rasm.



76- rasm.

415*. Agar A naycha orqali havo puflasak (74- rasm), undagi havoning biror tezligida B naychada suv ko'tariladi, C naychadan esa havo pufak-pufak bo'lib chiqadi. Hodisani tushuntiring.

416*. Nima uchun yengil qog'oz silindir qiya tekislikdan dumalab tushib AB parabola (75- rasm) bo'yicha harakatlanmay, qiya tekislikning asosiga og'adi?

417*. 76- rasmda futbol maydoni bir qismining chizmasi ko'rsatilgan. To'p shamolsiz havoda MN darvozaga tushishi uchun darvoza chizig'idagi A nuqtadan to'p tepayotganda uni qanday yo'nalishda aylantirish lozim?

MOLEKULYAR FIZIKA VA TERMODINAMIKA

VI bob. Molekulyar-kinetik nazariya asoslari

22. Modda miqdori. Avogadro doimiysi. Molekulalarning massasi va o'lchamlari. Broun harakati. Gazlarning molekulyar-kinetik nazariyasining asosiy tenglamasi¹

418. Massasi 5,4 kg bo'lgan aluminiy quymada qancha miqdor modda bor?

419. 500 mo'l karbonat angidridning massasi qancha?

420. 100 mo'l simob qancha hajmni egallaydi?

421. Modda miqdorlari teng bo'lgan qalay va qo'rg'oshindan yasalgan jismlarning massalarini va hajmlarini taqqoslang.

422. 2 m³ azotda qancha miqdorda modda bo'lsa, o'shancha miqdorda modda bo'lgan vodorod qanday hajmni egallaydi? Shunday miqdorda modda bo'lgan kislorod qanday hajmni egallaydi? Gazlarning temperaturasi va bosimi bir xil.

423. Avogadro sonini bilgan holda vodorod molekulasi va atomining massasini toping.

424. 1 g karbonat angidrid (CO₂)da qancha molekula bor?

425. Massasi 135 g bo'lgan aluminiy buyumda qancha atom borligini toping.

426. Sirti 20 sm² bo'lgan buyumga 1 μm qalinlikda kumush qatlami qoplandi. Qoplamda qancha kumush atomi bor?

427. Avogadro soni N_A , moddaning zichligi ρ , uning molyar massasi M ni bilgan holda shu moddaning birlik

¹ Bu paragrafdagi masalalarni yechishda nisbiy molekulyar massani topishda Mendeleev jadvalidan foydalaning. Bunda qiymatlarni butun sonlargacha yaxlitlang.

massasidagi; birlik hajmidagi; massasi m bo'lgan jismdagi; hajmi V bo'lgan jismdagi molekularlar sonini hisoblash formulalarini keltirib chiqaring.

428. Havodagi simob (Hg) bug'lari molekularining eng katta konsentratsiyasi $3 \cdot 10^{16} \text{ m}^{-3}$, zaharli xlor (Cl_2) molekulariniki esa $8,5 \cdot 10^{18} \text{ m}^{-3}$. Bir kub metr havoda o'sha moddalarning massasi qanday bo'lganda zaharlanish xavfi tug'iladi? Nima uchun simob bilan tajriba qilayotganda ehtiyot bo'lish lozim?

429. Vodород molekulasining diametri $2,3 \cdot 10^{-10} \text{ m}$ deb, 1 mg shu gazdagi barcha molekularlar bir-biriga zich qilib bir qatorga joylashtirilsa, qanday uzunlikdagi ip hosil bo'lishini hisoblang. Bu ipning uzunligini Yerdan Oygacha bo'lgan o'rtacha masofa ($3,8 \cdot 10^5 \text{ km}$) bilan taqqoslang.

430. Stakandagi massasi 200 g bo'lgan suv 20 sutka ichida butunlay bug'landi, 1 s da uning sirtidan o'rtacha qancha suv molekulasi uchib chiqib turgan?

431. O'rtacha chuqurligi 10 m, sirtining yuzi 20 km^2 bo'lgan ko'lga 0,01 g massali osh tuzi kristali tashlandi. Ko'ldan olingan jism 2 sm^2 bo'lgan suvda qancha tuz molekulasi bo'ladi? Bunda tuz erib butun suv hajmida tekis taqsimlangan deb hisoblang.

432. Bir tomchi sutga mikroskopdan qaraganda rangsiz suyuqlik fonida muallaq holatda turgan mayda moy tomchilarini ko'rish mumkin. Ularning tartibsiz harakat qilishini qanday tushuntirsa bo'ladi?

433. Nima uchun temperatura ko'tarilishi bilan Broun harakatining jadalligi ortadi?

434. Nima uchun ancha mayda zarralarda Broun harakati juda tez, yirik zarralarda esa zo'rg'a seziladi?

435. Nima uchun siniq stakan bo'laklaridan butun stakan yig'ish mumkin emas-u, lekin yaxshilab jilvirlangan o'lchov plitalarini bir-biriga zich yopishtirish mumkin?

436. Molekularlari konsentratsiyasi va ularning o'rtacha kvadratik tezliklari teng bo'lgan kislorod va vodorodning bosimlarini taqqoslang.

437. Gazning hajmi 3 marta kamayganda uning bosimi necha marta o'zgaradi? Molekularlarning o'rtacha harakatlanish tezligi o'zgarishsiz qoldi.

438. Agar azot molekulasining o'rtacha kvadratik tezligi 500 m/s, uning zichligi esa $1,35 \text{ kg/m}^3$ bo'lsa, azotning bosimi qanday bo'ladi?

439. Gaz 6 kg massaga ega. U 200 kPa bosimda 5 m^3 hajmni egallasa, shu gaz molekulari harakatining o'rtacha kvadratik tezligi qanday bo'ladi?

440. Agar kislorodning bosimi 0,2 MPa, molekulari-ning o'rtacha kvadratik tezligi 700 m/s ga teng bo'lsa, uning molekulari konsentratsiyasini toping.

441. 20 kPa bosimda bir atomli gaz molekulasining o'rta-cha kinetik energiyasini toping. Ko'rsatilgan bosimda bu gaz molekularining konsentratsiyasi $3 \cdot 10^{25} \text{ m}^{-3}$.

442. Bir atomli gazning hajmi 3 marta kamaytirilganda va molekularining o'rtacha kinetik energiyasi 2 marta oshirilganda shu gazning bosimi necha marta o'zgaradi?

23. Molekulalar issiqlik harakatining energiyasi. Gaz bosimining molekular konsentratsiyasiga va temperaturaga bog'liqligi. Gaz molekularining tezliklari

443. Temperatura qanday bo'lganda gaz molekulari il-
garilanma harakatining o'rtacha kinetik energiyasi $6,21 \cdot 10^{-21} \text{ J}$
ga teng bo'ladi?

444. Temperatura qanday bo'lganda bir atomli gazning
o'rtacha kinetik energiyasi -73° C temperaturadagiga qara-
ganda 2 marta katta bo'ladi?

445. Gazning temperaturasi 7 dan 35° C gacha ortganda
molekularining o'rtacha kinetik energiyasi necha protsent
ortadi?

446. Temperatura 290 K va bosim 0,8 MPa bo'lganda
bir atomli gaz molekulasining o'rtacha kinetik energiyasini
va molekulari konsentratsiyasini aniqlang.

447. Bosim 100 kPa, molekulari konsentratsiyasi 10^{25} m^{-3}
bo'lganda gazning temperaturasini toping.

448. TU-154 samolyotining eng baland uchish chegarasi
12 km ga teng. Shu balandlikda havo atmosferasining moleku-
lalar konsentratsiyasi dengiz sathidagiga qaraganda necha

marta kam? Standart atmosfera¹ uchun havo parametrlari quyidagi jadvalda keltirilgan:

Dengiz sathidan balandligi h , m	Bosim p , Pa	Temperatura T , K
0	101325	288.15
12000	19399	216.65

449. Hozirgi zamon texnikasi yordamida 1 pPa vakuumi hosil qilish mumkin. Ana shunday 1 sm³ vakuumda 300 K temperaturada nechta gaz molekulasi qoladi?

450. Sig'imi 10 l bo'lgan ballonda 27° C temperaturali gaz bor. Gaz sizib chiqishi tufayli ballondagi bosim 4,2 kPa pasayadi. Agar temperatura o'zgarishsiz saqlangan bo'lsa, ballondan qancha molekula chiqib ketgan?

451. 27° C temperaturada vodorod molekulasining o'rtacha kvadratik tezligini toping.

452. Agar kislorod va vodorod gazlarining temperaturalari bir xil bo'lsa, kislorod molekulasining o'rtacha kvadratik tezligi vodorod molekulasining o'rtacha kvadratik tezligidan necha marta kichik?

453. Temperatura qanday bo'lganda azot molekularining o'rtacha kvadratik tezligi 830 m/s bo'ladi?

454². Yoz kunida temperatura 30° C bo'lganda havo molekulasining o'rtacha kvadratik tezligi qish kunida temperatura -30° C bo'lgandagiga qaraganda necha marta katta bo'ladi?

455. Gazning birlik massadagi molekularlar sonini toping: bu gaz molekularining T absolyut temperaturadagi o'rtacha kvadratik tezligi \bar{v}_{kv} ga teng.

¹ Standart atmosfera – Yer atmosferasi modeli bo'lib, Yerning real atmosferasidagi havo holatining ko'p yillik kuzatishlar asosida keltirib chiqarilgan o'rtacha fizik parametrlari qiymati bilan tavsiflanadi.

² Agar alohida ta'kidlab o'tilmagan bo'lsa, bu va bundan keyingi masalalarda havoni molyar massasi 0,029 kg/mo'l bo'lgan bir jinsli gaz deb hisoblash lozim.

456. Havoni bir jinsli gaz deb hisoblab, havoda muallaq turgan $1,74 \cdot 10^{-12}$ kg massali chang zarrasining oʻrtacha kvadratik tezligi molekular harakatining oʻrtacha kvadratik tezligidan necha marta kichik ekanini toping.

457. Shtern tajribasida tashqi silindrning ichki sirtida paydo boʻladigan kumush poloska (yoʻl) chaplashgan boʻlib chiqadi. Bundan qanday xulosa chiqarish mumkin?

458. Agar Shtern tajribasida asbobning aylanish chastotasi 150 s^{-1} boʻlganda kumush molekulasining burchak siljishi $5,4^\circ$ ni tashkil etsa, bunda kumush bugʻining molekulasi qanday tezlikka ega boʻlgan? Ichki va tashqi silindrlar orasidagi masofa 2 sm ga teng.

24. Ideal gaz holati tenglamasi

459. Agar 200 kPa bosimda va 240 K temperaturada gazning hajmi 40 l ga teng boʻlsa, shu gazda qancha miqdor modda bor?

460. Sigʻimi 20 l boʻlgan ballondagi siqilgan havoning bosimi 12°C temperaturada qanday boʻladi? Ballondagi shu havoning massasi 2 kg.

461. Hajm normal sharoitlarda koʻrsatilgan deb hisoblab, 64 m^3 yonuvchi tabiiy gazning massasini toping. Yonuvchi tabiiy gazning molyar massasi metan (CH_4) ning molyar massasiga teng deb hisoblang.

462. Temperaturasi 20°C va bosimi 100 kPa boʻlgan $1,45 \text{ m}^3$ havo suyuq holatga keltirildi. Agar suyuq havoning zichligi 861 kg/m^3 boʻlsa, u qancha hajmni egallaydi?

463. 360 K maksimal temperaturada bosim 6 MPa dan oshmasligi uchun 50 moʻl gaz saqlanadigan ballonning sigʻimi qancha boʻlishi lozim?

464. Ikkita bir xil ballonda bir xil temperaturada massalari teng boʻlgan vodorod (H_2) va karbonat anhidrid (CO_2) bor. Gazlarning qaysi biri ballon devoriga koʻproq va necha marta koʻproq bosim beradi?

465. 77- rasmda 260 K dagi 1 moʻl gaz uchun izoterma keltirilgan. Bitta chizmada: a) 390 K dagi 1 moʻl gaz uchun; b) 260 K dagi 2 moʻl gaz uchun izotermalar chizing.

466*. Massasi 320 g boʻlgan kislorodning boshlangʻich holatidagi bosimi 83 kPa edi. Temperaturasi 100 K ortganda

kislorodning hajmi 50 l ortdi va bosimi 99,6 kPa bo'ldi. Gazning boshlang'ich hajmini va temperaturasini toping.

467*. Ballonda 15° C temperaturali gaz bor. Agar gazning 40% i ballondan chiqsa va bunda temperatura 8° C ga kamaysa, gazning bosimi necha marta kamayadi?

468. Venera sirtida temperatura va atmosfera bosimi mos ravishda

750 K va 9120 kPa. Planeta sirtidagi atmosfera zichligini toping. Bunda uni karbonat anhidrid gazidan iborat deb hisoblang.

469. Bir xil sharoitda metanning (CH_4) zichligi kislorodning (O_2) zichligidan necha marta farq qiladi?

470. Havoning normal sharoitdagi zichligini bilgan holda uning molyar massasini toping.

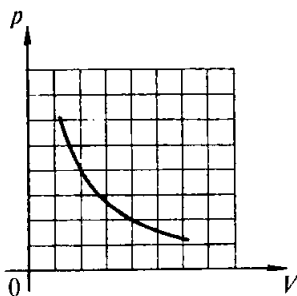
471. Yoz kunlaridan birida barometr 730 mm sim. ust.ni, termometr esa 30° C ni ko'rsatdi. Qish kunlaridan birida esa bu asboblarning ko'rsatishlari quyidagicha bo'ldi: 780 mm sim. ust. va -30° C. Havoning shu kunlardagi zichliklarini taqqoslang.

472*. Yupqa qog'ozdan yasalgan hajmi $V = 0,1 \text{ m}^3$ bo'lgan shar temperaturasi $T_2 = 340 \text{ K}$ bo'lgan issiq havo bilan to'ldiriladi. Atrofdagi havoning temperaturasi $T_1 = 290 \text{ K}$. Shar ichidagi havoning p bosimi va atmosfera bosimi bir xil bo'lib, u 100 kPa ga teng. Qog'oz qobiqning massasi m ning qiymati qancha bo'lganda shar havoga ko'tariladi?

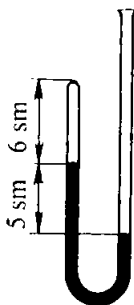
473. Gaz 0,2 MPa bosimda va 15° C temperaturada 5 l hajmga ega. Normal sharoitda shunday massali gazning hajmi qancha bo'ladi?

474. Agar ZIL-130 avtomobilining dvigateli silindrlarida siqish takti oxirida temperatura 50 dan 250° C gacha ortsa, hajm esa 0,75 dan 0,12 l gacha kamaysa, silindrda ishchi aralashmaning bosimi qanday bo'ladi? Dastlabki bosim 80 kPa ga teng.

475. Normal sharoitda bo'lgan 1 m³ tabiiy gaz yonganda 36 MJ issiqlik ajraladi. 110 kPa bosim ostida va 7° C temperaturada bo'lgan 10 m³ gaz yonganda qancha miqdorda issiqlik ajraladi?



77- rasm.



78- rasm.

476. KamAZ-5320 avtomobilining dizel dvigateli silindrida siqish takti boshida havoning temperaturasi 50°C edi. Agar silindr ichidagi havoning hajmi 17 marta kamaysa, bosim esa 50 marta ortsa, takt oxirida havoning temperaturasi qanday bo'ladi?

477. Ideal gazning absolyut temperaturasi 2 marta ortganda uning bosimi 25 % ortdi. Bunda hajmi necha marta o'zgargan?

478. Rezina qayiqqa 7°C temperaturada 108 kPa ishchi bosimgacha dam berildi. Agar chegaraviy bosim 110,6 kPa bo'lib, hajmning kattalashishi 4 % dan oshmasligi lozim bo'lsa, temperatura 37°C ga yetganda qayiqning yorilish xavfi bormi? Yorilish xavfini yo'qotish uchun nima qilish lozim?

479. 19°C temperatura va atrofdagi bosim 75 sm sim. ust. bo'lganda sinfdagi kaltalashtirilgan manometrda simob ustunining vaziyati 78- rasmda ko'rsatilgan. Naycha qaynoq suvga tushirilganda chap tirsakdagi havo ustuni 7 sm uzunlik-kacha kengaydi. Suvning temperaturasini aniqlang.

480. Turli h balandliklar uchun jadvalga quyidagi kattaliklar kiritilgan (bular standart atmosfera uchun berilgan). T – absolyut temperatura; p – atmosfera bosimi; ρ – havoning zichligi; n – molekular konsentratsiyasi; v – molekularning o'rtacha kvadratik tezligi; E – molekular ilgarilanma harakatining o'rtacha kinetik energiyasi. Kattaliklarning berilgan ikkita qiymatiga qarab har qaysi balandlik uchun qolgan to'rtta kattalikni toping. Havoning molyar massasini hamma balandliklarda bir xil deb hisoblang.

h , km	T , K	p , kPa	ρ , kg/m ³	n , 10^{25} m^{-3}	v , m/s	E , 10^{-21} J
0	288	101				
0,5	285		1,17			
1		89,9		2,31		
2			1,008		486	
5				1,53		5,29
10		26,5			438	

25. Izojarayonlar¹

481. Suyuqlik solingan bak germetik (zich) berkitilgan. Suyuqlikning ustida havo bor. Agar bakning quyi qismidagi jo'mrak ochilsa, ma'lum miqdor suyuqlik oqib tushgandan so'ng uning bundan keyingi oqishi to'xtaydi. Nima uchun shunday bo'ladi? Suyuqlikning erkin oqib tushishini ta'minlash uchun nima qilish lozim?

482. Agar porshen chapga $\frac{1}{3}$ ga siljitsa, silindrdagi havo bosimi necha marta o'zgaradi (79- rasm)? O'ngga shuncha siljitsa-chi?

483. Sig'imi 0,5 l bo'lgan flyaga (suvdon) da 0,3 l suv bor. Sayyoh lablarini idish bo'g'ziga zich qilib, undan suvni shunday ichyaptiki, idishga tashqaridan havo kirmayapti. Agar sayyoh idishdagi havo bosimini 80 kPa gacha kamaytirsa, u qancha suv icha oladi?

484. Suv o'rgimchagi suvda havodan uycha yasamoqda, bunda u panjalari va qornida havo pufakchalarini eltib, ularni uchlari suv o'simliklariga tutashgan uyasi gumbazi ostiga joylaydi. Agar o'rgimchak har gal atmosfera bosimi ostida 5 mm³ havo olsa, 50 sm chuqurlikda hajmi 1 sm³ bo'lgan uycha yasashi uchun u necha marta qatnashi lozim?

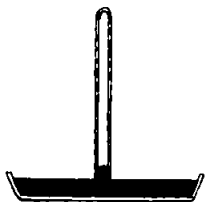
485. Porshenning yuzi (79- rasm-ga qarang) 24 sm², silindrdagi havoning hajmi 240 sm³, bosim esa atmosfera bosimi (100 kPa) ga teng. Porshenni chapga 2 sm siljitish uchun qancha kuch qo'yish lozim? O'ngga 2 sm siljitish uchun-chi?



79- rasm.

486. 750 mm sim. ust. ga teng bo'lgan atmosfera bosimida naychadagi simob sathi (80- rasm) idishdagi sathidan 5 sm yuqoriroq edi. Simob ustidagi havo ustunining balandligi 71 sm

¹ Agar alohida aytilmagan bo'lsa, bu paragraf masalalarini yechishda atmosfera bosimini 100 kPa ga teng deb hisoblang. 480–492- masalalarda jarayonni izotermik, 493–500- masalalarda izobarik, 501–507- masalalarda izoxorik deb hisoblang.



80- rasm.

edi. Agar keyingi kuni naychadagi simob sathi 1 sm ko'tarilgan bo'lsa, atmosfera bosimi qancha bo'lgan? Idishning diametri naychaning diametridan qancha katta?

487. Kompresor har sekundda atmosferadan 3 l havo so'rib, uni sig'imi 45 l bo'lgan ballonga qamaydi. Qancha vaqtdan keyin ballondagi bosim atmosfera bosimidan 9 marta ortib ketadi? Ballondagi boshlang'ich bosim atmosfera bosimiga teng.

488*. Hajmi V bo'lgan idishga porshenli nasos yordamida havo haydab kiritilmoqda. Porshenli nasos silindrining hajmi V_0 . Nasos bilan n marta dam urilgandan keyin idishdagi havo bosimi qanday bo'ladi? Idishdagi havoning dastlabki bosimi tashqi bosim p_0 ga teng.

489. Balandligi h bo'lgan yopiq silindrik idishni uning ichida ishqalanishsiz sirpanadigan vaznsiz porshen teng ikki qismga ajratgan. Porshen shu vaziyatda mahkamlab qo'yilgan holda silindrning har ikkala yarmi gaz bilan to'ldirildi. Bunda bitta yarmidagi bosim boshqa qismidagiga qaraganda n marta katta. Agar porshen bo'shatilsa, u qancha siljiydi?

490. Uzunligi 60 sm bo'lgan ikki uchi ochiq shisha naychaning $\frac{1}{3}$ uzunligicha qismi simobli idishga tushiriladi. So'ngra naychanning yuqori uchini berkitib, uni simobdan chiqariladi. Naychada qanday uzunlikdagi simob ustuni qoladi? Atmosfera bosimi 76 mm sim. ust. ga teng.

491. 273 K absolyut temperaturada 9 va 18 g vodorod uchun bosimning hajmga bog'liqlik grafiklarini bitta chizmaga chizing.

492*. Gaz bosimi 0,9 MPa ortganda uning hajmi 15 l ga kamaydi, bosim 1,8 MPa ga ortganda esa hajmi 20 l ga kamaydi. Bosim va hajmning dastlabki qiymatlarini toping.

493. Agar gaz 27°C da 6 l hajmga ega bo'lsa, 77°C da qanday hajmni egallaydi?

494. Sinfda quyidagi tajriba ko'rsatildi. Ichiga ikkala uchi ochiq naycha kiritilgan shisha ballon (81- a rasm) spirtovkada qizdirildi. So'ngra naychanning bir uchi suvga tushirildi. Suv naychadan ko'tarila boshladi va fontan bo'lib otildi (81- b rasm).

Agar ballonga uning 20 % hajmini to'ldirguncha suv kirs, ballondagi havo qanday temperaturagacha qizdirilgan? Sinfdagi havoning temperaturasi 20° C.

495. Silindrdagi havoning temperaturasi 7° C (79- rasmga qarang). Agar $l = 14$ sm bo'lsa, havo 20 K ga qizdirilganda porshen qanchaga siljiydi?

496. Gaz temperaturasi 60 K ga ortganda uning hajmi 1 l ga ortdi. Agar temperatura yana 30 K ga ortsa, hajmi dastlabki hajmga qaraganda qanchaga ortadi?

497. Agar havo 3 K ga qizdirilganda uning hajmi dastlabki hajmining 1% iga ortsa, havoning boshlang'ich temperaturasi qanday bo'lgan?

498. Izobarik protsessda gazning zichligi va absolyut temperaturasi orasidagi bog'lanish qanday bo'ladi?

499. Kislorodning zichligi azotning normal sharoitdagi zichligiga teng bo'lishi uchun kislorodni normal bosimda qanday temperaturagacha qizdirish lozim?

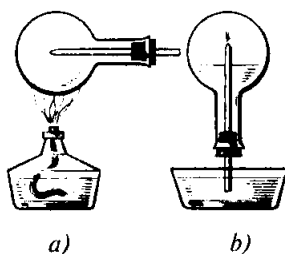
500*. Hajmi $V = 60$ m³ bo'lgan xonadagi havoning temperaturasi normal bosimda $T_1 = 280$ K dan $T_2 = 300$ K gacha ko'tarilganda xonadan qancha m massa havo chiqib ketadi?

501. Nima uchun aerostatlar kumush rangga bo'yaladi?

502. Stakan olib (yaxshisi yupqa devorli stakan), uni qaynoq suvga tushirib qo'ying. Uni suvdan chiqarib oling va tubini yuqoriga qilib to'nkarib, stoldagi kleyonkaga biroz bosib qo'ying. Bir necha minutdan keyin stakanni kleyonkadan olishga urinib ko'ring. Nima uchun stakanni kleyonkadan ajratib olish qiyinligini tushuntiring.

503. 27° C temperaturada yopiq idishdagi gazning bosimi 75 kPa edi. -13° C temperaturada bosim qanday bo'ladi?

504. Ishchi holatda bo'lmaganda 7° C bo'lganda gaz to'ldirilgan cho'g'lanma elektr lampa kolbasidagi bosim 80 kPa. Agar ishchi rejimda bosim 100 kPa gacha ortsa, yonib turgan lampadagi gazning temperaturasini toping.



81- rasm.

505. -13°C temperaturada avtomobil kamerasidagi havoning bosimi 160 kPa edi (atmosfera bosimidan ortiqcha). Avtomobil uzoq vaqt harakatlanishi natijasida havo 37°C gacha qiziydi. Shunda bosim qancha bo'ladi?

506. Berk idishdagi gazni 140 K gacha qizdirganda bosim 1,5 marta ortsa, idishdagi gaz dastlab qanday temperaturada bo'lgan?

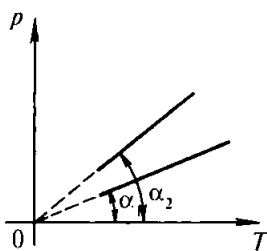
507. Gaz to'ldirilgan butilka og'zi kesimining yuzi $2,5\text{ sm}^2$ bo'lgan tiqin bilan berkitilgan. Agar tiqinni tutib turuvchi ishqalanish kuchi 12 N bo'lsa, tiqin butilkadan otilib chiqishi uchun gazni qanday temperaturagacha qizdirish lozim? Butilkadagi havoning dastlabki bosimi va tashqi bosim bir xil bo'lib, 100 kPa ga, boshlang'ich temperatura esa -3°C ga teng bo'lgan.

508. Izoxorik protsessda birlik hajmdagi gazning molekullari soni bilan absolyut temperatura orasidagi bog'lanish qanday bo'ladi? Izobarik protsessda-chi?

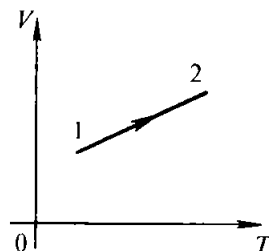
509*. a) Hajmi har xil bo'lgan idishlarda izoxorik qizdirilayotgan ikkita bir xil massali ideal gaz uchun; b) hajmi bir xil bo'lgan idishlarda izoxorik qizdirilayotgan har xil massali ideal gazlar uchun bosimning absolyut temperaturaga bog'liqlik grafiklari bir-biridan nima bilan farq qiladi?

510. 82- rasmda bir xil massali ideal gazlar uchun ikkita izoxora tasvirlangan. Agar izoxoralarning absissaga nisbatan og'malik burchaklari α_1 va α_2 ga teng bo'lsa, gazning hajmlari qanday nisbatda bo'ladi?

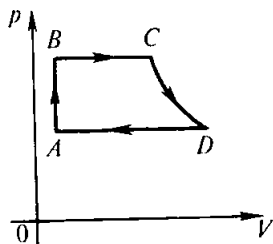
511. 83- rasmda keltirilgan grafikka ko'ra 1 holatdan 2 holatga o'tishda ideal gazning bosimi qanday o'zgaradi?



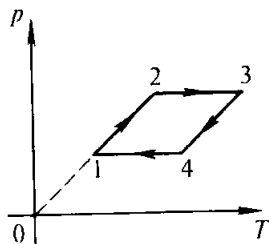
82- rasm.



83- rasm.



84- rasm.



85- rasm.

512. 84- rasmda yopiq (berk) sikl ko'rsatilgan. Diagramning CD qismi izotermaga to'g'ri keladi. Bu diagrammani p , T va V , T koordinatalarda chizing.

513*. Biror massali ideal gaz bilan 85- rasmda ko'rsatilgan aylanma protsess bajarildi. $1-2$, $2-3$, $3-4$, $4-1$ o'tishlarda gazning hajmi qanday o'zgarganligini tushuntiring.

VII bob. Termodinamika asoslari

26. Bir atomli gazning ichki energiyasi. Ish va issiqlik miqdori. Termodinamikaning birinchi qonuni. Adiabatik protsess

514. 27°C da bir atomli 10 mo^l gazning ichki energiyasi qanday?

515. Temperaturasi 20°C ga ortganda 200 g geliyning ichki energiyasi qanchaga o'zgaradi?

516. Temperaturalari bir xil bo'lgan bir xil massali argon va geliyning ichki energiyasini taqqoslang.

517. Bir atomli gaz izobarik qizdirilganda; izoxorik sovitilganda; izotermik siqilganda ichki energiyasi qanday o'zgaradi?

518. 100 kPa bosimda hajmi 60 m^3 bo'lgan aerostatni to'ldirayotgan geliyning ichki energiyasi qanday?

519. Bir atomli gazning hajmi $3,6$ marta kamayganda bosimi 20% ga ortdi. Bunda ichki energiya necha martaga o'zgaradi?

520. Agar bir atomli gazning ichki energiyasi $U = 300 \text{ J}$ bo'lsa, $V = 2 \text{ l}$ hajmni egallagan bu gazning bosimi qanday?

521. Agar bir atomli gaz molekularining konsentrat-siyasi n bo'lsa, T temperaturada V hajmini egallagan bu gazning ichki energiyasi qanday?

522. Asosining yuzi 1 dm^2 bo'lgan vertikal joylashgan silindrda 10 kg massali porshen ostida havo bor. Porshen ishqalanishsiz sirpanadi. Havo izobarik qizdirilganda porshen 20 sm ga ko'tarildi. Agar tashqi bosim 100 kPa ga teng bo'lsa, bunda havo kengayishda qancha ish bajaragan?

523. Hajmi 70 m^3 bo'lgan xonadagi temperatura 280 K edi. Pechka yoqilgandan keyin temperatura 296 K gacha ko'tarildi. Agar bosim doimiy bo'lib 100 kPa ga teng bo'lsa, havo kengayishida bajaragan ishini toping.

524. Temperaturani ΔT ga izobarik ko'tarishda ν mo'l gaz qanday A ish bajaradi? (Olingan natijadan keyingi masalalarni yechishda foydalanish mumkin.)

525. 320 g kislorodni 10 K ga izobarik qizdirganda u qancha ish bajaradi?

526. Ikkita silindrda harakatlanuvchi porshenlar ostidagi bir xil massali vodorod va kislorodning izobarik qizishda bajaragan ishlarni taqqoslang.

527. Massasi 290 g bo'lgan havoni 20 K ga izobarik qizdirganda u qancha ish bajaragan va bunda unga qancha miqdor issiqlik berilgan?

528. 800 mo'l gazni 500 K ga izobarik qizdirishda unga $9,4 \text{ MJ}$ issiqlik miqdori berildi. Bunda gaz bajaragan ishni va uning ichki energiyasi qancha ortganini aniqlang.

529. Azot doimiy bosimda qizdirilganda uning solishtirma issiqlik sig'imi $1,05 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$, doimiy hajmda qizdirilganda esa $0,75 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$. Nima uchun bu kattaliklarning qiymati turlicha? Massasi 1 kg bo'lgan azot 1 K izobarik qizdirilganda qancha ish bajariladi?

530. Temperaturasi 27° C bo'lgan 160 g kislorod izobarik qizdirilganda uning hajmi ikki marta ortdi. Gazning kengayishida bajarilgan ishni, kislorodni qizdirishga ketgan issiqlik miqdorini, ichki energiya o'zgarishini toping.

531. O'zgarmas bosimda gazni qizdirishga ketgan issiqlik miqdori gazning kengayishida bajaradigan ishidan necha marta katta? O'zgarmas bosimda gazning solishtirma issiqlik sig'imi C_p , molyar massasi M .

532*. Jadvaldan havoning solishtirma issiqlik sig'imi C_p va molyar massasi M ning qiymatlarini toping, uni izoxorik qizdirish uchun ketgan issiqlik miqdoriga qaraganda izobarik qizdirish uchun qancha miqdorda ko'proq issiqlik talab qilinishini hisoblang. Ikkala holda ham havoning massasi va temperaturalari farqi bir xil.

533. Modda miqdori $\nu = 10$ mo'l bo'lgan bir atomli gazni $\Delta T = 100$ K ga izobarik qizdirganda bu gazning ichki energiyasi qancha o'zgargan? Bunda gaz qanday ish bajargan va unga qancha miqdorda issiqlik berilgan?

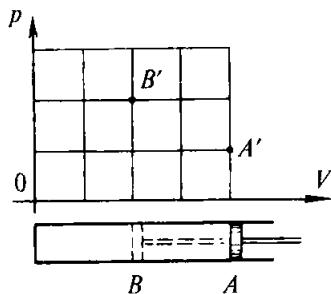
534. Izobarik protsessda bir atomli gazga berilgan issiqlik miqdorining qancha qismi ichki energiyaning ortishiga va qancha qismi ish bajarishga sarf bo'ladi?

535. Molyar massasi M bo'lgan bir atomli gazning o'zgarmas bosimdagi solishtirma issiqlik sig'imi $C_p = \frac{5R}{2M}$ formuladan topilishini isbotlang. Geliyning o'zgarmas bosimidagi solishtirma issiqlik sig'imini toping.

536. Gazli suv tayyorlash uchun suvdan siqilgan karbonat angidrid o'tkaziladi. Bunda nima uchun suvning temperaturasi pasayadi?

537. Tubida biroz suv bo'lgan idishga havo damlandi. Kran ochilganda siqilgan havo tashqariga otilib chiqdi, idish esa suv tumani bilan to'ldi. Nima uchun shunday bo'ldi?

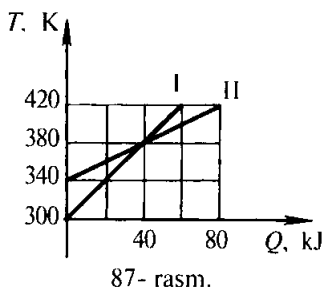
538. Birinchi holda porshen A vaziyatdan B vaziyatga (86- rasm) juda sekin, ikkinchi holda esa juda tez o'tkazildi va ancha vaqt bosib turildi. A' va B' nuqtalar ikkala holda ham boshlang'ich va oxirgi holatlarni bildiradi. Bunda ro'y beradigan protsesslarni tushuntiring va grafiklarning yo'lini chizing.



86- rasm.

27. Issiqlik uzatish jarayonida jismlar ichki energiyasining o'zgarishi

539. Tabiiy gaz vositasida isitiladigan suv isitkichining nominal quvvati 21 kW va FIK 80 %. 200 l sig'imli vanna temperaturasi 24° C bo'lgan suv bilan qancha vaqtda to'ladi va shu vaqtda qancha gaz (litr hisobida) sarf bo'ladi? Tabiiy gazning yonish issiqligi 36 MJ/kg.



540. Berilayotgan issiqlik miqdoriga qarab ikki jism temperaturalarining o'zgarish grafiklari 87- rasmda tasvirlangan. Har qaysi jismning boshlang'ich va oxirgi temperaturasi qanday? Agar har qaysi jismning massasi 2 kg ga teng bo'lsa, ularning solishtirma issiqlik sig'imlari qancha?

541. Issiqlik sig'imi¹ 63 J/K bo'lgan kalorimetrga 12° C temperaturali 250 g moy quyildi. Moyga massasi 500 g bo'lgan 100° C temperaturali mis jism tushirilgandan keyin umumiy temperatura 33° C bo'lib qoldi. Tajriba ma'lumotlariga ko'ra moyning solishtirma issiqlik sig'imi qancha bo'lishini aniqlang.

542. Qaynoq choyli stakanga bir gal kumush qoshiq, ikkinchi gal esa shunday hajmli aluminiy qoshiq tushirildi. Qaysi holda stakandagi temperatura ko'proq pasayadi?

543. Sig'imi 200 l bo'lgan vannani tayyorlash uchun 10° C li sovuq suv bilan 60° C li qaynoq suv aralashtirildi. Suvning temperaturasi 40° C bo'lishi uchun qanchadan sovuq va qaynoq suv olish lozim?

544. Temperaturasi 10° C bo'lgan suvga 100° C gacha qizdirilgan jism tushirilgandan keyin biroz vaqt o'tgach umumiy temperatura 40° C bo'lib qoldi. Agar birinchi jismni

¹ Jismning issiqlik sig'imi C uning temperaturasini 1° C orttirish uchun unga beriladigan issiqlik miqdori bilan o'lchanadi. U moddaning solishtirma issiqlik sig'imi c ning jism massasi m ga ko'paytmasiga teng: $C = cm$.

suvdan chiqarib olmay, unga 100°C gacha qizdirilgan o'shanday yana bir jism tushirilsa, suvning temperaturasi qancha bo'lib qoladi?

545*. Suvning temperaturasi 15°C , massasi esa 230 g bo'lgan kalorimetrga umumiy massasi 150 g va temperaturasi 100°C bo'lgan qo'rg'oshin va aluminiy kukunlari aralashmasi botirildi. Oxirgi temperatura 20°C bo'ldi. Kalorimetrning issiqlik sig'imi 42 J/K. Aralashmadagi qo'rg'oshin va aluminiy miqdorini aniqlang.

546*. 15°C temperatura 1,5 kg suv bo'lgan idishga 100°C temperaturali 200 g suv bug'i kiritildi. Bug' kondensatsiyalanganidan keyin umumiy temperaturasi qanday bo'ladi?

547. 10°C temperaturadagi 600 g suv quyilgan kolba FIK 35 % bo'lgan spirt lampasida qizdiriladi. Qancha vaqtdan keyin suv qaynaydi va agar 1 minutda 2 g dan spirt yonib tursa, har sekunda qancha suv massasi bug'ga aylanadi? Kolbaning issiqlik sig'imi 100 J/K.

548. Massasi 400 g bo'lgan aluminiy chovgunda 10°C temperaturali 2 kg suv bor. Bu chovgun FIK 40 % bo'lgan gaz gorelkasiga qo'yildi. Agar 10 min dan keyin suv qaynab 20 grami bug'lansa, gorelkaning quvvati qanday?

549. 20°C da 2,8 l suv quyilgan idishga massasi 3 kg bo'lib, 460°C gacha qizdirilgan po'lat brusok tashlandi. Bunda suv 60°C gacha isiydi, suvning bir qismi esa bug'ga aylanadi. Bug'ga aylangan suvning massasini toping. Idishning issiqlik sig'imini hisobga olmag.

550. Suvning bug' hosil bo'lish solishtirma issiqligini taqriban aniqlash uchun o'quvchi quyidagicha tajriba qildi. U elektr plitkada suvni isitdi, shu bilan birga uni 10 dan 100°C gacha isitish uchun 18 min, suv massasining 0,2 qismini bug'ga aylantirish uchun 23 min ketdi. Tajriba ma'lumotlaridan foydalanib suvning bug' hosil bo'lish solishtirma issiqligi qanday ekanligini aniqlang.

551*. Temperaturasi 10°C bo'lgan suv orqali 100°C li suv bug'i o'tkazildi. Suvning temperaturasi 50°C ga teng bo'lgan paytda bug'dan hosil bo'lgan suv massasi idishdagi butun suv massasining necha protsentini tashkil qiladi?

552. -10°C temperaturada olingan 200 kg qordan 20°C temperaturali suv olish uchun FIK 40 % bo'lgan pechkaga qancha o'tin yoqish kerak?

553. FIK 50 % bo'lgan pechda 2 t toshko'mir yoqib 20°C temperaturadagi qancha po'latni eritish mumkin?

554*. Idishdagi 0°C da 10 kg muz bor. Shu idishga 90°C li 3 kg suv quyildi. Idishda qanday temperatura qaror topadi? Muzning hammasi eriydimi? Agar hammasi erimasa, unda qanday qismi qattiq holatda qoladi? Idishning issiqlik sig'imini hisobga olmag.

555. Qalayning solishtirma erish issiqligini aniqlash uchun ichida 7°C li 330 g suv bo'lgan kalorimetrda qotish temperaturasi 350 g erigan qalay quyildi. Shundan keyin kalorimetrda 32°C temperatura qaror topdi. Kalorimetrning issiqlik sig'imi 100 J/K. Tajriba ma'lumotlariga qarab qalayning erish solishtirma issiqligi qiymatini aniqlang.

556. Muzlatgichda 10°C temperaturadagi suvdan 4 soat ichida 300 g muz olindi. Muzning temperaturasi -3°C . Suv va muz qancha miqdor issiqlik bergan? Bu issiqlik miqdori muzlatgich tarmoqdan iste'mol qilayotgan elektr energiyasining qancha qismini tashkil qiladi? Muzlatgichning quvvati 70 W.

557. Massasi 300 g bo'lgan po'lat idishga 17° li 1,5 l suv quyildi. Suvga 200 g massali bir bo'lak ho'l qor solindi. Qor eriganda idishdagi temperatura 7°C bo'ldi. Qor bo'lagida qancha miqdorda suv bo'lgan?

558*. Massasi 300 g bo'lgan aluminiy kalorimetrda bir bo'lak muz solinadi. Kalorimetr va muzning temperaturasi -15°C . So'ngra kalorimetr orqali 100°C temperaturali suv bug'i o'tkazildi. Aralashmaning temperaturasi 25°C ga teng bo'lganda aralashmaning massasi o'lchandi. U 500 g chiqdi. Bunda qancha miqdor bug' kondensatsiyalandi va tajriba boshida kalorimetrda qancha muz bo'lgan?

28. Ish bajarish jarayonida ichki energiyaning o'zgarishi. Issiqlik dvigatellari

559. Slesar detalga ishlov berishda po'lat egov bilan 46 marta harakat qildi. Bunda har bir harakatda egovni 8 sm ga harakatlantirib o'rtacha 40 N kuch qo'ydi. Agar

egovning massasi 100 g bo'lib, bajarilgan ishning 50 % i uning ichki energiyasining ortishiga ketgan bo'lsa, egovning temperaturasi qancha ortgan?

560. Velosipedchi 4 soat damovida 18 km/soat tezlik bilan harakatlandi. Velosiped bilan velosipedchining massasi 100 kg, qarshilik koeffitsienti 0,03. Velosipedchi velosipedda yurganda sarf qilgan energiyasini kompensatsiyalashi (to'ldirish) uchun sariyog' surtilgan nonni yeyishi yetarli bo'ladimi (nonning massasi 100 g, solishtirma yonish issiqligi 9 MJ/kg, sariyog'ning massasi 20 g, solishtirma yonish issiqligi 38 MJ/kg)?

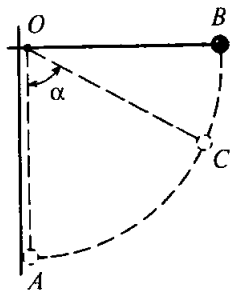
561. Solishtirma issiqlik sig'imi c bo'lgan bir bo'lak metall h balandlikdan erkin tushmoqda. Agar shu metall bo'lagining $k\%$ mexanik energiyasi ichki energiyaga aylansa, yerga urilganda uning temperaturasi qancha ko'tarilgan?

562. Ikkita bir xil po'lat sharcha bir xil balandlikdan biri qovushoq tuproqqa tushdi, ikkinchisi esa toshga urilib, sapchidi va biror balandlikda qo'l bilan tutib olindi. Bunda sharlarning qaysi biri ko'proq qizigan?

563. Qo'rg'oshin o'q 200 m/s tezlik bilan uchib, tuproqqa kiradi. Agar o'qning 78 % kinetik energiyasi ichki energiyaga aylansa, o'q necha gradusga qiziydi?

564. 500 m balanddan tushayotgan po'lat parchasi yer sirtiga yaqinlashganda 50 m/s tezlikka ega edi. Agar havo qarshiligini yengishdagi barcha ish shu parchaning qizishiga ketdi deb hisoblansa, bunda u necha gradus qizigan?

565*. Uzunligi l bo'lgan ipga osilgan sharcha (88- rasm) B vaziyatga chiqarib turib qo'yib yuborildi. Sharcha devorga urilgandan keyin α burchakka og'di. Yo'qolgan mexanik energiyaning k protsenti sharchaning ichki energiyasiga aylansa, bunda sharcha necha gradus qiziydi? Sharcha moddasining solishtirma issiqlik sig'imi c ni ma'lum deb hisoblang.



88- rasm.

566. Massalari bir xil bo'lgan ikkita qo'rg'oshin shar v va $2v$ tezlik bilan bir-biriga tomon harakatlanmoqda. Noelastik urilish natijasida sharlar temperaturasining ortishi Δt ni aniqlang.

567. Qo'rg'oshin pitra to'siqqa urilganda erib ketishi uchun u eng kamida qanday tezlik bilan urilishi lozim? Kinetik energiyaning 80 % qismi pitraning ichki energiyasiga aylanadi, pitraning temperaturasi urilguncha 127°C ga teng bo'lgan deb hisoblang.

568. Otish vaqtida massasi m bo'lgan snaryad (o' q) v tezlik bilan stvoldan chiqadi. Massasi M bo'lgan porox zaryadining yonishida ajralgan energiyaning necha protsentini snaryad (o' q) ning kinetik energiyasi tashkil qiladi?

Hisoblashlarni zambarak snaryadi uchun (bunda $m = 6,2\text{ kg}$, $v = 680\text{ m/s}$, $M = 1\text{ kg}$) va avtomat o' qi uchun (bunda $m = 8\text{ g}$, $v = 700\text{ m/s}$, $M = 1,6\text{ g}$) bajaring.

569. Quyidagilardan qaysi birining ichki energiyasi ko'proq: ichki yonuv dvigateli silindridagi ishchi aralashma'sining siqish takti oxiridagi (uchqun chiqish oldidagi) ichki energiyasimi yoki uning yonish mahsulotining ish yo'li taktining oxiridagi ichki energiyasimi?

570. Ideal issiqlik mashinasi qizdirgichining temperaturasi 117°C , sovitgichiniki 27°C . Mashinaning 1 s da qizdirgichdan olayotgan issiqlik miqdori 60 kJ ga teng. Mashinaning FIK ini, 1 s da sovitgichga berilayotgan issiqlik miqdorini va mashinaning quvvatini hisoblang.

571. Ideal issiqlik mashinasida qizdirgichdan olinayotgan har bir kilojoul energiya hisobiga 300 J ish bajariladi. Agar sovitgichning temperaturasi 280 K bo'lsa, mashinaning FIK ini va qizdirgichning temperaturasini aniqlang.

572. Solishtirma yonilg'i sarfi $326\text{ g}/(\text{kW} \cdot \text{soat})$ bo'lgan ZIL-130 avtomobili karbyuratorli dvigatelining FIKini va solishtirma yonilg'i sarfi $224\text{ g}/(\text{kW} \cdot \text{soat})$ bo'lgan KamAZ-5320 avtomobili dizel dvigatelining FIKini toping. Karbyuratorli dvigatellarga qaraganda dizel avtomobil dvigatellarining afzalliklari nimada?

573. Bug' turbinasida $1\text{ kW} \cdot \text{soat}$ energiya hosil qilish uchun $0,35\text{ kg}$ dizel yonilg'isi sarf bo'ladi. Turbinaga kelayotgan bug'ning temperaturasi 250°C , sovitgichniki 30°C . Turbinaning haqiqiy FIK ini hisoblang va uni o'shanday temperatura sharoitida ishlayotgan ideal issiqlik mashinasining FIK bilan taqqoslang.

574. 110 kW quvvatga erishadigan va bir soatda 28 kg dizel yonilg'i sarflaydigan traktor dvigatelining FIK ini toping.

575. Agar mototsikl 108 km/soat tezlik bilan harakatlanib, 100 km yo'l bosganida 3,7 l benzin sarflansa, dvigatelning FIK 25 % bo'lsa, mototsikl dvigateli erishgan o'rtacha quvvat qanday bo'ladi?

576*. Shaharlararo qatnaydigan avtobus 1 soatda 80 km yo'l o'tdi. Bunda FIK 25 % ga teng bo'lganda dvigatel o'rtacha 70 kW quvvat hosil qilgan. Bunda haydovchi zichligi 800 kg/m^3 bo'lgan dizel yonilg'isidan bir reysda qancha tejab qolgan? Yonilg'i sarflash normasi 100 km ga 40 l.

577. 4,6 t massali avtomobil joyidan qo'zg'alib, qiyaligi 0,025 bo'lgan tepalikka qarab tekis tezlanuvchan harakat qiladi va 40 s da 200 m masofani o'tadi. Agar qarshilik koeffitsienti 0,02, FIK 20 % bo'lsa, yo'lning shu qismidagi benzin sarfini (litr hisobida) toping.

VIII bob. Bug'lar, suyuqliklar va qattiq jismlarning xossalari

29. Bug'larning xossalari. Havoning namligi

578. Nima uchun rezina aralashgan kiyimda issiqqa chidash qiyin?

579. Nima uchun qo'lni og'izga tutib nafas chiqarilsa, issiq tuyuladi-yu, qo'lga puflaganda esa sovuq tuyuladi?

580. Efirning bug' hosil bo'lish solishtirma issiqligi suvning bug' hosil bo'lishi solishtirma issiqligidan ancha kam. Nima uchun qo'lni efir bilan ho'llaganda uni suv bilan ho'llagan-dagiga qaraganda kuchliroq sovuq seziladi?

581. Ancha chuqur idishda turgan suv normal atmosfera bosimida 100°C da qaynaydi deb hisoblash mumkinmi?

582. Ko'p qavatli imoratlarning birinchi va oxirgi qavatlarida suvning qaynash temperaturasi va solishtirma bug' hosil bo'lish issiqligi qanday farq qilinadi?

583. To'yintiruvchi suv bug'ining temperaturasi 100°C , u biror hajmni egallab turibdi. Dastlabki temperaturani saqlagan holda bug'ning hajmini ikki marta kamaytirsak, uning bosimi qanday o'zgaradi?

584. Quyidagilardan qaysi birining ichki energiyasi ko'proq: temperaturasi 100°C bo'lgan suvnikimi yoki shunday temperaturadagi shunday massali suv bug'inikimi?

585. Bosim qanday bo'lganda suv 19°C da qaynaydi?

586. Temperatura 14°C da suv bug'ining bosimi 1 kPa ga teng. Bu bug' to'yinganmi?

587. Bir uchi yopiq bo'lib ikkinchi uchi ochiq bo'lgan suv to'la trubka ochiq uchi bilan suv to'ldirilgan idishga botirilgan (89- rasm). Trubkadagi va idishdagi suv qaynash temperaturasigacha qizdirilgan. Trubkadagi suvda nima ro'y beradi?

588. To'yingan suv bug'i molekularalarining konsentrat-siyasi 10°C dagiga qaraganda 20°C da necha marta katta bo'ladi?

589. Silindrik idishda yuzi 10 sm^2 bo'lgan porshen ostida temperaturasi 20°C bo'lgan suv bor. Porshen suv betiga tegib turibdi. Porshen 15 sm ga ko'tarilganda qancha massa suv bug'lanadi?

590. Sig'imi 2 l bo'lgan berk idishda 20°C da to'yingan suv bug'i bor. Temperatura 5°C gacha pasayishida idishda qancha suv hosil bo'ladi?

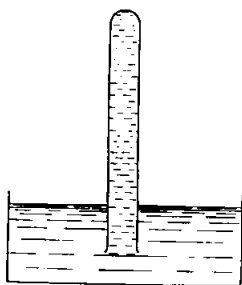
591. 20°C da to'yingan simob bug'ining zichligi $0,02\text{ g/m}^3$ ga teng. Shu temperaturada bug' bosimini toping.

592. 100°C da to'yingan suv bug'ining zichligi qanday bo'ladi?

593. 0°C da to'yingan efir bug'ining bosimi $24,7\text{ kPa}$, 40°C da esa 123 kPa ga teng. Bu temperaturalarda bug'ning zichligi qiymatlarini taqqoslang.

594. Suv 350°C da; 400°C da suyuq holatda bo'ladimi?

595. Karbonat anhidridning kritik temperaturasi 304 K . Tegishli bosim hosil qilib, uni 300 K temperaturada suyuq holatga o'tkazish mumkinmi? 310 K temperaturada-chi?



89- rasm.

596. O'tgan asrda ingliz olimi Faradey va nemis olimi Natterer gazlarni suyuq holatga aylantirish masalasi ustida ishlashdi. Ikkala olim ham bir qancha gazlar, jumladan: vodorod, kislorod va azotni -100°C gacha sovitib, ularni 300 MPa bosim hosil bo'lguncha siqib ham suyuqlikka aylantira olmadi. Faradey bu gazlarni suyultirish uchun yanada kuchli sovitish kerak deb taxmin qildi. Natterer esa muvaffaqiyatsizlikning sababi yuqori bosim hosil qilish imkonining yo'qligidir deb taxmin qildi. Ularning qaysi biri haq?

Yuqorida keltirilgan gazlarning kritik temperaturasi mos ravishda 33 K, 154 K, 126 K.

597. Sovuq havoda nafas chiqarganda bug' chiqdi deb aytamiz. Shu to'g'rimi?

598. Nima uchun ko'zoynak taqib sovuq havodan xonaga kirilganda ko'zoynak terlaydi?

599. Nima uchun sovuq kunlarda daryoda suvning muzlamay qolgan joylari tepasida tuman hosil bo'ladi?

600. Agar xonada havo yetarlicha issiq va nam bo'lsa, qishda deraza fortochkasini ochganda xonada tuman hosil bo'lib, bu tuman pastga tushadi, tashqarida esa ko'tariladi. Shu hodisani tushuntiring.

601. Hammomda trubalarning tashqi ko'rinishiga qarab sovuq suvli trubani issiq suvli trubadan qanday ajratish mumkin?

602. Qishda deraza oynalarida qirov paydo bo'lishi qanday tushuntiriladi? Qirov oynaning qaysi tomonida paydo bo'ladi?

603. Havoda 19°C da suv bug'ining parsial bosimi 1,1 kPa edi. Nisbiy namlikni toping.

604¹. 16°C temperaturada 4 m^3 havoda 40 g suv bug'i bor. Nisbiy namlikni toping.

605. Agar shudring nuqtasi 10°C bo'lsa, 18°C da xonadagi havoning nisbiy namligi qancha bo'lishini toping.

606. 16°C temperaturada xonadagi nisbiy namlik 65% ni tashkil qiladi. Agar suv bug'ining elastikligi avvalgicha qolsa, havoning temperaturasi 4 K pasayganda nisbiy namlik qanday o'zgaradi?

¹ Havoda bo'lgan suv bug'i zichligining shu temperaturada to'yingan bug' zichligiga nisbati nisbiy namlik deyiladi.

607. Kechqurun 16°C da havoning nisbiy namligi 55% ga teng. Agar tunda temperatura 8°C gacha pasaysa, shudring tushadimi?

608. Sig'imi 10 l bo'lgan ballondagi havoni quritish uchun kalsiy xlorid bo'lagi solinganda u $0,13\text{ g}$ suvni yutdi. Agar ballondagi havoning temperaturasi 20°C ga teng bo'lsa, balondagi havoning nisbiy namligi qanday bo'lgan?

609. Kunduzi 20°C da havoning nisbiy namligi 60% bo'lgan. Agar tunda temperatura 8°C gacha pasaysa, har bir kub metr havodan qancha suv shudring ko'rinishida ajralib chiqadi?

610.* Silindrda porshen ostida 290 K temperaturada $0,4\text{g}$ suv bug'i bor. Bu bug' 40 l hajmni egallaydi. Qanday yo'llar bilan bug'ni to'yintirish mumkin?

611. Psixrometrning quruq termometri 16°C ni, nam termometri esa 8°C ni ko'rsatmoqda. (Ikkala termometr ham oldin tekshirib ko'rilgan.) Qilli gigrometr bilan o'Ichangan nisbiy namlik 30% ga teng. Gigrometrning ko'rsatishi to'g'rimi?

612. Psixrometrning nam termometri 10°C ni, qurug'i 14°C ni ko'rsatmoqda. Nisbiy namlikni va suv bug'ining elastikligini toping.

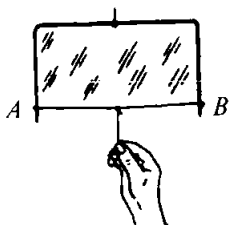
613.* 4°C da psixrometrning nam va quruq termometrlari bir xil temperaturani ko'rsatmoqda edi. Agar temperatura 10°C gacha ko'tarilsa, nam termometr necha gradusni ko'rsatadi? Agar temperatura 16°C gacha ko'tarilsa-chi? Suv bug'ining parsial bosimi o'zgarishsiz qoladi deb hisoblang.

30. Sirt taranglik. Kapillyar hodisalar

614. Somon cho'pining bir uchida sovun pufagi hosil qilinib, ikkinchi uchi yonib turgan sham alangasiga yaqinlash-tiriladi. Nima uchun bunda shamning alangasi og'adi?

615. Nima uchun issiq sho'rva betida suzib yurgan yog' tomchilaridan ikkita qo'shni tomchini qoshiqning chetini tekkizib bir-biriga birlashtirsak, ular qo'shilib bitta katta tomchi hosil bo'ladi?

616. Nima uchun erkin uchayotgan kosmik kemada sachragan suv sharsimon tomchilar shaklida to'planadi?



90- rasm.

617. Nima uchun shishaning o'tkir qirralari eriguncha qizdirilsa, yumaloqlanib (o'tmaslanib) qoladi?

618. Sovun pardasi AB simga qanday kuch bilan ta'sir qiladi (90- rasm). AB simning uzunligi 3 sm. Simni 2 sm ko'chirish uchun qancha ish bajarish lozim?

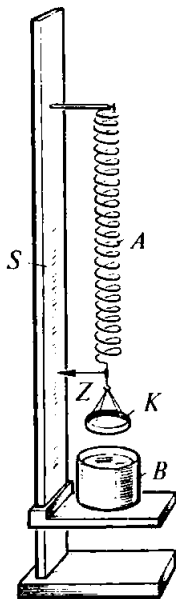
619. Suv sirtiga gugurt cho'pi qo'ying va uning yaqinida biror tomonida suvga sovun tekkizib oling. Kuzatiladigan hodisani tushuntiring. Agar gugurt cho'pining uzunligi 4 sm bo'lsa, uni harakatga keltiruvchi kuchni toping.

620. Tomizg'ich teshigining diametri 1,2 mm. Tomizg'ichdan oqib chiqayotgan suv tomchisining uzilish momentidagi massasi qancha? Tomchining uzilish joyidagi diametri tomizg'ich teshigining diametriga teng deb hisoblang.

621. Suvning sirt taranglik koeffitsientini aniqlash uchun chiqish teshigining diametri 2 mm bo'lgan tomizg'ichdan foydalanildi. 40 ta tomchining massasi 1,9 g ga teng. Bu ma'lumotlardan foydalanib, suvning sirt taranglik koeffitsienti qanday bo'lishini hisoblang.

622.* Tomizg'ichdan dastlab sovuq suv, so'ngra shuncha massali issiq suv tomizildi. Agar birinchi holda 40 tomchi, ikkinchi holda esa 48 tomchi tomizilgan bo'lsa, suvning sirt taranglik koeffitsienti qanday o'zgargan va necha marta o'zgargan? Suvning zichligi ikkala holda bir xil deb hisoblang.

623. Z ko'rsatkichli A prujinaga osilgan diametri 34 mm bo'lgan ingichka K sim halqa suvli B idishga botiriladi (91- rasm). Ko'rsatkichning vaziyatini S shkalada belgilab olib,



91- rasm.

idish asta-sekin pastga tushiriladi. Bunda prujina cho'ziladi. Halqaning suyuqlikdan ajralish paytida yana ko'rsatkichning vaziyati shkalada belgilanadi. Agar bunda prujina 31 mm ga cho'zilgan bo'lsa, suvning sirt taranglik koeffitsienti uchun qanday qiymat olinadi? Prujinaning bikrligi 0,5 N/m. Agar idishga suv o'rniga kerosin quyilgan bo'lsa, prujina qanchaga cho'zilgan bo'lar edi?

624. Nima uchun ba'zi o'simlik barglaridagi mayda shudring tomchilari sharcha shaklida bo'ladi-yu, boshqa ba'zi o'zimliklarning barglarini esa shudring yupqa qatlam tarzida qoplaydi?

625. G'oz nega suvdan «quruq» chiqadi?

626. Nima uchun moyli bo'yoq bilan bo'yashdan avval alif surtiladi?

627. Psixrometrdagi ikkita termometrdan birining rezervuari mato bilan o'ralgan bo'lib, uchi suvli idishga botirilgan. Nima uchun suv uzluksiz bug'lanib turishiga qaramay, mato doimo nam bo'ladi?

628. Temperatura ortishi bilan tuproqda suvning kapillyar ko'tarilish balandligi qanday o'zgaradi?

629. Radiusi 0,5 mm bo'lgan kapillyar naychada suyuqlik 11 mm ko'tarildi. Agar bu suyuqlikning sirt taranglik koeffitsienti 22 mN/m bo'lsa, uning zichligi qancha bo'lishini toping.

630. Simobli barometr naychasining diametri 3 mm. Agar simobning kapillyar pasayishini hisobga olsak, barometrning ko'rsatishiga qanday tuzatish kiritish lozim?

631. Turli diametrli tutash kapillyar naychalar suv bilan to'ldirildi. Naychalardagi suv isitilganda suv sathlari farqi qanday o'zgaradi?

632. Diametrlari turlicha bo'lgan suvga tushirilgan ikkita kapillyar naychadagi sathlar farqi 2,6 sm bo'ldi. Shu naychalar spirtga tushirilganda sathlar farqi 1 sm bo'ldi. Suvning sirt taranglik koeffitsientini bilgan holda spirtning sirt taranglik koeffitsientini toping.

633. Diametri 0,5 mm bo'lgan kapillyar naychada ko'tarilgan suvning massasini toping.

634. Bir-biridan 0,2 mm masofada parallel turgan plastinkalar orasida suv qanday balandlikka ko'tariladi?

31. Qattiq jismlarning mexanik xossalari

635. O'ta to'yingan eritmaga yoki qorishmaga joylashtirilgan kristallning o'sish tezligi turli yo'nalishlarda turlicha bo'lishini qanday isbotlash mumkin?

636. Monokristalldan qirqilgan kubni qizdirganda u parallelepi pedgaaylanishi mumkin. Bu hodisaning sababini tushuntiring.

637. Kristallning o'sishi jarayonida uning sirti yaqinida eritmaning yuqoriga ko'tarilib boruvchi konsentratsion oqimi kuzatiladi. Bu hodisani tushuntring.

638. Agar kristallni to'yinmagan eritmaga tushirsak nima hodisa ro'y beradi? Uni o'ta to'yingan eritmaga tushirsak-chi?

639. a) Skameyka oyog'i; b) skameyka o'rindig'i; d) tarang tortilgan gitara tori; e) go'sht qiymalagich vinti; f) parma; g) arra tishlari qanday turda deformatsiyalanadi?

640. Eshik oshiq-moshig'i mahkamlanadigan sterjenda qanday turdagi deformatsiya hosil bo'ladi?

641. Gimnastikachi turnikda to'la bir marta aylanganda unda qanday turdagi deformatsiyalar hosil bo'ladi?

642. Nima uchun velosiped ramasi yaxlit sterjenlardan qilinmay, ichi bo'sh trubalardan qilinadi?

643. Bir uchi bilan mahkamlab qo'yilgan diametri 2 mm bo'lgan simga massasi 10 kg yuk osilgan. Simdagi mexanik kuchlanishni toping.

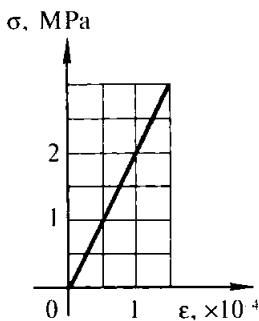
644. Diametrlari bir-biridan 3 marta farq qiladigan ikkita simga bir xil cho'zuvchi kuchlar ta'sir qilmoqda. Ularda paydo bo'ladigan kuchlanishlarni taqqoslang.

645. Uzunligi 5 m, ko'ndalang kesimi yuzi 100 sm^2 bo'lgan balka uchlariga 10 kN dan kuch qo'yilganda 1 sm ga siqildi. Nisbiy siqilishni va mexanik kuchlanishni toping.

646. Uzunligi 2 m bo'lgan aluminiy simni cho'zganimizda unda 35 MPa mexanik kuchlanish hosil bo'ldi. Nisbiy va absolyut uzayishni toping.

647. Po'lat tros 0,001 ga nisbiy uzayganda unda hosil bo'ladigan kuchlanishni toping.

648. Mis va po'lat simlarga bir xil cho'zuvchi kuch ta'sir qilganda mis simning absolyut cho'zilishi po'lat simga



92- rasm.

qaraganda qancha katta bo'radi? Simlarning uzunligi va ko'ndalang kesimi bir xil.

649. Uzunligi 3 m, kesimi 1mm^2 bo'lgan po'lat simning uchlariga har biri 200 N bo'lgan cho'zuvchi kuchlar qo'yildi. Absolyut va nisbiy uzayishni toping.

650. 92- rasmda beton qoziqda paydo bo'ladigan elastik kuchlanishning uning nisbiy siqilishiga bog'liqlik grafigi berilgan. Betonning elastiklik modulini toping.

651. Uzunligi 4 m va kesimi $0,5\text{mm}^2$ bo'lgan po'lat simni 0,2 mm ga cho'zish uchun qancha kuch qo'yish lozim?

652. Agar baliq ovlaydigan qarmoq iplarining uchiga bir xil kuchlar qo'yilgan bo'lsa, diametri 0,2 mm bo'lgan ipning nisbiy uzayishi diametri 0,4 mm bo'lgan ipning nisbiy uzayishidan necha marta katta?

653. Simga yuk osildi. So'ngra simni ikki buklab, o'sha yukning o'zi osildi. Simning ikkala holdagi absolyut va nisbiy uzayishini taqqoslang.

654. Agar yuklanishni o'zgartirmasdan simni o'sha materialdan yasalgan uzunligi ham, diametri ham ikki marta katta bo'lgan sim bilan almashtirsak, absolyut uzayishi necha marta o'zgaradi?

655. Baliq ovlaydigan kaprondan qilingan leskaning diametri 0,12 mm, uzilish yuklanishi 7,5 N. Mazkur navli kapron ipning uzilishgamustahkamlik chegarasini aniqlang.

656. 2 t yukni ko'tarishga mo'ljallangan tros diametri 2 mm bo'lgan nechta po'lat simdan tashkil topgan bo'lishi lozim?

657.* Okeanologik tekshirishlarda okean tubidan tekshirish uchun loy olish maqsadida po'lat trosga bog'lab maxsus asbob tushiriladi. Bunda botish chuqurligining chegarasi qanday? Asbobning massasini hisobga olmang.

ELEKTRODINAMIKA

IX bob. Elektr maydoni

32. Kulon qonuni. Maydon kuchlanganligi¹

658. Bir-biridan 3 sm masofada turgan har biri 10nC dan bo'lgan ikki zaryad² qanday kuch bilan o'zaro ta'sirlashadi?

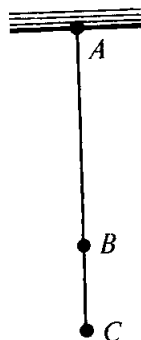
659. Bir-biridan qanday masofada 1 μC va 10 nC zaryadlar 9mN kuch bilan o'zaro ta'sirlashadi?

660. Zaryadlardan biri 4 marta orttirilganda ularning o'zaro ta'sir kuchlari avvalgidek qolishi uchun ular orasidagi masofani necha marta o'zgartirish lozim?

661. Ikkita elektron orasidagi elektr itarishish kuchi ularning bir-biriga gravitatsion tortishish kuchidan necha marta katta?

662. Har birining massasi 0,2 g dan bo'lgan ikkita bir xil sharcha ipga 93- rasmda ko'rsatilgandek osilgan. Sharchalar orasidagi masofa $BC = 3$ sm. Agar sharchalarning har biriga 10 nC dan bir xil zaryad berilsa, ipning AB va BC qismlarining taranglanish kuchini toping. Bunda: a) zaryadlar bir xil ishorali; b) zaryadlar har xil ishorali bo'lgan hollarni qarab chiqing.

663. Ikkita bir xil sharcha bir-biridan 10 sm masofada turibdi. Ular bir xil miqdorda manfiy zaryadga ega bo'lib, 0,23 mN kuch bilan o'zaro ta'sirlashadi. Har qaysi sharchadagi «ortiqcha» elektronlar sonini toping.



93- rasm.

¹ Bu paragrafdagi masalalarda, agar maxsus izoh bo'lmasa, zaryadlarni nuqtaviy zaryadlar va vakuum (havo)da joylashgan deb hisoblang.

² Qisqacha «zaryad» atamasi ostida zaryadlangan jismlar yoki zarrachalar tushuniladi.

664. Ikkita metall sharcha shunday zaryadlanganki, ular-dan birining zaryadi ikkinchisidan 5 marta ortiq. Sharchalar bir-biriga tekkizilib, yana avvalgi masofaga surib qo'yiladi. Agar sharchalar bir xil ishorali zaryad bilan zaryadlangan bo'lsa, bunda o'zaro ta'sir kuchi (modul bo'yicha) necha marta o'z-gargan? Har xil ishorali zaryad bilan zaryadlangan bo'lsa-chi?

665*. Miqdorlari teng bo'lmagan bir xil ishorali zaryad-lar bilan zaryadlangan ikkita bir xil metall sharchani bir-biriga tekkizib, so'ng yana avvalgi masofaga surib qo'yilganda ular orasidagi o'zaro ta'sir kuchi albatta ortishini, shu bilan birga zaryadlar miqdoridagi farq qanchalik katta bo'lgan bo'lsa, bu ortish shunchalik katta bo'lishini isbot qiling.

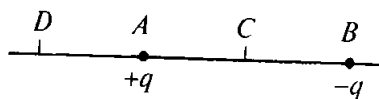
666. Bir xil ishorali q va $4q$ zaryadlar bilan zaryadlangan ikkita bir xil metall sharcha bir-biridan r masofada turibdi. Sharchalar bir-biriga tekkiziladi. O'zaro ta'sir kuchi avvalgidek qolishi uchun ularni qanday x masofaga surish lozim?

667. 10 va 16 nC zaryadlar bir-biridan 7 mm masofada joylashgan. Kichik zaryaddan 3 mm va katta zaryaddan 4 mm masofada bo'lgan nuqtaga joylashtirilgan 2 nC zaryadga qancha kuch ta'sir qiladi?

668. $+q$ va $-q$ zaryadlar maydoniga (94- rasm) $\frac{q}{2}$ zaryad dastlab C nuqtaga, so'ngra D nuqtaga joylashtirildi. Agar $DA = AC = CB$ bo'lsa, $\frac{q}{2}$ zaryadga ta'sir qiladigan kuchlarni (modul bo'yicha) taqqoslang.

669. 90 va 10 nC zaryadlar bir-biridan 4 sm masofada joylashgan. Uchinchi zaryad muvozanatda turishi uchun uni qayerga joylashtirish lozim?

670. Tomoni a bo'lgan muntazam oltiburchakning uchlariga $+q, +q, +q, -q, -q, -q$ zaryadlar joylashtirilgan. Oltiburchakning markazida joylashgan $+q$ zaryadga ta'sir qiluvchi kuchni toping.



94- rasm.

671. 40 va -10 nC zaryadlar bir-biridan 10 sm masofada joylashgan. Sistema muvozanatda turishi uchun qanday uchinchi zaryad olish va uni qayerga joylashtirish lozim?

672. Bir-biridan 24 sm masofada joylashgan har biri 25 nC dan bo'lgan ikkita zaryad elektrostatik maydon hosil qiladi. Har qaysi zaryaddan 15 sm naridagi nuqtaga joylashtirilgan 2nC zaryadga bu maydon qanday kuch bilan ta'sir qiladi (masalani maydonni hosil qilayotgan zaryadlar bir xil ishorali; har xil ishorali bo'lgan hollar uchun yeching)?

673. Bitta nuqtaga mahkamlab qo'yilgan, uzunliklari bir xil bo'lgan ikkita ipga ikkita sharcha osilgan: a) sharchalar bir xil massaga ega bo'lib, bir xil ishorali zaryad bilan zaryadlangan va birinchi sharchaning zaryadi ikkinchi sharchanikidan katta; b) sharchalarning zaryadlari bir xil, birinchi sharchaning massasi esa ikkinchi sharchaning massasidan katta bo'lgan hollar uchun iplarning vertikalidan og'ish burchaklarini taqqoslang.

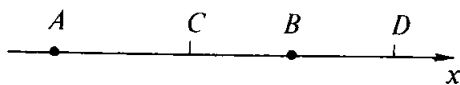
674. Bir nuqtaga mahkamlab qo'yilgan, uzunliklari bir xil ikkita ipga massalari 400 mg dan bo'lgan ikkita bir xil sharcha osilgan. Ular bir xil ishorali zaryadlar bilan zaryadlandi. Bunda sharchalar bir-biridan 15 sm ga qochib, iplar to'g'ri burchak hosil qildi. Har qaysi sharchaning zaryadini toping.

675. Bir nuqtagamahkamlab qo'yilgan juda uzun iplarga osilgan ikkita bir xil staniol gilza dars boshida bir xil ishorali teng zaryadlar bilan zaryadlandi, bunda gilzalar bir-biridan iplarning uzunligiga qaraganda juda kichik biror masofaga qochdi. Dars oxirida gilzalar orasidagi masofa 4 marta kamaydi. Har qaysi gilza zaryadining qanday qismi yo'qolgan? Gilzalar bir xil miqdorda zaryad yo'qotgan deb hisoblang.

676. Maydonning biror nuqtasida 2 nC zaryadga $0,4 \mu\text{N}$ kuch ta'sir qilmoqda. Shu nuqtadagi maydon kuchlanganligini toping.

677. Elektr maydon kuchlanganligi 2 kB/m bo'lgan nuqtaga joylashgan 12 nC zaryadga qanday kuch ta'sir qiladi?

678. Elektron kuchlanganligi 10 kB/m bo'lgan maydonda qanday tezlanish bilan harakatlanadi?



95- rasm.

679. 36 nC zaryadning undan 9 va 18 sm masofada yotgan nuqtalardagi maydon kuchlanganligini toping.

680. A nuqtada (95- rasm) q_1 zaryad, B nuqtada q_2 zaryad joylashgan. Agar $AC = 6$ sm, $CB = BD = 3$ sm bo'lsa, C va D nuqtalaridagi natijaviy maydon kuchlanganligining X vektor o'qiga proyeksiyalarini toping. Zaryadning quyidagi qiymatlari uchun masalani yeching: a) $q_1 = 40$ nC, $q_2 = 10$ nC; b) $q_1 = 40$ nC; $q_2 = -10$ nC; d) $q_1 = -40$ nC, $q_2 = 10$ nC; e) $q_1 = -40$ nC, $q_2 = -10$ nC.

681. Bir-biridan 6 sm masofada $0,1 \mu\text{C}$ dan bo'lgan zaryadlar joylashgan. Har qaysi zaryaddan 5 sm uzoqda yotgan nuqtadagi kuchlanganlikni va potensialni toping. Masalani: a) ikkala zaryad ham musbat; b) bitta zaryad musbat, ikkinchisi esa manfiy bo'lgan hollar uchun yeching.

682. Moduli bo'yicha biri ikkinchisidan 4 marta katta bo'lgan ikkita zaryad bir-biridan a masofada joylashgan. Agar zaryadlar bir xil ishorali bo'lsa, maydonning qaysi nuqtasida kuchlanganlik nolga teng? Har xil ishorali bo'lsa-chi?

683. Kuchlanganligi 40 kV/m bo'lgan bir jinsli maydonda 27 nC zaryad turibdi. Natijaviy maydonning a) zaryad orqali o'tuvchi bir jinsli maydon kuch chizig'ida; b) zaryad orqali o'tuvchi va kuch chiziqlariga perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziqda zaryaddan 9 sm masofada yotgan nuqtalardagi kuchlanganligini toping.

684. Izolatsiyalovchi ipga osilgan zaryadlangan metall sharcha gorizontaal yo'nalgan bir jinsli maydonga kiritilganda ip vertikal bilan 45° burchak hosil qildi. Sharchadagi zaryadning o'ndan bir qismi yo'qolganda ipning og'ish burchagi qancha kamayadi? Kuchlanganlik chizig'i gorizontaal yo'nalgan.

685. Tomoni a bo'lgan teng tomonli uchburchakning asosida $+q$, $+q$ zaryadlar, uchida esa $-q$ zaryad turibdi. Maydonning uchburchak markazidagi kuchlanganligini toping.

686. q zaryadni eltuvchi m massali sharcha Yer sirtiga parallel yoʻnalgan, kuchlanganligi E boʻlgan bir jinsli elektr maydonda erkin tushmoqda. Sharchaning harakati qanday harakat? X oʻqni maydon boʻyicha gorizontaal, Y oʻqni esa pastga vertikal yoʻnaltirib, $y = y(x)$ trayektoriya tenglamasini yozing. Sharchaning boshlangʻich tezligi nolga teng.

33. Elektr maydonidagi oʻtkazgichlar. Zaryadlangan shar va plastinaning maydoni. Elektr maydonda dielektriklar

687¹. Ipak ipga staniol gilza osilgan. Gilzaning zaryadlanganligini, agar zaryadlangan boʻlsa, zaryadning ishorasi qanday ekanligini aniqlang. Aniqlashning bir necha usulini taklif qiling.

688. Zaryadlangan elektrometrga ancha uzoq masofadan manfiy zaryadlangan buyum yaqinlashtirildi. Buyum yaqinlashtirilgani sari elektrometrning koʻrsatishi dastlab kamayadi, soʻngra biror fursatdan soʻng yana ortadi. Elektrometrda qanday ishorali zaryad boʻlgan?

689. Qaysi holda zaryadlangan tayoqchaga zaryadlanmagan zar qogʻoz ancha uzoq masofadan tortiladi: u yerga ulangan poʻlat ustida yotgan holdami yoki quruq shisha ustida turgandami?

690. Agar elektrometr sterjeni va zaryadlangan tayoqcha orasiga shisha plastinkani sterjenga ham, tayoqchaga ham tegmaydigan qilib joylashtirsak, elektrometr strelkasi ogʻadimi? Agar plastinkani qoldirib tayoqchani olsak-chi? Tayoqchani qoldirib plastinkani olsak-chi?

691. Ikkita bir xil sharning modullari jihatidan bir xil boʻlgan bir xil ishorali va har xil ishorali zaryadlar bilan zaryadlangan hollardagi oʻzaro taʼsir kuchini taqqoslang. Sharlar orasidagi masofa ularning radiusiga teng.

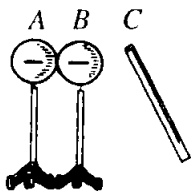
¹ 687–696- masalalarda qaraladigan hodisalarni zaruriy chizmalar chizib, elektron nazariya nuqtayi nazaridan tushuntirish lozim. Bu masalalardan koʻplarini sinfda yoki uyda tajriba sifatida tekshirib koʻrgan maʼqul.

692. Zaryadlangan tayoqcha bilan qanday qilib izolatsiyalovchi taglikka mahkamlangan ikkita metall sharni moduli jihatidan bir xil va ishorasi jihatidan qarama-qarshi bo'lgan zaryadlar bilan zaryadlash mumkin?

693. Bir jinsli maydonga metall shar kiritildi. Bunda shar sirti yaqinida maydon bir jinsliligi qoladimi?

694. Zaryadlangan elektrometrta: a) izolatsiyalangan zaryadlanmagan o'tkazgich; b) yerga ulangan o'tkazgich yaqinlashtirildi. Har qaysi holda elektrometrning ko'rsatishi qanday o'zgaradi?

695. Zaryadlanmagan staniol gilzaga elektrlangan jism yaqinlashtirildi. Bunda shunday masofa topish mumkinki, gilza hali jismga tortilmaydi-yu, ammo unga barmoq tekkizganda gilza jismga tortiladi. Hodisani tushuntiring.



96- rasm.

696. Izolatsiyalovchi tagliklarga joylashtirilgan metall sharlar bir-biriga tekkizildi va manfiy zaryadlandi (96- rasm). Manfiy zaryadlangan tayoqchani biror masofaga joylashtirib, A shar surib qo'yildi va tayoqcha olib qo'yildi. Fikr-mulohaza yuritib, A shar doim manfiy zaryadlanganini, B shar esa BC masofaga bog'liq holda manfiy zaryadlanishi, neytral qolishi yoki musbat zaryadlanishi mumkinligini isbotlang.

697. Radiusi 3 sm bo'lgan metall sharga 16 nC zaryad berildi. Zaryadning sirt zichligini va shar markazidan 2 sm va 4 sm naridagi nuqtada maydon kuchlanganligini toping.

698. Zaryadlangan sharning sirt zichligi σ . E maydonning shar sirtidan tashqarida uning diametriga teng bo'lgan masofada yotgan nuqtadagi kuchlanganligini toping.

699. Zaryadlangan metall list silindr qilib o'raldi. Bunda zaryadning sirt zichligi qanday o'zgaradi?

700. Cheksiz uzunlikdagi plastinkada zaryadning sirt zichligi 354 nC/m^3 bo'lsa, shu plastinkaning maydon kuchlanganligini toping.

701. Moy bilan to'ldirilgan aluminiy idish kuchlanganligi 75 kV/m bo'lgan bir jinsli maydonga kiritildi. Moydagi maydon kuchlanganligi qanday? Aluminiy devorda-chi?

702. Agar moyda ikkita bir xil zaryad bir-biridan 6 sm masofada 0,4 mN kuch bilan o'zaro ta'sirlashsa, har qaysi zaryad miqdori qancha ekanligini toping.

703. Ikkita bir xil zaryad suvga botirilganda ular orasidagi o'zaro ta'sir kuchi havoda qanday bo'lsa, xuddi o'shanday qolishi uchun har qaysi zaryad miqdorini necha marta o'zgartirish lozim? Ikkala holda ham zaryadlar orasidagi masofa bir xil.

704. Ikkita zaryad kerosinga botirilganda ular orasidagi o'zaro ta'sir kuchi zaryadlar xuddi havoda turgandagidek bo'lishi uchun ular orasidagi masofani necha marta o'zgartirish lozim.

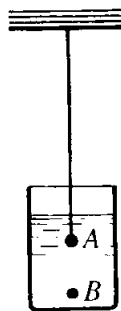
705. Suyuq dielektrikda turgan 4 nC zaryaddan 3 sm masofada maydonning kuchlanganligi 20 kV/m ga teng. Dielektrikning dielektrik singdiruvchanligi qanday?

706. Juda kichkina zaryadlangan sharcha kerosinga botirildi. Maydonning sharcha kerosinga botirilgunga qadar sharchadan 29 sm masofadagi kuchlanganligi qanday bo'lsa, xuddi shunday kuchlanganlik kerosinda qanday masofada bo'ladi?

707. Hajmi 9 mm³ bo'lgan B po'lat zarrasi (97- rasm) muvozanatda turishi uchun u kerosinga botirilgan A sharchadan qanday masofada joylashishi kerak? Sharchaning zaryadi 7 nC, po'lat zarrasining zaryadi esa $-2,1$ nC ga teng.

708. Uzunliklari bir xil bo'lgan va nuqtaga mahkamlab qo'yilgan iplarga bir xil sharchalar osildi va bir xil ishorali zaryadlar bilan zaryadlandi. Sharchalar bir-biridan itarishib, iplar orasidagi burchak $\alpha = 60^\circ$ ga teng bo'ldi. Sharchalar suyuq dielektrikka botirilgandan keyin iplar orasidagi burchak $\beta = 50^\circ$ gacha kamaydi. Muhitning dielektrik singdiruvchanligini toping. Itarib chiqaruvchi kuchni hisobga olmang.

709. Massasi 0,18 g va moddasining zichligi 1800 kg/m³ bo'lgan musbat zaryadlangan sharcha zichligi 900 kg/m³ bo'lgan suyuq dielektrikda muvozanat holatida turibdi. Dielektrikda kuchlanganligi 45 kV/m bo'lgan, yuqoriga vertikal yo'nalgan bir jinsli elektr maydoni hosil qilindi. Sharchaning zaryadini toping.



97- rasm.

710. Zaryadlangan shar suv qatlami qoplanib «terladi». Bunda suv qatlami ichida va undan tashqarida maydon kuchlanganligi qanday o'zgartirildi?

34. Zaryadlangan jismning elektr maydonidagi energiyasi. Potensiallar farqi. Kuchlanganlik va kuchlanish orasidagi bog'lanish

711. 20 nC li zaryad potentsiali 700 V bo'lgan nuqtadan potentsiali 200 V bo'lgan nuqtaga ko'chganda maydon qancha ish bajaradi? Potentsiali -100 V bo'lgan nuqtadan potentsiali 400 V bo'lgan nuqtaga ko'chganda-chi?

712. Kuchlanganligi 1 kV/m bo'lgan bir jinsli elektr maydonda -25 nC zaryad kuch yo'nalishida 2 sm ga ko'chirildi. Maydon bajargan ishni, zaryadning va maydonning o'zaro ta'sir potentsial energiyasining o'zgarishini va ko'chishning boshlang'ich hamda oxirgi nuqtalari orasidagi kuchlanishni toping.

713. Kuchlanganligi 60 kV/m bo'lgan bir jinsli maydonda 5 nC zaryad ko'chirildi. Ko'chish vektori modul bo'yicha 20 sm ga teng bo'lib, kuch chizig'i yo'nalishi bilan 60° burchak tashkil qiladi. Maydon bajargan ishni, zaryadning va maydonning o'zaro ta'sir potentsial energiyasining o'zgarishini, ko'chishning boshlang'ich va oxirgi nuqtalari orasidagi kuchlanishni toping. Manfiy zaryad ko'chgan hol uchun xuddi shu savollarga javob bering.

714. Elektron tezlatuvchi maydonda potentsiali 200 V bo'lgan nuqtadan potentsiali 300 V bo'lgan nuqtaga ko'chdi. Elektronning kinetik energiyasini, maydon bilan o'zaro ta'sir kinetik energiyasining o'zgarishini va elektron olgan tezlikni toping. Elektronning boshlang'ich tezligi nolga teng deb hisoblang.

715. Elektr maydon ta'siri ostida elektron harakatlanib tezligini 10 dan 30 Mm/s gacha oshirdi. Ko'chishning boshlang'ich va oxirgi nuqtalari orasidagi potentsiallar farqini toping.

716. Alfa-zarra ($m = 6,7 \cdot 10^{-27}$ kg, $q = 3,2 \cdot 10^{-19}$ C) radiy yadrosidan $v = 20$ Mm/s tezlikda uchib chiqib, bir jinsli elektr maydoniga tushadi. Bu maydonning kuch chiziqdari

zarraning harakatlanish yo'nalishiga qarama-qarshi yo'nalgan. Zarra to'xtagunga qadar qanday potentsiallar farqini o'tishi lozim? Zarra $s = 2$ m masofani o'tib to'xtashi uchun maydonning kuchlanganligi qanday bo'lishi lozim?

717. Bir jinsli maydon kuchlanganligining bitta chizig'ida yotgan ikki nuqta orasidagi kuchlanganlik 2 kV ga teng. Nuqtalar orasidagi masofa 10 sm. Maydon kuchlanganligi qanday?

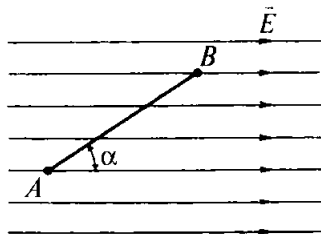
718. Kuchlanganligi 60 kV/m bo'lgan bir jinsli maydonning kuch chizig'ida A nuqta yotibdi. Bu nuqtadan 10 sm masofada biror B nuqta joylashgan. Ana shu nuqtalar orasidagi potentsiallar farqini toping. A va B nuqtalar: a) kuchlanganlikning bitta chizig'ida; b) kuchlanganlik chizig'iga perpendikular bo'lgan to'g'ri chiziqda; d) kuchlanganlik chizig'iga 45° burchak ostida yo'nalgan to'g'ri chiziqda yotgan hollarni qarab chiqing.

719. Agar $AB = 8$ sm, $\alpha = 30^\circ$ va maydon kuchlanganligi 50 kV/m bo'lsa, A va B nuqtalar (98- rasm) orasidagi kuchlanishni toping.

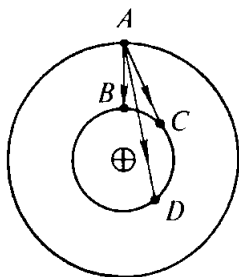
720. Vakuumdagi bir-biridan $4,8$ mm masofada gorizontall joylashgan ikkita plastinka orasida massasi 10 ng manfiy zaryadlangan moy tomchisi muvozanatda turibdi. Agar plastinkalarga 1 kV kuchlanish berilgan bo'lsa, tomchi qancha «ortiqcha» elektronga ega?

Tomchi nurlantirilgandan keyin u past tomonga 6 m/s² tezlanish bilan harakatlanish boshladi. Bunda tomchi qancha elektron yo'qotdi?

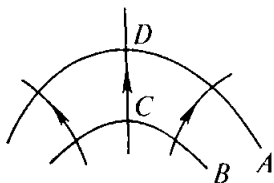
721. Nuqtaviy zaryad maydonining biror ikki nuqtasidagi kuchlanganlik 4 marta farq qiladi. Bu nuqtalarda maydon potentsiallari necha marta farq qiladi?



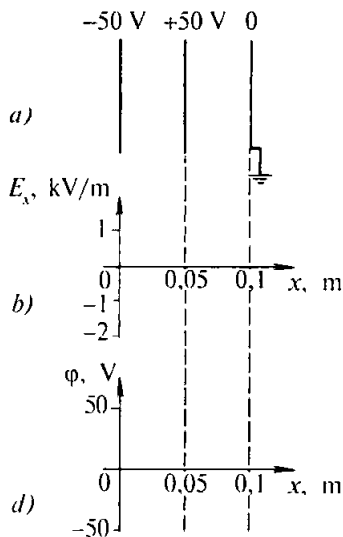
98- rasm.



99- rasm.



100- rasm.



101- rasm.

722. 1 nC zaryad $1 \mu\text{C}$ nuqtaviy zaryadning maydoni ta'siri ostida shu zaryaddan 3 sm naridagi nuqtadan 10 sm naridagi nuqtaga harakatlanishida uning kinetik energiyasi qanchaga o'zgaradi? Boshlang'ich tezlik nolga teng.

723. 25 va -4 nC li zaryadlar orasidagi masofa 10 sm dan 20 sm gacha o'zgarganda shu zaryadlarning o'zaro ta'sir potensial energiyasi qanchaga o'zgaradi?

724. Zaryadlangan sharga qo'lni yaqinlashtirganda, turli joylarda zaryadning sirt zichligi bir xil bo'ladimi? Sirtning turli qismlari yaqinidagi maydon kuchlanganligi-chi? Sirtning turli nuqtalarida potenciallar bir xil bo'ladimi?

725. Zaryad A nuqtadan B , C , D nuqtalarga (99- rasm) ko'chishida maydon bajaradigan ishlarni taqqoslang.

726. 100- rasmda elektr maydonining kuch chiziqlari va ikkita (A va B) ekvipotensial sirt ko'rsatilgan. C va D nuqtalarning qaysi birida maydon kuchlanganligi katta? Potensial-chi?

727. 101- a rasmda plastinkalarning joylashishi va ularning potenciallari ko'rsatilgan. Maydonning kuch chiziqlarini chizing. Kuchlanganlik grafigini (101- b rasm) va plastinkalar orasidagi masofaga bog'liq ravishda potensialning taqsimlanish grafigini (101- d rasm) chizing.

728. Bir-biridan 8 sm masofada parallel joylashgan ikkita A va B plastinkada mos ravishda $+60$ va -60 V potentsiallar tutib turiladi. Ular orasiga A plastinkadan 2 sm masofada yerga ulangan C plastinka joylashtirildi. Bunda AC va CB oraliqlarda maydon kuchlanganligi qancha o'zgaragan? C plastinka qanday ishorali zaryad olgan? X o'qni oldingi masaladagi kabi joylashtirib, $\varphi(x)$ va $E_x(x)$ bog'lanishlar grafiklarini chizing.

35. Kondensatorning elektr sig'imi.

Zaryadlangan kondensatorning energiyasi.

Elektr maydon energiyasi

729. Birinchi kondensatorning sig'imi $0,5 \mu\text{F}$, ikkinchi kondensatorniki 5000 pF . Ikkala kondensatorida bir xil zaryad to'plash uchun kondensatorlarga berish lozim bo'ladigan kuchlanishlarni taqqoslang.

730. Bir kondensatorning sig'imi 200 pF , ikkinchisidiki $1 \mu\text{F}$. Shu kondensatorlar ayni bir doimiy kuchlanish manbayining qutblariga ulanganda ularda to'plangan zaryadlarni taqqoslab ko'ring.

731. Agar kondensator $1,4 \text{ kV}$ kuchlanishgacha zaryadlanganda u 28 nC zaryad olsa, shu kondensatorning sig'imi qancha?

732. Maktab kondensatorining eng katta sig'imi $58 \mu\text{F}$. Shu kondensator doimiy kuchlanishi 50 V bo'lgan manbaning qutblariga ulansa, u qancha zaryad to'playdi?

733. Kondensatorga 100 pF ; 300 V deb yozib qo'yilgan. Shu kondensatordan 50 nC zaryad to'plash uchun foydalanish mumkinmi?

734. Kondensator plastinkalarining ishchi yuzi 2 marta va ular orasidagi masofa 3 marta kamaytirilsa, uning sig'imi necha marta o'zgaradi?

735. Agar kondensator plastinkalari qoplamalari sifatida oraisga parafin shimdirilgan qog'oz o'rniga xuddi shunday qalinlikdagi slyuda qatlamdan foydalanilsa, kondensatorning sig'imi necha marta o'zgaradi?

736. Havo kondensatori orasidagi fazoga qattiq dielektrik kiritilganda kondensatordagi kuchlanish 400 V dan 50 V gach kamaydi. Dielektrikning dielektrik singdiruvchanligini toping.

737. Maktab yassi kondensatorining bitta plastinkasi elektrometr sterjeniga, ikkinchisi esa yerga ulangan. Qanday usullar bilan elektrometrning ko'rsatishini kamaytirish mumkin? Qanday qilib orttirish mumkin?

738. Qalinligi 1 mm bo'lgan parafin qatlami bilan bir-biridan ajratilgan diametrlari 20 sm dan bo'lgan ikkita doiraviy plastinkadan iborat yassi kondensatorning sig'imini toping.

739. Yassi kondensatorning har qaysi plastinkasining yuzi 520 sm^2 ga teng. Kondensatorning sig'imi 46 pF ga teng bo'lishi uchun plastinkalarni havoda bir-biridan qancha masofada joylashtirish lozim?

740. Yassi kondensator bir-biridan 2 mm masofada joylashgan har birining yuzi 200 sm^2 dan bo'lgan ikkita plastinkadan iborat bo'lib, ular orasida slyuda qatlami bor. Agar ruxsat etiladigan kuchlanish 3 kV bo'lsa, kondensatorga eng ko'pi bilan qancha zaryad berish mumkin?

741. Yassi kondensator ikkita plastinkadan tashkil topgan bo'lib, har qaysisining yuzi 50 sm^2 . Plastinkalar orasida shisha qatlami bor. Maydon kuchlanganligi 10 MV/m bo'lganda shisha, ya'ni kondensator «teshilishi» ro'y bersa, ana shu kondensatorida eng ko'pi bilan qancha zaryad to'plash mumkin?

742. Yassi kondensator plastinkalari orasidagi masofa 3 marta kattalashtirildi. Agar kondensator: a) kuchlanish manbayidan uzib qo'yilsa; b) o'zgarmas kuchlanish manbayiga ulanganicha qoldirilsa, zaryad, plastinkalar orasidagi kuchlanish va maydon kuchlanganligi necha marta o'zgaradi?

743*. Zaryadlangan yassi kondensatorning plastinkalari orasiga dielektrik singdiruvchanligi ϵ bo'lgan dielektrik shunday kiritildiki, u plastinkalar yuzlarining yarimlari orasidagi hajmini butunlay to'ldirdi. Bunda kondensatorning sig'imi, plastinkalardagi zaryad va ular orasidagi kuchlanish necha marta o'zgaradi?

744. Impulsi fotochaqnagichdagi lampa 300 V kuchlanishgacha zaryadlangan, sig'imi 800 mkF bo'lgan kondensatordan ta'minlanadi. Agar razryadlanish $2,4 \text{ ms}$ davom etsa, chaqnash energiyasini va o'rtacha quvvatini toping.

745. Kondensator kuchlanishi 4 marta ortsa, uning energiyasi necha marta o'zgaradi?

746. Bir kondensatorning sig'imi ikkinchisirikidan 9 marta katta. Bu kondensatorlarning energiyasi bir xil bo'lishi uchun qaysi kondensatorga ko'proq kuchlanish berish lozim? Necha marta ko'p berish lozim?

747. Sig'imi $10 \mu\text{F}$ bo'lgan kondensatorga $4 \mu\text{C}$ zaryad berildi. Bu kondensatorning energiyasi qancha bo'ldi?

748. Yassi kondensatorning har qaysi plastinkasining yuzi 200 sm^2 , ular orasidagi masofa esa 1 sm . Agar maydon kuchlanganligi 500 kV/m bo'lsa, maydon energiyasi qancha bo'ladi?

749. Parafinlangan qog'oz dielektrikli yassi kondensator plastinkalari orasidagi masofa 2 mm ga teng, plastinkalar orasidagi kuchlanish esa 200 V . Maydon energiyasining zichligini toping.

750. Agar zaryadlangan kondensator plastinkalari orasidagi bo'shliq moy bilan to'ldirilsa, shu kondensator maydonining energiyasi necha marta o'zgaradi? Quyidagi hollarni qarab chiqing: a) kondensator kuchlanish manbayidan uzib qo'yilgan; b) kondensator o'zgarmas kuchlanish manbayiga ulangan. Javobni energiyaning saqlanish qonunidan foydalanib tushuntiring.

751. Zaryadlangan yassi kondensator plastinkalari orasidagi masofa 2 marta kamaytirildi. Maydon energiyasi zichligi va energiyasi necha marta o'zgaradi? a) kondensator kuchlanish manbayidan uzib qo'yilgan; b) kondensator o'zgarmas kuchlanish manbayiga ulangan hollarni qarab chiqing.

752. Sig'imi $20 \mu\text{F}$ bo'lgan kondensatorga berilgan kuchlanish ikki marta ortganda energiya $0,3 \text{ J}$ ortdi. Kuchlanish va energiyaning boshlang'ich qiymatlarini toping.

X bob. O'zgarmas tok qonunlari

36. Tok kuchi. Qarshilik. O'tkazgichlar ketma-ket va parallel ulangan zanjirning bir qismi uchun Om qonuni

753. Sig'imi $100 \mu\text{F}$ bo'lgan kondensator $0,5 \text{ s}$ vaqt ichida 500 V gacha zaryadlandi. Zaryad tok kuchining o'rtacha qiymati qancha?

754. Tok kuchi $32 \mu\text{A}$ bo'lganda 1 ns vaqt ichida o'tkazgichning ko'ndalang kesimidan qancha elektron o'tadi?

755. Tok kuchi 10 A bo'lganda kesimi 5 mm^2 bo'lgan simda elektronlarning tartibli harakatining tezligini toping. O'tkazuvchanlik elektronlarining konsentratsiyasi $5 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$.

756. Har bir atomga bittadan o'tkazuvchanlik elektroni to'g'ri keladi deb hisoblab, tok kuchi 50 A bo'lganda elektronlarning kesimi 25 mm^2 bo'lgan mis simdagi batartib harakatlanish tezligini toping.

757. Qarshiligi 84Ω bo'lgan reostatning chulg'ami ko'ndalang kesim yuzi 1 mm^2 bo'lgan nikelin simdan qilingan. Shu simning uzunligini aniqlang.

758. Agar o'tkazgichni (izolatsiyasiz) ikki buklasak va eshsak, qarshiligi necha marta o'zgaradi?

759. Chizg'ich (yaxshisi shtangensirkul) dan foydalanib, reostat yasalgan sim materialining solishtirma qarshiligini toping. Silindr asosga o'ralgan juda yo'g'on simli kichik omli reostat oling.

760. Bir g'altak ingichka juda yupqa lak izolatsiyali mis sim bor. Tarozi va ommetr yordamida simning uzunligi va ko'ndalang kesim yuzi qanday topiladi? Imkoni bo'lsa, bu ishni amalda qilib ko'ring.

761. a) 30Ω , 5 A ; b) 2000Ω , $0,2 \text{ A}$ deb yozilgan potensimetрни 220 V kuchlanishli tarmoqqa ulash mumkinmi?

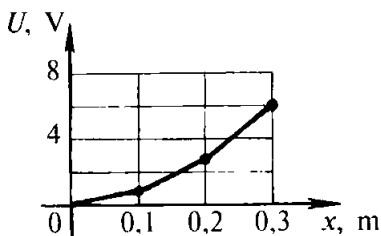
762. 12 mV kuchlanish berilgan uzunligi 10 m va kesimi 2 mm^2 bo'lgan po'lat simdagi tok kuchini toping.

763. Kesimi $1,4 \text{ mm}^2$ bo'lgan aluminiy o'tkazgichdagi maydon kuchlanganligini toping. Tok kuchi 1 A .

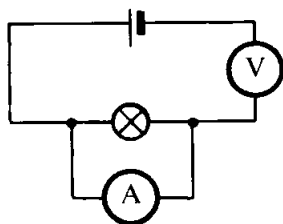
764. Spirali ochiq bo'lgan elektr plitkaga suv solingan choynak qo'yilgan. Suv qaynayotganda toshib spiralning bir qismiga to'kildi. Bunda spiralning suv to'kilmagan qismining cho'g'lanish darajasi qanday o'zgaradi?

765. Volfram tolali lampani yoqish paytidagi tok kuchi uning ish holatidagi tok kuchidan necha marta katta? Cno'g'lanish temperaturasi 2400°C ga yaqin.

766. Mis simdan qilingan elektromagnit chulg'amining qarshiligi 20°C da 2Ω edi, uzoq muddat ishlagandan so'ng $2,4 \Omega$ ga teng bo'lib qoldi. Bunda chulg'am qanday temperaturagacha qizigan?



102- rasm.



103- rasm.

767. 102- rasmda ketma-ket ulangan bir xil uzunlikdagi uchta o'tkazgichda kuchlanish tushishi grafigi keltirilgan. Bu o'tkazgichlarning qarshiliklari nisbati qanday?

768. Zanjir ketma-ket ulangan uchta simdan iborat bo'lib, 24 V kuchlanishli manbaga ulangan. Birinchi o'tkazgichning qarshiligi 4Ω , ikkinchisidagi 6Ω , uchinchi o'tkazgich uchlaridagi kuchlanish 4 V. Zanjirdagi tok kuchini, uchinchi o'tkazgichning qarshiligini va birinchi hamda ikkinchi o'tkazgich uchlaridagi kuchlanishlarni toping.

769. 120 V kuchlanishga mo'ljallangan qarshiligi 240Ω bo'lgan elektr lampani 220 V kuchlanishli tarmoqqa ulash lozim. Buning uchun kesimi $0,55 \text{ mm}^2$ bo'lgan nixrom o'tkazgichdan necha metr olib lampochkaga ketma-ket qilib ulash kerak?

770. 30 V kuchlanishga mo'ljallangan qarshiligi 20Ω bo'lgan qizdirgich spiralni 45 V kuchlanishli manbaga ulash lozim. Quyidagilar yozilgan uchta reostat bor: a) 6Ω ; 2 A; b) 30Ω , 4 A; d) 800Ω , 0,6 A. Bu reostatlardan qaysi birini olish lozim?

771. Kabel har birining kesimi $0,6 \text{ mm}^2$ dan bo'lgan ikkita po'lat toladan va har birining kesimi $0,85 \text{ mm}^2$ dan bo'lgan to'rtta mis toladan iborat. Tok kuchi 0,1 A bo'lganda kabelning har bir kilometrda kuchlanish tushuvi qanday bo'ladi?

772. Cho'ntak fonari lampochkasining qarshiligini aniqlayotgan o'quvchi xato qilib 103- rasmda ko'rsatilgandek zanjir tuzdi. Zanjirning ish rejimini tavsiflang va manbaning qutblaridagi kuchlanish 2 V bo'lsa, asboblarning taxminiy ko'rsatishini ayting.

773. Maktab galvanometrda asbobning qarshiligi 385Ω va strelkani bir bo'limga og'irish uchun kerak bo'ladigan tok kuchi $3,8 \cdot 10^{-5} \text{ A}$ /bo'l. ko'rsatilgan. Shkala 10 ta bo'limga ega. Asbobni o'lchash chegarasi 3 va 10 A ampermetr qilish uchun ulangan ikki shuntning qarshiligi qanday?

774. Maktab galvanometrda (voltmetrida) asbobning qarshiligi $2,3 \Omega$ va strelka bir bo'limga og'ishi uchun kerak bo'ladigan kuchlanish $1,4 \cdot 10^{-5} \text{ V}$ /bo'l. ko'rsatilgan. Shkala 10 bo'limga ega. Asbobdan o'lchash chegarasi 5V, 15V bo'lgan voltmetr sifatida foydalanish uchun unga ulanadigan qo'shimcha rezistorning qarshiligi qanday bo'lishi lozim?

775. Galvanometr 200Ω qarshilikka ega bo'lib, tok kuchi $100 \mu\text{A}$ bo'lganda strelka shkalaning oxirigacha og'adi. Asbobdan voltmetr sifatida foydalanish uchun qanday qo'shimcha qarshilik ulash lozim? Bu galvanometrda 10 mA gacha tok kuchini o'lchaydigan milliampermetr qilib foydalanish uchun unga qanday shunt ulash lozim?

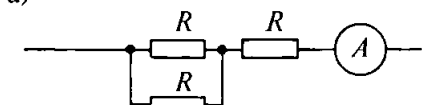
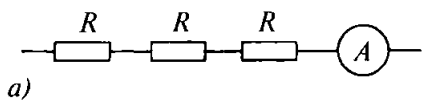
776. Har biri $6 \text{ k}\Omega$ dan bo'lgan uchta rezistordan qanday qarshiliklar olish mumkin?

777. Ketma-ket ulangan o'tkazgichlardan birining qarshiligi boshqa o'tkazgichning qarshiligidan n marta katta. Agar mana shu o'tkazgichlar parallel ulansa, zanjirdagi tok kuchi necha marta o'zgaradi (kuchlanishni doimiy deb oling)?

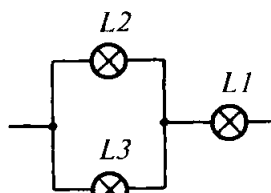
778. 3 V kuchlanishga va 0,3 A tok kuchiga mo'ljallangan to'rtta lampochkani parallel ulab, 5,4 V kuchlanishli tarmoqdan ta'minlash uchun lampochkalarga qanday qo'shimcha qarshilikni ketma-ket ulash lozim? Agar lampochkalardan birortasi o'chirib qo'yilsa, boshqa lampochkalarining ravshanligi qanday o'zgaradi?

779. Agar 104- a rasmda ko'rsatilgan sxemadan 104- b rasmda ko'rsatilgan sxemaga o'tilsa, ampermetrning ko'rsatishi qanday o'zgaradi? Kuchlanish o'zgaras.

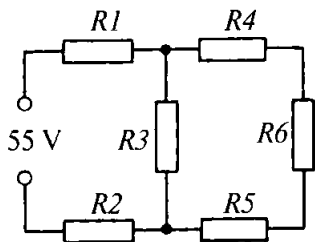
780. Uchta bir xil lampochka 105- rasmda ko'rsatilgan sxema bo'yicha ulangan. Agar lampochkalarni bitta lampochkaga mo'ljallangan kuchlanishli zanjirga ulansa, ular qanday yonadi? Lampochkalar navbatma-navbat o'chirilsa, har qaysi lampochkaning ravshanligi qanday o'zgaradi? Qisqa tutashtirgandachi? Imkoni bo'lsa, javobingizni tajribada tekshirib ko'ring.



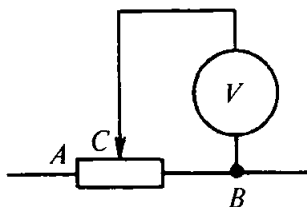
104- rasm.



105- rasm.



106- rasm.



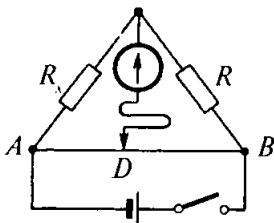
107- rasm.

781. 105- rasmda ko'rsatilgan zanjirga 90 V kuchlanish berilgan. $L2$ lampaning qarshiligi $L1$ lampaning qarshiligiga teng. $L3$ lampaning qarshiligi esa $L1$ lampaning qarshiligidan 4 marta katta. Manbadan iste'mol qilinayotgan tok kuchi 0,5 A ga teng. Har qaysi lampaning qarshiligini, $L2$ va $L3$ lampadagi kuchlanishni va ulardagi tok kuchini toping.

782. Sxemasi 106- rasmda tasvirlangan zanjirda hamma rezistorlarning qarshiligi bir xil bo'lib, har biri 2Ω ga teng. Tok va kuchlanishlarning taqsimlanishini toping.

783. 6 V kuchlanishli tok manbayi, 30Ω qarshilikli reostat va har biriga quyidagilar yozilgan ikkita lampochka bor: 3,5 V, 0,35 A va 2,5 V, 0,5 A. Lampochkalar normal rejimda ishlashi uchun zanjirni qanday yig'ish lozim?

784*. Qarshiligi 600Ω bo'lgan reostatning B qisqichi bilan C sirpanuvchi kontaktiga voltmeter ulangan (107- rasm). Reostat chulqamining chap qismining rasm bo'yicha uzunligi o'ng qismining uzunligidan ikki marta katta bo'lganda voltmetrning ko'rsatishi 8 V bo'ladi. Kontaktning chap tomonining oxiriga rasm bo'yicha surganimizda voltmetr 28 V ni ko'rsatdi. Voltmetrning qarshiligini toping. Reostat qisqichlariga keltirilgan kuchlanish o'zgaras.



108- rasm.

785*. 108- rasmda keltirilgan ko'prik sxemada R — etalon qarshilik. R_x — o'rab qo'yilgan aluminiy simning qarshiligi, agar $AD = DB = 50$ sm bo'lsa, shu o'ram eriyotgan muzga botirilganda ko'prik muvozanatda bo'ladi (galvanometr orqali tok o'tmaydi). Aluminiy simni qaynayotgan suvga botirganda esa ko'prikni muvozanatga keltirish uchun

kontaktlarni $AD = 58$ sm, $DB = 42$ sm bo'ladigan qilib surish lozim. Shu ma'lumotlar bo'yicha aluminiy qarshiligining temperatura koeffitsientini hisoblang.

37. Tokning ishi va quvvati

786. Cho'ntak fonari lampochkasi sokoliga 3,5 V, 0,28 A deb yozilgan. Ish rejimidagi qarshilik va iste'mol qilinadigan quvvatni toping. Cho'g'lanma lampa balloniga 220 V, 60 W deb yozilgan. Ish rejimidagi tok kuchi va qarshilik qancha bo'lishini toping.

787. 220 V kuchlanishga mo'ljallangan elektr plitkada ikkita spiral bo'lib, ish rejimida har birining qarshiligi $80,7 \Omega$ ga teng. Tarmoqqa uzgich-ulagich yordamida bitta spiralni, ikkala spiralni ketma-ket yoki parallel holda ulash mumkin. Har qaysi hol uchun quvvat qancha bo'lishini toping.

788. Cho'g'lanma lampa tolasi sirtidan materialning bug'lanishi va changlanishi tufayli u ingichkalashib qoladi. Bu iste'mol qilinadigan quvvatga qanday ta'sir ko'rsatadi?

789. Nima uchun elektr qizdirgich asboblarning spirallari solishtirma qarshiligi katta bo'lgan materialdan qilinadi?

790. Temperatura 0 dan 30°C gacha o'zgarganda chulg'ami mis simdan qilingan elektromagnit iste'mol qilinadigan quvvat necha protsentga o'zgaradi?

791. Stol ustiga qo'yiladigan «Slava» elektr soati EYK 1,5 V va sig'imi 6 A · soat¹ bo'lgan 373 elementidan tok bilan 1,5 yil ta'minlanadi. Soat shu muddat ichida qancha energiya iste'mol qilishini va soatning quvvatini toping.

¹ Elementning sig'imi u zaryadsizlanishi vaqtida bera olishi mumkin bo'lgan zaryad bilan o'lchanadi (1 A · soat = 3600 C).

792. Elektr lampa ballonida 220 V, 100 W yozilgan. Sovuq holda cho'g'lanish tolasi qarshiligini o'lchash uchun lampaga 2 V kuchlanish berildi, bunda tok kuchi 54 mA bo'ldi. Volfram tolaning cho'g'lanish temperaturasini taxminan toping.

793. 220 V ga mo'ljallangan lampa 110 V kuchlanishli tarmoqqa ulandi. Lampaning quvvati nominal quvvatga qaraganda necha marta o'zgardi? Agar qarshilikning temperaturaga bog'liq holda o'zgarishi hisobga olinsa, javobga qanday aniqlik kiritish lozim?

794. Har biri 120 V kuchlanishga mo'ljallangan, har birining qarshiligi 0,5 k Ω dan bo'lib, parallel ulangan 10 ta lampa reostat orqali 220 V kuchlanishli tarmoqdan ta'minlanadi. Reostatdagi elektr tokining quvvati qanday?

795. Nima uchun quvvati mos ravishda 40 va 100 W bo'lgan ikkita lampani ketma-ket ulanganda birinchi lampa ikkinchisiga qaraganda ancha ravshan yonishini tushuntirib bering. Imkoni bo'lsa, tajriba qilib ko'ring.

796. Elektr plitka tuzatilayotganda spirali dastlabki uzunligining 0,1 ulushga katalashtirildi. Bunda plitkaning quvvati necha marta o'zgargan?

797. Tezligi 13 m/s bo'lgan elektrovozning tortish kuchi 380 kN. Kontakt tarmoqning kuchlanishi 3 kV va sakkizta dvigatelning har birining chulg'amidagi tok kuchi 230 A bo'lsa, elektrovozning FIK qancha bo'lishini toping.

798. Massasi 11 t bo'lgan trolleybus 36 km/soat tezlik bilan harakatlanmoqda. Agar kuchlanish 550 V va FIK 80% bo'lsa, dvigatel chulg'amidagi tok kuchini toping. Harakatlanishga qarshilik koeffitsienti 0,02 ga teng.

799. Ko'tarish kranining elektr dvigateli 380 V kuchlanishda ishlaydi va 20 A tok kuchi iste'mol qiladi. Agar kran massasi 1 t bo'lgan yukni 19 m balandlikka 50 s da ko'tarsa, qurilmaning FIK qanday?

800. Kesimi 0,84 mm² bo'lgan nikelin simdan 220 V ga mo'ljallangan qizdirgich element tayyorlash va uning yordamida 20° C dagi 2 l suvni 10 minutda qaynatish uchun nikelin simdan necha metr olish lozim? FIK = 80 %.

801. Elektr qaynatgich spiralinig qarshiligi 160 Ω . Shu qaynatgich ichida 0,5 l suv bo'lgan idishga tushirilib, 220 V kuchlanishli tarmoqqa ulandi. Idishdagi suvning temperaturasi 20° C. 20 min o'tgach, spiral tarmoqdan uzildi. Agar spiralning FIK 80% bo'lsa, qancha miqdorda suv qaynagan?

38. Elektr yurituvchi kuch. To'liq zanjir uchun Om qonuni

802. EYK 1,5 V bo'lgan elementdan lampochka yonganda zanjirdagi tok kuchi 0,2 A ga teng. 1 min ichida elementda chet kuchlar bajargan ishni toping.

803. EYK 12 V va ichki qarshiligi 1 Ω bo'lgan manbaga qarshiligi 5 Ω bo'lgan reostat ulangan. Zanjirdagi tok kuchini va manba qisqichlaridagi kuchlanishni toping.

804. Zanjirning tashqi qismidagi qarshilik manbaning ichki qarshiligiga teng bo'lganda EYK ε ga teng bo'lgan manbaning qutblaridagi kuchlanish qanday?

805. EYK 4,5 V bo'lgan batareya elementlariga lampochka ulanganda voltmetr lampochkadagi 4 V kuchlanishni, ampermetr esa 0,25 A tok kuchini ko'rsatdi. Batareyaning ichki qarshiligi qancha?

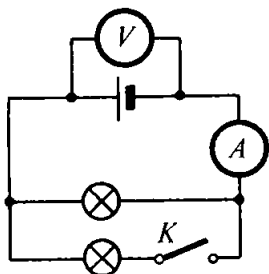
806. EYK 30 V va ichki qarshiligi 2 Ω bo'lgan manbaga elektromagnit ulanganda manba qisqichlaridagi kuchlanish 28 V ga teng bo'ldi. Zanjirdagi tok kuchini toping. Manbaning chet kuchlari 5 min ichida qancha ish bajarishini toping. Shu vaqt ichida zanjirning tashqi va ichki qismlaridan tokning bajargan ishini toping.

807¹. Agar 109- rasmda ko'rsatilgan K kalit ulansa, ampermetr va voltmetrning ko'rsatishlari qanday o'zgaradi?

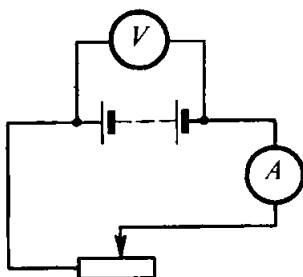
808. EYK 1,1 V bo'lgan elementga ulangan qarshiligi 2 Ω li o'tkazgichdan 0,5 A tok o'tmoqda. Element qisqa tutashtirilganda tok kuchi qancha bo'ladi?

809. Tok manbayining EYK ini va ichki qarshiligini aniqlash uchun 110- rasmda keltirilgan sxema bo'yicha zanjir yig'ildi. Reostatning sirpanuvchi kontakti biror vaziyatda turganda ampermetr 0,5 A, voltmetr esa 4 V ni ko'rsatdi. Kontaktni chapga bir oz surganda ampermetr 0,9 A, voltmetr esa 3,6 V ni ko'rsatdi. Manbaning EYK ini va ichki qarshiligini aniqlang.

¹ Mazkur paragrafning bu va bundan keyingi masalalarida tok manbayining ichki qarshiligini hisobga olmaslik mumkin emas. Agar alohida aytib o'tilgan bo'lmasa, unda voltmetrning qarshiligini ancha katta. ampermetrning qarshiligini juda kichik deb hisoblang.



109- rasm.



110- rasm.

810. Galvanik elementlar batareyasiga 16Ω qarshilik ulanganda zanjirdagi tok kuchi 1 A edi, 8Ω qarshilik ulanganda esa tok kuchi $1,8 \text{ A}$ bo'ldi. Batareyaning EYK ini va ichki qarshiligini toping. Imkoni bo'lsa, bu ishni tajribada qilib ko'ring. Buning uchun qarshiliklari ma'lum bo'lgan ikkita rezistordan va ampermetrdan foydalaning.

811*. Agar tok kuchi 30 A bo'lganda tashqi zanjirdagi quvvat 180 W , tok kuchi 10 A bo'lganda esa quvvat 100 W ga teng bo'lsa, tok manbayining ichki qarshiligini va EYK ini toping.

812. Tok manbai qisqichlariga ulangan voltmetr 6 V ni ko'rsatdi. O'sha qisqichlarga rezistor ulanganda voltmetr 3 V ni ko'rsatdi. Agar bitta rezistor ulansa, voltmetr nimani ko'rsatadi? Rezistorlar parallel ulansa-chi?

813. EYK i 40 V va ichki qarshiligi $0,04 \Omega$ bo'lgan generatordan elektr payvandlash ishlari bajarilayotgan joyga kesimi 170 mm^2 bo'lgan mis kabeldan tok keladi. Elektr payvandlash ishlari generatordan 50 m narida bajarilmoqda. Agar zanjirdagi tok kuchi 200 A bo'lsa, generator qisqichlaridagi va payvandlash apparatidagi kuchlanishni toping. Payvandlash yoyining quvvati qancha?

814. Generator har birining qarshiligi 300Ω dan bo'lgan 50 ta lampani ta'minlaydi. Generator qisqichlaridagi kuchlanish 128 V , uning ichki qarshiligi $0,1 \Omega$, tok keltiruvchi liniyaning qarshiligi esa $0,4 \Omega$. Liniyadagi tok kuchini, generatorning EYK ini, lampalardagi kuchlanishni, foydali quvvatni, generatorning ichki qarshiligidagi va tok keltiruvchi simlardagi quvvat isrofini aniqlang.

815*. EYK i 250 V va ichki qarshiligi $0,1 \Omega$ bo'lgan generatorda iste'molchigacha ikki simli liniya tortish lozim. liniyaning uzunligi 100 m. Agar iste'molchining maksimal quvvati 22 kW bo'lib, u 220 V kuchlanishga mo'ljallangan bo'lsa, tok keltiruvchi simlar uchun qancha massa aluminiy kerak?

816. Qarshiliklari 3 va 12Ω bo'lgan lampochkalar ma'lum bir tok manbayiga navbatma-navbat ulanganda bir xil quvvat iste'mol qiladi. Manbaning ichki qarshiligini va zanjirning har bir holdagi FIK ini toping.

817*. Tok manbayi voltmترلar qarshiliklariga yaqin bo'lgan qarshilikka ega. Manba qisqichlariga ulangan voltmترلardan biri 10 V ni ko'rsatdi. Manbaga birinchi voltmetr o'rniga ulangan boshqa voltmetr 15 V ni ko'rsatdi. Bu voltmترلarni ketma-ket ulab manbaning qisqichlariga ulanganda birinchi voltmetr 4 V ni, ikkinchi voltmetr 12 V ni ko'rsatdi. Manbaning EYK ini toping.

818. EYK 9 V va ichki qarshiligi 1Ω bo'lgan tok manbayi reostat orqali parallel ulangan 3 ta lampochkani ta'minlaydi. Bu lampochkalar 6,3 V kuchlanish va 0,3 A tok kuchiga mo'ljallangan. Reostat shunday holatga qo'yilganki, lampochkalar nominal rejimda ishlaydi. Lampochkalardan biri kuyib qoldi. Qolgan, ikkita lampochkaning qarshiliklari o'zgarmay qolgan bo'lsa, har birining quvvati nominalga qaraganda necha marta o'zgaradi?

819. Ichki qarshiligi r va EYK \mathcal{E} bo'lgan tok manbayiga har birining qarshiligi $3r$ dan bo'lgan uchta rezistor ketma-ket ulangan. Agar rezistorlar parallel ulansa, zanjirdagi tok kuchi, manba qisqichlaridagi kuchlanish va foydali quvvat necha marta o'zgaradi?

XI bob. Turli muhitlarda elektr toki

39. Eritmalarda va elektrolitlarda elektr toki

820. Elektr lampochka tarmoqqa elektrolitik vanna bilan ketma-ket qilib ulandi. Elektrolitik vanna kuchsiz osh tuzi eritmasi bilan to'ldirilgan. Agar eritmaga bir oz tuz qo'shilsa, lampochkaning cho'g'lanish darajasi o'zgaradimi? Imkoni bo'lsa, buni tajribada tekshirib ko'ring.

821. Mis kuporosi eritmasi bilan to'ldirib ichiga ikkita ko'mir elektrod o'z uzunligining yarmigacha tushirilgan elektrolitik vanna orqali elektr toki o'tkazilmoqda. Quyidagi shartlardan faqat bittasi o'zgartirilsa, katodda bir xil kichik vaqt ichida ajralib chiqadigan mis miqdori qanday o'zgaradi: a) ko'mir anod xuddi shunday shakldagi va hajmdagi mis anod bilan almashtirilsa; b) ko'mir katod mis katod bilan almash-tirilsa; d) elektrodlardagi kuchlanish orttirilsa; e) o'shanday konsentratsiyali elektrolitdan yana qo'yilsa; f) eritma konsen-tratsiyasi oshirilsa; g) elektrodlar yaqinlashtirilsa; h) anod kamroq botirilsa; i) katod kamroq botirilsa; j) elektrolit eritmasi isitilsa? Iloji bo'lsa, chiqarilgan xulosalarni tajribada tekshirib ko'ring (ajralib chiqqan mis miqdori to'g'risida ampermetrning ko'rsatishlariga qarab fikr yuritish mumkin).

822. Ikkita bir xil (*A* va *B*) elektrolitik vanna mis kuporosi eritmasi bilan to'ldirildi. *A* vannadagi eritmaning konsentrat-siyasi *B* vannadagiga qaraganda katta. Agar ular ketma-ket ulansa, qaysi vannada ko'proq mis ajraladi? Parallel ulansa-chi?

823. Agar buyumga 1,8 g nikel qatlami o'tirgan bo'lsa, nikellash qancha vaqt davom etgan? Tok kuchi 2 A.

824. Misning elektrokimyoviy ekvivalentini aniqlashga doir tajriba o'tkazishda quyidagi ma'lumotlar olindi: tok o'tib turish vaqti 20 min, tok kuchi 0,5 A, katodning tajribagacha bo'lgan massasi 70,4 g, tajribadan keyingi massasi 70,58 g. Bu ma'lu-motlarga ko'ra misning elektrokimyoviy ekvivalenti uchun qanday qiymat olingan?

825. Nikel tuzi bilan to'ldirilgan elektrolitik vannaga xrom tuzi solingan vanna ketma-ket ulandi. Zanjir uzilgandan keyin birinchi vannada 10 g nikel ajraldi. Ikkinchi vannada qancha xrom ajraldi?

826. Temperatura 1 K ga ko'tarilganda mis kuporosi erit-masining qarshiligi taxminan 2% ga kamayadi. Agar eritmaning temperaturasi 5 K ga ko'tarilsa, katodda vaqt birligi ichida ajraladigan mis massasi necha marta o'zgaradi?

827. Faradey doimiysini bilgan holda hamda Mendeleyev jadvalidan foydalanib, ikki va to'rt valentli qalayning elektro-kimyoviy ekvivalentlarini toping.

828. Kumushning elektrokimyoviy ekvivalentini bilgan holda oltinning elektrokimyoviy ekvivalentini hisoblab toping.

829. Elektrolitik vannalar ketma-ket qilib ulanganda katodlarda ajralgan uch valentli temir va ikki valentli magniy massalarini taqqoslang.

830. Aluminiyni elektrolitik usulda olishda 40 kA tok kuchida 5 V kuchlanish ostida ishlaydigan vannadan foydalaniladi. 1 t aluminiy olish uchun qancha vaqt kerak va bunda qancha energiya sarf bo'ladi?

831. Elektrolitik yo'l bilan bir xil massali aluminiy va mis olishga sarf bo'ladigina elektr energiya sarflarini solishtiring. Vannadagi kuchlanish norma ko'ra aluminiy olishda misni tozalashdagi kuchlanishdan 14 marta katta.

832. Elektrolitik vannadagi kuchlanish texnika normalariga ko'ra 0,4 V ga teng bo'lsa, 1 t misni tozalash uchun energiya sarfi qancha bo'ladi?

833. Agar elektroliz 5 V kuchlanishda va qurilmaning FIK 75% bo'lganda olib borilayotgan bo'lsa, 25° C temperaturada va 100 kPa bosimda 2,5 l vodorod olish uchun qancha elektr energiya sarf bo'ladi?

834. Detalni qalinligi 50 μm bo'lgan xrom qatlami bilan qoplash lozim. Agar xromlashda tok zichligining¹ normasi 2 kA/m² bo'lsa, bunga qancha vaqt talab qilinadi?

835*. Texnik spravochniklarda galvanostegiyaning qo'llanishiga doir $\frac{h}{j}$ kattalik keltiriladi. Bu kattalik birlik tok zichligida qoplash qalinligining ortish tezligini xarakterlaydi. Bu kattalik mazkur metall elektrokimyoviy ekvivalentining uning zichligiga nisbatiga teng ekanini isbot qiling.

836. Oldingi masalaning yechilishidan foydalanib, 1 soatda buyumning qalay bilan va kumush bilan qancha qalinlikda qoplanishini hisoblang. Qalay bilan qoplashda tok zichligi 1 A/dm², kumush bilan qoplashda tok zichligi 0,5 A/dm².

¹ Tok zichligi j tok kuchi I ning, o'tkazgichning ko'ndalang kesimi yuzi S ga nisbati bilan ifodalanadi: $j = \frac{I}{S}$.

40. Gazlarda, vakuumda, yarimo'tkazgichlarda elektr toki

837. Agar ionlagich har sekundda bir kub santimetrdan 10^9 juft ion hosil qilsa va ikkita yassi parallel elektrodning har birining yuzi 100 sm^2 dan hamda ular orasidagi masofa 5 sm bo'lsa, nomustaqil gaz razryadda to'yinish tokining kuchi qanday bo'ladi?

838. Agar ionlagichning ishlashini o'zgartirmay turib plastinkalar yaqinlashtirilsa, to'yinish tokining kuchi qanday o'zgaradi?

839. Agar molekullarning ionlashish energiyasi $2,4 \cdot 10^{-18} \text{ J}$, erkin yugurish uzunligi $5 \text{ }\mu\text{m}$ bo'lsa, maydon kuchlanganligi qancha bo'lganda havoda mustaqil razryad boshlanadi? Molekullarga to'qnashish vaqtida elektron-larning tezligi qanday bo'ladi?

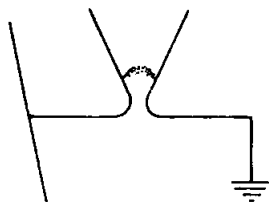
840. Simob bug'i bilan to'ldirilgan trubkadagi elektrodlar orasidagi masofa 10 sm. Agar mustaqil razryad 600 V kuchlanishda bo'lsa, elektronning o'rtacha erkin yugurish uzunligi qancha bo'ladi? Simob bug'ining ionlashish energiyasi $1,7 \cdot 10^{-18} \text{ J}$. Maydonni bir jinsli deb hisoblang.

841. Yassi kondensatorni teshadigan qiymatdan kam, ammo unga juda yaqin potentsiallar farqigacha zaryadlandi va kuchlanish manbayidan uzib qo'yildi. Agar plastinkalar yaqinlashtirila boshlansa, teshilish yuz beradimi?

842. Yassi kondensator 6 kV kuchlanishli manbaga ulangan. Agar maydon kuchlanganligi 3 MV/m bo'lganda havoning zarb natijasida ionlashuvi boshlansa, plastinkalar orasidagi masofa qanday bo'lganda teshilish yuz beradi?

843. Elektrofor mashina razryadniklari orasidagi masofani va doimiy aylanish chastotasini o'zgartirmay turib, biriktiruvchi sterjenlar yordamida kondensatorlarni (Leyden bankalarini) uzib qo'ysak, razryad xarakteri ancha o'zgaradi: sezilarli vaqt oralig'ida bo'lib turgan kuchli uchqunlanish o'rniga tez-tez kuchsiz uchqunlanish bo'lib turadi. Shu hodisaning sababini tushuntiring. Iloji bo'lsa, tajribada tekshirib ko'ring.

844. Yashin davom etish muddati taxminan 1 ms bo'lgan alohida-alohida impulslar — uzlukli razryadlardan iborat. Yashin kanali orqali o'tayotgan bitta impulsdagi zaryad 20 C,



111- rasm.

kanal oxiridagi o'rtacha kuchlanish 2 GV. Bir impulsning tok kuchi va quvvati qancha? Agar bitta yashin chaqnashi 5 ta razryaddan iborat bo'lsa, chaqnash vaqtida qancha energiya ajraladi?

845. Kuchlanish oshib ketganda razryadlagich shoxlari orasida (111- rasm) plazma yoyi hosil bo'ladi. Nima uchun yoy avval nayda hosil bo'lib, so'ng yuqoriga ko'tarilib, oxiri o'chadi?

846. Qanday eng kichik tezlikda elektron kumushdan uchib chiqa oladi?

847. Bariy oksidi bilan qoplangan katod sirtidan chiqishda elektronning tezligi ikki marta kamaydi. Elektronning metall-dan chiqmasdan avvalgi va chiqqandan keyingi tezliklarini toping.

848¹. Diodda elektron anodga 8 Mm/s tezlik bilan keladi. Anod kuchlanishini toping.

849. Televizion kineskopda anoddagi tezlantiruvchi kuchlanish 16 kV ga teng, anoddan ekrangacha bo'lgan masofa 30 sm. Elektronlar bu masofani qancha vaqtda o'tadi?

850. Diodning katodi va anodi orasidagi masofa 1 sm ga teng. Anod kuchlanishi 440 V bo'lganda elektron katoddan anodgacha qancha vaqt harakatlanadi? Harakatni tekis tezlanuvchan deb hisoblang.

851. Elektron-nur trubkasida energiyasi $W_k = 8$ keV bo'lgan elektronlar oqimi uzunligi $x = 4$ sm bo'lgan yassi kondensator plastinkalari orasida harakatlanadi. Plastinkalar orasidagi masofa $d = 2$ sm. Kondensatordan chiqishda elektronlar dastasining siljishi $y = 0,8$ sm bo'lishi uchun kondensator plastinkalariga qanday kuchlanish berish lozim?

852. Elektron-nur trubkasida potentsiallar farqi $U = 5$ kV bo'lgan maydon tezlashtiradigan elektronlar oqimi uzunligi $x = 5$ sm bo'lgan vertikal og'diruvchi plastinkalar orasidagi

¹ Mazkur paragrafdagi bu va bundan keyingi masalalarda, alohida aytilmagan bo'lsa, elektronning boshlang'ich tezligi nolga teng deb hisoblang.

fazoga tushadi. Bu plastinkalar orasidagi maydon kuchlan- ganligi $E = 40 \text{ kV/m}$. Plastinkalar orasidagi fazodan chiqishida nurning vertikal siljishi y ni toping.

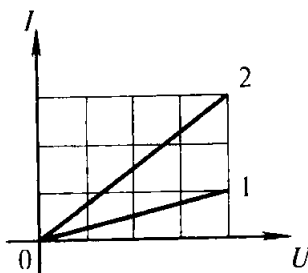
853. Uy temperaturasida germaniyda o'tkazuvchanlik elek- tronlari konsentratsiyasi $n = 3 \cdot 10^{19} \text{ m}^{-3}$. O'tkazuvchanlik elektronlari soni atom umumiy sonining qanday qismini tashkil qiladi? Germaniyning zichligi $\rho = 5400 \text{ kg/m}^3$, germa- niyning molyar massasi $M = 0,073 \text{ kg/mol}$.

854. Tarkibidagi indiy va margimush moddalari miqdori (mo^{l} hisobida) bir xil bo'lgan InAs birikma (indiy arsenidi) to'rtinchi guruh elementlari (Ge, Si) ning xususiy o'tkazuv- chanligi tipidagi o'tkazuvchanlikka ega bo'lishini mulohaza yuritib isbotlang. Indiy konsentratsiyasi ortganda o'tkazuv- chanlik qanday tipda bo'ladi? Margimush konsentratsiyasi ortganda-chi?

855. Kerakli tipdagi aralashmali o'tkazuvchanlik olish uchun yarmi o'tkazgichlar texnikasida ko'pincha fosfor, gal- liy, margimush, indiy, surma ishlatiladi. Elektronli o'tkazuv- chanlik hosil qilish uchun bu elementlardan qaysi birini aralashma sifatida germaniyga kiritish mumkin?

856. Ketma-ket ulangan termistor va qarshiligi $1 \text{ k}\Omega$ bo'lgan rezistordan iborat zanjirning uchlariga 20 V kuchlanish berildi. Uy temperaturasida zanjirdagi tok kuchi 5 mA edi. Termistor qaynoq suvga tushirilganda tok kuchi 10 mA bo'ldi. Isishi natijasida termistorning qarshiligi necha marta o'zgargan?

857. 112- rasmda fotorezistor orqali o'tayotgan tok kuchining qo'yilgan kuchlanishga bog'liqlik grafiklari kelti- rilgan. Qaysi grafik yoritib turilgan fotorezistorga va qaysi biri qoron- g'ida turgan fotorezistorga to'g'ri keladi? Ω qonunini mazkur foto- rezistorga tatbiq qilsa bo'ladimi va qaysi sharoitlarda tatbiq qilish mumkin? Yoritilgan fotorezis- torning qarshiligi qorong'idagi foto- rezistorning qarshiligidan necha marta kichik?



112- rasm.

858. Qorong'ilikda qarshiligi $25 \text{ k}\Omega$ bo'lgan fotorezistor qarshiligi $5 \text{ k}\Omega$ bo'lgan rezistor bilan ketma-ket ulandi. Fotorezistorni yoritganimizda o'sha kuchlanishda zanjirdagi tok kuchi 4 marta ortdi. Fotorezistor qarshiligi qancha bo'lib qolganini aniqlang.

XII bob. Elektromagnit hodisalar

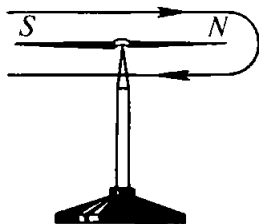
41. Tokning magnit maydoni. Magnit induksiyasi. Magnit oqimi. Amper qonuni. Lorens kuchi. Moddalarning magnit xossalari

859. 113- rasmda ko'rsatilgan yo'nalishda tok o'tib turgan konturning ichidagi magnit strelka qaysi yo'nalishda buriladi?

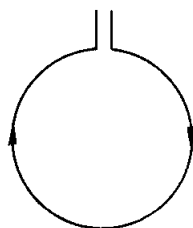
860. Doiraviy sim o'rami tok keltiruvchi simlarda erkin osilib turibdi. O'ramdan 114- rasmda ko'rsatilgan yo'nalishda tok o'tmoqda. Agar o'ram oldida to'g'ri magnit: a) janubiy qutbini o'ramga qaratib; b) shimoliy qutbini o'ramga qaratib; d) o'ram tekisligiga parallel ravishda janubiy qutbini o'ng tomonga qaratib joylashtirilsa, o'ram qanday harakat qiladi?

861. Aylana shaklidagi A o'tkazgich mahkamlab qo'yilgan, aylana shaklidagi B o'tkazgich esa o'q atrofida aylana oladi (115- rasm). Agar o'tkazgichlardan rasmda ko'rsatilgan yo'nalishlarda tok o'tkazilsa, B o'tkazgich qanday joylashadi?

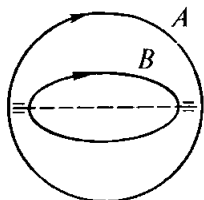
862. 116- rasmda ko'rsatilgan o'zaro ta'sir kuzatilishi uchun solenoidni ta'minlayotgan tok manbayining qutblariga «+» va «-» ishoralarni qo'ying.



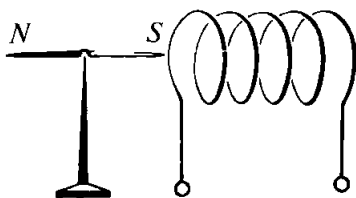
113- rasm.



114- rasm.



115- rasm.



116- rasm.

863. Magnit maydonida turgan yuzi 1 sm^2 bo'lgan ramkaga ta'sir qiluvchi maksimal aylantiruvchi moment $2 \mu\text{N} \cdot \text{m}$ ga teng. Ramkadan o'tayotgan tok kuchi $0,5 \text{ A}$ ga teng. Magnit maydoni induksiyasini toping.

864. Induksiyasi $0,1 \text{ T}$ ga teng bo'lgan bir jinsli magnit maydoniga yuzi 400 sm^2 bo'lgan ramka shunday joylashtirilganki, ramkaga o'tkazilgan normal induksiya chiziqlariga perpendikular joylashgan. Tok kuchi qancha bo'lganda ramkaga $20 \text{ mN} \cdot \text{m}$ ga teng bo'lgan aylantiruvchi moment ta'sir qiladi?

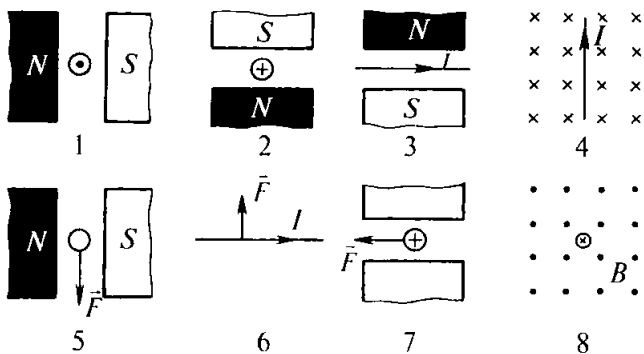
865. Tomonlari 10 va 5 sm bo'lib, 200 o'ramdan iborat bo'lgan to'g'ri burchakli yassi g'altak induksiyasi $0,05 \text{ T}$ bo'lgan bir jinsli magnit maydonda turibdi. Agar g'altakdagi tok kuchi 2 A bo'lsa, shu maydonda g'altakka qanday maksimal aylantiruvchi moment ta'sir qilishi mumkin?

866. Ko'ndalang kesim yuzi 60 sm^2 bo'lgan kontur ichidagi magnit oqim $0,3 \text{ mWb}$ ga teng. Kontur ichidagi maydon induksiyasini toping. Maydonni bir jinsli deb hisoblang.

867. Maydon induksiyasi $0,4 \text{ T}$ bo'lganda yuzi 50 sm^2 bo'lgan yassi sirtni quyidagi hollarda qanday magnit oqim kesib o'tadi: a) sirt maydonning induksiya vektoriga perpendikular; b) induksiya vektoriga 45° burchak ostida joylashganda; d) induksiya vektoriga 30° burchak ostida joylashganda.

868. 117- rasmda magnit maydonning tok bilan o'zaro ta'sirlari ko'rsatilgan. Keltirilgan har bir hol uchun masalani ta'riflang va uni yeching.

869. Magnit qutblarining joylashishini aniqlang (118-rasm).



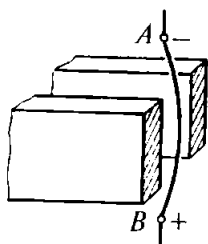
117- rasm.

870. Aktiv uzunligi 5 sm bo'lgan o'tkazgichga 50 mN kuch bilan ta'sir qilib turgan magnit maydon induksiyasi qanday? O'tkazgichdagi tok kuchi 25 A. O'tkazgich magnit maydon induksiyasiga perpendikulyar joylashgan.

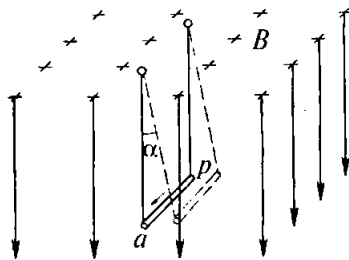
871. O'tkazgichdagi tok kuchi 50 A. O'tkazgichning aktiv qismining uzunligi 0,1 m. Induksiyasi 10 mT bo'lgan magnit maydon shu o'tkazgichga qanday kuch bilan ta'sir qiladi? Maydon chiziqlari va tok o'zaro perpendikulyar.

872. Uzunligi 20 sm va massasi 4 g bo'lgan gorizontaal joylashgan o'tkazgichdan 10 A tok o'tmoqda. Og'irlik kuchi Amper kuchi bilan muvozanatlashishi uchun o'tkazgichni joylashtirish lozim bo'lgan magnit maydonining induksiyasini (modulini va yo'nalishini) toping.

873*. Uzunligi l va massasi m bo'lgan ab o'tkazgich ingichka simlarga osilgan. Unda I tok o'tib turganda u bir jinsli magnit maydonda shunday og'diki (119- rasm), simlar vertikal



118- rasm.



119- rasm.

bilan α burchak hosil qildi. Magnit maydon induksiyasi qanday? Imkoni bo'lsa, shunday usul bilan taqasimon magnitning o'rtacha magnit maydon induksiyasini aniqlang.

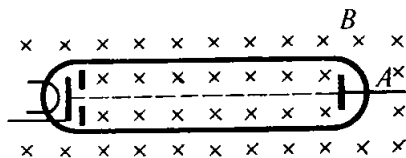
874. Aktiv qismning uzunligi 8 sm bo'lgan o'tkazgichdagi tok kuchi 50 A ga teng. U magnit induksiyasi 20 mT bo'lgan bir jinsli magnit maydonda turibdi. O'tkazgich kuchi chiziq-lariga perpendikulyar ravishda 10 sm siljiganda bajarilgan ishni toping.

875. 120- rasmda tasvirlangan vakuum trubkada magnit maydon ta'sirida elektron nur qaysi tomonga siljiydi?

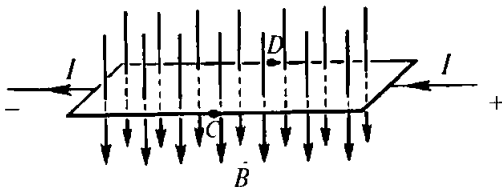
876. Elektr toki o'tayotgan yupqa metall listning C va D nuqtalariga (121- rasm) sezgir galvanometr ulansa, magnit maydon mavjud bo'lgan holda (magnit induksiyasi vektorining yo'nalishi rasmda ko'rsatilgan) u potentsiallar farqi paydo bo'lganini ko'rsatadi. C va D nuqtalar orasida potentsiallar farqi paydo bo'lishi sababini tushuntiring. Bu nuqtalarning potentsiallarini taqqoslang.

877. Induksiyasi 0,2 T bo'lgan magnit maydonda induksiya chiziqlariga perpendikulyar ravishda 10 Mm/s² tezlik bilan harakatlanayotgan protonga qanday kuch ta'sir qilishini toping.

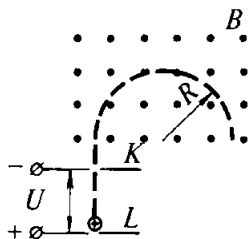
878. Agar magnit maydonga maydonining induksiya chiziq-lariga perpendikular yo'nalishda 10 Mm/s tezlikda uchib kirgan elektron maydonda radiusi 1 sm bo'lgan aylana chizsa, shu maydonning induksiyasini toping.



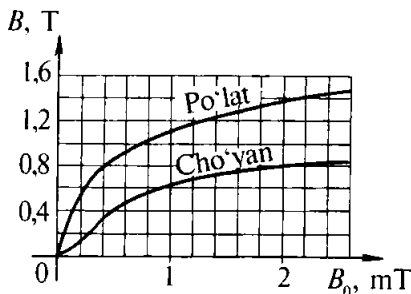
120- rasm.



121- rasm.



122- rasm.



123- rasm.

879. Induksiyasi 0,01 T bo'lgan magnit maydonda proton 10 sm radiusli aylana chizdi. Protonning tezligini toping.

880. Induksiyasi $B = 10$ mT bo'lgan bir jinsli magnit maydonga induksiya chiziqlariga perpendikulyar ravishda elektron $W_k = 30$ keV kinetik energiya bilan uchib kiradi. Maydonda elektronning harakat trayektoriyasining egrilik radiusi qanday?

881. Proton va α -zarra¹ bir jinsli magnit maydonga kuch chiziqlariga perpendikulyar ravishda uchib kiradi. Bu zarralarning: a) tezliklari; b) energiyalari bir xil bo'lgan hollarda ular chizadigan aylanalarning radiuslarini taqqoslang.

882. Elektron induksiya $B = 4$ mT bo'lgan bir jinsli magnit maydonda harakatlanmoqda. Elektronning aylanish davri T ni toping.

883. Bir jinsli elektr maydon va bir jinsli magnit maydon o'zaro perpendikulyar joylashgan. Elektr maydon kuchlaniganligi 1 kV/m, magnit maydon induksiya 1 mT. Elektronning harakati to'g'ri chiziqli bo'lishi uchun uning tezligining yo'nalishi va kattaligi qanday bo'lishi lozim?

884*. Mass-spektrografda (122- rasm) zaryadlangan zarralar KL uchastkada elektr maydon ta'sirida tezlashadi va induksiya B bo'lgan magnit maydonga tushib, R radiusli aylana chizadi. Tezlashtiruvchi kuchlanish U ga teng bo'lsa, boshlang'ich tezligini nolga teng deb hisoblab, bitta zarraning solishtirma zaryadi $\frac{q}{m}$ ni hisoblash formulasini keltirib chiqaring.

¹ α - zarraning zaryadi protonning zaryadidan 2 marta katta, massasi esa uning massasidan 4 marta katta.

885. 123- rasmda keltirilgan grafikdan foydalanib, po‘latning magnitlovchi maydonning B_0 induksiyasi 0,4 mT va 1,2 mT bo‘lgan hollardagi magnit singdiruvchanligini toping.

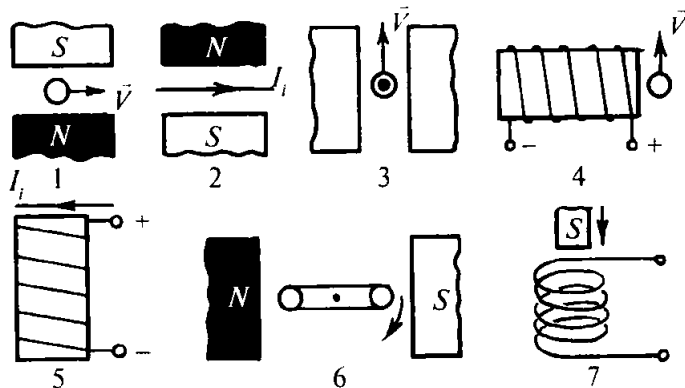
886. Agar solenoidning cho‘yan o‘zagi xuddi shunday o‘lchamli po‘lat o‘zak bilan almashtirilsa, magnit oqim necha marta o‘zgaradi? Magnitlovchi maydonning induksiyasi $B_0 = 2,2$ mT. 123- rasmdan foydalaning.

887. O‘zaksiz solenoid ichidagi maydonning induksiyasi $B_0 = 2$ mT. Agar solenoidning ichiga kesimi 100 sm^2 bo‘lgan cho‘yan o‘zak kiritilsa, magnit oqim qanday bo‘lib qoladi? 123- rasmdan foydalaning.

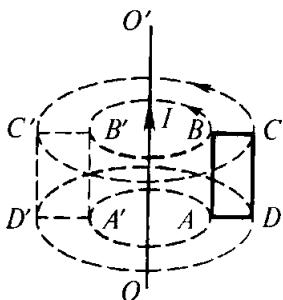
42. Elektromagnit induksiyasi. Induksiya EYK. O‘zinduksiya. Induktivlik. Tokning magnit maydoni energiyasi

888. 124- rasmda elektromagnit induksiyaning turli hollari keltirilgan. Har bir hol uchun masalani ta’riflang va uni yeching.

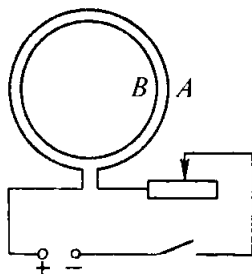
889. Agar $ABCD$ ramkani (125- rasm): a) tokli OO' qo‘zg‘almas o‘tkazgichga nisbatan rasmda ko‘rsatilgandek aylantirsak; b) AB tomoni atrofida aylantirsak; d) BC tomoni atrofida aylantirsak; e) vertikal yo‘nalishda ilgarilanma harakatlantirsak; f) gorizontal yo‘nalishda ilgarilanma harakatlantirsak, ramkada induksion tok hosil bo‘ladimi?



124- rasm.



125- rasm.



126- rasm.

890. Bir jinsli magnit maydonda turgan sim halqa: a) ilgariylanma harakatlantirib ko'chirilsa; b) halqa tekisligiga perpendikulyar bo'lib, markazi orqali o'tuvchi o'q atrofida aylantirilsa; d) halqa tekisligida yotuvchi o'q atrofida aylantirilsa, unda induksion tok paydo bo'ladimi?

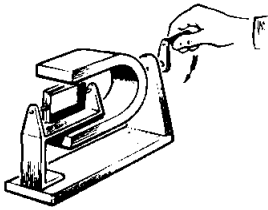
891. Uchta bir xil to'g'ri magnit vertikal holatda bir xil balandlikdan tushmoqda. Birinchi magnit erkin tushmoqda, ikkinchisi tushish vaqtida ochiq solenoid ichidan o'tmoqda, uchinchisi esa berk solenoid ichidan o'tmoqda. Magnitlarning tushish vaqtini taqqoslang. Javoblarni Lens qoidasi va energiya-ni saqlanish qonuni asosida asoslab bering.

892. *A* o'ramning zanjiridagi kalit ulanganda va uzilganda *B* o'ramda vujudga keladigan induksion tokning yo'nalishini toping (126- rasm). Kalit ulangan holatda reostatning sirpanuvchi kontaktini o'ngga va chapga surganda vujudga keladigan induksion tokning yo'nalishi qanday bo'lishini ham ko'rsating.

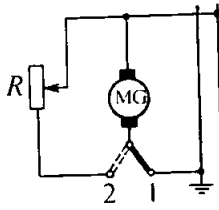
893. Agar magnit aylantirilsa (127- rasm), o'qqa o'rnatilgan berk o'ram aylana boshlaydi. Hodisani tushuntiring va o'ramning aylanish yo'nalishini aniqlang.

894. Agar ikkita demonstratsion galvanometrning klemmalarini simlar bilan ulasak va asboblardan birini chayqaltirib strelkasini tebrantirsak, ikkinchi asbobning strelkasi ham tebrana boshlaydi. Tajribani tushuntiring va iloji bo'lsa, uni tekshirib ko'ring.

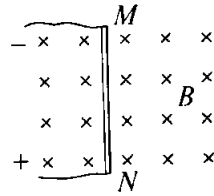
895. Agar kompasning qobig'i jezdan yasalgan bo'lsa, strelkasi tebranishi tezroq, plastmassadan qilingan bo'lsa, sekinroq to'xtaydi. Nima uchun?



127- rasm.



128- rasm.



129- rasm.

896. Tramvay haydovchisi dvigatelni kontakt tarmoqdan uzib (128- rasm), uni generator rejimiga o'tkazganda (kalit 1 vaziyatdan 2 vaziyatga o'tkaziladi) tramvayning tormozlanish prinsipini tushuntiring. Tramvayning tezlanishi (tormozlanish jadalligi): a) tramvayning muayyan harakatlanish tezligida nagruzka kattaligiga (rezistorning qarshiligiga); b) muayyan nagruzkada tramvayning tezligiga qanday bog'liq?

897. 500 ta o'rami bo'lgan solenoidda magnit oqim 5 ms da 7 dan 9 mWb gacha tekis kamaydi. Solenoiddagi induksiya EYK ining kattaligini toping.

898. 2000 ta o'ramli solenoidda 120 V induksiya EYK i uyg'otilganda (hosil bo'lganda) magnit oqimining o'zgarish tezligini toping.

899. Ko'ndalang kesimi 50 sm^2 bo'lgan po'lat o'zakda nechta chulg'am bo'lganda unda magnit induksiyasini 5 ms davomida 0,1 dan 1,1 T gacha o'zgartirib 100 V induksiya EYK i hosil qilish mumkin?

900. Induksiyasi 8 mT bo'lgan bir jinsli magnit maydonda aktiv qismining uzunligi 0,25 m bo'lgan o'tkazgich magnit induksiya vektoriga 30° burchak ostida 5 m/s tezlik bilan harakatlanganda unda hosil bo'ladigan induksiya EYK ining kattaligini toping.

901. Aktiv qismining uzunligi 1 m bo'lgan o'tkazgich magnit maydonning induksiya chiziqlariga 60° burchak ostida qanday tezlik bilan harakatlantirilganda o'tkazgichda 1 V induksiya EYK i uyg'otiladi? Magnit maydon induksiyasi 0,2 T ga teng.

902. Aktiv qismining uzunligi 1 m va qarshiligi 2Ω bo'lgan MN o'tkazgich (129- rasm) induksiyasi 0,1 T bo'lgan bir jinsli magnit maydonda turibdi. O'tkazgich EYK i 1 V bo'lgan tok manbayiga ulangan (manbaning ichki qarshiligini va ulash

simlarining qarshiligini hisobga olmag). O'tkazgich: a) tinch turganda; b) o'ngga 4 m/s tezlik bilan harakatlenganda; d) shunday tezlik bilan chapga harakatlenganda unda hosil bo'ladigan tokning kuchi qanday bo'ladi? O'tkazgichdan tok o'tmasligi uchun uni qanday yo'nalishda va qanday tezlik bilan harakatlantirish lozim?

903. Solenoiddagi tok kuchi 5 A bo'lganda undan 50 mWb magnit oqimi o'tsa, solenoidning induktivligi qancha?

904. Tok kuchi 10 A bo'lganda induktivligi 20 mH bo'lgan g'altakda qanday magnit oqimi paydo bo'ladi?

905. O'tkazgichdagi tok kuchi 0,25 s davomida 2 A ga tekis o'zgaranda unda 20 mV o'zinduksiya EYK i vujudga kelsa, shu o'tkazgichning induktivligini toping.

906. Induktivligi 0,4 mH bo'lgan elektromagnitning chul-g'amidagi tok kuchi 0,02 s ichida 5 A ga tekis o'zgarsa, chul-g'amda qanday kattalikda o'zinduksiya EYK i vujudga keladi?

907. Induktivligi 0,4 mH va ko'ndalang kesimining yuzi 10 sm² bo'lib, 0,5 A tok o'tib turgan solenoidda 100 ta o'ram bo'lsa, solenoidning ichidagi maydon induksiyasi qancha? Maydonni bir jinsli deb hisoblang.

908. Temir o'zagining kesimi 20 sm² bo'lgan g'altakning induktivligi 0,02 H. G'altakda 1000 ta o'ram bor. O'zakdagi maydon induksiyasi 1 mT bo'lishi uchun tok kuchi qancha bo'lishi lozim?

909. Nima uchun kuchli elektr dvigatellar ta'minlash tarmog'idan reostat yordamida asta-sekin ravon uziladi?

910. Induktivligi 0,6 H bo'lgan g'altakda tok kuchi 20 A ga teng. Bu g'altak magnit maydonning energiyasi qanday? Agar tok kuchi ikki marta kamaysa, maydonning energiyasi qanday o'zgaradi?

911. Maydonning energiyasi 1 J ga teng bo'lishi uchun induktivligi 0,5 H bo'lgan drossel chul-g'amidagi tok kuchi qancha bo'lishi lozim?

912. Solenoidda tok kuchi 10 A bo'lganda 0,5 Wb magnit oqim hosil bo'ladi. Shu solenoid magnit maydonining energiyasini toping.

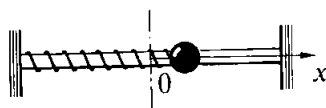
913. Induktivligi 0,5 H bo'lgan g'altak orqali o'tayotgan tok kuchi 2 marta orttirilganda magnit maydon energiyasi 3 J ortdi. Tok kuchining va maydon energiyasining boshlang'ich qiymatlarini toping.

TEBRANISHLAR VA TO‘LQINLAR

XIII bob. Mexanik tebranishlar¹

43-§. Tezlanishning ko‘chishga bog‘liqligi. Tebranma harakatning kinematik xarakteristikalari. Koordinata, tezlik va tezlanishning vaqtga bog‘liqligi

914. Bikrligi 0,2 kN/m bo‘lgan prujinaga mahkamlangan 200 g massali sharcha (130- rasm) tebranib turibdi. Tezlanishning ko‘chishga bog‘liqligini ifodalovchi $a = a_x(x)$ tenglamani yozing. Agar tebranishlar amplitudasi 1 sm ga teng bo‘lsa, eng katta tezlanish qancha bo‘lishini toping.



130- rasm.

915. Agar sharchaning massasi 100 g va prujinaning bikrligi 400 N/m bo‘lsa, sharchaning siljish 2,0 va $-0,5$ sm bo‘lgan hollardagi tezlanishini toping (130- rasm). Sharcha qaysi nuqtada 10 m/s^2 tezlanish bilan harakatlanadi?

916. Uzunligi 0,5 m bo‘lgan ipga osilgan kichkina sharcha ipning uzunligiga qaraganda ancha kichik amplituda bilan tebranmoqda. Harakatni to‘g‘ri chiziq deb hisoblab, $a_x(x)$ tenglamani yozing. Koordinatalari 0,5 va -1 sm bo‘lgan nuqtalarda sharcha tezlanishining proyeksiyalari qanday?

917. Uzunligi 1 m bo‘lib, 2 sm amplituda bilan tebralayotgan matematik mayatnikning eng chekka vaziyatlardagi va muvozanat vaziyatdagi urinma tezlanishining proyeksiyasini toping.

¹ Mazkur paragraf masalalarida alohida qayd qilib o‘tilmagan bo‘lsa, unda: a) tebranma harakat $x = x_m \cos \omega t$ tenglama bilan beriladi; b) barcha kattaliklar SI birliklarida berilgan; d) harakat bir davr chegarasida o‘rganiladi deb hisoblang.

918. Moddiy nuqta soʻnmas garmonik tebranma harakat qilmoqda. Bu harakatni tavsiflovchi kattaliklar (siljish, amplituda, davr, chastota, siklik chastota, faza, tezlik, tezlanish) ning qaysilari oʻzgarmas va qaysilari oʻzgaruvchan?

919. Torning soʻnmas tebranma harakat qilayotgan nuqtasining amplitudasi 1 mm, chastotasi 1 kHz. Nuqta 0,2 s ichida qancha yoʻl oʻtadi?

920. Mayatnik 1 minut 40 s ichida 50 marta tebranadi. Tebranish davrini, chastotasini va siklik chastotasini toping.

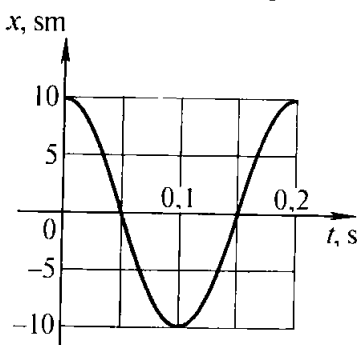
921. «Jiguli» avtomobili gʻildiraklarining diametri 60 sm va tirsakli valining aylanish chastotasi gʻildirakning aylanish chastotasidan 4,3 marta katta. Avtomobilning harakatlanish tezligi 120 km/soat boʻlsa, dvigatel silindrida porshenning tebranish chastotasi qanday boʻlishini toping.

922. Harakat tenglamasi $x = 0,06\cos 100\pi t$ koʻrinishiga ega. Tebranish amplitudasi, chastotasi va davri qanday?

923. Garmonik tebranish tenglamasi $x = 0,02\cos \pi t$ koʻrinishiga ega. $x(t)$ bogʻlanish grafigini yasang. 0,25 s dan keyingi siljishni; 1,25 s dan keyingi siljishni toping. Javoblarni grafik yordamida tushuntiring.

924. Qanday fazalarda siljish modul boʻyicha amplitudaning yarmiga teng boʻladi?

925. 131- rasmda keltirilgan grafikdan: a) tebranishlarning amplitudasini, davrini, chastotasini va siklik chastotasini toping; b) $x(t)$ bogʻlanish tenglamasini yozing; d) tebranayotgan nuqtaning $\frac{\pi}{2}$ va $\frac{2\pi}{3}$ rad fazalardagi siljishini toping; e) vaqt



131- rasmi.

hisoblana boshlagandan keyin 0,1 va 0,15 s oʻtgan paytlardagi siljishni toping.

926. Tebranishlar amplitudasi 10 sm, chastotasi esa 0,5 Hz. $x(t)$ bogʻlanish tenglamasini yozing va uning grafigini chizing. 1,5 s dan keyingi fazani va siljishni toping. Qancha vaqtdan keyin siljish 7,1 sm boʻlishini aniqlang.

927. $\frac{\pi}{3}$ rad fazadagi siljish 1 sm ga teng. Tebranish amplitudasini va $\frac{3\pi}{4}$ rad fazadagi siljishni toping.

928. Ostankino televizion minorasining xususiy tebranish davri 11,4 s, shamol ta'sirida tebranganda kuzatilgan maksimal og'ishi 3,5 m. Shunday tebranishlardagi maksimal tezlik va tezlanishni toping.

929. Nuqtaning tebranma harakati $x = 0,05\cos 20\pi t$ tenglama bilan ifodalanadi. Birinchi va ikkinchi tartibli hosila olib, tezlik va tezlanishning vaqtga bog'liqligini ifodalaydigan $v_x(t)$ va $a_x(t)$ tenglamalarni yozing. $t = 0$ paytdan 1/60 s keyingi koordinatani, tezlikni va tezlanishni toping.

930. Kamerton oyoqchasi uchining tebranishlari amplitudasi 1 mm, tebranishlar chastotasi esa 500 Hz. $x(t)$, $v_x(t)$ va $a_x(t)$ tenglamalarni yozing. Tezlik va tezlanishning eng katta qiymatlari qanday? Qanday vaziyatlarda bu qiymatlarga erishish mumkin?

44. Elastik tebranishlar. Matematik mayatnik.

Tebranma harakatda energiyaning aylanishi. Rezonans

931. Bikrligi 160 N/m bo'lgan prujinaga osilgan 400 g massali yukning tebranish chastotasini toping.

932. Bikrligi 250 N/m bo'lgan prujinaga bog'lab qo'yilganda 16 s ichida 20 marta tebrnadigan yukning massasini toping.

933. Avtomobilga uning yuk ortilmagandagi massasiga teng massali yuk ortilgandan keyin avtomobilning ressoralarida tebranish chastotasi necha marta o'zgaradi?

934. Uzun rezina arqonga osilgan yuk T davr bilan tebranmoqda edi. Agar arqonning $\frac{3}{4}$ qism uzunligini kesib tashlab, qolgan qismiga yana o'sha yuk osilsa, tebranishlar davri necha marta o'zgaradi? Iloji bo'lsa, javobni tajribada tekshirib ko'ring.

935. Prujina yoki rezina arqonga yuk osing va uning x uzayishini o'lchang. Bu yukning tebranish davrini hisoblab toping (massa noma'lum) va javobni tajribada tekshiring.

936. Bikrligi 1000 N/m bo'lgan prujinaga osilgan 1 kg massali yuk 10 sm amplituda bilan tebrnadi. Yukning harakat-

lanish tenglamasi $x = x(t)$ ni yozing. Elastiklik kuchining vaqtga bog'liq holda o'zgarishini ifodalovchi formulani yozing. Elastiklik kuchining eng katta qiymatini va $1/6$ davrdan keyingi qiymatini toping.

937. Uzunligi 80 sm bo'lib, 3 min ichida 100 marta tebrangan mayatnik bilan laboratoriya ishini bajargan o'quvchi erkin tushish tezlanishi uchun qanday qiymat olgan?

938. Bir xil vaqt ichida biri 10 marta, ikkinchisi esa 30 marta tebranadigan ikkita matematik mayatnikning uzunliklari qanday nisbatda bo'ladi?

939. Quyidagi hollarda metall sterjenga osilgan mayatnikli soatning yurishi qanday o'zgaradi: a) harorat ko'tarilganda; b) toqqa ko'tarilganda; d) qutbdan ekvatorga ko'chganda?

940. Ipga osilgan po'lat sharcha ostiga kuchli magnit joylashtirilsa, sharchaning tebranish chastotasi qanday o'zgaradi?

941. Bir xil vaqt ichida bitta matematik mayatnik 50 marta, ikkinchisi 30 marta tebranadi. Agar ulardan biri ikkinchisidan 32 sm kalta bo'lsa, ularning uzunliklarini toping.

942. Uzunligi 2,5 m bo'lgan matematik mayatnik 10 sm amplituda bilan tebranmoqda. $x = x(t)$ harakat tenglamasini yozing.

943*. Yerdan yuqoriga vertikal ravishda 30 m/s^2 tezlanish bilan ko'tarilayotgan raketada mayatnikning tebranish davri necha marta o'zgaradi?

944*. Ipga osilgan m massali sharcha tebranmoqda. Agar sharchaga q musbat zaryad berib, u kuch chiziqlari pastga qarab vertikal yo'nalgan, kuchlanganligi E bo'lgan bir jinsli elektr maydonga joylashtirilsa, tebranish chastotasi qanday o'zgaradi?

945. 400 g massali yuk bikrligi 250 N/m bo'lgan prujinaga bog'langan holda tebranmoqda. Tebranishlar amplitudasi 15 sm. Tebranishlarning to'la mexanik energiyasini va yuk harakatining eng katta tezligini toping.

946. Massasi m bo'lgan moddiy nuqta v chastota va x_m amplituda bilan tebranmoqda. Nuqtaning potensial va kinetik energiyasining vaqtga bog'liqligi $W_p(t)$ va $W_k(t)$ ni toping. Tebranishlarning W to'liq mexanik energiyasi qanday? Olingan

natijalardan bundan keyingi masalalarni yechishda foydalanish tavsiya etiladi.

947. Tebranayotgan mayatnikning uzunligini 3 marta kamaytirib, amplitudasi 2 marta orttirilsa, uning to'liq mexanik energiyasi necha marta o'zgaradi?

948. Massasi 80 kg bo'lgan odam arg'imchoqda uchmoqda. Uning tebranish amplitudasi 1 m. U 1 minutda 15 marta tebranaadi. 1/12 davrdan keyingi kinetik va potensial energiyasini toping.

949. Bikrligi 1 kN/m bo'lgan prujinaga osilgan yuk 2 sm amplituda bilan tebranmoqda. Uning $\frac{\pi}{3}$ rad fazadagi kinetik va potensial energiyasini toping.

950*. Prujinali mayatnik muvozanat vaziyatdan chiqarib turib qo'yib yuborildi. Qancha vaqtdan keyin (davr ulushlarida) tebranayotgan jismning kinetik energiyasiga prujinaning potensial energiyasiga teng bo'ladi?

951. Odam o'tirgan arg'imchoqni katta burchakka og'dirish uchun katta kuch qo'yish lozim. Nima uchun uni shunday burchakka tebratib og'dirishda ancha kam kuch kerak bo'ladi?

952. Ipga salmoqli yuk osing va uni puflab tebrantiring. Bu hodisani tushuntiring.

953. Zaryadlangan jisimga ega bo'lmay turib, zaryadlangan elektrometrning strelkasini qanday qilib tebrantirish mumkin. Buni tajribada tekshirib ko'ring va hodisani tushuntiring.

954. Mashinasi loyga botib qolgan haydovchiga yordam berishda bir necha odam avtomobilni «tebratishadi». Bunda tebratish, odatda komanda bo'yicha bo'ladi. Bunda qancha vaqt oralig'idan keyin komanda berishning farqi bormi?

955. Bola obkashda suvli chelaklarni ko'tarib bormoqda. Xususiy tebranish davri 1,6 s. Agar bola qadamining uzunligi 60 sm bo'lsa, harakat tezligi qanday bo'lganda chelaklardagi suv juda kuchli chayqalib to'kila boshlaydi?

956. Yo'lining ba'zi qismlarida taxminan bir xil masofalarda o'nqir-cho'nqirliklar va g'adir-budurliklar uchraydi (bu, odatda, tegishli yo'l belgisi bilan ko'rsatiladi). Haydovchi bunday yo'ldan bir marta avtomobilni yuksiz, ikkinchi marta esa yuk ortib olib o'tdi. Ressorlarda rezonans tebranishlar bo'ladigan paytda mashinaning harakat tezliklarini taqqoslang.

957. Arg'imchoqda uchayotganda so'nmas tebranishlar qanday energiya hisobiga so'ndirmay turiladi? Bu sistemani avtotebranish sistemasi deb atash mumkinmi?

XIV bob. Elektr tebranishlar

45. Tebranish konturi

958. Tebranish konturida sig'imi 800 pF bo'lgan kondensator va induktivligi 2 μH bo'lgan g'altak bor. Konturning xususiy tebranishlar davri qanday?

959. Agar konturning induktivligini 0,1 dan 10 μH gacha, sig'imini esa 50 dan 5000 pF gacha o'zgartirish mumkin bo'lsa, konturdagi xususiy tebranishlar chastotasi diapazoni qanday bo'ladi?

960. Kondensatorning sig'imi 50 pF bo'lganda 10 MHz chastotali erkin tebranishlar hosil qilish uchun tebranish konturiga qanday kattalikdagi induktivlik ulash lozim?

961. Agar tebranish konturida kondensator sig'imi 25 marta orttirilsa, g'altakning induktivligi 16 marta kamaytirilsa, tebranish konturida xususiy tebranishlar chastotasi necha marta o'zgaradi?

962. Sig'imi $C = 10 \mu\text{F}$ bo'lgan kondensator $U = 400 \text{ V}$ kuchlanishgacha zaryadlandi va g'altakka ulandi. Shundan keyin konturda so'nuvchi tebranishlar paydo bo'ldi. Kuchlanish amplitudasi 2 marta kamaygunga qadar konturda qancha miqdorda issiqlik Q ajraladi?

963. Tebranish konturida g'altakning induktivligi 0,2 H, tok kuchining amplitudasi esa 40 mA. Tok kuchining oniy qiymati amplitudaviy qiymatidan 2 marta kichik bo'lgan momentda kondensatorning elektr maydoni va g'altakning magnit maydoni energiyasini toping.

964. Tebranish konturi sig'imi $C = 400 \text{ pF}$ bo'lgan kondensatordan va induktivligi $L = 10 \text{ mH}$ bo'lgan g'altakdan iborat. Agar kuchlanish amplitudasi $U_m = 500 \text{ V}$ bo'lsa, tok kuchi amplitudasi U_m ni toping.

965¹. Tebranish konturidagi kondensator plastinkalaridagi q zaryad t vaqt o'tishi bilan $q = 10^{-6} \cos 10^4 \pi t$ qonun bo'yicha o'zgaradi. Tok kuchining vaqtga bog'liqlik qonuni $i(t)$ ni yozing. Konturda tebranish davri va chastotasini toping. Zaryadning tebranish amplitudasini va tok kuchining tebranish amplitudasini toping.

966. Tebranish konturi sig'imi $1 \mu\text{F}$ bo'lgan kondensatordan va induktivligi 4 H bo'lgan g'altakdan iborat. Kondensatordagi zaryadning tebranish amplitudasi $100 \mu\text{C}$. $q(t)$, $c(t)$, $u(t)$ bog'lanish funksiyalarini yozing. Tok kuchi va kuchlanishning tebranish amplitudasini toping.

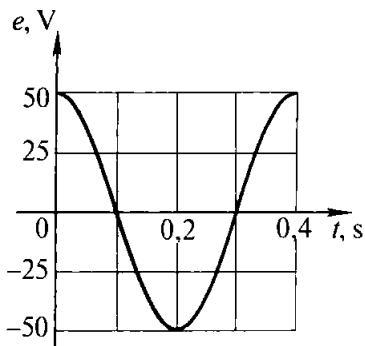
46. O'zgaruvchan tok

967. Sim ramka bir jinsli magnit maydonda aylantirilganda ramkani kesib o'tuvchi induksiya oqimi vaqt o'tishi bilan $\Phi = 0,01 \cos 10 \pi t$ qonunga asosan o'zgaradi. Hosila F' ni hisoblab, EYK ning vaqt o'tishi bilan o'zgarishini ifodalovchi $e = e(t)$ formulani yozing. Vaqt hisoblana boshlanganda ramka qanday vaziyatda bo'lgan? Ramkaning aylanish chastotasi qanday? Magnit oqimning va EYK ning maksimal qiymatlari nimaga teng?

968. Yuzi $S = 200 \text{ sm}^2$ bo'lgan ramka induksiyasi $B = 0,4 \text{ T}$ bo'lgan bir jinsli magnit maydonda $\omega = 50 \text{ rad/s}$ burchak tezlik bilan aylanmoqda. Agar $t = 0$ paytda ramka tekisligiga o'tkazilgan normal maydonning induksiya chiziqlariga parallel bo'lsa, magnit oqimining va EYK ning vaqt o'tishi bilan o'zgarish formulalarini yozing.

969. Agar yuzi 500 sm^2 bo'lgan ramka induksiyasi $0,1 \text{ T}$ bo'lgan bir jinsli maydonda 20 s^{-1} chastota bilan aylanganda unda hosil bo'ladigan EYK ning amplituda qiymati 63 V bo'lsa, shu ramkaning nechta chulg'ami bor?

¹ Bu va bundan keyingi masalada: a) konturdagi tebranishlarni so'nmas; b) kondensatordagi zaryadning vaqtga bog'liqligi $q = qm \cos vt$ ifoda bilan berilgan; d) barcha kattaliklar SI birliklarida berilgan deb hisoblang.



132- rasm.

970. Agar 118- rasmda ko'rsatilgan AB o'tkazgich orqali sanoat chastotasidagi o'zgaruvchan tok o'tkazilsa, o'tkazgich bilan nima ro'y beradi?

971. Yassi kondensatorning plastinkalariga: a) doimiy kuchlanish; b) yetarlicha yuqori chastotali o'zgaruvchan kuchlanish berilganda, shu plastinkalar orasidan uchib o'tayotgan elektron qanday trayektoriya chizadi?

972. Mis kuporosi eritmasi solingan elektrolitik vannani o'zgaruvchan kuchlanish manbayiga ulasak, vannadan tok o'tadimi? Elektrodlarda mis ajraladimi?

973. Grafikdan foydalanib (132- rasm) o'zgaruvchan EYK ning amplituda qiymatini, uning davrini va chastotasini toping. EYK ning vaqt o'tishi bilan o'zgarish formulasini yozing.

974. Tokning vaqt o'tishi bilan o'zgarishi $i = 5\cos 200\pi t$ tenglama bilan berilgan. Tebranish chastotasini va davrini, tok kuchining amplitudasini, shuningdek, tok kuchining $\frac{\pi}{3}$ rad fazadagi qiymatini toping.

975¹. Agar kuchlanishning amplitudasi 200 V va davri 60ms bo'lsa, uning 10, 15 va 30 ms dan keyingi qiymatlari qanday bo'ladi?

976. Agar uzatish liniyasidagi amaldagi kuchlanish 430 kV bo'lsa, izolatorlarni qanday kuchlanishga mo'ljallab olish lozim?

977. Kuchlanishi 220 V va chastotasi 50 Hz bo'lgan o'zgaruvchan tok tarmog'iga ulangan 50Ω qarshilikli elektr plitka zanjiri uchun tok kuchi va kuchlanishning vaqtga bog'liqligini ifodalovchi tenglamalarni yozing.

¹ Bu va bundan keyingi masalalarda alohida izoh bo'lmasa qarayotgan kattaliklar vaqt o'tishi bilan kosinus qonuniga asosan o'zgaradi va boshlang'ich faza nolga teng deb hisoblang.

978*. Neon lampa elektrodalarda kuchlanish qat'iy aniq qiymatga yetganda yona boshlaydi. Bu lampa kuchlanishining ta'sir etuvchi qiymati ana shu kuchlanishga teng bo'lgan tarmoqqa ulansa, lampa davrning qanday qismi davomida yonib turadi? Lampa o'chadigan kuchlanishni lampa yonadigan kuchlanishga teng deb hisoblang.

979. Sig'imini o'zgartirsa bo'ladigan kondensator zanjirda cho'ntak fonari lampasiga va chastotasini o'zgartirsa bo'ladigan o'zgaruvchan tok manbayiga ketma-ket qilib ulangan. Agar: a) kondensator sig'imini o'zgartirmay, o'zgaruvchan tok chastotasi oshirilsa; b) chastotani o'zgartirmay, kondensator sig'imini oshirilsa, lampaning cho'g'lanishi qanday o'zgaradi?

980. Sig'imi $4 \mu\text{F}$ bo'lgan kondensatorning chastotasi 50 Hz va 400 Hz bo'lgan o'zgaruvchan tok tarmoqlaridagi qarshiligi qancha?

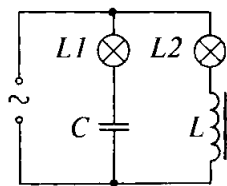
981. Kondensator kuchlanishi 220 V bo'lgan standart chastotali o'zgaruvchan tok tarmog'iga ulangan. Bu kondensator zanjiridagi tok kuchi $2,5 \text{ A}$. Kondensatorning sig'imi qanday?

982. Maktab universal transformatorining g'altagi zanjirga cho'ntak fonari lampochkasi bilan va chastotasi sozlanadigan o'zgaruvchan tok manbayi bilan ketma-ket ulangan. Agar: a) chastotani o'zgartirmay, g'altakka temir o'zak kiritsak; b) chastotani kamaytirsak, lampaning cho'g'lanishi qanday o'zgaradi?

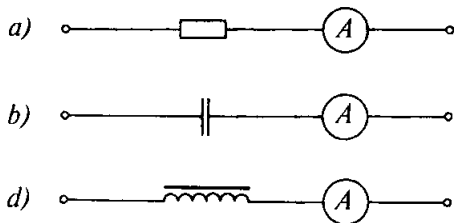
983. Induktivligi $0,2 \text{ H}$ bo'lgan o'tkazgichning induktiv qarshiligi tok chastotasi 50 Hz bo'lganda qanday bo'ladi? Tok chastotasi 400 Hz bo'lganda-chi?

984. Aktiv qarshiligi juda kichik bo'lgan g'altak chastotasi 50 Hz bo'lgan o'zgaruvchan tok tarmog'iga ulangan. 125 V kuchlanishda tok kuchi $2,5 \text{ A}$ ga teng. G'altakning induktivligi qanday?

985. 133- rasmda chastotasi sozlanadigan tok generatoridan ta'minlanadigan zanjirning sxemasi tasvirlangan. Ma'lum bir chastotada $L1$ va $L2$ lampalar bir xil yonadi. Agar chastota oshirilsa, lampalarning cho'g'lanishi qanday o'zgaradi? Kamaytirilsa-chi?



133- rasm.



134- rasm.

986. 134- *a, b, d* rasmda tasvirlangan zanjirlar dastlab o'zgarmas tok manbayidan, so'ngra esa o'zgaruvchan tok manbayidan ta'minlanadi. Bunda o'zgaruvchan kuchlanishning haqiqiy qiymati o'zgarmas tok manbayining qutblaridagi kuchlanishga teng. Qarab chiqilayotgan har qaysi holda ampermetrning ko'rsatishi qanday o'zgaradi?

987. Nagruzkadagi kuchlanish va tok vaqtga bog'liq ravishda quyidagicha o'zgaradi: $u = U_m \cos \omega t$, $i = I_m \cos(\omega t - \frac{\pi}{2})$. Bu qanday nagruzka?

988. O'zgaruvchan tok zanjiriga kondensator, o'zaksiz g'altak va cho'g'lanma lampa ketma-ket ulangan. O'zak asta-sekin kiritilganda lampa dastlab ravshanlashib yonaveradi, so'ngra lampa tolasi xiralashadi. Nima uchun shunday bo'ladi?

989. Chastotasi 400 Hz bo'lgan o'zgaruvchan tok zanjiriga induktivligi 0,1 H bo'lgan g'altak ulangan. Rezonans ro'y berishi uchun bu zanjirga qanday sig'imli kondensator ulash lozim?

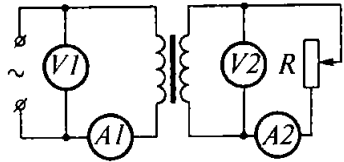
990. Zanjirga sig'imi $2 \mu\text{F}$ bo'lgan kondensator va induktivligi 0,05 H bo'lgan g'altak ulangan. Tokning chastotasi qanday bo'lganda bu zanjirda rezonans sodir bo'ladi?

991. GES generatori rotorining aylanish chastotasi 62,5 ayl/min. Shu generatorning qutbi necha juft?

992. Maktab transformatori g'altigidan o'zakni chiqarib olib, g'altakka unda ko'rsatilgandek o'zgaruvchan kuchlanish berish mumkinmi?

993. Kuchlanishni 220 dan 660 V gacha kuchaytiradigan transformator birlamchi chulg'amida 840 o'ram bor. Transformatsiyalash koeffitsienti qanday? Ikkilamchi chulg'amida qancha o'ram bor? Qaysi chulg'amidagi simning kesimi katta?

994. Transformatsiyalash koeffitsienti 10 ga teng bo'lgan pasaytiruvchi transformator 220 V kuchlanishli tarmoqqa ulangan. Agar transformatorning ikkilamchi chulg'amining qarshiligi $0,2 \Omega$ bo'lib, foydali nagruzkasining qarshiligi 2Ω bo'lsa, transformatorning chiqishidagi kuchlanish qanday?



135- rasm.

995*. Transformator tarmoqqa ulangan (135- rasm). Foydali nagruzka ortganda (R qarshilik kamayganda) asboblarning ko'rsatishi qanday o'zgaradi?

996. Transformatorning 100 o'ramli ikkilamchi chulg'amini vaqt o'tishi bilan $\Phi = 0,01 \cos 311t$ qonunga asosan o'zgaradigan magnit oqim kesib o'tadi. Ikkilamchi chulg'amdagi EYK ning vaqt o'tishi bilan o'zgarishini ifodalovchi formulani yozing va EYK ning ta'sir etuvchi qiymatini toping.

XV bob. To'lqinlar

47. Mexanik to'lqinlar. Tovush

997. Ko'lda suv betida to'lqin 6 m/s tezlik bilan tarqaladi. Agar to'lqin uzunligi 3 m bo'lsa, suzgich (baken)ning tebranishlar davri va chastotasi qanday?

998. Baliqchi po'kak 10 s ichida to'lqinda 20 marta tebranganini payqadi. To'lqinning qo'shni do'ngliklari, orasidagi masofa 1,2 m. To'lqinlarning tarqalish tezligi qanday?

999*. Ko'lda shamolsiz ob-havoda qayiqdan og'ir langar tashlandi. Langar tashlangan joydan to'lqinlar tarqala boshladi. Qirg'oqda turgan odam ungacha to'lqin 50 s da yetib kelganini payqadi. To'lqinning qo'shni do'ngliklari orasidagi masofa 0,5 m. qirg'oqqa 5 s ichida 20 marta to'lqin urildi. Qayiq qirg'oqdan qanday masofada bo'lganini aniqlang.

1000. Suv sirtida to'lqin 2,4 m/s tezlik bilan tarqaladi. Tebranishlar chastotasi 2 Hz. Bitta nur ustida bir-biridan 10, 60, 90, 120 va 140 sm masofada yotgan nuqtalardagi fazalar farqi qanday?

1001*. So'nmas to'liqning biror nuqtasining harakati $x = 0,05\cos 2\pi t$ tenglama bilan ifodalanadi. To'liqin tarqaladigan nurda bir-biridan 15 va 30 sm masofada yotgan nuqtalar harakatining tenglamalarini yozing. To'liqinining tarqalish tezligi 0,6 m/s.

1002*. Dengizdagi to'liqin do'ngliklari orasidagi masofa 5 m. Katerning to'liqinga qarshi harakatida 1 s da kater korpusiga 4 marta to'liqin uriladi. To'liqin bilan bitta yo'nalishda harakatlanganida esa 2 marta uriladi. Agar katerning tezligi to'liqinining tezligidan katta ekanligi ma'lum bo'lsa, katerning va to'liqinining tezligini toping.

1003¹. Erkakning eng past tovushining havodagi to'liqin uzunligi 4,3 m, ayolning eng yuqori tovushining to'liqin uzunligi esa 25 sm. Bu tovushlarning tebranish chastotalarini toping.

1004. Royalning chastotaviy diapazoni 90 dan 900 Hz gacha. Havoda tovush to'liqlari uzunligi diapazonini toping.

1005. Momaqaldiroq vaqtida odam chaqmoq chaqqandan keyin 15 s o'tgach, momaqaldiroqning gumburlagan tovushini eshitdi. Undan qancha masofa narida chaqmoq chaqqan?

1006. Kuzatuvchiga samolyotning tovushi zenitda eshitilsa, u samolyotning o'zini gorizontga nisbatan $\alpha = 73^\circ$ burchak ostida ko'radi. Shunda samolyot qanday tezlik bilan uchayotgan bo'ladi?

1007. Yo'lning to'g'ri chiziqli qismida harakatlanib borayotgan mototsiklchi yo'l yoqasida turgan kishi osilib turgan relsga sterjen bilan urganini ko'rди va 2 s dan keyin tovushini eshitdi. Mototsiklchi kuzatish boshlanganidan keyin 36 s o'tgach, o'sha odam yonidan o'tsa, u qanday tezlik bilan harakatlangan?

1008. Quroldan gorizontga 10° burchak ostida snaryad otildi. Snaryadning boshlang'ich tezligi 800 m/s. To'pchi snaryad portlagandagi tovushni qancha vaqtdan keyin eshitadi?

1009. Uchayotganda qanotini chivin ko'p qoqadimi yoki pashshami?

1010. Elektrodrel salt ishlayotganini yoki teshik ochayotganini tovushidan bilish mumkinmi? Qanday?

¹ Agar alohida izoh bo'lmasa, havoda tovushning tarqalish tezligi 340 m/s, suvda 1400 m/s deb olinsin.

1011. 33 ayl/min ga mo'ljallangan patefon plastinkasini yanglishib 78 ayl/min chastota bilan aylanadigan diskka qo'yildi. Bunda ovoz qanday o'zgaradi?

1012. Tovushni qaytarayotgan to'siqqacha masofa 68 m. Qancha vaqtdan keyin odam aks sadoni eshitadi?

1013. Dengizning chuqurligini exolot yordamida o'lchashda ultratovush yuborish va qabul qilish paytlari orasidagi vaqt oralig'i 0,6 s bo'ldi. Dengizning kema ostidagi chuqurligi qanday?

1014. Nima uchun tomoshabinlarsiz zalda tovush tomoshabinlar to'la bo'lgandagiga qaraganda qattiqroq eshitiladi?

1015. Tovush havodan suvga o'tganda qanday kattaliklar o'zgaradi? Chastotami yoki to'lqin uzunligimi? Agar o'zgarsa, necha marta o'zgaradi?

1016. To'lqinlarning ikki kogerent manbayi bir xil fazalarda tebranayotgan bo'lsa, manbalarni birlashtiruvchi kesmaning o'rtasiga perpendikulyar to'g'ri chiziqdagi interferensiya natijasi qanday bo'ladi? Agar manbalar qarama-qarshi fazalarda tebranayotgan bo'lsa, interferensiya natijasi qanday bo'ladi?

1017. Amplitudalari bir xil bo'lgan ikki kogerent to'lqinning yo'l farqi 8 sm, to'lqin uzunligi 4 sm ga teng. Agar manbalar bir xil fazada tebranayotgan bo'lsa, interferensiya natijasi qanday?

1018. Chastotasi 20 Hz bo'lgan bir xil fazalarda tebranayotgan ikki kogerent manbadan amplitudalari teng bo'lgan to'lqinlar 2 m/s tezlik bilan tarqalmoqda. Bir manbadan ikkinchisiga qaraganda 15 sm naridagi interferensiya natijasi qanday bo'ladi?

1019. Tovushning ikki kogerent manbayi bir xil fazalarda tebranadi. Birinchi manbadan 2 m, ikkinchi manbadan 2,5 m naridagi nuqtada tovush eshitilmaydi. Manbalarning tebranish chastotasini aniqlang.

48. Elektromagnit to'lqinlar

1020. Elektron nurning elektromagnit maydonining faqat elektr tashkil etuvchisi \vec{E} ni topish mumkin bo'ladigan

sanoq sistemasini tanlash mumkinmi? Faqat magnit tashkil etuvchisi \bar{B} ni topish mumkin bo'ladigan sanoq sistemasini-chi?

1021. Nima uchun momaqaldir oq radioeshittirishni istalgan chastotalarda qabul qilishda xalaqit beradi?

1022. Radiopriyomnikni qo'lda sozlaganda qabul qiluvchi tebranish konturidagi o'zgaruvchan sig'imli havo kondensatori plastinkalarining yuzini o'zgartiramiz. Uzunroq to'liqlarda eshittirish olib borayotgan stansiyaning qabul qilishga o'tishda plastinkalarning yuzi qanday o'zgartiriladi?

1023. Agar priyomnikning tebranish konturidagi kondensatorning sig'imi 50 dan 500 pF gacha ravon o'zgarib, g'altakning induktivligi 2 μ H bo'lib, o'zgarishsiz qolsa, bu priyomnik qanday diapazondagi to'liq uzunliklarida ishlay oladi?

1024. To'liq uzunligi 30 m bo'lgan elektromagnit to'liqda tovush tebranishining bir davri davomida necha marta tebranish ro'y beradi? Tovush tebranishlarining chastotasi 200 Hz.

1025. Yerdan Saturngacha eng qisqa masofa 1,2 Tm. Saturn rayonida turgan kosmik kemadan Yerdan yuborilgan radiosignalga javob informatsiya qancha eng qisqa vaqt oralig'ida olinadi?

1026. Agar obyektidan qaytgan radiosignal radiolokator antenasiga 200 μ s dan keyin qaytib kelsa, obyekt radiolokator antenasidan qanday masofada?

1027. Radiolokatoridan 30 km naridagi nishonni qidirishda radiolokator 1 s da chiqayotgan impulslarning maksimal soni qancha bo'lishi mumkin?

1028*. Dengiz sathidan 8 m balandda joylashgan kema radiolokatori yordamida dengiz ustidagi nishonni qanday eng katta masofadan payqash mumkin? Bunday lokatorning qo'shni impulslari orasidagi minimal vaqt oralig'i qancha bo'lishi lozim? Lokatorning antenasi yanada balandroq joylashtirilganda bu vaqt oralig'ini qanday o'zgartirish lozim?

1029*. Kemadagi radiolokatsion stansiya 1 s da to'liq uzunligi 3 sm bo'lgan 1000 ta impuls nurlaydi. Bitta impulsning davomiyligi 0,3 μ s, quvvati 70 kW. Bitta impulsning energiyasini, stansiyaning o'rtacha quvvatini, bir impulsdagi to'liq uzunliklari sonini, fazoda bir impuls egallagan masofani (nur bo'yicha) va lokatorning razvedka qilish chuqurligini toping.

OPTIKA

XVI bob. Geometrik optika

49. Yorug'likning to'g'ri chiziqli tarqalishi. Fotometriya. Qaytish qonunlari. Yassi ko'zgu

1030. Yorug'lik manbayining diametri 20 sm, ekrangacha bo'lgan masofa 2 m. Diametri 8 sm bo'lgan koptokcha ekranga butunlay soya tushirmay, balki faqat yarim soya berishi uchun uni ekrandan eng-kamida qancha masofaga joylashtirish lozim? Yorug'lik manbayi va koptok markazlari orqali o'tuvchi to'g'ri chiziq ekran tekisligiga perpendikulyar.

1031. O'z bo'yingizning uzunligi h ni bilgan holda soyan-gizning uzunligi l ni o'lchab, quyoshning gorizontdan shu paytdagi burchak balandligi d ni aniqlang.

1032¹. Agar stolga vertikal qo'yilgan, uzunligi 15 sm bo'lgan qalamdan tushayotgan soyaning uzunligi 10 sm bo'lsa, lampa stolning gorizont sirtidan qanday balandlikda turibdi? Qalam asosidan lampa markazidan stol sirtiga tushirilgan perpendikulyar asosigacha masofa 90 sm ga teng. Shunday usul bilan biror lampaning poldan balandligini o'lchang.

1033. Balandligi 0,9 m bo'lib, vertikal qo'yilgan tayoqdan tushayotgan soyaning uzunligi 1,2 m, tayoq fonardan soya yo'nalishi bo'yicha 1 m ga siljirilganda soyaning uzunligi 1,5 m ga teng bo'lib qoldi. Ko'cha fonari qanday balandlikka osilgan? Shu usul bilan biror yorug'lik manbayi qanday balandlikda joylashganini aniqlang. Bunda manbagacha masofani (gorizont bo'yicha) bevosita o'lchashning iloji yo'q, deb hisoblang.

1034. Deraza to'g'ri to'rtburchak shaklida bo'lib, eni 1,2 m va balandligi 2 m. Polning quyosh nurlari bilan yoritilgan qismi qanday geometrik shakllarda bo'lishi mumkin? Qanday

¹ Mazkur paragrafdagi bu va bundan boshqa masalalarda yorug'lik manbalarini nuqtaviy manba deb hisoblang.

sharoitda polning yoritilgan qismi kvadrat bo'ladi? Quyosh nurlarini parallel deb hisoblang.

1035*. Quyosh nurlari tushib yoritib turilgan, balandligi h bo'lgan vertikal simyog'och soyasining uzunligi l Toshkentda qaysi kunlari tushda eng uzun va eng qisqa bo'ladi? Soyaning shu kunlardagi uzunliklarini toping. Toshkentning geografik kengligi $\varphi = 41^\circ 20'$, ekvator tekisligining ekliptika tekisligiga og'malik burchagi $\epsilon = 23,5^\circ$.

1036. 100 W nominal quvvatda cho'g'lanma lampaning yorug'lik kuchi 100 cd ga teng. Agar lampa faqat 80 W quvvat iste'mol qilib, chala cho'g'lanib yonayotgan bo'lsa, yorug'lik kuchi 56 cd ga teng bo'ladi. Lampaning shu ish rejimlaridagi yorug'lik berishini (1 W ga to'g'ri kelgan yorug'lik oqimini) toping.

1037. 0,02 lm yorug'lik oqimi yuzi 5 m^2 bo'lgan sirtga perpendikular tushmoqda. Sirtning yoritilganligi qancha?

1038. Yorug'lik kuchi 400 cd bo'lgan lampa yerdan 4 m balandga osib qo'yilgan. Lampa ostidagi gorizontaal maydonchani yoritilganligini toping.

1039. Yaltiroq qurtning yorug'lik kuchi 0,01 cd ga yetadi. Tunda to'lin Oyda yoritilganlik 0,25 lx bo'ladi. Yaltiroq qurtdan qanday masofada yoritilganlik shunday bo'ladi?

1040. 75 cd ga mo'ljallangan kuygan lampa 25 cd li lampa bilan almashtirildi va masofa 3 marta kamayguncha lampa yoritilayotgan sirtga yaqinlashtirildi. Bunda sirtning yoritilganligi avvalgicha bo'ladimi?

1041. Quyoshdan Yergacha bo'lgan masofa 150 Gm, Yupitergacha esa 780 Gm. Quyosh zenitda turganda planetalarining gorizontaal sirtlarining yoritilganligi bir-biridan necha marta farq qiladi?

1042. Erta tongda Quyoshning gorizontdan balandligi 5° , peshinda 50° bo'ldi. Bunda gorizontaal joylashgan maydonchani yoritilganligi necha marta o'zgardi?

1043. Yuzaning yoritilganligi nurlar yuzaga perpendikular tushayotgandagi yoritilganlikka qaraganda ikki marta kamayishi uchun yuzani qanday burchakka og'dirish lozim?

1044. Partaning gorizontga 20° burchak ostida qiyalatilgan sirtidan 2 m balandda 200 cd li lampa osilgan. Parta sirtida bu lampa hosil qiladigan yoritilganlik qancha?

1045. Ko'chani yoritish uchun yorug'lik kuchi 500 cd bo'lgan fonar simyog'ochda yer yuzidan 3 m balandda osilib turibdi. Simyog'och asosida 4 m masofada yer yuzining yoritilganligi qanday?

1046. Havo ochiq quyoshli kunda nur 60° burchak ostida tushganda Yer sirtining yoritilganligi 68000 lx ga teng. Quyoshning yorug'lik kuchini toping.

1047. Pol tepasida har biri 100 cd dan bo'lgan ikkita lampa joylashgan (136- rasm). $S_1A=2$ m, $S_2B=1$ m, $AB=3$ m. $BC=1$ m bo'lsa, C nuqtadagi yoritilganlikni toping.

1048. Yorug'lik kuchi 50 cd bo'lgan lampa stol o'rtasidan 1,2 m balandda turibdi. Stolning o'lchamlari 1×2 m. Stolning qaysi nuqtalarida yoritilganlik eng katta, qaysi nuqtalarida eng kichik? Shu nuqtalardagi yoritilganlikni aniqlang.

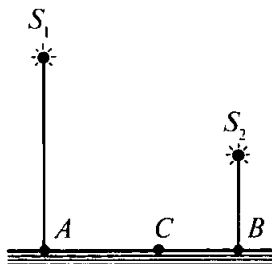
1049. Qaytgan va tushayotgan nurlar orasidagi burchak 70° ga teng bo'lishi uchun yassi ko'zguga nur qanday burchak ostida tushishi lozim?

1050. Gorizental joylashgan qog'oz varaq'ida hosil qilingan magnit maydon manzarasini sinfdagi o'quvchilarga vertikal tekislikda ko'rsatish uchun yassi ko'zguni qanday qo'yish kerak?

1051. Agar yassi ko'zguni nurning qaytishi ro'y berayotgan nuqta orqali o'tiuvchi o'q atrofida va nurlar joylashgan tekislikka perpendikulyar tekislik atrofida φ burchakka bursak, qaytayotgan va tushayotgan nurlar orasida burchak qanchaga ortadi?

1052. O'zaro perpendikulyar joylashgan ikkita AO va OB ko'zgu chizing; yana OB ko'zgu tushayotgan CD nurni va bu nurning keyingi yo'llarining yo'nalishlari DE va EF ni ham chizing. CD nur har qanday burchak ostida tushganda ham EF nur CD nurga parallel bo'lishini isbotlang.

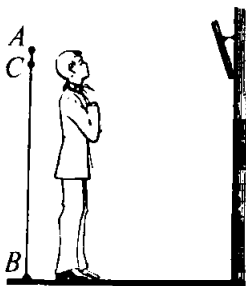
1053. Qanday qilib ikkita yassi ko'zgu yordamida panada turib kuzatish olib borish mumkin? Iloji bo'lsa, shunday asbob (ko'zgulni periskop) yasang.



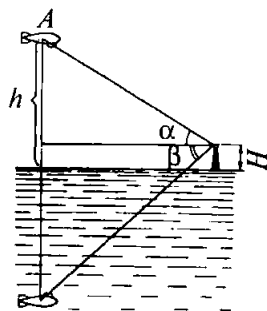
136- rasm.



137- rasm.



138- rasm.



139- rasm.

1054. 137- rasmda avtobus chizmada tasvirlangan. A nuqtada haydovchi, C nuqtada yo'lovchilar avtobusga kirishi uchun eshik bor. B nuqta orqali vertikal o'q o'tadi. Bu o'q atrofida DE yassi ko'zgu aylana oladi. Haydovchi avtobusga chiqayotgan yo'lovchilarni ko'ra olishi uchun DE ko'zguni qanday joylashtirishi lozimligini yasash (chizish) yo'li bilan toping.

1055. Qirg'oqda turgan odam tekis suv yuzida Quyoshning tasvirini ko'rib turibdi. Odam ko'ldan yiroqlashgan sari bu tasvir qanday ko'chadi? Quyosh nurlarini parallel deb hisoblang.

1056. Oldingi masalaning shartidan foydalanib, quyoshning suvdagi tasviri qirg'oqqa 80 sm ga yaqinlashishi uchun odam qancha og'ishi (ko'z sathini pasaytirishi) lozim ekanligini toping. Quyoshning gorizontaldan balandligi 25° .

1057. Odam vertikal osilgan ko'zguga qaramoqda. Odam ko'zgodan uzoqlashgani sari uning tanasining ko'zguda ko'rinadigan qismining kattaligi o'zgaradimi? Javobni chizma chizib tushuntiring va tajribada tekshirib ko'ring.

1058. Odam devorga biroz qiyalatib osib qo'yilgan ko'zguga qaramoqda (138- rasm). Odamning ko'zgodagi tasvirini chizing. Odam o'z tanasining qanday qismini ko'radi? Tasvirni chizayotganda odamni AB kesma ko'rinishida tasvirlash mumkin. Bunda ko'zni C nuqtaga joylashtiring.

1059*. Agar balandligi H bo'lgan minoradan A aerostat gorizontal tepasida α burchak ostida ko'rinsa, uning tasviri esa ko'lda gorizontaldan pastda β burchak ostida ko'rinsa (139- rasm), bu aerostat qanday h balandlikda joylashgan?

50. Yorug'likning sinish qonunlari. To'la qaytish

1060. Nima uchun alanga yonida o'tirib uning narigi tomonidagi buyumlarni tebranayotgandek ko'ramiz?

1061. Nima uchun osmon jismining gorizont balandligini o'lchaganimizda uning haqiqiy qiymatiga qaraganda kattaroq qiymatini topamiz?

1062¹. Nur shisha sirtiga 45° burchak ostida tushganda dastlabki yo'nalishidan qanday burchakka og'adi? Olmos sirtiga tushganda-chi?

1063. Suv ostida turgan g'avvosga quyosh nurlari suv sirtiga 60° burchak ostida tushayotgandek tuyuladi. Quyoshning gorizontdan burchak balandligi qanday?

1064. Nur suv sirtiga 40° burchak ostida tushayotir. Sinish burchagi xuddi shunday bo'lishi uchun nur shisha sirtiga qanday burchak ostida tushishi lozim?

1065. Qanday hollarda tushish burchagi sinish burchagiga teng bo'ladi?

1066. Nur suvdan shishaga o'tadi. Tushish burchagi 35° ga teng. Sinish burchagini toping.

1067. Sinish burchagi tushish burchagidan 2 marta kichik bo'lishi uchun nur shisha sirtiga qanday burchak ostida tushishi lozim?

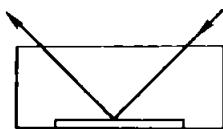
1068. Singan nur qaytgan nurga perpendikular bo'lishi uchun nur shishaga qanday burchak ostida tushishi lozim?

1069. Nurning suv sirtiga tushish burchagi sinish burchagidan 10° katta. Tushish burchagini toping.

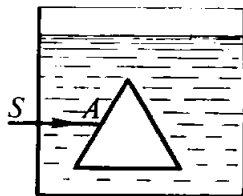
1070. Stol ustiga piyola qo'yib, uning ichiga tanga soling. Keyin stoldan shunday uzoqlashingki, piyolaning cheti tangani to'sib tursin. Endi boshingizni qimirlatmay turib o'rtog'ingizdan piyolaga suv quyishini iltimos qiling. Tanga yana ko'rinib qoladi. Chizma chizib, bu hodisani tushuntiring.

1071. Bo'sh idish tubida (140- rasm) ko'zgu yotibdi. Idishga suv to'ldirila borgan sari qaytgan nurning yo'li qanday o'zgaradi?

¹ Mazkur paragrafdagi bu va bundan keyingi masalalarda agar maxsus aytilmagan bo'lsa, unda havo ikkinchi muhit bo'ladi. Uning absolut sindirish ko'rsatkichini 1 ga teng deb hisoblang.



140- rasm.



141- rasm.

1072. Bola suv ostida 40 sm chuqurlikda yotgan buyumga tayoqni tekizishga harakat qilmoqda. Agar bola aniq mo'ljalgan olib, tayoqni suv sirtiga 45° burchak ostida harakatlantirsa, tayoq buyumdan qancha masofada suv tubiga tegadi?

1073*. Chuqurligi 2 m bo'lgan hovuz tubiga qoziq qoqilgan. Qoziq suvdan 0,5 m chiqib turibdi. Nurlar 30° burchak ostida tushganda hovuz tubiga qoziqdan tushayotgan soyaning uzunligini toping.

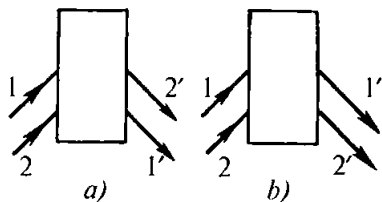
1074. Suvli idishda ichi bo'sh prizma bor (141- rasm). Bu prizma shishadan yelimlab yopishtirib ishlangan (ichida havo bor), SA nurning keyingi yo'lini chizing (bunda hisoblashlarni bajarib o'tirmay, nur yo'lining umumiy tafsifiniginiga ko'rsating).

1075. Agar yorug'lik nuri shisha plastinka sirtiga havoda 45° burchak ostida tushsa, nurning havoda sinish burchagi qanday bo'ladi? Suvda qanday bo'ladi? Uglerod sulfidida qanday bo'ladi?

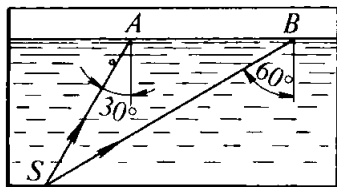
1076. Yoqlari parallel bo'lgan 2 sm qalinlikdagi shisha plastinkaga 60° burchak ostida nur tushmoqda. Plastinkadan chiqqan nurning siljish kattaligini aniqlang.

1077. Yoqlari parallel bo'lgan shaffof plastinka orqali o'tuvchi nurning siljishi a ni toping. Nurning tushish burchagi α , sinish burchagi γ , plastinkaning qalinligi d . Nur yoqlari parallel bo'lgan plastinkadan o'tganda nur bilan uning boshlang'ich yo'nalishi orasidagi masofa plastinka qalinligidan katta bo'ladigan tarzda siljyidimi?

1078. Ko'chada osib qo'yilgan fonardan hovuzdagi suv sirtiga kechqurun biror burchak ostida yorug'lik nuri tushmoqda. Sovuq tunda hovuzdagi suv shaffof muz bilan qoplanib, muz asta-sekin qalinlashib bordi. Suvda nurning yo'li qanday o'zgaradi? Muzning sindirish ko'rsatkichi suvnikiga qaraganda biroz kichikroq.



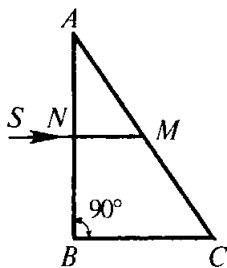
142- rasm.



143- rasm.

1079. Qutilarning qaysi birida (142- *a*, *b* rasm) yassi ko'zgu va qaysi birida uchburchakli shisha prizma bor? Nurlarning quti ichidagi yo'lini ko'rsatgan holda tushuntirish chizmasi chizing.

1080. Ichiga suv quyilgan idish tubida turgan (143- rasm) yorug'lik manbayidan *A* va *B* nuqtalarga tushayotgan nurlarning keyingi yo'lini chizing.



144- rasm.

1081. Temperatura ortishi bilan suvning sindirish ko'rsatkichi biroz kamayadi. Bunda suv uchun to'la qaytishning chegaraviy burchagi qanday o'zgaradi?

1082. Yoqut uchun to'la qaytishning chegaraviy burchagi 34° ga teng. Yoqutning sindirish ko'rsatkichini toping.

1083. *SN* nur *BAC* to'g'ri burchakli shisha prizmaning *AB* yog'iga perpendikulyar tushmoqda (144- rasm). Agar $\angle BAC = 30^\circ$ bo'lsa, *AC* yoqdagi nurning tushish nuqtasi *M* da nur sinadimi yoki to'la ichki qaytish kuzatiladimi?

1084. *BAC* shisha prizmaning (144-rasmga qarang) sindirish burchagi *A* ning qanday eng kichik qiymatida *SM* nur to'la qaytadi?

1085. Sindirish burchagi 60° bo'lgan to'g'ri burchakli uchburchak shaklidagi shisha prizмага 50° burchak ostida nur tushmoqda. Nurning prizmadan chiqishdagi sinish burchagini toping.

1086. Nur to'g'ri burchakli shisha prizmaning yon qirrasiga perpendikulyar tushmoqda. Bu prizmaning asosida ichki burchagi 20° ga teng bo'lgan teng yonli uchburchak yotibdi. Agar

nur prizma ichida: a) ikkinchi yon yog'iga tushsa; b) asosga tushsa, dastlabki yo'nalishga qaraganda prizmadan chiqishida necha gradusga og'adi?

51. Linza. Optik asboblari. Ko'z

1087. Diametrlari teng va qavariqliklari har xil bo'lgan ikkita simmetrik shisha linzalarning qaysi birining fokus masofasi katta ekanini qanday aniqlash mumkin?

1088. Fokus masofasi 20 sm bo'lgan linzaning optik kuchi qancha? Fokus masofasi – 10 sm bo'lgan linzaniq-chi?

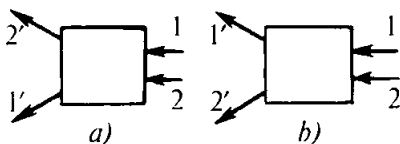
1089. O'quvchi laboratoriya ishini bajara turib, ekranda yonib turgan shamning aniq tasvirini hosil qildi. Agar shamdan linzagacha bo'lgan masofa 30 sm, linzadan ekrangacha bo'lgan masofa esa 23 sm bo'lsa, linzaning fokus masofasi va optik kuchi qancha?

1090. Berilgan S nuqtadan fokus masofasi ma'lum bo'lgan yig'uvchi linzaga tushayotgan ixtiyoriy nurning yo'lini faqat chizg'ichdan foydalanib chizing.

1091. Diametri d va fokus masofasi F bo'lgan yig'uvchi linzaning butun sirtiga uning bosh optik o'qiga parallel ravishda nurlar dastasi yo'naltirilgan. Ekranda diametri d bo'lgan yorug' doira hosil bo'lishi uchun ekranni linzadan qanday L masofaga joylashtirish lozim.

1092. Qutidagi linza qaysi holda yig'uvchi va qaysi holda tarqatuvchi bo'ladi (145- rasm). Har qaysi hol uchun linzaning optik markazini va fokusini yasash yo'li bilan toping.

1093. Optik kuchi 10 D (dptr) ga teng bo'lgan yig'uvchi linzadan 12,5 sm masofada sham turibdi. Tasvir linzadan qanday masofada hosil bo'ladi va u qanday?



145- rasm.

- 1094.** Fokus masofasi 20 sm bo'lgan linza yordamida undan 1 m narida joylashgan ekranda buyumning tasviri hosil qilindi. Buyum linzadan qancha narida turibdi? Tasvir qanday bo'ladi?
- 1095.** Matn bosilgan varaq qog'ozga bir tomchi shaffof yelim tushdi. Nima uchun tomchi ostidagi harflar qo'shni harflarga qaraganda katta bo'lib ko'rinadi?
- 1096.** Buyumga yig'uvchi linza orqali qaralib va uni linzadan 4 sm narida joylashatirilib, uning mavhum tasviri hosil qilindi. Bu tasvir buyumning o'zidan 5 marta katta. Linzaning optik kuchi qanday?
- 1097.** Chiziqli kattalashtirish Γ ning linzaning fokus masofasi F ga va linzadan buyumgacha bo'lgan masofa d ga bog'liqligini ifodalang.
- 1098.** Buyumning haqiqiy tasviri uning o'zidan uch marta katta bo'lishi uchun fokus masofasi 12 sm bo'lgan bu linzadan buyumni qanday masofaga qo'yish lozim?
- 1099.** Buyumning mavhum tasviri tarqatuvchi linza va uning mavhum fokusi orasida hosil bo'lishi uchun buyumni tarqatuvchi linza oldida qayerga qo'yish lozim?
- 1100.** Buyumni tarqatuvchi linzaning oldiga 40 sm masofaga qo'yganda 4 marta kichraygan mavhum tasvir hosil bo'ladi. Shu tarqatuvchi linzaning optik kuchini aniqlang.
- 1101.** Buyum linzadan $4F$ masofaga joylashtirilgan. Shu buyumning ekrandagi tasviri uning o'zidan necha marta kichik?
- 1102.** Buyum tarqatuvchi linza oldida undan mF masofada turibdi. Linzadan qanday masofada mavhum tasvir hosil bo'ladi va u buyumning o'zidan necha marta kichik bo'ladi?
- 1103.** Buyumdan ekrangacha bo'lgan masofa 90 sm. Ekran-da buyumning aniq tasvirini hosil qilish uchun fokus masofasi 20 sm bo'lgan linzani buyum bilan ekran orasida qayerga joylashtirish lozim?
- 1104.** Buyumdan ekrangacha bo'lgan masofa 3 m. Buyumning 5 marta kattalashtirilgan tasvirini hosil qilish uchun optik kuchi qanday bo'lgan linza olish va uni qayerga joylashtirish lozim?
- 1105.** Ekran yonib turgan shamdan l masofada turibdi. Sham bilan ekran orasiga linza joylashtirib, ekranda shamning aniq tasvirini linzaning bir-biridan a masofaga uzoqlashgan

ikkita vaziyatida hosil qilish mumkin. Bu holda linzaning bosh fokus masofasini topish uchun

$$F = \frac{l^2 - a^2}{4l}$$

formuladan foydalanish mumkinligini ko'rsating.

1106. 5 km balandlikda samolyotdan joy 1 : 20 000 mashtabda fotosuratga olinmoqda. Fotoapparat obyektivining optik kuchini aniqlang. 250 km balandlikdagi sun'iy yo'ldoshdan Yer sirti shu fotoapparat bilan suratga olinsa, surat qanday mashtabda chiqadi?

1107. Filmskop bilan ekrangacha bo'lgan masofani qisqartirishda tasvir yorqinligicha qolishi uchun obyekt bilan diafilm plyonkasi orasidagi masofani qanday o'zgartirish kerak? Bunda tasvirning o'lchamlari va yoritilganligi qanday o'zgaradi?

1108. Ekranda bolalar filmskopi yordamida kadrning aniq tasviri hosil qilindi. Agar obyektivning yuqorigi yarmini qo'l bilan yopsak, tasvir qanday o'zgaradi? Iloji bo'lsa, buni tajribada tekshirib ko'ring.

1109. Fotoapparat obyektivining fokus masofasi 5 sm. Buyumning haqiqiy (natural) kattaligining 1/9 qismicha keladigan suratini olish uchun buyumni obyektivdan qanday masofaga joylashtirish lozim?

1110. 24 × 36 mm o'lchamdagi surat olish mumkin bo'lgan fotoapparat yordamida Moskva universiteti binosining fotosurati olinmoqda. Binoning balandligi 210 metr. Plyonkaga butun bino (balandligi bo'yicha) sig'ishi uchun rasmga olayotgan kishi eng kamida qanday masofada turishi lozim? Apparat obyektivining fokus masofasi 5 sm.

1111. 5 m/s tezlikda harakatlanayotgan velosipedchi obyektivining fokus masofasi 10 sm ga teng bo'lgan fotoapparatda suratga olinmoqda. Suratda tasvirning yoyilganligi 0,1 mm dan oshmasligi uchun ruxsat etilgan eng katta ekspozitsiya vaqtini aniqlang. Apparatdan velosipedchigacha bo'lgan masofa 5 m. Fotosuratga olish paytida apparat obyektivining optik o'qi velosipedchining harakat trayektoriyasiga perpendikulyar.

1112. Buyum d_1 masofadan turib fotosuratga olinganda uning plynokadagi tasvirining balandligi h_1 , d_2 masofada turib olinganda esa h_2 bo'ldi. Obyektivning optik kuchini toping.

1113. O'rtog'ingizdan nigohini yaxshi yoritilgan yorug' buyumdan, qoraroq, kuchsizroq yoritilgan buyumga qarata tishini iltimos qiling. Bunda uning ko'z qorachig'ining diametri qanday o'zgarishini kuzating. Hodisani tushuntiring.

1114. Normal ko'rish qobiliyatiga ega bo'lgan kishi yassi ko'zguda o'z betining tasviriga diqqat bilan qaraganda ko'zguni qanday masofada tutib turish lozim?

1115. Sof havoda yoritilganlik o'rtacha bo'lganda normal ko'z uchun chegaraviy ko'rish burchagi $40''$ ga teng. Oq fonda ko'rish nuriga perpendikulyar joylashgan diametri 10 sm bo'lgan qora doira qanday masofada ko'rinmay qoladi?

1116. O'qituvchi stolidan 8 m masofada oxirgi partada o'tirgan o'quvchi o'lchov asbobi bo'linmalarini bir-biridan keskin farq qilib ko'rish uchun bu bo'linmalar bir-biriga qanchalik yaqin bo'lishi mumkin? Chegaraviy ko'rish burchagi $2'$ ga teng deb hisoblang.

1117. Uzoqni ko'radigan kishilarning ko'zoynagini yaqinni ko'radiganlarning ko'zoynagidan qanday farq qilish mumkin?

1118. O'quvchi ko'zoynagining yig'uvchi linzalarining optik kuchini aniqlash uchun poldan 2 m balandda joylashgan lampaning poldagi tasvirini hosil qilmoqchi bo'ldi. Chap linza bilan linza poldan 42 va 158 sm balandda joylashganda aniq tasvir hosil qilindi. O'ng linza bilan aniq tasvir olishning imkoni bo'lmadi. Linzalarning optik kuchi to'g'risida nima deyish mumkin?

1119. Yig'uvchi shishali ko'zoynak taqqan o'quvchi o'ng ko'zdagi linzayordamidapoldashi pdagi lampochkaning aniq tasvirini hosil qildi. Bunda u ko'zoynakni poldan 60 sm yuqoriroqda tutib turdi. Chap ko'zdagi linza yordamida ham lampochkaning aniq tasvirini hosil qilish uchun ko'zoynakni 14 sm pastroqqa tushirishga to'g'ri keldi. Agar o'ng linzaning optik kuchi 2 dptr ga teng bo'lsa, chap linzaning optik kuchi qanday?

1120. Uzoqni ko'radigan ko'z bosma tekstni kamida 50 sm masofada yaxshi ajratadi. Shu tekstni o'qish uchun optik kuchi

qanday bo'lgan linzadan ko'zoynak tayyorlash lozim? Ko'z — linza sistemasining optik kuchi ko'z bilan linzaning optik kuchlari yig'indisiga teng deb hisoblang.

1121. 4 marta kattalashtiradigan lupaning optik kuchini aniqlang.

XVII bob. Yorug'lik to'lqinlari. Nisbiylik nazariyasi elementlari

52. Yorug'likning tezligi. Yorug'lik dispersiyasi. Yorug'likning interferensiyasi, difraksiyasi, qutblanishi

1122. Yorug'lik Quyoshdan Yergacha qancha vaqtda yetib keladi?

1123. Fizoning yorug'lik tezligini aniqlashga doir tarixiy tajribasida $N=720$ ta tishga ega bo'lgan g'ildirak bilan ko'zgu orasidagi masofa $l=8633$ m. Yorug'lik birinchi galda tishli g'ildirakning aylanish chastotasi $\nu=12,67$ s⁻¹ bo'lgan holda yo'qoldi. Fizo yorug'lik tezligi uchun qanday qiymat oldi?

1124. 1875- yilda Fizo metodidan fransuz fizigi Kornyu foydalandi. U g'ildirakning aylanish chastotasini ancha oshirib yorug'likning ketma-ket yo'qolishi va paydo bo'lishini 28 marta qayd qildi. Agar g'ildirakdan ko'zgugacha bo'lgan masofa 23000 m, tishlar soni 200 ta, 28 marta yorug'likning paydo bo'lishi g'ildirakning aylanish chastotasi 914,3 s⁻¹ bo'lgan holda kuzatilgan bo'lsa, Kornyu yorug'lik tezligi uchun qanday qiymat olgan?

1125. Yorug'likning vakuumda tarqalish tezligini bilgan holda uning suvdagi va shishadagi tarqalish tezligini hisoblang.

1126. Spektrning ko'rinadigan qismidagi chetki qizil ($\lambda=0,76$ μm) va chetki binafsha ($\lambda=0,4$ μm) nurlarga qanday tebranish chastotalari mos keladi?

1127. 1 m kesmaga monoxromatik nurlanish chastotasi 600 THz bo'lgan nechta to'lqin uzunligi joylashadi?

1128. Agar 440 THz chastotada to'lqin uzunligi 0,51 μm ga teng bo'lsa, yorug'likning suvdagi tezligi qancha bo'ladi?

1129. Vakuumda to'liqin uzunligi $0,76 \mu\text{m}$ bo'lgan yorug'lik uchun suvning sindirish ko'rsatkichi $1,329$, to'liqin uzunligi $0,4 \mu\text{m}$ bo'lgan yorug'lik uchun esa u $1,344$ ga teng. Qaysi nurning suvdagi tezligi katta?

1130. Suv qizil yorug'lik bilan yoritilgan. Uning to'liqin uzunligi havoda $0,7 \mu\text{m}$ bo'lsa, suvda qancha bo'ladi? Suv ostida ko'zini ochgan kishi qanday rangni ko'radi?

1131. Berilgan yorug'likning suvdagi to'liqin uzunligi $0,46 \mu\text{m}$ bo'lsa, havoda qancha bo'ladi?

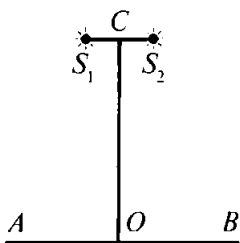
1132. Qizil yorug'likning shisha (og'ir flint) dagi sindirish ko'rsatkichi $1,6444$ ga, binafsha nurniki esa $1,6852$ ga teng. Nurning tushish burchagi 80° bo'lsa, ana shunday navli shishadagi sinish burchaklari farqini toping.

1133. Prizma orqali katta oq devorga qaralganda, bu devor spektr ranglariga bo'yalgan bo'lib ko'rinadimi?

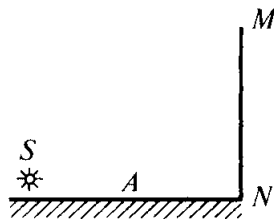
1134. Sinfdagi qora doskaga gorizontaal qilib oq qog'oz poloska yelimlab yopishtiriladi. Sindiruvchi yog'i bilan yuqoriga qaratilgan prizma orqali shu qog'oz poloskaga qarasak, uning yuqorigi va pastki chetlari qanday rangda ko'rinadi?

1135. Ikkita kogerent S_1 va S_2 oq yorug'lik manbalari AB ekranni yoritadi. Ekran tekisligi S_1, S_2 yo'nalishga parallel (146-rasm). S_1, S_2 kesmaning o'rtasidan ekranga tushirilgan perpendikulyarning asosidagi O nuqtada yoritilganlik maksimum bo'lishini isbotlang.

1136. MN ekranda (147-rasm) interferentsion manzara hosil qilish uchun yorug'lik manbayi A yassi ko'zgu sirtining tepasiga undan biror kichik masofaga joylashtiriladi. Bunda kogerent yorug'lik to'liqlari sistemasi paydo bo'lishining sababini tushuntiring.



146- rasm.



147- rasm.

1137. Ikkita S_1 va S_2 kogerent manba (146- rasmga qarang) to'liq uzunligi 600 nm bo'lgan monoxromatik yorug'lik chiqaradi. Agar $OC=4$ m va $S_1S_2=1$ mm bo'lsa, O nuqtadan qanday masofada yoritilganlikning birinchi maksimumi bo'lishini aniqlang.

1138. Ekranda (146- rasmga qarang) yoritilganlikning ikkita qo'shni maksimumi orasi 1,2 mm ga teng. Agar $OC=2$ m, $S_1S_2=1$ mm bo'lsa, S_1 va S_2 kogerent manbalar chiqarayotgan yorug'lik to'liqining uzunligini aniqlang.

1139. Agar:

a) yorug'lik manbalari orasidagi masofani o'zgartirmay, ular ekrandan uzoqlashtirilsa;

b) ekrangacha masofani o'zgartirmay, yorug'lik manbalari bir-biriga yaqinlashtirilsa;

d) yorug'lik manbalari to'liq uzunligi kichikroq bo'lgan yorug'liklar chiqarsa, AB ekrandagi (146- rasmga qarang) interferensiyon manzara qanday o'zgaradi?

1140. Jilvirlangan ikkita shisha plastinka orasiga soch tolasi tushib qolishi natijasida plastinkalar orasida pona shaklidagi havo qatlami hosil bo'ladi. Nima uchun bunda qaytgan yorug'likda interferensiyon manzarani kuzatish mumkin?

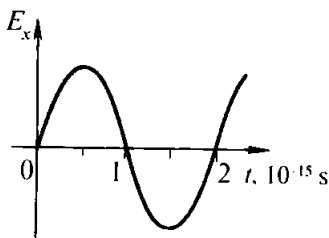
1141. Nima uchun vertikal joylashtirilgan karkasda sovun pardasidan hosil qilingan interferensiyon manzarani ekranda kuzatganda qaytgan monoxromatik yorug'likda interferensiyon polosalari orasidagi masofa yuqorigi qismida quyi qismidagidan kichik bo'ladi?

1142. Nima uchun difraksiya panjarani oq yorug'lik bilan yoritib ekranda hosil qilingan spektrning markaziy qismida doim oq polosa bo'ladi?

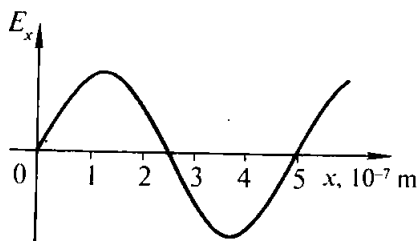
1143. Maktabda 1 mm da 50 va 100 ta shtrixi bo'lgan difraksiya panjaralar bor. Bir xil sharoitda bu panjaralarning qaysi biri ekranda enliroq spektr hosil qiladi?

1144. Ekranini panjaradan uzoqlashtirganda difraksiya spektrning manzarasi qanday o'zgaradi?

1145. Difraksiya panjarada 1 mm da 120 shtrix bor. Agar birinchi tartibli ikki spektr orasidagi burchak 8° ga teng bo'lsa, panjaraga tushayotgan monoxromatik yorug'lik to'liqining uzunligini toping.



148- rasm.



149- rasm.

1146. Davri 0,01 mm bo'lgan difraksiyon panjara yordamida hosil qilingan birinchi tartibli spektrda yashil yorug'lik nurlarining ($\lambda = 0,55 \mu\text{m}$) og'ish burchagini aniqlang.

1147¹. Panjaraning davrini aniqlash uchun unga to'liqin uzunligi $0,76 \mu\text{m}$ bo'lgan nurlarni o'tkazadigan qizil yorug'lik filtri orqali yorug'lik dastasi yo'naltirildi. Panjaradan 1 m narida turgan ekrandagi birinchi tartibli spektrlar orasidagi masofa 15,2 sm bo'lsa, panjaraning davri qanday?

1148. Davri 0,01 mm bo'lgan difraksiyon panjaradan 3 m narida turgan ekranda hosil qilingan birinchi tartibli (to'liqin uzunliklari 0,38 dan, $0,76 \mu\text{m}$ gacha chegaralarda bo'lgan) butun spektrning eni qanday?

1149. Suv betidan qaytgan yorug'lik qisman qutblangan bo'ladi. Bunga polyaroid (qutblagich) yordamida qanday ishonch hosil qilish mumkin?

1150. Uncha chuqur bo'lmagan hovuzdagi sokin suv betiga polyaroid orqali qarasaq va uni asta-sekin bursak, polyaroidning biror vaziyatida hovuz osti juda yaxshi ko'rinadi. Shu hodisani tushuntiring.

1151. 148- rasmda fazoning berilgan nuqtasi uchun elektromagnit to'liqin (nur) elektr maydoni kuchlanganligining vaqt o'tishi bilan o'zgarish grafigi berilgan. Tebranish chastotasini va to'liqin uzunligini toping.

1152. 149- rasmda elektromagnit to'liqin elektr maydoni kuchlanganligining berilgan yo'nalish (nur) bo'yicha muayyan paytdagi taqsimlanish grafigi berilgan. Tebranish chastotasini toping.

¹ 1147–1148- masalalarda burchak sinuslarini tangenslar bilan almashtirish mumkin, chunki bu burchaklar juda kichik.

53. Nisbiylik nazariyasi elementlari

1153. $2,4 \cdot 10^8$ m/s tezlik bilan uchib borayotgan protonning massasi (m.a.b. hisobida) qanday? Protonning tinchlikdagi massasini 1 m.a.b.¹ ga teng deb hisoblang.

1154. α - zarraning tezligi² 0 dan 0,9 c gacha orttirilganda uning massasi qanchaga ortadi (m.a.b. hisobida)? α - zarraning tinchlikdagi massasi 4 m.a.b. ga teng deb faraz qiling.

1155. Protonning massasi ($m_0 = 1$ m.a.b) α - zarraning tinchlikdagi massasi ($m_0 = 4$ m.a.b) ga tenglashishi uchun proton qanday tezlikda uchishi kerak?

1156. Quyoshning umumiy nurlanish quvvati $3,83 \cdot 10^{26}$ W. Shu tufayli, har sekundda Quyosh massasi qancha kamayadi?

1157. Ko'tarish krani massasi 18 t bo'lgan yukni 5 m balandga ko'tardi. Yukning massasi qancha o'zgardi?

1158. Bikrligi 10 kN/m bo'lgan prujinani 3 sm ga cho'z-ganda uning massasi qanchaga oshdi?

1159. Tinch turgan poyezdning massasi 2000 t ga teng. 15 m/s tezlik bilan harakatlanayotganda uning massasi qancha ortadi?

1160. Massasi 1 kg dan bo'lgan, bir-biridan ancha yiroqda joylashgan ikki jism bir-biriga yaqinlashtirildi va tekkizildi. Bu jismlarning massalarining yig'indisi 2 kg ga teng bo'ladimi?

1161. Temperaturasi 10°C bo'lgan 2 litr suv quyilgan chovgum suv qaynagunga qadar isitildi. Bunda suvning massasi qanchaga o'zgardi?

1162. 1 kg muz eriganda uning massasi qancha o'zgaradi?

1163. 1 kg toshko'mirning yonish mahsulotlarining tinchlikdagi massasi ular bilan reaksiyaga kirishayotgan moddalar-ning tinchlikdagi massalaridan qancha farq qiladi?

1164*. 0,6 c tezlik bilan harakatlanayotgan elektronning kinetik energiyasini (MeV hisobida) toping.

¹ Atom va yadro fizikasida massani ifodalash uchun maxsus birlik — massaning atom birligi (m.a.b.) dan foydalaniladi; 1 m.a.b = $1,66057 \cdot 10^{-27}$ kg.

² Tezlik yorug'likning vakuumdagi tezligi ulushlarida ko'rsatilgan.

54. Nurlanish va spektrlar

1165. a) Qizigan metall quyma; b) kunduzgi yorug'lik lampasi; d) yulduzlar; e) chuqur suvlarda yashaydigan ba'zi baliqlarning yorug'lik chiqarishi nurlanishning qanday (issiqlik yoki lyuminessent) turiga kiradi?

1166. a) Televizor ekranining; b) reklama trubkalaridagi gazning; d) lyuminofor qoplangan kompas strelkasining; e) dengizda planktonning yorug'lik chiqarishiga sabab nima va bular luminessiyaning qanday turiga kiradi?

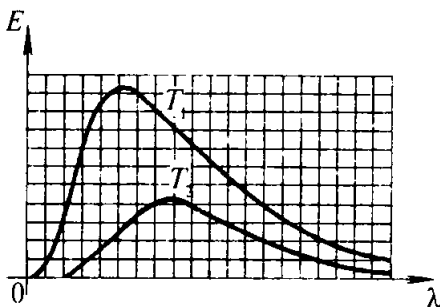
1167. Kunduzgi yorug'lik lampasining shisha balloni qoplangan lyuminoforning yorug'lik chiqarish sababini tushuntiring.

1168. Buyumlar sirtidagi nuqsonlarni (mikroskopik darzlarni, tirnalgan joylar va boshqalarni) aniqlashda lyuminessent defektoskopiyadan foydalaniladi. Bromga luminessent moddaning kerosin-moy eritmasi yupqa qatlam qilib surtiladi, ortiqchasi esa artib tashlanadi. Buyum ultrabinafsha yorug'lik bilan yoritiladi. Shu usulni tushuntirib bering.

1169. 150- rasmda turli T_1 va T_2 temperaturalarda qizdirilgan jism spektrida energiyaning taqsimlanish grafiklari berilgan. Absissalar o'qiga to'liq uzunliklari, ordinatalar o'qiga esa shu to'liq uzunliklariga mos keladigan energiya qo'yilgan. Grafiklarning qaysi biri yuqoriroq temperaturaga to'g'ri keladi?

1170. Nima uchun kuchlanish kamaytirilganda cho'g'lanma lampalarning «yorug'lik berishi» kamayadi va chiqarayotgan yorug'ligi qizg'ish tus oladi?

1171. Yog'och, pichan va sabzavotni quritishda infraqizil nurlarning qanday xossasidan foydalaniladi?



150- rasm.

1172. Parniklarda (issiqxonalarda) oddiy shisha oynalar ishlatiladi, meditsina lampalarining simobli kolbalari esa kvarts shishadan qilinadi. Nima uchun?

1173. Nima uchun ayniqsa baland tog'larda odam terisi tez qorayadi?

1174. Rentgen suratlarida buyum tasvirining o'lchamlari hamma vaqt ham uning haqiqiy o'lchamlaridan katta bo'ladi?

1175. Nima uchun oshqozonni tekshirish uchun rentgenga tushirish oldidan bemorga bariy karbonat ichiriladi?

1176. Anod kuchlanishi 100 kV bo'lganda rentgen trubkasi anodiga yetib borayotgan elektronlarning kinetik energiyasi qanday bo'ladi?

1177. 50 kV kuchlanishda ishlayotgan rentgen trubkasining anodiga elektronlar qanday tezlik bilan yetib boradi?

1178. Elektronlar rentgen trubkasi anodiga $1,2 \cdot 10^5$ km/s tezlik bilan yetib boradi. Anod kuchlanishi qanday?

KVANT FIZIKASI

XVIII bob. Yorug'lik kvantlari. Yorug'lik ta'sirlari

55. Foton. Fotoeffekt

1179. Spekr ko'rinadigan qismining eng uzun ($\lambda=0,75 \mu\text{m}$) va eng qisqa ($\lambda=0,4 \mu\text{m}$) to'lqinlariga to'g'ri kelgan fotonlar energiyasini aniqlang.

1180. Fotonlarining energiyasi $2 \cdot 10^{-17} \text{ J}$, $4 \cdot 10^{-19} \text{ J}$, $3 \cdot 10^{-2} \text{ J}$ ga teng bo'lgan nurlar qaysi turga tegishli?

1181. $4,1 \text{ V}$ potentsiallar farqidan o'tgan elektronning energiyasi qanday bo'lsa, kvantlari xuddi shunday energiyaga ega bo'lgan nurlarning to'lqin uzunligini aniqlang.

1182. Fotonlarining massasi elektronning tinchlikdagi massasiga teng bo'lgan nurlanish to'lqin uzunligini va chastotasini toping. Bu qanday turdagi nurlanish?

1183. Energiyasi $6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ ga teng bo'lgan fotonning impulsi qanday?

1184. Keltirilgan λ to'lqin uzunliklariga ko'ra fotonning ν chastotasini, E energiyasini, m massasini va p impulsini toping.

λ , nm	Spekr sohasi	ν , Hz	E		m		p ,
			J	eV	kg	m.a.b	kg · m/s
10^4	Infragizil nurlanish						
500	Ko'rinuvchi nurlanish						
100	Ultrabinafsha nurlanish						
1	Rentgen nurlanish						
10^{-4}	Gamma nurlanish						

1185. Quvvati 100 W bo'lgan yorug'lik manbai 1 s ichida $5 \cdot 10^{20}$ ta foton chiqaradi. Nurlanishning o'rtacha to'lqin uzunligini toping.

1186. Uzoq vaqt qorong'ida turib o'rgangan kishining ko'zi quvvati $2,1 \cdot 10^{-17}$ W bo'lgan $0,5 \mu\text{m}$ to'lqin uzunlikdagi yorug'likni ko'radi. Quvvati $2 \cdot 10^{-5}$ W bo'lgan yorug'likni ko'z zo'riqishsiz qabul qila oladi. Bu holda ko'zning to'r pardasiga har 1 s da nechta foton tushib turadi?

1187. Rentgen trubkasiga qanchalik yuqori kuchlanish berilsa, u shunchalik «qattiqroq» (ya'ni qisqaroq to'lqin uzunlikdagi) nurlar chiqaradi. Nima uchun shunday? Agar anod kuchlanishini o'zgartirmay turib, katod tolasining cho'g'lanish darajasi o'zgartirilsa, rentgen trubkasi nurlanishining «qattiqligi» o'zgaradimi?

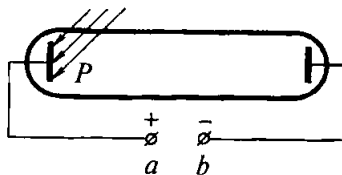
1188. Rentgen trubkasining rentgen spektridagi eng «qattiq» nurlarning chastotasi 10^{19} Hz bo'lsa, bu trubka qanday kuchlanish ostida ishlayotgan bo'ladi?

1189*. Rentgen spektridagi eng qisqa to'lqin uzunligini aniqlash uchun $\lambda = \frac{1,23}{U}$ formuladan foydalaniladi (bunda i – nonometrda ifodalangan eng qisqa to'lqin uzunligi, U – trubkadagi kuchlanish, kilovoltlarda ifodalanadi). Shu formulani keltirib chiqaring. Agar trubkaning anod kuchlanishi 20 kV bo'lsa, rentgen nurlanishining eng qisqa to'lqin uzunligi qanday?

1190*. 50 kV kuchlanish ostida 2 mA tok iste'mol qilib ishlab turgan rentgen trubkasi har sekundda $5 \cdot 10^{13}$ ta foton chiqaradi. Nurlanishning o'rtacha to'lqin uzunligini 0,1 nm deb hisoblab, trubkaning FIK ini toping, ya'ni rentgen nurlanishining quvvati iste'mol qilinayotgan tok quvvatining necha protsentini tashkil qilishini aniqlang.

1191. Fotoeffektни payqashga doir tajribada rux plastinka elektrometrning sterjeniga mahkamlanib, oldindan musbat zaryadlanadi va nurlar plastinka tekisligiga perpendikulyar tushadigan qilib elektr yoy yorug'ligi bilan yoritiladi. Agar: a) plastinkani burib, nurlar biror boshqa burchak ostida tushirilsa; b) plastinkaning bir qismi shaffofmas ekran bilan to'silsa; d) yoritilganlik orttirilsa; e) spektrning infraqizil qismini tutib qoluvchi yorug'lik filtri qo'yilsa; f) spektrning ultrabinafsha qismini tutib qoluvchi yorug'lik filtri qo'yilsa, elektrometrning razryadlanish (zaryadsizlanish) vaqti qanday o'zgaradi?

1192. Ixtiyorimizda elektir yoy, shisha tayoqcha va bir varaq qog'oz bor. Elektrometr sterjeniga mahkamlangan rux plastinani qanday qilib musbat zaryadlash mumkin? Tayoqchani plastinkaga tekizish mumkin emas.



151- rasm.

1193. Kumush uchun fotoeffektning uzun to'liqin (qizil) chegarasi $0,29 \mu\text{m}$ ga teng. Chiqish ishini aniqlang.

1194¹. Kaliy uchun fotoeffektning qizil chegarasini aniqlang.

1195. To'liqin uzunligi $0,45 \mu\text{m}$ bo'lgan nurlanish ostida ruxda fotoeffekt ro'y beradimi?

1196. Chastotasi 10^{15} Hz bo'lgan yorug'lik bilan nurlantirilganda litydan uzilib chiqqan elektronlarning maksimal kinetik energiyasi qanday bo'ladi?

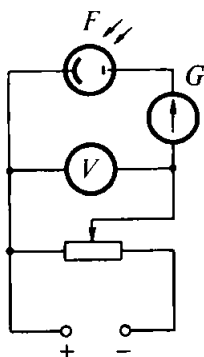
1197. Platinani to'liqin uzunligi 100 nm bo'lgan yorug'lik bilan nurlantirilganda uzilib chiqqan elektronlarning maksimal tezligi qanday bo'ladi?

1198. Fotoelektronlarning maksimal tezligi 2000 km/s bo'lishi uchun seziy sirtiga qanday to'liqin uzunlikdagi nurlar yo'naltirish lozim? Seziy uchun fotoeffektning qizil chegarasi 690 nm ga teng.

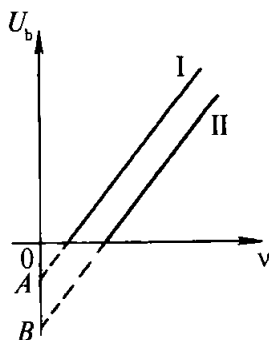
1199. P volfram plastinkaga $\lambda = 0,1 \mu\text{m}$ to'liqin uzunlikdagi ultrabinafsha nurlar tushadi. Buning natijasida volfram plastinka sirtidan elektronlar uzilib chiqadi. Shu elektronlar zanjirda tok hosil qila olmasligi uchun a va b qismlarga (151- rasm) qanday berkituvchi kuchlanish U_0 berish lozim?

1200*. Plank doimiysini aniqlash uchun 152- rasmda ko'rsatilgan zanjir tuzilgan edi. Potensiometrnin sirpanuvchi kontakti chapki eng chekka vaziyatda turganda F fotoelementga yorug'lik ta'sir ettirilganda sezgir G galvanometr kuchsiz fototokni qayd qildi. Sirpanuvchi kontakti o'ngga surib, berkituvchi kuchlanish zanjirda fototok yo'qolguncha asta-

¹ Bu va bundan keyingi bir qancha masalalarda Plank doimiysini $\text{eV} \cdot \text{s}$ da olgan ma'qul.



152- rasm.



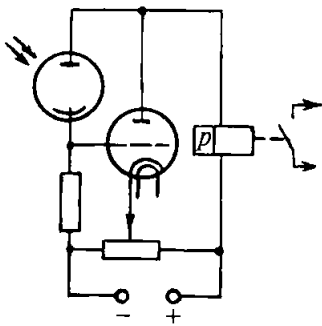
153- rasm.

sekin orttirib boriladi. Fotoelement chastotasi $\nu_2 = 750$ THz bo'lgan binafsha yorug'lik bilan yoritilganda berkituvchi kuchlanish $U_{b_2} = 2$ V, chastotasi $\nu_1 = 390$ THz bo'lgan qizil yorug'lik bilan yoritilganda berkituvchi kuchlanish $U_{b_1} = 2$ V. Plank doimiysi uchun qanday qiymat olingan?

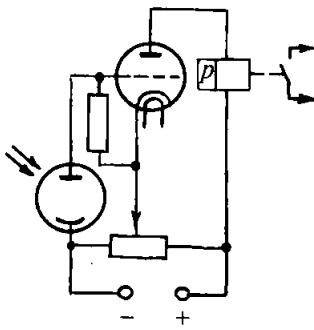
1201*. 152- rasmda tasvirlangan qurilma fotoelementning katodi turli materiallardan qilingan bo'lishi mumkin. 153- rasmda esa faqat ikki xil materialdan qilingan katodlar uchun berkituvchi kuchlanish U_b ning ta'sir etuvchi yorug'likning chastotasi ν ga bog'liqlik grafiklari keltirilgan. Bu bog'lanishning chiziqli ekanligini asoslang. Qaysi materialning chiqish ishi katta? Grafikdagi A va B nuqtalarning fizik ma'nosi qanday?

1202. 154- rasmda fotorelening sxemasi keltirilgan bo'lib, u fotoelement yoritilganda nagruzka zanjirini ulaydi. Ishlash prinsipini tushuntiring. Imkon bo'lsa, qurilmani yig'ing. Sxemaning taxminiy parametrlari: potentsiometr – 1,5 k Ω ga mo'ljallangan simli reostat; rezistorning qarshiligi $R = 15$ M Ω ; CUB-3 tipdagi fotoelement; 6H7 (6C5) radiolampa; P-PII-5 tipdagi elektromagnit rele; BYPI-2 tok manbayi bo'lib xizmat qiladi.

1203. 155- rasmda fotorelening sxemasi keltirilgan bo'lib, fotoelementni yoritish to'xtagandan keyin nagruzka zanjirini ulaydi. Sxemaning ishlash prinsipini tushuntiring. Imkoni bo'lsa, qurilmani yig'ing (parametrlarini 1202- masaladan oling).



154- rasm.



155- rasm.

1204. Yorug'likning bir xil sharoitda ideal oppoq va ideal qop-qora sirlarga ko'rsatadigan bosimini taqqoslang.

XIX bob. Atom fizikasi

56. Atomning Rezeford–Bor modeli

1205. Tezligi $1,9 \cdot 10^7$ m/s bo'lgan α - zarra oltin atomi yadrosining markazidan o'tuvchi to'g'ri chiziq bo'yicha harakatlanib, yadroga qanday eng kichik masofagacha yaqinlashishini hisoblang. α - zarraning massasi $6,6 \cdot 10^{-27}$ kg, α - zarraning zaryadi $3,2 \cdot 10^{-19}$ C, oltin yadrosining zaryadi $1,3 \cdot 10^{-17}$ C.

1206. Vodород atomi ko'zga ko'rinadigan nurlar, ultrabinafsha nurlar, infraqizil nurlar chiqarganda uning atomidagi elektronlar qaysi statsionar orbitalarga o'tadi?

1207. Vodород atomiga nurlar ta'sir ettirilganda elektronlar birinchi statsionar orbitadan uchinchiga o'tdi, dastlabki vaziyatga qaytishda esa uchinchi orbitadan ikkinchi orbitaga, so'ngra ikkinchi orbitadan birinchi orbitaga o'tdi. Atomlar yutgan va chiqargan kvantlarning energiyasini taqqoslang.

1208. Vodород atomida elektronlar to'rtinchi statsionar orbitadan ikkinchi orbitaga o'tganda energiyasi $4,04 \cdot 10^{-19}$ J bo'lgan fotonlar chiqadi (vodород spektrining yashil chizig'i). Spektrning shu chizig'ining to'lqin uzunligini aniqlang.

1209. Simob bug'i elektronlar bilan nurlantirilganda simob atomi energiyasi 4,9 eV ga ortadi. Atomlar uyg'onmagan holatga o'tishida chiqaradigan nurlanishning to'liq uzunligi qanday?

1210. Kislorod atomini ionlashtirish uchun 14 eV ga yaqin energiya zarur. Ionlashtiruvchi nurlanishning chastotasini toping.

1211. Neon atomini bir karra ionlash uchun 21,6 eV, ikki karra ionlash uchun 41 eV, uch karra ionlash uchun 64 eV energiya talab qilinadi. Neon nurlarining eng kichik to'liq uzunligi 25 nm bo'lgan rentgen nurlari bilan nurlanirilsa, qanday ionlanish hosil qilish mumkin?

1212. Elektron birinchi statsionar orbitadan uchinchi statsionar orbitaga o'tganda vodorod atomining energiyasi necha marta o'zgaradi? Elektron to'rtinchi orbitadan ikkinchiga o'tganda-chi?

1213. Vodorod atomining elektron uchinchi orbitadan ikkinchi orbitaga o'tgandagi nurlanish to'liq uzunligi elektron ikkinchi orbitadan birinchi orbitaga o'tgandagi nurlanish to'liq uzunligidan necha marta katta?

1214. Vodorod spektrining ko'rinadigan qismidagi eng kichik nurlanish chastotasi $4,6 \cdot 10^{14}$ Hz ga teng ekanini bilgan holda Balmer formulasidagi R doimiyning qiymatini (ikkita qiymatli raqamgacha aniqlikda) toping.

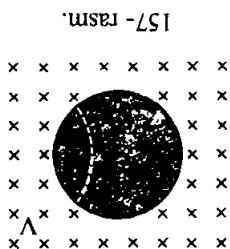
1215. 1814- yilda I.Fraunhofer Quyosh spektrining ko'rinadigan qismida vodorodning to'rtta yutilish chiziqlarini aniqladi. Yutilish spektridagi eng katta to'liq uzunlik 656 nm edi. Qolgan uchta chiziqning to'liq uzunligini toping.

1216. Impuls rejimida ishlayotgan lazer 1 kW quvvat iste'mol qiladi. Bitta impulsning davom etish muddati 5 μ s, 1 s dagi impuls soni 200 ga teng. Agar iste'mol qilinayotgan quvvatning 0,1% i nurlanishga sarflanayotgan bo'lsa, bitta impulsning nurlayotgan energiyasi va quvvatini toping.

1217. Uzlüksiz rejimda ishlayotgan geliy-neon (He + Ne) gazli lazer 40 mW quvvatga erishib, to'liq uzunligi 630 nm bo'lgan monoxromatik yorug'lik nurlanishi beradi. Lazer 1 s ichida qancha foton nurlaydi?

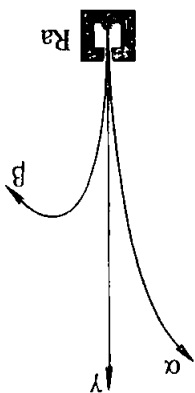
1223. Nima uchun radioaktiv preparatlar qalin devorli qo'rg'oshin konteynerlarda saqlanadi?
1224. Buyumlarning ichki nuqsonlarini topishda kobalt zambaragi rengen qurilmasiga qaraganda qanday afzalliklarga ega?
1225. α -zarraning yugurish uzunligi yer sirti yaqinida kattami yoki atmosferaning yuqori qatlamlaridami?
1226. Rادیy yadrosidan 15 Mm/s tezlik bilan uchib chiqqan alfa zarra havoda 3,3 sm uchib to'xtadi. Zarraaning kinetik energiyasini, tormozlanish vaqtini va tezlanishini toping.
1227. Qanday radioaktiv yemirilish natijasida ${}_{94}^{239}\text{Pu}$ plutoniy ${}_{92}^{235}\text{U}$ uranga aylanadi?
1228. Qanday radioaktiv yemirilish natijasida ${}_{11}^{22}\text{Na}$ natry ${}_{12}^{22}\text{Mg}$ magnitga aylanadi?
1229. ${}_{92}^{232}\text{U}$ uran uchun α -yemirilish va ${}_{82}^{209}\text{Pb}$ qo'rg'oshin uchun β -yemirilish reaksiyasini yozing.
1230. Rادیy ${}_{88}^{226}\text{Ra}$ ning α -yemirilish reaksiyasini yozing. Yemirilishga qadar rادیy yadrosini tinch turgan deb hisoblab, hosil bo'lgan yadrolarning impulslarini va kinetik energiyalarini taqoslang.
1231. Yartim yemirilish davrining yarmiga teng vaqt ichida biror elementning radioaktiv yadrolarining qancha qismi yemiriladi?
1232. Agar kobalt elementining yartim yemirilish davri 71 kun bo'lsa, bir oydan keyin kobaltning radioaktiv yadro-larining nechta protsenti qoladi?
1233. Radioaktiv elementning aktivligi 8 kunda 4 marta kamaydi. Yartim yemirilish davrini toping.
1234. ${}_{131}^{53}\text{I}$ yod izotopining yartim yemirilish davri 8 sutka. O'rtacha yashash vaqti qanday?
1235. ${}_{60}^{27}\text{Co}$ radioaktiv kobaltning o'rtacha yashash vaqti 7,35 yil. Yartim yemirilish davri qanday?

! Nurlanish tarqalishi – bu nurlanish konusi o'q kesimining yassi burchagi.



157-rasm.

156-rasm.



1222. Gejger schotchigi yaqinida radioaktiv preparat bo'lmasa ham, u ionlashgan zarralar paydo bo'lishini qayd qilaveradi. Buni qanday tushuntirish mumkin?

1221. Agar Wilson kamerasiga uchib kirgan (157-rasmga qarang) elektron treki (izi) ning radiusi 4 sm, magnit maydon induksiya 8,5 mT bo'lsa, elektronning tezligi qanday?

1220. 157-rasmda elektronning magnit maydonga joylashitirilgan Wilson kamerasidagi izi (treki) ko'rsatilgan. Agar maydonning induksiya chiziqdari bizdan rasm tekisligi tomonga yo'nalgan bo'lsa, elektron qanday yo'nalishda harakat qilgan?

1219. Zarralar 156-rasmda ko'rsatilgandek og'ishi uchun magnit maydon induksiya qanday yo'nalgan bo'lishi lozim?

57. Zarlyadlangan zarralarni qayd qilish metodlari. Radioaktivlik

XX bob. Atom yadrosi fizikasi

1218. Suyuqlik! lazer impulsining quvvati 100 kW, bita impulsning davom etish muddati 1 μ s, har sekunnadagi impulslar soni 400. Nurlash tarqalishi! 2 mrad. Nurga perpendikulyar joylashgan va 6 m masofada turgan, yuzi 1 sm² nurlan-tirliyoigan sirtga 1 impulsda qancha energiya tushadi; 1 s da-chi? Energiya isrofini hisobga olmag. Manbani nuqtaviy deb hisoblang.

58. Atom yadrolarining tarkibi. Yadroviy reaksiyalar

1236. Natriy $^{23}_{11}\text{Na}$, ftor $^{19}_9\text{F}$, kumush $^{107}_{47}\text{Ag}$, kyuriy $^{217}_{96}\text{Cm}$, mendeleyeviy $^{257}_{101}\text{Md}$ yadrolarining tarkibi qanday?

1237. $^{20}_{10}\text{Ne}$, $^{21}_{10}\text{Ne}$ va $^{22}_{10}\text{Ne}$ neon izotoplarining tarkibi qanday?

1238. Xlorning atom massasi 35,5. Xlorning ikkita izotopi bor: $^{35}_{17}\text{Cl}$ va $^{37}_{17}\text{Cl}$. Ularning protsent miqdorini toping.

1239. Yadro γ - kvant chiqarayotganda elementning massa soni, massasi va tartib nomeri o'zgaradimi?

1240. Yadrodan proton, neytron o'tilib chiqqanda elementning massa soni va nomeri qanday o'zgaradi?

1241. Aluminiy $^{27}_{13}\text{Al}$ ni α - zarralar bilan bombardimon qilishda sodir bo'ladigan yadro reaksiyasini yozing. Bunda bir vaqtda proton ham urib chiqariladi.

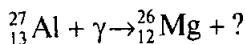
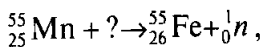
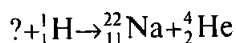
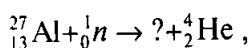
1242. Bor $^{11}_5\text{B}$ ni α - zarralar bilan bombardimon qilishda sodir bo'ladigan yadro reaksiyasini yozing. Bunda neytron ham urib chiqariladi.

1243. $^{10}_5\text{B}$ bor izotopini neytronlar bilan bombardimon qilganda hosil bo'lgan yadrolardan α - zarra o'tilib chiqadi. Shu reaksiyani yozing.

1244. $^{253}_{99}\text{Es}$ eynshteyniy elementi α - zarralar bilan nurlantirilganda neytron ajralgan va mendeleyeviy elementi hosil qilingan. Shu reaksiyani yozing.

1245. $^{242}_{94}\text{Pu}$ plutoniy $^{22}_{10}\text{Ne}$ neon yadrolari bilan nurlantirilib, kurchatoviy elementi olingan. Natijada yana to'rtta neytron hosil bo'lishi ma'lum bo'lsa, ana shu reaksiyani yozing.

1246. Quyidagi yadro reaksiyalarida yetishmayotgan belgilashlarni qo'yib chiqing:



1247. $^{63}_{29}\text{Cu}$ mis izotopi protonlar bilan nurlantirilganda reaksiya bir necha yo'l bilan bo'lishi mumkin: bitta neytron ajralishi; ikkita neytron ajralishi; proton va neytron ajralishi mumkin. Har qaysi holda qaysi elementlarning yadrolari hosil bo'ladi?

1248. $^{54}_{25}\text{Mn}$ radioaktiv marganes ikki usul bilan olinadi. Birinchi usulda $^{56}_{26}\text{Fe}$ temir izotopi deutronlar bilan, ikkinchi $^{54}_{26}\text{Fe}$ temir izotopi neytronlar bilan nurlantirilib olinadi. Shu yadroviy reaksiyalarni yozing.

1249. $^{14}_7\text{N}$ azot yadrosini neytronlar bilan bombardimon qilganda hosil bo'lgan yadrodan proton otilib chiqadi. Shu reaksiyani yozing. Bunda hosil bo'lgan uglerod izotopining yadrosi esa β^- radioaktiv bo'lib chiqdi. Bunda sodir bo'ladigan reaksiyani yozing.

1250. Temir $^{56}_{28}\text{Fe}$ yadrosi neytronlar bilan bombardimon qilinganda atom massasi 56 bo'lgan β^- radioaktiv marganes izotopi hosil bo'ladi. Sun'iy radioaktiv marganes olish reaksiyasini va shu bilan bir vaqtda bo'ladigan β^- yemirilish reaksiyasini yozing.

59. Atom yadrolarining bog'lanish energiyasi. Yadro reaksiyalari vaqtida energiya chiqishi. Elementar zarralar

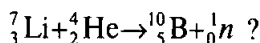
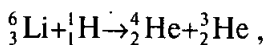
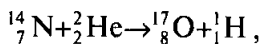
1251. ^2_1H deyteriy yadrosining bog'lanish energiyasini hisoblang (MeV larda).

1252. Aluminiy $^{27}_{13}\text{Al}$ yadrosining bog'lanish energiyasini toping.

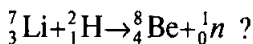
1253. ^7_3Li va $^{16}_8\text{O}$ yadrolarida bitta nuklonga to'g'ri keladigan bog'lanish energiyasini toping.

1254. $^{14}_7\text{N}$ azot yadrosini protonlarga va neytronlarga parchalash uchun eng kamida qancha energiya zarur?

1255. Quyidagi yadro reaksiyalarida energiya ajraladimi yoki yutiladimi:

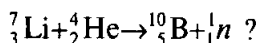


1256. Quyidagi yadro reaksiyasida qancha energiya ajraladi:



1257. ${}^7_3\text{Li}$ yadrosi bitta proton qo‘shib olib, ikkita zarraga parchalanadi. Bu zarralarning kinetik energiyalari yig‘indisini toping. Protonning kinetik energiyasini hisobga olmang.

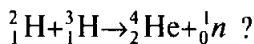
1258. Quyidagi yadro reaksiyasi amalga oshishi uchun α - zarra eng kamida qancha energiyaga ega bo‘lishi lozim:



1259. ${}^{15}_7\text{N}$ azot izotopi protonlar bilan nurlantirilganda uglerod va α - zarra hosil bo‘ladi. Reaksiya ro‘y berishi uchun proton energiyasi 1,2 MeV bo‘lishi lozim bo‘lsa, yadroviy reaksiyaning foydali energiya chiqarishini toping.

1260. Geliy yadrosi nukloniga to‘g‘ri keladigan bog‘lanish energiyasining kattaligi tufayli yengil yadrolar bo‘linishining ekzoenergetik reaksiyalari yuz berishi mumkin. ${}^{11}_5\text{B}$ bor protonlar bilan bombardimon qilinganda uchta α - zarra hosil bo‘ladigan bo‘lsa, bunda qancha energiya ajralishini toping.

1261. Quyidagi termoyadro reaksiyasida qancha energiya ajraladi:



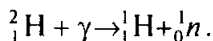
1262. Oldingi masalaning natijasidan foydalanib, 0,4 g deyteriy va 0,6 g tritiy sintez qilinganda qancha energiya ajralishini toping. ${}^2_1\text{H}$ bilan ${}^3_1\text{H}$ ning jami massasini 5 m. a. b. gacha yaxlitlang.

1263*. Qishloq xo‘jaligida ishlatiladigan γ - nurlanish qurilmalarida ${}^{137}_{55}\text{Cs}$ sezinyning β - radioaktiv izotopidan foydalaniladi. β - yemirilish reaksiyasini yozing. Agar eng katta γ - kvant-

lar energiyasi 0,66 MeV bo'lsa, γ - nurlanishning maksimal chastotasini toping. Agar β - zarralarning energiyasi 1,18 MeV bo'lsa, β - zarralarning relyativistik tezligini hisoblang.

1264. Quyidagi ${}^1_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + \gamma$ termoyadro reaksiyasida hosil bo'ladigan γ - nurlanish chastotasini va to'lqin uzunligini toping, α - zarra 19,7 MeV energiya oladi deb hisoblang.

1265. γ - kvantning quyidagi reaksiyani amalga oshirish uchun zarur bo'lgan kichik energiyasini toping:



1266. Deytron γ - nurlanish fotonini ($\lambda = 4,7 \cdot 10^{-13}$ m) yutib proton bilan neytronga parchalanadi. Hosil bo'lgan zarralarning jami kinetik energiyasini hisoblang.

1267. Uran ${}^{235}_{92}\text{U}$ izotopi bo'linganda 200 MeV energiya ajraladi, bunda bu energiyaning 84% ini bo'linish parchalari oladi. Bu parchalar ${}^{137}_{56}\text{Ba}$ bariy va ${}^{84}_{36}\text{Kr}$ kripton yadrolaridan iborat va ularning impulslari modul jihatidan bir xil deb hisoblab, parchalarning energiyasini toping.

1268. Tez neytronlarni sekinlashtirish uchun og'ir suv yoki ugleroddan foydalanish mumkin. Neytronning tezligi issiqlik tezligigacha pasaygunga qadar neytron bu sekinlatkichlarning qaysi birida ko'proq marta to'qnashadi?

1269. ${}^{236}_{92}\text{U}$ ning bitta yadrosi ikki bo'lakka bo'linganda 220 MeV energiya ajraladi. Yadro reaktorida shu izotopdan 1 g «yoqilsa», qancha energiya ajralib chiqadi? Shuncha miqdorda energiya olish uchun qancha toshko'mir yoqish kerak?

1270. Bir sutkada 220 g ${}^{235}_{92}\text{U}$ izotopi sarf qiladigan atom elektrostansiyasining FIK 25% bo'lsa, uning elektr quvvati qanday?

1271. ${}^{12}_6\text{C}$ uglerod protonlar bilan nurlantirilsa, ${}^{13}_6\text{C}$ uglerod izotopi hosil bo'ladi. Bunda qanday zarra ajraladi?

1272. Ikki protonning birikish termoyadro reaksiyasi natijasida deytron va neytrino hosil bo'ladi. Bunda yana qanday zarra paydo bo'ladi?

1273. Quyoshda ro'y berayotgan termoyadro reaksiyasi siklida to'rtta proton geliy yadrosiga, ikkitasi pozitronga va ikkitasi neytrinoga aylanadi. Ana shu reaksiyani yozing.

1274. Bor $^{10}_5\text{B}$ izotopi α - zarralar bilan bombardimon qilinganda $^{13}_7\text{N}$ azot izotopi hosil bo'ladi. Bunda qanday zarra otilib chiqadi? $^{13}_7\text{N}$ azot izotopi radioaktiv bo'lib, pozitron yemirilishini (neytrino nurlanish bilan) beradi. Shu reaksiyani yozing.

1275. Elementar zarra—myuonning yashash vaqti $2,2 \cdot 10^{-6}$ s. Hosil bo'lgan myuonlarning 75%i qancha vaqtda yemiriladi?

1276. Elektron bilan pozitronning annigilyatsiyalanishida ikkita bir xil γ - kvant hosil bo'ldi. Zarralarning reaksiyaga qadar bo'lgan kinetik energiyasini hisobga olmay turib, to'liq uzunligini aniqlang.

1277. Elementar zarra pi-nol-mezon (π^0) ikkita γ - kvantga parchalanadi. Agar bu zarraning tinchlikdagi massasi 264,3 elektron massasiga teng bo'lsa, γ - nurlanish chastotasini toping.

ILOVALAR

1. Moddalarning zichligi

Qattiq jismlar

	10^3 kg/m^3		10^3 kg/m^3
Aluminiy	2,7	Qo'rg'oshin	11,3
Muz	0,9	Kumush	10,5
Mis	8,9	Po'lat	7,8
Qalay	7,3	Xrom	7,2

Suyuqliklar

	10^3 kg/m^3		10^3 kg/m^3
Benzin	0,70	Neft	0,80
Suv	1.0	Simob	13,6
Kerosin	0,80	Spirit	0,79

Gazlar

(normal sharoitlarda)

	kg/m^3		kg/m^3
Azot	1,25	Havo	1,29
Vodorod	0,09	Kislorod	1,43

2. Cho'zilishga puxtalik chegarasi σ_n va elastiklik moduli E

Modda	σ_n , MPa	E , GPa
Aluminiy	100	70
Mis	400	120
Qalay	20	50
Q'org'oshin	15	15
Kumush	140	30
Po'lat	500	200

3. Moddalarning issiqlik xossalari

Qattiq jismlar

Modda	Solishtirma issiqlik sig'imi, kJ/(kg·K)	Erish temperaturasi °C	Solishtirma erish issiqligi, kJ/kg
Aluminiy	0,88	600	380
Muz	2,1	0	330
Mis	0,38	1083	180
Qalay	0,23	232	59
Q'org'oshin	0,13	327	25
Kumush	0,23	960	87
Po'lat	0,46	1400	82

Suyuqliklar

Modda	Solishtirma issiqlik sig'imi, kJ/(kg·K)	Qaynash temperaturasi °C	Bug' hosil bo'lish solish- tirma issiqligi ¹ , MJ/kg
Suv	4,2	100	2,3
Simob	0,12	357	0,29
Spirt	2,4	78	0,85

Gazlar

Modda	Solishtirma issiqlik sig'imi ² , kJ/(kg·K)	Kondensatsiya temperaturasi ¹ , °C
Azot	1,0	-196
Vodorod	1,4	-253
Havo	1,0	—
Kislород	0,92	-183

¹ Normal bosimda.

² Doimiy bosimda.

4. Suyuqliklarning sirt taranglik koeffitsienti, mN/m

(20° C da)

Suv	73	Neft	30
Kerosin	24	Simob	510
Sovun eritmasi	40	Spirt	22

5. Yoqilg'ining solishtirma yonish issiqligi, MJ/kg

Benzin	46	Kerosin	46
Yog'och	10	Porox	3,8
Dizel yonilg'i	42	Spirt	29
Toshko'mir	29	Shartli yoqilg'i	29

6. To'yingan bug' bosimi p va zichligi ρ ning temperatura t ga bog'liqligi

$t, ^\circ\text{C}$	p, kPa	$\rho, \text{g/m}^3$	$t, ^\circ\text{C}$	p, kPa	$\rho, \text{g/m}^3$
-5	0,40	3,2	10	1,23	9,4
0	0,61	4,8	11	1,33	10,0
1	0,65	5,2	12	1,40	10,7
2	0,71	5,6	13	1,49	11,4
3	0,76	6,0	14	1,60	12,1
4	0,81	6,4	15	1,71	12,8
5	0,88	6,8	16	1,81	13,6
6	0,93	7,3	17	1,93	14,5
7	1,0	7,8	18	2,07	15,4
8	1,06	8,3	19	2,20	16,3
9	1,14	8,8	20	2,33	17,3

7. Moddalarning dielektrik singdiruvchanligi

Suv	81	Parafin	2,1
Kerosin	2,1	Slyuda	6
Moy	2,5	Shisha	7

8. Psixrometrik jadval

Quruq termometrning ko'rsatishi, °C	Quruq va nam termometrlar ko'rsatishlarining farqi, °C										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			Nisbiy namlik, %								
0	100	81	63	45	28	11	—	—	—	—	
2	100	84	68	51	35	20	—	—	—	—	
4	100	85	70	56	42	28	14	—	—	—	
6	100	86	73	60	47	35	23	10	—	—	
8	100	87	75	63	51	40	28	18	7	—	
10	100	88	76	65	54	44	34	24	14	5	
12	100	89	78	68	57	48	38	29	20	11	
14	100	89	79	70	60	51	42	34	25	17	
16	100	90	81	71	62	54	45	37	30	22	
18	100	91	82	73	65	56	49	41	34	27	
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37	30	
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40	34	
24	100	92	84	77	69	62	56	49	43	37	
26	100	92	85	78	71	64	58	51	46	40	
28	100	93	85	78	72	65	59	53	48	42	
30	100	93	86	79	73	67	61	55	50	44	

9. Metallar va qotishmalarning solishtirma qarshiligi ρ (20° C da) va qarshiliklarning temperatura koeffitsienti

Modda	$\rho, \times 10^{-8} \Omega \cdot m$ yoki $\times 10^{-2} \Omega \cdot mm^2/m$	α, K^{-1}	Modda	$\rho, \times 10^{-8} \Omega \cdot m$ yoki $\times 10^{-2} \Omega \cdot mm^2/m$	α, K^{-1}
Aluminiy	2,8	0,0042	Nixrom	110	0,0001
Volfram	5,5	0,0048	Qo'rg'oshin	21	0,0037
Jez	7,1	0,001	Kumush	1,6	0,004
Mis	1,7	0,0043	Po'lat	12	0,006
Nikelin	42	0,0001			

10. Elektrokimyoviy ekvivalentlar, mg/C yoki (10^{-6} kg/C)

Aluminiy (Al^{3+})	0,093	Nikel (Ni^{2+})	0,30
Vodorod (H^+)	0,0104	Kumush (Ag^+)	1,12
Kislorod (O^{2-})	0,083	Xrom (Cr^{3+})	0,18
Mis (Cu^{2+})	0,33	Rux (Zn^{2+})	0,34
Qalay (Sn^{2+})	0,62		

11. Elektronlarning chiqish ishi, eV

Volfram	4,5	Platina	5,3
Kaliy	2,2	Kumush	4,3
Litiy	2,4	Rux	4,2
Bariy oksid	1,0		

12. Sindirish ko'rsatkichi (ko'rinadigan nurlar uchun o'rtacha)

Olmos	2,4	Uglerod sulfid	1,63
Suv	1,3	Etil spirt	1,36
Havo	1,00029	Shisha	1,6

13. Ba'zi izotoplarning nisbiy atom massasi, m.a.b

Izotop	Neytral atom-ning massasi	Izotop	Neytral atom-ning massasi
1_1H Vodorod	1,00783	$^{10}_5B$ Bor	10,01294
2_1H Deyteriy	2,01410	$^{11}_5B$ Bor	11,00931
3_1H Tritiy	3,01605	$^{12}_6C$ Uglerod	12,00000
3_2He Geliy	3,01602	$^{14}_7N$ Azot	14,00307
4_2He Geliy	4,00260	$^{15}_7N$ Azot	15,00011
6_3Li Litiy	6,01513	$^{16}_8O$ Kislorod	15,99491
7_3Li Litiy	7,01601	$^{17}_8O$ Kislorod	16,99913
8_4Be Berilliy	8,00531	$^{27}_{13}Al$ Aluminiy	26,98146

14. Quyosh, Yer va Oy to'g'risidagi ma'lumotlar

Quyosh radiusi, m	$6,96 \cdot 10^8$
Quyosh massasi, kg	$1,99 \cdot 10^{30}$
Yerning o'rtacha radiusi, m	$6,371 \cdot 10^6$
Yer massasi, kg	$5,976 \cdot 10^{24}$
Yerning o'z o'qi atrofida to'la aylanish vaqti	23 soat 56 min 4,09 s
Erkin tushish tezlanishi (Parij kengligida, dengiz sathida), m/s^2	9,80665
Normal atmosfera bosimi, Pa	101325
Havoning molyar massasi, kg/mo^4	0,029
Yerdan Quyoshgacha o'rtacha masofa, m	$1,496 \cdot 10^{11}$
Oy radiusi, m	$1,737 \cdot 10^6$
Oy massasi, kg	$7,35 \cdot 10^{22}$
Oyning Yer atrofida aylanish davri	27 sutka 7 soat 43 min
Oy sirtida erkin tushish tezlanishi, m/s^2	1,623
Oydan Yergacha o'rtacha masofa, m	$3,844 \cdot 10^8$

15. 0—90° burchaklar uchun sinuslar va tangenslarning qiymatlari jadvali

Graduslar	Sinuslar	Tan. grad.	Graduslar	Sinuslar	Tangenslar	Graduslar	Sinuslar	Tangenslar
0	0.0000	0.3060	31	0.5150	0.6009	61	0.8746	1.804
1	0.0175	0.0175	32	0.5299	0.6249	62	0.8829	1.881
2	0.0349	0.0349	33	0.5446	0.6494	63	0.8910	1.963
3	0.0523	0.0524	34	0.5592	0.6745	64	0.8988	2.050
4	0.0698	0.0699	35	0.5739	0.7002	65	0.9063	2.145
5	0.0872	0.0875	36	0.5878	0.7265	66	0.9135	2.246
6	0.1045	0.1051	37	0.6018	0.7536	67	0.9205	2.356
7	0.1219	0.1228	38	0.6157	0.7813	68	0.9272	2.475
8	0.1392	0.1405	39	0.6293	0.8098	69	0.9336	2.605
9	0.1562	0.1584	40	0.6428	0.8391	70	0.9397	2.747
10	0.1736	0.1763	41	0.6561	0.8693	71	0.9455	2.904
11	0.1908	0.1951	42	0.6691	0.9004	72	0.9511	3.078
12	0.2079	0.2126	43	0.6820	0.9325	73	0.9563	3.271
13	0.2250	0.2309	44	0.6947	0.9657	74	0.9613	3.487
14	0.2419	0.2433	45	0.7071	1.0000	75	0.9659	3.732
15	0.2588	0.2672	46	0.7193	1.036	76	0.9703	4.011
16	0.2756	0.2867	47	0.7314	1.072	77	0.9744	4.331
17	0.2924	0.3057	48	0.7431	1.111	78	0.9781	4.705
18	0.3090	0.3249	49	0.7547	1.150	79	0.9816	5.145
19	0.3256	0.3443	50	0.7660	1.192	80	0.9848	5.671
20	0.3420	0.3640	51	0.7771	1.235	81	0.9877	6.314
21	0.3584	0.3839	52	0.7880	1.280	82	0.9903	7.115
22	0.3746	0.4040	53	0.7986	1.327	83	0.9925	8.144
23	0.3907	0.4245	54	0.8090	1.376	84	0.9945	9.514
24	0.4067	0.4452	55	0.8192	1.428	85	0.9962	11.43
25	0.4226	0.4663	56	0.8290	1.483	86	0.9976	14.30
26	0.4384	0.4877	57	0.8387	1.540	87	0.9986	19.08
27	0.4540	0.5095	58	0.8480	1.600	88	0.9994	28.64
28	0.4695	0.5317	59	0.8572	1.664	89	0.9998	57.29
29	0.4848	0.5543	60	0.8660	1.732	90	1.0000	∞
30	0.5000	0.5774						

ЖАВОБЛАР

3. a), b), e) hollarda mumkin; d), e) hollarda mumkin emas.

4. b) va d) hollarda.

5. $O(0; 0)$; $B(0; 60 \text{ m})$; $C(80 \text{ m}; 60 \text{ m})$; $D(80 \text{ m}; 0)$; $E(20 \text{ m}; 40 \text{ m})$; $K(-5 \text{ m}; 20 \text{ m})$; $L(-10 \text{ m}; -10 \text{ m})$; $M(30 \text{ m}, -5 \text{ m})$.

7. Vertolyotda o'tgan yo'l va ko'chish bir xil; avtomobil o'tgan yo'l ko'chishdan ko'proq. Avtomobil vertolyotdan ko'p yo'l o'tgan; avtomobil va vertolyotning ko'chishi bir xil.

8. Yo'l; ko'chish.

9. 4 m, 2 m.

10. $\frac{\pi}{2}$ marta, $\frac{\pi}{3}$ marta.

11. $s_{1x} = 4 \text{ m}$, $s_{1y} = 0$; $s_{2x} = 4 \text{ m}$, $s_{2y} = 2 \text{ m}$; $s_{3x} = -4 \text{ m}$, $s_{3y} = 0$; $s_{4x} = 0$, $s_{4y} = 3 \text{ m}$; $s_{5x} = 3 \text{ m}$, $s_{5y} = -4 \text{ m}$.

12. $A(20 \text{ m}; 20 \text{ m})$; $B(60 \text{ m}; -10 \text{ m})$; 40 m ; -30 m ; 50 m .

13. $A(2 \text{ m}; 2 \text{ m})$; $D(6 \text{ m}; 2 \text{ m})$; 20 m ; 4 m ; 4 m ; 0 .

14. 5 m; 4 m; -3 m.

15. 70 km; 50 km.

16. 2,8 km; shimoliy yo'nalishga 30° burchak ostida.

17. 620 m; shimoliy yo'nalishga 20° burchak ostida.

18. $x_1 = 500 + 20t$; $x_2 = 200 - 15t$; $x_3 = -300 - 10t$; a) 600 m; b) 50 m; 150 m; d) 30 s; e) -25 s; f) $x = 500 \text{ m}$ koordinatali nuqtada.

19. 12 m/s, o'ngga; 1,5 m/s, chapga; 20 s, -30 m.

20. $x_{01} = 5 \text{ m}$, $x_{011} = 5 \text{ m}$, $x_{0111} = -10 \text{ m}$; $v_{1x} = 0$, $v_{11x} = -1 \text{ m/s}$,

$v_{111x} = 0,5 \text{ m/s}$; $x_1 = 5$, $x_{11} = 5 - t$, $x_{111} = -10 + 0,5t$; 10 s; -5 m.

21. 10 s; -5 m.

22. $x_1 = 20 + 2t$; $x_{11} = -20 + 4t$.

23. $x_1 = 200 + 10t$; $x_2 = 20t$; 20 s, 400 m.

24. $x_1 = 10 t$; $x_2 = 600 - 20 t$. a) 20 s, 200 m; b) 300 m; d) 100 m; e) 10 s, 30 s.

25. $y = -3 + 2x$; $x_0 = 2 \text{ m}$, $y_0 = 1 \text{ m}$, 2,24 m/s.

26. $x = 86,6 t$; $y = 400 + 50 t$; $y = 400 + 0,58x$.

27. a) nuqta; b) aylana; d) sikloida (158- rasm).



158- rasm.

28. Quyosh markaziga va «qo'z-g'almas» yulduzlarga bog'langan sanoq sistemasida.

29. Mumkin, agar odam eskalatorga nisbatan moduli jihatdan eskalatorning tezligiga teng tezlik bilan unga qarama-qarshi tomonga harakatlansa.

30. 14 m/s.

31. 10 m/s, 5 m/s; 0, -5 m/s.

32. 20 s.

33. 490 m.

34. $\frac{n+1}{n-1}$ marta; 3; 1,2.

35. $\Delta t = \frac{2v_1^2 s}{v_2(v_2^2 - v_1^2)} = 4 \text{ s}$; $v_2 >$

$> v_1$ bo'lgani uchun $\Delta t > 0$.

36. 45 s.

37. 450 m.

38. $x' = 400 - 10 t$.

39. a) $x_I = 2t$; $x_{II} = 200 - 2t$ avtomobillar bir-biriga tomon harakatlanadi; b) $x_I = 6t$, $x_{II} = 200 + 2t$ — birinchi avtomobil ikkinchini quvib yetadi; d) $x_I = -2t$; $x_{II} = 200 - 6t$ — ikkinchi avtomobil birinчисiga yetib oladi.

40. 13 sm/min.

41. 22 m/s; meridiandan 27° sharqqa.

42. 200 m.

43. 0,5 sm/min.

44. $70,5^\circ$; 5,7 m/s.

45. 19,3 m/s; meridiandan $21,5^\circ$ sharqqa.

46. a) 1,4 m/s; 3,4 m/s; 2,6 m/s;

b) 1. $(-1,4 \text{ m/s}; 0)$;

2. $(-3,4 \text{ m/s}; 0)$;

3. $(-2,4 \text{ m/s}; 1 \text{ m/s})$.

47. 8 m/s; 10 m/s; 4 m/s; 8 m/s.

48. $v_{or} = \frac{2v_1v_2}{v_1+v_2} = 12 \text{ m/s}$.

49. 1 m/s; 2,3 m/s.

50. 0,05 s.

51. 50 s.

52. 10 m/s.

53. 20 s.

54. 4 m/s.

55. $v_x = 20 - 0,25t$.

56. 1 m/s; 2,5 m/s; 4 m/s; 0,5 m/s²; $v_x = 1 + 0,5t$.

57. $v_{Ix} = 1,25t$; $v_{Iy} = 5 + 5t$; $v_{IIIx} = 20 - 4t$.

58. $v_y = 30 - 10t$; 10 m/s, 0, -10 m/s.

59. 159- rasmga qarang.

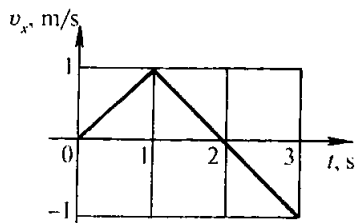
60. 2 : 1; 2 : 1.

61. 90 sm.

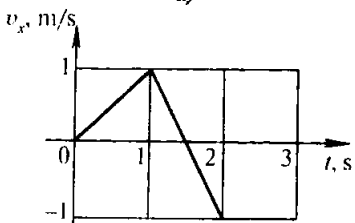
62. $s_1 : s_2 : s_3 : s_4 = 1 : 4 : 9 : 16$; 5 m/s²; 1 m/s; 2 m/s; 3 m/s; 4 m/s.

63. 10 s.

64. 9 s.



a)



b)

159- rasm.

65. $t_2 = t_1 \sqrt{\frac{s_2}{s_1}}$.

66. 1,41 marta.

68. Uchishdan oldingi yugurish vaqtidagi tezlanish 1,24 marta kam, vaqt esa 1,46 marta ko'p.

69. $s_2 = s_1 \left(\frac{v_2}{v_1} \right)^2 = 54 \text{ m}$.

70. a) 3 marta; b) $\sqrt{3}$ marta.

71. $x = 3t^2$; 300 m.

72. $v_x = 0,8t$; 6,4 m.

73. Tezlanuvchan; -5 m; 5 m.

74. a) 0,4 m/s²; 14 m/s; b) 0; 10 m/s; d) 0,4 m/s² (sekinlanuvchi harakat); 6 m/s.

75. 2 m/s; 8 m/s.

76. 0,2 m/s²; 15 m/s.

77. 1. $x_1 = 500 + 20t - T^2$, o'ngga, tormozlaydi; 2. $x_2 = 200 - 15t - 0,5t^2$, chapga, tezlashadi; 3. $x_3 = -300 - 10t - 0,2t^2$ chapga, tezlashadi.

78. 1. 0, 0, $-0,8 \text{ m/s}^2$ chapga, tekis tezlanuvchan; 2. 400 m, $-0,6 \text{ m/s}$, 0, chapga, tekis; 3. -300 m , 0, 0, tinch turadi.

79. 1. $v_{1x} = 10 + 0,8t$, tezlanuvchan; 2. $v_{2x} = 2 - 2t$, sekinlanuvchan. 1 s dan keyin tezlanuvchan; 3. $v_{3x} = -4 + 4t$ sekinlanuvchan, 1 s dan keyin tezlanuvchan; 4. $v_{4x} = -1 - 12t$, tezlanuvchan.

80. $x_I = 0,625t^2$; $x_{II} = 5t + 2,5t^2$; $x_{III} = 20t - 2t^2$.

81. 8 m/s ; $0,8 \text{ m/s}^2$; $1,6 \text{ m/s}^2$ (sekinlanuvchan harakat), 15 s; 4 m/s.

82. 2,6 m/s.

83. $v = \frac{2v_0 t}{2t - t_1} = 80 \text{ km/soat}$.

84. a) 10; 40 m; b) 45 m; d) 120 m.

85. $x_1 = 6,9 + 0,1t^2$; $x_2 = 2t + 0,2t^2$; 3 s; 7,8 m.

86. 3 s, 5 s; 24 m, 40 m.

87. 2 s; 0,04 s; 7,1 ms; 625 μs .

88. $4,2 \cdot 10^{-7} \text{ ayl/s}$.

89. Ha; yo'q.

90. 45000.

91. 3,14 m/s.

92. $0,8 \text{ s}^{-1}$.

93. 230 m/s.

94. 1,5 m/s.

95. 2 marta kamayadi.

96. 1 : 20.

97. 60 ayl/min.

98. 15 m/s.

99. $0,5 \text{ m/s}^2$.

100. 25,3 sutka; 5,7 mm/s².

101. 41 m/s; 5,6 km/s².

102. 20 m/s.

103. 360 m/s².

104. 1 km/s².

105. a) 1 : 2; b) 2 : 1.

106. 1 : 5; 1 : 200.

$$107. \frac{s}{\pi dt}; \frac{2s^2}{dt^2}.$$

108. a) Yerga tortilish va suvning itarib chiqaruvchi ta'siri; b) Yerga tortilish gruntning elastikligi va suvning itarib chiqaruvchi ta'siri bilan kompensatsiyalanadi.

109. Yerga tortilish havoning itarib chiqaruvchi ta'siri va havoning qarshiligi bilan kompensatsiyalanadi.

110. Yerga tortilish va ipning tarangligi havoning itarib chiqaruvchi ta'siri bilan kompensatsiyalanadi. Chunki bunda faqat Yerning tortishi havoning itarib chiqaruvchi ta'sirini kompensatsiyalay olmaydi.

111. Yo'q, chunki bunda shossegga ishqalanishni va havoning qarshiligini hech narsa kompensatsiyalamaydi.

112. Turtib yuborganda tezlanuvchan harakat qiladi, chunki teplovozning ta'siri ishqalanishdan katta. Turtib yuborgandan keyin sekinlanuvchan harakat qiladi.

113. 2 : 1.

114. Agar g'olaning massasi boltaning massasidan katta bo'lsa, boltaning orqasi bilan urgan ma'qul, agar aksincha bo'lsa, g'olani urgan ma'qul.

115. 20 t.

116. Ikkinchi sharning tezlanishi 8 marta, bog'liq emas.

117. Po'lat sharning tezlanishi 1,4 marta katta.

118. Bir xil.

119. 2 m/s.

120. 15 t.

125. a) Tekis, to'g'ri chiziqli;
b) to'g'ri chiziqli, tezlanuv-
chan; d) va e) egri chiziqli.

126. 2 m/s^2 .

127. 150 N .

128. $0,8 \text{ m/s}^2$.

129. 2 t .

130. $1,5 \text{ m/s}^2$.

131. Yengil avtomobilning tez-
lanishi 2 marta katta.

132. 250 N .

133. $\frac{a_1 a_2}{a_1 + a_2} = 0,08 \text{ m/s}^2$.

134. 200 g .

135. 4 N ; 0 ; -2 N .

136. Ha; ikkinchi yarim shar
qo'zg'almaydigan buyumga mah-
kamlansa, sakkizta ot kerak bo'-
ladi.

137. Katta; xuddi o'zidek;
kichik.

138. Agar qo'lidan chiqarib
yuborsa, unda kosmonavtning
kemaga nisbatan vaziyati o'zgar-
maydi; agar otib yuborsa, unda
kosmonavt ham harakatga keladi.

139. Birinchi holda qayiqning
borti va tubiga moduli jihatidan
teng va yo'nalishi jihatidan qara-
ma-qarshi kuchlar ta'sir qiladi.
Ikkinchi holda faqat bitta kuch
ta'sir qiladi, chunki ikkinchi
kuch qirg'oqqa qo'yilgan.

140. Boshiga yuqoridan ta'sir
qiluvchi kuch yelkasidan pastga
ta'sir qiluvchi kuchga teng.

141. Ikkala holda ham muvo-
zanat buzilmaydi.

142. Yuqorigisi 2 N ; pastkisi
 10 N ni ko'rsatadi.

143. 40 g .

144. 50 N/m^2 .

146. $0,5 \text{ kN/m}$.

147. Po'lat simning bikrligi
2 marta katta.

148. 10 N/m .

149. 2 k .

150. Trosning bikrligi 6 marta
katta.

151. $k = \frac{k_1 k_2}{k_1 + k_2}$.

152. 1 sm .

153. 1 N tartibida.

154. $2 \cdot 10^{20} \text{ N}$.

155. 4 marta; 36 marta.

156. To'qqiz Yer radiusiga
teng masofada.

157. 550 marta.

158. Oy markazidan oltita Yer
radiusiga teng masofadagi nuq-
tada.

159. $4,4 \text{ m/s}^2$.

160. $3,8 \text{ m/s}^2$.

161. 13 sm/s^2 ; 330 km/s .

162. $8,8 \text{ m/s}^2$.

163. Tortilish kuchi tinchlik-
dagi maksimal ishqalanish ku-
chidan katta bo'lib qolgan payt-
dan boshlab buyum harakatga
keladi.

164. Hamma hollarda ham
tinchlikdagi kuchi konteyner
massasining avtomobilning «Yer»
sanoq sistemasidagi tezlanishga
ko'paytmasi bilan o'lchanadi.

a) Nolga teng; b) tezlik yo'-
nalishi bo'yicha; d) nolga teng;
e) radius bo'yicha burilish yoy-
ning markaziga; f) tezlikka qara-
ma-qarshi tomonga.

165. Tinchlikdagi ishqalanish
kuchi ikkala buyumga ham Yerga
nisbatan tezlanish beradi. Agar
 $F_{\text{jism.ishq}} > ma$ bo'lsa, unda jism
poyezdning tezlanishiga teng bo'l-
gan tezlanish oladi, ya'ni vagon-
ga nisbatan tinch qoladi.

166. Keskin tortib olinganda tinch holatdagi ishqalanish kuchi qog'ozning tezlanishiga teng bo'lgan tezlanish bera olmaydi.

167. 500 kg.

168. 0,01.

169. 10 N; 1,5 N.

170. 9 N.

171. 6 sm.

172. Oyda atmosfera bo'lmagani uchun.

173. Suvning qarshilik kuchi ro'para kesim yuziga bog'liq bo'lgani uchun.

175. $\left(\frac{v_1+v_2}{v_1-v_2}\right)^2 = 49$ marta.

177. 10 m/s².

178. $v_1; v_2 = 2; h_1; h_2 = 4$.

179. 3,4 s; 33,6 m/s.

180. 0,4 s; 25 m/s².

181. 35 m.

182. 4 s.

183. Son jihatdan $\frac{g}{2}(2n-1)$ ga teng.

184. 15 m/s; 1 s.

185. $v_0 = \frac{h_2-h_1}{2h_1} \sqrt{2gh_1}$.

186. 30 m/s; 45m.

188. 2 marta.

189. 4 m; 20 m; $2v_0t$.

190. 2,25 marta.

191. 40 m; 2 s; 4 s.

192. $y = 20t - 5t^2$; a) 1 s va 3 s; b) 2 s; d) bunday balandlikka ko'tarilmaydi.

193. a) $y = 20t - 5t^2$; b) $y = 25 + 20t - 5t^2$; 5 s.

194. 4 s; 4 s; 40 m; 80 m.

195. 0,7 m.

196. 2 s; 3 m/s.

197. Uchish vaqti o'zgarmaydi, uzoqligi esa ikki marta ortadi.

198. $\sqrt{2}$ marta orttirish.

199. $s = 2\sqrt{H \cdot h} = 16$ m.

200. 11,7 m/s; gorizontga 59° burchak ostida.

201. $h = \frac{2v^2}{g} = 20$ m.

202. $x = 10t$; $y = 6 - 5t^2$; $y = 6 - 0,05x^2$; $x = 10$ m, $y = 1$ m.

203. 180 m.

204. 4 h.

205. 91 m 5 sm.

206. Diagonallarining uzunliklari vaqt o'tishi bilan $2v_0t$ qonun bo'yicha ortuvchi, markazi esa erkin tushish tezlanishi bilan pastga vertikal ravishda harakatlanuvchi kvadratning uchlari bo'yicha.

207. $x = 8,7$, $y = 20 + 5t - 4,9t^2$, $y = 20 + 0,58x - 0,065x^2$; a) $x = 17,4$ m, $y = 10$ m; b) 2,6 s; d) 22 m.

208. a) 0,7 s; b) 0,07 s; d) 3,8 m/s.

209. 2,4 kN; 3.

210. 700 N.

211. 600 N; 300 N.

212. 8,5 kN; baraban devorlariga deyarli perpendikulyar holda.

213. 3,3 kN; Yer vertikaliga 76° burchak ostida.

214. Jismlarni tarozi pallasiga qo'yib, ularga tezlanish berish lozim. Jismlarni navbatma-navbat dinamometrga osib, bir xil tezlanish berish lozim.

215. Ha.

216. Oyda atmosfera bo'lmagani uchun.

217. 20 m/s.

218. 3,6 km/s.

219. 7,3 km/s.
 220. 1 km/s.
 221. 7,57 km/s; 96,5 min.
 223. 8 marta.
 224. 20 N; 0,04.
 225. 3 s.
 226. Buzgan.
 227. $a > 3 \text{ m/s}^2$; o'zgarmaydi.
 228. $0,16 < \mu < 0,2$.
 229. Tezlikni kamaytirish lozim.
230. 8 m/s; 2 marta kamayadi.
 231. 40 m.
 232. $2,5 \text{ m/s}^2$.
 233. 15 kN.
 234. 15 sm/s^2 .
 235. 2 kN.
 236. 0,04.
 237. 2000 t.
 238. $a = (k - \mu)g = 0,5 \text{ m/s}^2$.
 239. 2,5 kN; 0,5 kN.
 240. 20 m/s^2 .
 241. 35 kN.
 242. 100 N.
 243. 0,2.

$$244. x = \frac{m}{k\rho_1} (\rho_1 g + \rho_1 a - \rho_2 g).$$

245. Og'irlik kuchi va qarshilik kuchi yig'indisi modul bo'yicha itarib chiqaruvchi kuchga teng bo'lganda.

246. Harakat tekis bo'lib bo'rayotganda tushish tezligi tushayotgan jismning massasiga to'g'ri proporsional va old kesimning yuziga teskari bog'liqlikda bo'ladi. Tomchining massasi radiusning kubiga proporsional, yuzi esa radiusning kvadratiga proporsional ortadi.

247. Po'lat sharcha, chunki po'lat sharchaning massasi katta, old kesimning yuzi bir xil.

248. Qirrası bilan tushayotgani, chunki old kesimning yuzi kichik.

249. To'lası, chunki uning massası kattaroq, old kesimning yuzi kichik.

$$251. 220 \text{ N}; 20 \text{ N}.$$

$$252. 2,3 \text{ kN}.$$

$$253. 0,31.$$

$$254. 8 \text{ N}.$$

$$255. \mu = \frac{F_2 - F_1}{F_2 + F_1} \operatorname{tg} \alpha.$$

$$256. \mu > \frac{1 - \sin \alpha}{\cos \alpha} = 0,58.$$

$$257. 220 \text{ N}; 380 \text{ N}; 430 \text{ N}.$$

$$258. 3,2 \text{ kN}.$$

259. a) 5 sm/s^2 ; b) 0; d) 2 sm/s (sekinlanuvchi harakat).

$$260. 3 \text{ m/s}.$$

$$261. a = g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha) = 3,3 \text{ m/s}^2.$$

262. Jismlarning tezliklari bir xil; ikkinchi jismning harakat vaqti n marta katta.

$$263. 6 \text{ kN}; 4 \text{ marta ortadi}.$$

$$264. 15 \text{ kN}.$$

$$265. 950 \text{ N}.$$

266. Yuqorı nuqtada; a) 1,4 N, pastga; b) 0; d) 12 N; yuqoriga. Pastki nuqtada; a) 6,6 N; b) 8 N; d) 20 N.

$$267. 72^\circ.$$

$$268. 18 \text{ m/s}.$$

$$269. 20 \text{ m/s}; 22^\circ.$$

$$270. v = \sqrt{gl \sin \alpha \operatorname{tg} \alpha} = 1,3 \text{ m/s}.$$

$$271. v = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g \operatorname{tg} \alpha}{d + l \sin \alpha}} = 1,4 \text{ s}^{-1}.$$

$$272. F = m \left(\frac{v_2}{t} - g \cos \alpha \right) = 1,5 \text{ N}.$$

$$273. 2 \text{ m/s}^2; 2,4 \text{ N}.$$

274. a) mg ; b) $2mg$; d) $\frac{4}{3}mg$.

275. $9,6 \text{ m/s}^2$.

276. 442 kN ; 160 kN .

277. 32 kN ; 16 kN ; 8 kN .

278. $0,2$.

279. $F = m(n - k)(a + \mu g)$.

280. $a = \frac{g}{4}(1 - \mu) = 2 \text{ m/s}^2$;

$F_{III} = \frac{mg}{4}(5 - \mu) = 12 \text{ N}$; $F_{II2} =$

$= \frac{mg}{2}(3 + \mu) = 16 \text{ N}$.

281. a) 1 N (yuqoriga); $1,7 \text{ m/s}^2$ (m massali jism pastga harakatlanadi); $1,2 \text{ N}$; b) $0,5 \text{ N}$ (yuqoriga); 0 ; $2,5 \text{ N}$; d) 0 ; 0 ; 3 N ; e) $0,5 \text{ N}$ (pastga); 0 ; $3,5 \text{ N}$; f) 1 N (pastga); 1 m/s^2 (m massali jism yuqoriga harakatlanadi); $4,5 \text{ N}$.

282. 2 N va 30 N ga teng bo'lgan teng ta'sir etuvchi kuchlarni hosil qila olmaydi.

283. 400 N .

284. 500 N .

285. 13 kN ; gorizontga 23° burchak ostida bo'ladi.

286. 20 N .

287. $17,3 \text{ N}$; $34,6 \text{ N}$.

288. 2 kN ; $1,6 \text{ kN}$.

289. $11,6 \text{ N}$; $5,8 \text{ N}$.

290. 4 kN ; $5,3 \text{ kN}$.

291. $F_N = \frac{F}{2 \cos \frac{\alpha}{2}}$.

292. Yo'q. ortadi.

293. C qismida; bir xil; A va B qismlarda.

294. b) holda kuch kam.

295. $F = \frac{\mu mg}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha}$.

296. Ortadi.

297. $2400 \text{ N} \cdot \text{m}$; $2400 \text{ N} \cdot \text{m}$; 0 .

298. $15 \text{ N} \cdot \text{m}$; 0 ; $15 \text{ N} \cdot \text{m}$.

299. Qarag'ayning uchi archaning uchidan yuqorida joylashgan, shuning uchun shamolning bosim kuchi momenti qarag'ayda katta bo'ladi.

301. Kuch taxtaga perpendikulyar yo'nalgan holda.

302. $M = mgt \sin \alpha$.

303. 100 N .

304. 120 kg .

305. 4 kN ; 2 kN .

307. Katta yuk osilgan uchidan 10 sm masofada yotgan nuqtasidan.

308. 7 kN ; 9 kN .

309. 130 N ; 170 N .

310. 10 N (kuch yuqoriga yo'nalgan); 360 N .

311. 173 N ; 265 N ; gorizontga 71° burchak ostida.

312. $8,5 \text{ N}$; $7,2 \text{ N}$; vertikalga 57° burchak ostida.

313. $\frac{ps - 2mg}{4Mg} l$.

314. 36 sm , 12 sm .

315. AB chiziq bo'yicha 2 N ish-qalanish kuchi B nuqtadan 5 sm masofada esa yuqoriga vertikal ravishda 4 N reaksiya kuchi ta'sir qiladi.

317. Istalgan ikki kuch moduli bo'yicha uchinchi kuchga teng bo'lib, yo'nalishi bo'yicha unga qarama-qarshi bo'lgan teng ta'sir etuvchi kuchni beradi.

318. $x = \frac{h}{2} \text{tg} \alpha$.

319. Ikkinchi uchiga tomon 20 sm ga ko'chadi.

320. B qismi.

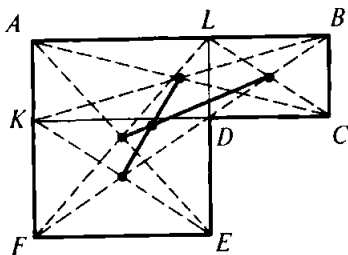
321. Sterjenning o'rtasidan $1,75 \text{ sm}$ masofada katta shar tomonda.

322. Po'lat sterjen uchidan 11,4 sm masofada.

323. Diagonallarning kesishish nuqtasida; medianalarning kesishish nuqtasida.

324. $\sqrt{3}$ marta katta.

325. Yechilishi 160- rasmda ko'rsatilgan.



160- rasm.

329. Qo'rg'oshin jismning impulsi 1,5 marta katta.

330. $2 \cdot 10^7 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$.

331. $1 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$; $2 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$; 20 N ; 200 N .

332. $16 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$; $48 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$; 16 N .

333. $2 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$.

334. $14 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$; $20 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$; 0 .

335. $v_2 = \frac{m_1 v_1}{m_1 + m_2}$.

336. Katta massali jismning harakati yo'nalishida 1 m/s tezlik bilan harakatlanadi.

337. $0,1 \text{ m/s}$.

338. $0,24 \text{ m/s}$.

339. 3 m/s ; $0,5 \text{ m/s}$ (qayiq harakat yo'nalishini o'zgartirgan).

340. $0,02 \text{ m/s}$.

341. $7,1 \text{ m/s}$; $7,1 \text{ m/s}$.

342. 47 kJ .

343. 26 J .

344. 45 kJ .

345. 195 kJ .

346. $1,4 \text{ kJ}$.

347. 700 kJ .

348. $1 : 3$.

349. 120 J .

350. Samosvalning impulsi 3 marta katta, energiyasi esa 2 marta kichik.

351. 2 kg ; 4 m/s .

352. $E_k = \frac{mgt \sin \alpha \operatorname{tg} \alpha}{2} = 0,3 \text{ J}$.

353. -5 J ; 5 J ; 0 .

354. -16 J ; 4 J ; -12 J ; 12 J .

355. 1 kJ .

356. 1 kJ .

357. 32 J ; prujinaning bikrligini, potensial energiyani xarakterlaydi.

358. $0,3 \text{ J}$.

359. $0,5 \text{ J}$.

360. 2 J .

361. $1 : 3 : 5$.

362. $1,2 \text{ J}$.

363. -4 J ; 4 J ; -4 J .

364. 60 J ; 90 J .

365. $2,5 \text{ m}$.

366. 20 J ; $2,5 \text{ J}$.

367. $v_0 = \sqrt{2gh}$.

368. $v = \sqrt{v_0^2 - 2gh}$.

369. 60° .

370. $h = \frac{5}{3} R$.

371. $1,5 \text{ m}$.

372. $mg(3 - 2\cos\alpha)$.

373. $7mg$; mg .

374. $6mg$.

375. 10 m/s .

376. a) 2 marta ortadi; b) $\sqrt{2}$ marta ortadi; d) $\sqrt{2}$ marta kamayadi.

377. 1 kN .

378. $v = \sqrt{\frac{x(kx-2mg)}{m}}$.
 379. 2,5 sm.
 380. Sochma o'qning energiyasi 100 marta katta bo'ladi.
 381. Yarmi.
 382. 3 J.
 383. $\frac{A_1}{A_2} = \frac{2kl}{\mu mg} = 10$.
 384. 240 kJ; -30 kJ; 210 kJ.
 385. 6 MJ; 3 MJ.
 386. -400 kJ; -400 kJ.
 387. 10 m/s.
 388. 4 km.
 389. Bir xil.
 390. -0,6 kJ; -0,48 kJ.
 391. $F = \frac{mg(l+h)}{l} = 900$ kN.
 392. $v = \sqrt{2gl(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)}$.
 393. $\mu = \frac{h}{b+s} = 0,05$.
 394. $\mu = \frac{Mh}{ml}$.
 395. 1 kJ.
 396. $\mu = \frac{F_x}{2mgl}$.
 397. -60 kJ.
 398. -10 MJ.
 399. 30 N.
 400. 143 MW.
 401. 30 kN.
 402. 0,6 kW.
 403. 0,99 kW; 1,05 kW.
 404. 2,4 m/s.
 405. 27 kW.
 406.

a , m/s ²	2,15	2,32	1,74
t , s	22,6	32,4	48,0
E_c , MJ	16,2	253	555
A , MJ	24,2	340	821
N , MW	1,07	10,5	17,2
F_c , kN	14,6	71,6	134

407. 12 kJ; 66%.
 408. 88%.
 409. 40%.
 410. 1,6 m/s.
 411. 4,9 m/s.
 412. 28 m/s.
 413. 1380 l.
 414. 9,5 m³; 106 kJ; 1,22 W.
 416. Aylanayotgan silindr havoni oqimini ergashtirib ketadi, buning oqibatida havoning natijaviy tezligi silindrning chap tomoniga qaraganda o'ng tomonida kichik bo'ladi. Shuning uchun o'ng tomondan bosim katta.
 417. Soat mili harakatiga qaragma-qarshi yo'nalishda.
 418. 200 mo'l.
 419. 2,2 kg.
 420. 1,5 l.
 421. Qo'rg'oshin jismning massasi 1,7 marta, hajmi 1,1 marta katta.
 422. 2 m³; 2m³.
 423. 3,3 · 10⁻²⁷ kg; 1,7 · 10⁻²⁷ kg.
 424. 1,4 · 10²².
 425. 3 · 10²⁴.
 426. 1,2 · 10²⁹.
 427. $\frac{N_A}{M}$; $\frac{N_{Ap}}{M}$; $\frac{N_A m}{M}$; $\frac{N_{Ap} V}{M}$.
 428. 0,01 mg; 1 mg.
 429. 6,9 · 10¹⁰ m; 180 marta.
 430. 3,9 · 10¹⁸.
 431. 10⁶ atrofida.
 436. Kislorodniki 16 marta katta.
 437. 3 marta ortadi.
 438. 0,11 MPa.
 439. 710 m/s.
 440. 2,3 · 10²⁵.
 441. 10⁻²¹ J.
 442. 6 marta ortadi.
 443. 27° C.
 444. 127° C.
 445. 10% ga.

446. $6 \cdot 10^{21}$ J; $2 \cdot 10^{26}$ m³.

447. 725 K.

448. 3,9 marta.

449. 240.

450. 10^{22} .

451. 1,9 km/s.

452. 4 marta.

453. 774 k.

454. 1,12 marta.

455. $\frac{(\bar{v})^2}{3kT}$.

456. $6 \cdot 10^6$ marta.

457. Molekulalarning harakat tezliklari turlicha.

458. 200 m/s.

459. 4 mo⁻¹.

460. 8,2 MPa.

461. 45,7 kg.

462. 2 l.

463. 25 l.

464. Vodород 22 marta.

465. Barcha nuqtalarning ordi-natalarini: a) 1,5 marta; b) 2 mar-ta orttirish lozim.

466. 200 l; -73° C.

467. 1,7 marta.

468. 64,4 kg/m³.

469. Metanning zichligi 2 marta kam.

470. 0,029 kg/mo⁻¹.

471. Qishda 1,3 marta katta.

472. $m < \frac{M_0 V}{R} \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right) = 17,7$ g.

473. 9,5 l.

474. 810 kPa.

475. 390 MJ.

476. 677° C.

477. 1,6 marta ortadi.

478. Bor; havoning bir qis-mini chiqarib yuborish kerak.

479. 77° C.

480.

<i>h</i> , km	<i>T</i> , K	<i>p</i> , kPa	ρ , kg/m ³	<i>n</i> , $\times 10^{25}$ m ⁻³	\bar{v} , m/s	<i>E</i> , $\times 10^{-21}$ J
0			1,22	2,54	498	5,96
0,5		95,6		2,42	495	5,90
1	282		1,11		492	5,84
2	275	79,4		2,09		5,69
5	256	54,0	0,735		469	
10	223		0,415	0,861		4,62

481. Havo hajmi ortgani uchun bosim kamayadi. Qopqoqda teshik qilish lozim.

482. 1,5 marta ortadi; 1,33 marta kamayadi.

483. 50 sm³.

484. 210.

485. 60 N; 40 N.

486. 770 mm sim. ust.

487. 2 min.

488. $\frac{V+nV_0}{V} p_0$.

489. $\frac{(n-1)h}{2(n+1)}$.

490. 12,3 sm.

492. 0,9 MPa; 30 l.

493. 7 l.

494. 93° C.

495. 1 sm.

496. 1,5 l.

497. 27° C.

498. Teskari proporsional.

499. 39° C.

500. $m = \frac{p_0 T_0 (T_2 - T_1) V}{T_2 T_1} = 5$ kg.

503. 65 kPa.

504. 77° C.

505. 210 kPa (atmosfera bosidan yuqori).

506. 7° C.

507. 127° C.

508. Bog'liq emas; teskari proporsional.

509. a) Hajm katta bo'lganda grafikning qiyalik burchagi kichik bo'ladi; b) massa katta bo'lganda grafikning qiyalik burchagi katta bo'ladi.

$$510. \frac{V_2}{V_1} = \frac{\operatorname{tg}\alpha_1}{\operatorname{tg}\alpha_2}.$$

511. Ortadi.

513. 1-2 da o'zgarmay qoladi; 2-3 da T ga proporsional ortadi; 3-4 da ortadi; 4-1 da T ga proporsional kamayadi.

514. 37,4 kJ.

515. 12,5 kJ.

516. Geliy 10 marta ko'p.

517. Ortadi; kamayadi; o'zgar olmaydi.

518. 9 MJ.

519. 3 marta kamayadi.

$$520. p = \frac{2U}{3V} = 100 \text{ kPa.}$$

$$521. U = \frac{3}{2} nV k T.$$

522. 220 J.

523. 400 kJ.

$$524. A = \nu R \Delta T.$$

525. 830 J.

526. Vodород 16 marta ko'p ish bajaradi.

527. 1,7 kJ; 5,8 kJ.

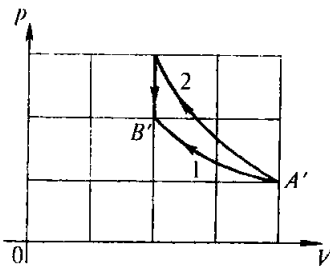
528. 3,3 MJ; 6,1 MJ.

529. 0,3 kJ.

530. 12,5 kJ; 44,2 kJ; 31,7 kJ.

$$531. \frac{c_p M}{R} \text{ marta.}$$

$$532. \frac{c_p M}{c_p M - R} = 1,4 \text{ marta.}$$



161- rasm.

$$533. \Delta U = \frac{3}{2} \nu R \cdot \Delta T = 12,4 \text{ kJ;}$$

$$A = \nu R \Delta T = 8,3 \text{ kJ;}$$

$$Q = \frac{5}{2} \nu R \Delta T = 20,7 \text{ kJ.}$$

534. 0,6; 0,4.

535. 5,2 kJ/(kg · K).

538. 161- rasmga qarang.

539. 20 min; 700 l.

540. 300 K, 420 K, 250 J/(kg · K); 340 K, 420 K, 500 J/(kg · K).

541. 2,2 kJ/(kg · K).

542. Deyarli bir xil pasayadi.

543. 80 l va 120 l.

544. 55° C.

545. 92 g; 58 g.

546. 89° C.

547. 12 minutdan keyin; 0,15 g.

548. 3,5 kW.

549. 33 g.

550. 2,4 MJ/kg.

551. 6,3%.

552. 22 kg.

553. 40 t.

554. 0° C; yo'q; 60%.

555. 60 kJ/kg.

556. 113 kJ; 11%.

557. 23 g.

558. 420g; 80 g.

559. 1,6° C.

560. Yetarli emas, yana 0,5 MJ energiya kerak.

561. $\Delta t = \frac{kg h}{100c}$.
562. Birinchisi.
563. 120 K.
564. 8 K.
565. $\Delta t = \frac{R g l \cos \alpha}{100c}$.
566. $\Delta t = \frac{9v^2}{8c}$.
567. 357 m/s.
568. 38%; 32%.
569. Ishchi aralashma.
570. 23%; 46 kJ; 14 kW.
571. 30%; 400 K.
572. 24%; 38%; FIK yuqori, yonilg'i arzon, chiqindi gazlarning zaharliligi kam.
573. 24%; 42%.
574. 34%.
575. 8,9 kW.
576. 2 l.
577. 0,1 l.
583. O'zgarmaydi.
584. Bug'.
585. 2,2 kPa.
586. Yo'q.
587. Trubkadagi suv sathi idishdagi sathigacha pasayadi.
588. 1,83 marta.
589. 2,6 mg.
590. 21 mg.
591. 0,24 Pa.
592. 0,59 kg/m³.
593. 40° C da 4,34 marta katta.
594. Bo'ladi; bo'lmaydi.
595. Mumkin; mumkin emas.
596. Faradey.
597. Yo'q, bu tuman – mayda suv tomchilari.
603. 50%.
604. 74%.
605. 59%.
606. 19% ga ortadi.
607. Shudring tushmaydi.
608. 75%.
609. 2,1 g.
610. 11° C gacha izoxopik sovitish; 27,6 l gacha izotermik siqish; mos ravishda temperaturani pasaytirib, hajmini kamaytirish.
611. To'g'ri.
612. 60%; 0,96 kPa; 7,3 g/m³.
613. 7° C; 10° C.
615. Bitta katta tomchining sirt energiyasi ikkita kichkina tomchidan kichik.
616. Vaznsizlik holatida suv eng kichik sirtli shaklni, ya'ni shar shaklini egallaydi.
618. 2,4 mN; 48 μJ.
620. 28 mg.
621. 74 mN/m.
622. 1,2 marta kamayadi.
623. 73 mN/m; 10 mm.
629. 820 kg/m³.
630. 5,1 mm.
631. Kamayadi.
632. 22 mN/m.
633. 11,7 mg.
634. 7,3 sm.
635. Kristall formasiga (shakliga) etibor berish lozim, sharsimon kristall yo'q.
636. Monokristallda anizotropiya tufayli chiziqli kengayish turli yo'nalishlarda turlicha bo'lishi mumkin.
637. Kristallning o'sishi vaqtida erigan moddaning kristallga aylanishi tufayli uning sirtida eritma zichligining kamayishi kuzatiladi. Zichlik kamayishi bilan eritmaning bu qatlamlari yuqoriga ko'tariladi.
638. Birinchi holda kristall eriydi, ikkinchi holda esa o'sadi.

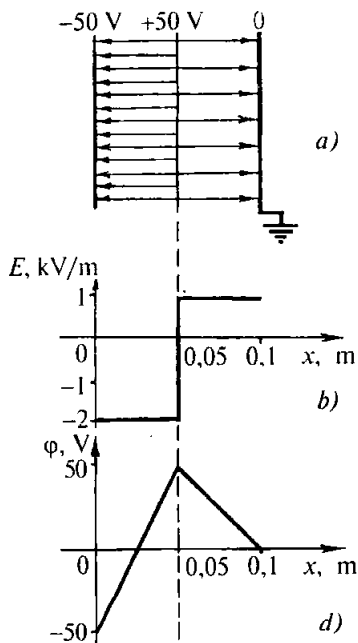
639. a) siqilish; b) bukilish; d) cho'zilish; e) buralish; f) buralish va siqilish; e) siljish.
640. Siljish va buralish.
641. Bukilish va buralish.
643. 32 MPa.
644. Diametri katta bo'lgan simda 9 marta kichik.
645. 0.002; 1 MPa.
646. 0.0005; 1 mm.
647. 200 MPa.
648. 1.67 marta.
649. 3 mm; 10^{-3} .
650. 20 GPa.
651. 50 N.
652. 4 marta.
653. Absolyut uzayishi 4 marta, nisbiy uzayishi 2 marta kamaygan.
654. 2 marta qisqaradi.
655. 0.66 GPa.
656. 13 dan ko'proq.
657. 7,4 km.
658. 1 mN.
659. 10 sm.
660. 2 marta uzaytirish lozim.
661. $4,2 \cdot 10^{42}$ marta.
662. a) 4 mN, 3 mN; b) 4 mN, 1 mN.
663. 10^{11} .
664. 1,8 marta uzaydi; 1,25 marta qisqardi.
666. $x - 1,25r$.
667. 2 mN.
668. C nuqtada 2,25 marta katta.
669. Kichik zaryaddan 1 sm va katta zaryaddan 3 sm narida.
670. $r^2/\pi\epsilon_0 a^2$.
671. 40 nC – 10 nC zaryaddan 10 sm va 40 nC zaryaddan 20 sm narida.
672. 24 μ N; 32 μ N.
673. a) Bir xil; b) ikkinchisining og'ish burchagi katta.
674. 100 nC.
675. 7/8.
676. 200 V/m.
677. 24 μ N.
678. $1,76 \cdot 10^{15}$ m/s².
679. 40 kV/m; 10 kV/m.
680. a) 0,125 kV/m; b) 200 kV/m; -75 kV/m; d) -200 kV/m, 75 kV/m; e) 0, -125 kV/m.
681. a) 576 kV/m; b) 432 kV/m.
682. Zaryadlarni birlashtiruvchi to'g'ri chiziqda $1/3a$ va katta zaryaddan $2/3a$ masofada; o'sha chiziqda kichik zaryaddan a va katta zaryaddan $2a$ masofada.
683. 70 kV/m; 10 kV/m; 50 kV/m. 50 kV/m.
684. 3°.
685. $E = \frac{3g}{2\pi\epsilon_0 a^2}$.
686. To'g'ri chizikli, tekis tezlanuvchan: $y = \frac{mg}{qE} x$.
687. Musbat.
689. Birinchida.
690. Og'adi; og'maydi; og'adi.
691. Zaryadlar turli ishorali bo'lganda katta.
693. Yo'q, bir jinslilikicha qolmaydi.
694. Ikkala holda ham yaproqchalar orasidagi burchak kamayadi, ikkinchi holda ko'proq kamayadi.
695. Yerga ulanganda elektrlangan gilzadan bir ishorali zaryad Yerga o'tib ketadi va tortishish kuchi ortadi.
697. 1,4 μ C/m²; 0; 90 kV/m.
698. $E = \frac{\sigma}{9\epsilon_0}$.
699. Ortadi.

700. 20 kV/m.
 701. 30 kB/m; 0.
 702. 20 nC.
 703. 9 marta oshirish lozim.
 704. 1,45 marta kamaytirish lozim.
 705. 2.
 706. 20 sm.
 707. 1 sm.
 708. $\epsilon = \frac{\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \sin^2 \frac{\alpha}{2}}{\operatorname{tg} \frac{\beta}{2} \sin^2 \frac{\beta}{2}} = 1,7$.
 709. 20 nC.
 710. Kamaydi; o'zgarmadi.
 711. 10 μJ ; -10 μJ .
 712. -0,5 μJ ; 0,5 μJ ; 20 V.
 713. 30 μJ ; -30 μJ ; 6 kV;
 -30 μJ ; -30 μJ ; 6 kV.
 714. $1,6 \cdot 10^{-17}$ J; $-1,6 \cdot 10^{-17}$ J;
 5,9 Mm/s.
 715. -2,3 kV.

716. $\Delta\varphi = \frac{mv^2}{2g} = 4,2$ MV,

$E = \frac{mv^2}{2qs} = 2,1$ MV/m.

717. 20 kV/m.
 718. a) ± 6 kV; b) 0; d) $\pm 4,2$ kV.
 719. 3,5 kV.
 720. 3000; 1800.
 721. 2 marta.
 722. 210 μJ ortadi.
 723. 4,5 μJ ortadi.
 724. Bir xil bo'lmaydi; bir xil bo'lmaydi; bir xil bo'ladi.
 725. Bir xil.
 726. C nuqtada.
 727. 162- rasmga qarang.
 728. 1,5 kV/m ortgan; 0,5 kV/m kamaygan; manfiy.
 729. Ikkinchisiga 100 marta ko'p.
 730. Ikkinchi kondensatorda 5000 marta ko'p.



162- rasm.

731. 20 pF.
 732. 2,9 mC.
 733. Mumkin emas.
 734. 1,5 marta ortadi.
 735. 2,86 marta ortadi.
 736. 8.
 737. Plastinkalarni yaqinlashtirib, dielektrik kiritish lozim; plastinkalarni uzoqlashtirib, plastinkalarning ishchi yuzini kamaytirish lozim.
 738. 580 pF.
 739. 1 sm.
 740. 1,6 μC .
 741. 310 nC.
 742. a) O'zgarmaydi, 3 marta ortadi, o'zgarmaydi, b) 3 marta kamayadi; o'zgarmaydi. 3 marta kamayadi.

743. $\frac{r+1}{2}$ marta ortgan; o'zgar-
magan; $\frac{r+1}{2}$ marta kamaygan.

744. 36 J; 15 kW.

745. 16 marta ortadi.

746. Sig'imi kam bo'lgan kondensatorga 3 marta ko'p kuchlanish berish lozim.

747. 800 nJ.

748. 220 μ J.

749. 93 mJ/m³.

750. a) 2,5 marta kamayadi. Energiya dielektrikning qutblanishiga sarf bo'ladi; b) 2,5 marta ortadi. Energiya tok manbayi hisobiga to'ladi.

751. a) 2 marta kamayadi, o'z-garmaydi; b) 2 marta ortadi. 4 marta ortadi.

752. 100 V; 0,1 J.

753. 0,1 A.

754. 2 10°.

755. 0,25 mm/s.

756. 0,15 mm/s.

757. 200 m.

758. 4 marta kamayadi.

759. $\rho = \frac{x^2 R}{4Dn^3}$ (bunda R – reostatning qarshiligi, x – reostatning uzunligi, D – silindr asosining diametri, n – o'ramlar soni).

760. $l = \sqrt{\frac{mR}{D\rho}}$, $S = \sqrt{\frac{\rho m}{DR}}$ (bunda R – qarshilik, m – massa, ρ – solishtirma qarshilik, D – zichlik).

761. a) Mumkin emas; b) mumkin.

762. 20 mA.

763. 20 mV/m.

764. Butun spiralning qarshiligi kamaygani va spiralning suvga

botmagan qismida kuchlanish tushuvi ortgani tufayli cho'g'lanish ortadi.

765. 13 marta.

766. 74° C.

767. 1 : 2 : 3.

768. 2 A; 2 Ω ; 8 V; 12 V.

769. 100 m.

770. Ikkinchisini.

771. 0,48 V.

772. Lampochka yonmaydi, voltmetr taxminan 2 V ni ko'rsatadi, ampermetr esa nolni ko'rsatadi.

773. 0,049 Ω ; 0,015 Ω .

774. 820 Ω ; 2460 Ω .

775. 19,8 k Ω ; 2,2 Ω .

776. 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18 k Ω .

777. $\frac{(n+1)^2}{n}$ marta ortadi.

778. 2 Ω ; ortadi.

779. 2 marta ortadi.

781. 400 Ω ; 100 Ω , 100 Ω ; 40 V; 0,1 A, 0,4 A.

782. $I_1 = I_2 = 10$ A, $U_1 = U_2 = 20$ V, $U_3 = 15$ V, $I_3 = 7,5$ A, $U_4 = U_5 = U_6 = 5$ V, $I_4 = I_5 = I_6 = 2,5$ A.

783. Lampochkalarni ketma-ket ulash va reostatning qarshiligini taxminan 23 Ω qilib, uni birinchi lampaga parallel ulash lozim.

784. 800 Ω .

785. 0,0038 K⁻¹.

786. 12,5 Ω ; 0,98 W; 0,27 A. 810 Ω .

787. 600 W; 300 W; 1200 W.

788. Kamayadi.

789. Asbobning o'lchamlarini kattalashtirmay, quvvatni cheklash uchun.

790. 11 % ga kamayadi.

791. 32,4 kJ; 0,68 mW.

792. 2500° C.

793. 4 marta kamayadi; 4 marta kamroq kamayadi.
794. 240 W.
795. 40 W quvvatli lampochkaning qarshiligi katta, ketma-ket ulashda esa ajraladigan quvvat zanjir qismining qarshiligiga to'g'ri proporsional.
796. 1,1 marta ortgan.
797. 90 %.
798. 50 A.
799. 50 %.
800. 69 m.
801. 53 g.
802. 18 J.
803. 2 A; 10 V.
804. $\frac{\epsilon}{2}$.
805. 2 Ω .
806. 1 A; 9 kJ; 8,4 kJ; 0,6 kJ.
807. Ampermetrning ko'rsatishi ortadi, voltmetrniki esa kamayadi.
808. 5,5 A.
809. 4,5 V; 1 Ω .
810. 18 V; 2 Ω .
811. 0,2 Ω ; 12 V.
812. 4 V; 2 V.
813. 32 V, 30 V; 6 kW.
814. 20 A; 130 V; 120 V; 2 kW; 40 W; 160 W.
815. 15 kg.
816. 6 Ω , 33%, 67%.
817. 20 V.
818. 1,23 marta ortadi.
819. 5 marta ortadi, 1,8 marta kamayadi, 2,8 marta ortadi.
820. Ortadi.
821. a), b) o'zgarmaydi; d), e), f), g), h) ortadi; i), j) kamayadi.
822. Bir xil; A vannada ko'proq.
823. 50 min.
824. 0,3 mg/C.
825. 6 g.
826. Taxminan 1,1 marta ortadi.
827. 0,62 mg/C; 0,31 mg/C.
828. 2,04 mg/C.
829. Temirning massasi 1,53 marta katta.
830. 3,1 sutka. 15 MW · soat.
831. Aluminii uchun 50 marta ortiq.
832. 330 kW · soat.
833. 0,13 MJ.
834. 16,7 min.
836. 31 μm ; 19 μm .
837. 80 nA.
838. Kamayadi.
839. 3 MV/m; 2300 km/s.
840. 1,8 mm.
841. Yo'q.
842. 2 mm.
844. 20 kA; 40 TW; 200 GJ.
845. Pastda maydon kuchlaniganligi katta; konvektsiya hisobiga.
846. 1,2 Mm/s.
847. 680 km/s; 340 km/s.
848. 180 V.
849. 4 ns.
850. 1,6 ns.
851. $U = \frac{4ydW_k}{ex^2} = 3,2 \text{ kV}$.
852. $y = \frac{Ex^2}{4U} = 0,5 \text{ sm}$.
853. $\frac{nM}{\rho N_A} = 6,7 \cdot 10^{-10}$.
854. Teshikli, elektronli.
855. Fosfor, margimush, surmani.
856. 3 marta kamaygan.
857. 2 grafik — yoritilganga; doim yoritib turilganda tatbiq qilish mumkin; 3 marta.
858. 2,5 k Ω .
859. N — chizma tekisligining orqasiga.

860. a) magnitdan qochadi; b) tortiladi; d) o'ram o'ng tomoni bilan bizga tomon buriladi va tortiladi.

861. Tekisliklar mos tushadigan, toklar esa bir xil yo'naladigan bo'lib buriladi.

862. «+» o'ngda.

863. 0,04 T.

864. 5 A.

865. 0,1 N · m.

866. 50 mT.

867. 2 mWb; 1,4 mWb; 1 mWb.

869. Kitobxon tomondagisi janubiy qutb.

870. 40 mT.

871. 50 mN.

872. 20 mT.

873. $B = \frac{mg \operatorname{tg} \alpha}{H}$.

874. 8 mJ.

875. Pastga.

876. C nuqtadagi potensial D nuqtadagi potensialdan kichik.

877. 0,32 nN.

878. 5,6 mT.

879. 96 km/s.

880. $R = \frac{\sqrt{2mW_k}}{eB} = 5,8 \text{ sm.}$

881. a) α - zarra uchun 2 marta katta; b) bir xil.

882. $T = \frac{2\pi m}{eB} = 8,9 \text{ ns.}$

883. 1000 km/s.

884. $\frac{q}{m} = \frac{2U}{R^2 B^2}$.

885. 2000; 1000.

886. 1,75 marta ortadi.

887. 8 mWb.

889. a), e) bo'lmaydi; b), d), f) bo'ladi.

890. a), b) bo'lmaydi; d) aylanish o'qi induksiya chiziqlariga

parallel bo'lmagan hollarda bo'ladi.

891. Birinchi va ikkinchi – bir vaqtda; uchinchi – kechroq.

892. Soat mili harakatiga qarshi; soat mili bo'yicha. Soat mili bo'yicha; soat mili harakatiga qarshi.

893. Magnitning aylanish yo'nalishi mos tushadi.

896. Qarshilik kichik bo'lganda va tezlik katta bo'lganda tezlanish katta.

897. 400 V.

898. 60 mWb/s.

899. 100.

900. 5 mV.

901. 5,8 m/s.

902. a) 0,5 A; b) 0,7 A; d) 0,3 A. Chappa 10 m/s tezlik bilan.

903. 10 mH.

904. 0,2 Wb.

905. 2,5 mH.

906. 100 V.

907. 2 mT.

908. 0,1 A.

910. 120 J; 4 marta kamayadi.

911. 2 A.

912. 2,5 J.

913. 2 A; 1 J.

914. $a_x = -1000 x$; 10 m/s².

915. -80 m/s²; 0; 20 m/s²; -0,25 sm.

916. $a_x = -20x$; -0,1 m/s²; 0,2 m/s².

917. $\pm 0,2 \text{ m/s}^2$; 0.

918. Amplituda, davr, chastota, siklik chastota o'zgarimas.

919. 80 sm.

920. 2 s; 0,5 Hz $\pi \text{ }^{-1}$.

921. 76 Hz.

922. 6 sm; 50 Hz; 20 ms.

923. 1,4 sm; -1,4 sm.

924. $\frac{\pi}{3}$, $\frac{2\pi}{3}$, $\frac{4\pi}{3}$, $\frac{5\pi}{3}$ rad.

925. a) 10 sm; 0,2 s; 5 Hz; 10π rad/s; b) $x = 0,1 \cos 10\pi t$; d) 0; -5 sm; e) -10 sm; 0.

926. $x = 0,1 \cos \pi t$; $\frac{3\pi}{2}$ rad; 0; 0,25 va 1,75 s.

927. 2 sm; -1,4 sm.

928. 1,9 m/s; 1,1 m/s².

929. $v_x = -\pi \sin 20\pi t$; $a_x = -20\pi^2 \cos 20\pi t$; 25π sm; -2,7 m/s; -100 m/s².

930. $x = 0,001 \cos 1000 \pi t$; $v_x = -\pi \sin 1000\pi t$; $a_x = -1000 \pi^2 \times \cos 1000\pi t$; 3,14 m/s; 9,9 km/s².

931. 3,2 Hz.

932. 4 kg.

933. $\sqrt{2}$ marta kamayadi.

934. 2 marta kamayadi.

935. $T = 2\pi \sqrt{\frac{x}{g}}$

936. $x = 0,1 \cos 10t$;
 $F_x = -10 \cos 10t$; 10 N; 5 N.

937. 9,7 m/s².

938. 9: 1.

939. Hamma hollarda ham orqada qoladi.

940. Ortadi.

941. 18 sm; 50 sm.

942. $x = 0,1 \cos 2t$.

943. 2 marta kamayadi.

944. $\sqrt{1 + \frac{gE}{mg}}$ marta ortadi.

945. 2,8 J; 3,8 m/s.

946. $W_p = 2\pi^2 m v^2 x_m^2 \cos^2 2\pi v t$,

$W = 2\pi^2 m v^2 x_m^2 \sin^2 2\pi v t$,

$W = 2\pi m v^2 x^2 m$.

947. 12 marta ortadi.

948. 25 J; 75 J.

949. 150 mJ; 50 mJ.

950. 1/8 T; 3/8 T; 5/8 T; 7/8 T.

953. Elektrometrning shariga strelka tebranishining xususiy chastotasi bilan qo'lni yaqinlashtirish lozim.

955. 2,7 km/soat.

956. Yuk ortilgan mashinaning xususiy tebranishlar davri katta va uning rezonans boshlanadigan tezligi kichik bo'ladi.

957. Tebranayotgan odamning energiyasi hisobiga. Mumkin.

958. 0,25 μs.

959. 710 kHz dan 71 MHz gacha.

960. 5,1 μH.

961. 1,25 marta kamayadi.

962. $Q = \frac{3}{8} CU^2 = 0,6$ J.

963. 120 μJ; 40 μJ.

964. $I_m = U_m \sqrt{\frac{C}{L}} = 0,1$ A.

965. $i = -0,01\pi \sin 10\pi t$; 0,2 sm; 5 kHz; 1 μC; 31,4 mA.

966. $q = 10^{-4} \cos 500t$;

$i = -0,05 \sin 500t$;

$u = 100 \cos 500t$; 50 mA; 100 V.

967. $e = 0,1\pi \sin 10\pi t$, ramka tekisligiga o'tkazilgan normal kuch chiziqlariga parallel; 5 s⁻¹; 0,01 Wb; 0,314 V.

968. $\Phi = BS \cos \omega t = 0,008 \cos 50t$;
 $e = BS\omega \sin \omega t = 0,4 \sin 50t$.

969. 100.

970. O'zgaruvchan tok chastotasi bilan tebrana boshlaydi.

971. a) parabola; b) sinusoida.

972. Bo'ladi. bo'lmaydi.

973. 50 V; 0,4 s; 2,5 Hz;
 $E = 50 \cos 5\pi t$.

974. 100 Hz; 10 ms; 5 A; 2,5 A.

975. 100 V; 0; -200 V.

976. 610 kV.

977. $\mu = 310 \cos 100\pi t$;
 $i = 6,2 \cos 100\pi t$.

978. Yarim davr davomida.
979. a) ortadi; b) ortadi.
980. 0,8 kΩ; 0,1 kΩ.
981. 36 μF.
982. a) kamayadi; b) ortadi.
983. 63 Ω; 0,5 kΩ.
984. 0,16 H.
985. L_1 – ortadi; L_2 – kamayadi; L_1 – kamayadi; L_2 – ortadi.
986. a) o'zgarmaydi; b) 0 dan biror kattalikkacha ortadi; d) kamayadi.
987. Induktiv kuchlanish.
988. Induktiv qarshilik sig'imi qarshilikka teng bo'lganda zanjirda rezonans bo'ladi.
989. 1,6 μF.
990. 0,5 kHz.
991. 48.
992. Mumkin emas, chunki g'altak kuyib ketishi mumkin.
993. 1/3; 2520; birlamchi chulg'amda.
994. 20 V.
995. I_2 – ortadi; U_2 – kamayadi; I_1 – ortadi; U_1 – amalda o'zgarmaydi.
996. $e = 311 \sin 311 t$; 220 V.
997. 0,5 s; 2 Hz.
998. 2,4 m/s.
999. 100 m.
1000. $\frac{\pi}{6}$; π ; $\frac{3\pi}{2}$; 2π ; $\frac{7\pi}{3}$ rad.
1001. $x = 0,05 \sin 2\pi t$;
 $x = -0,05 \cos 2\pi t$.
1002. 15 m/s; 5 m/s.
1003. 79 Hz; 1360 Hz.
1004. 3,8 m; 3,8 sm.
1005. Taxminan 5 km.
1006. 100 m/s.
1007. 20 m/s.
1008. 1,5 min.
1012. 0,4.
1013. 420.
1015. To'lqin uzunligi 4,1 marta ortadi.
1016. Kuchayish; susayish.
1017. Kuchayish.
1018. Susayish.
1019. $(2n + 1) 340$ Hz (bunda $n = 0, 1, 2, 3, \dots$).
1020. Mumkin, sanoq sistemi ham elektronlar harakatlanayotgan tezlikda harakatlanishi lozim; mumkin emas.
1022. Ortadi.
1023. 60 dan 190 m gacha.
1024. $5 \cdot 10^6$.
1025. 2 soat 13 min 20 s dan so'ng.
1026. 30 km.
1027. 5000.
1028. 10 km; 67 μs; orttirish.
1029. 21 mJ; 21 W; 3000; 90 m; 150 km.
1030. 0,8 m.
1031. $\alpha = \arctg \frac{h}{l}$.
1032. 1,5 m.
1033. 3,9.
1034. Parallelogramm, romb, to'g'ri to'rtburchak, kvadrat. Quyosh derazaga perpendikulyar bo'lgan vertikal tekislikda turganda, bunda gorizontdan burchak balandligi 59° bo'lishi kerak.
1035. 22- iyunda $l = htg(\varphi - \epsilon) = 0,64h$; 22- dekabrda $l = htg(\varphi + \epsilon) = 5,4h$.
1036. 12,6 lm/W; 10,2 lm/W.
1037. 40 lx.
1038. 25 lx.
1039. 20 sm.
1040. 3 marta ortadi.
1041. Yerniki 27 marta katta.
1042. 8,8 marta.

- 1043.** 60°.
1044. 47 lx.
1045. 12 lx.
1046. $3 \cdot 10^{27}$ cd.
1047. 44 lx.
1048. 35 lx; 14 lx.
1049. 35°.
1050. Gorizontga 45° burchak ostida.
1051. 2φ.
1055. Qirg'ocqqa yaqinlashadi.
1056. 37 sm.
1057. O'zgar olmaydi.
1059. $h = H \frac{\sin(\beta + \alpha)}{\sin(\beta - \alpha)}$.
1060. Temperaturasi o'zgarishi tufayli havoning sindirish ko'rsatkichi o'zgaradi.
1061. Chunki havoning sindirish ko'rsatkichi biroz katta.
1062. 19°; 28°.
1063. 49°.
1064. 52°.
1065. $n = 1$ da yoki $\alpha = 0$ da.
1066. 28°.
1067. 74°.
1068. 58°.
1069. 39°.
1071. Dastlabki vaziyatiga nisbatan o'ng tomonga parallel ko'chadi.
1072. 14 sm.
1073. 1,1 m.
1075. 27°, 37°, 57°.
1076. 1,2 sm.
1077. $a = d \frac{\sin(\alpha - \gamma)}{\cos \gamma}$;
 $a = d \frac{\sin(\alpha - \gamma)}{\sin(90^\circ - \gamma)}$, $\alpha < 90^\circ$ bo'lgani uchun $a - d$.
1078. O'zining dastlabki yo'nalishiga parallel holda, fanerdan uzoqlashib ko'chadi.
1079. a) ko'zgu; b) prizma.
1081. Ortadi.
1082. 1,8.
1083. Sinadi.
1084. 39°.
1085. 56°.
1086. a) 13° pastga; b) 20° yuqoriga.
1088. 5 D; -10 D.
1089. 13 sm; 13 sm; 77 D.
1091. $L = \frac{D+d}{D} F$.
1092. a) yig'uvchi; b) tarqatuvchi.
1093. 50 sm; 4 marta kattalashtirilgan.
1094. 23 sm; haqiqiy, teskari, 4 marta kattalashtirilgan.
1095. Buyum (harf) yig'uvchi linza (tomchi) bilan uning fokusi orasida joylashgan.
1096. 20 D.
1097. $F = \frac{|F|}{|d-F|}$.
1098. 16 sm.
1099. Fokal tekislikda.
1100. -7,5 D.
1101. 3 marta.
1102. $\frac{mF}{m+1}$ ($m + 1$) marta.
1103. Ekrandan 30 va 60 sm.
1104. 2,4 D; 0,5 m.
1106. 4 D; 1 : 1000000.
1107. Ortirish; tasvirning o'lchamlari kichiklashadi va yoritilganlik ortadi.
1108. Yoritilganlik kamayadi.
1109. 50 sm.
1110. 292 m.
1111. 1 ms.
1112. $\frac{h_2 - h_1}{d_2 h_2 - d_1 h_1}$.
1114. 12,5 sm.
1115. 520 m.

1116. 0,5 sm.
 1118. 3 D; 2 D dan kam.
 1119. 2,5 D.
 1120. 2 D.
 1121. 16 D.
 1122. 8 min 20 s.
 1123. $c = 4/Nv = 315000$ km/s.
 1124. 300400 km/s.
 1125. 230 Mm/s; 190 Mm/s.
 1126. 390 THz; 750 THz.
 1127. $2 \cdot 10^6$.
 1128. 220 Mm/s.
 1129. Qizil numing ($\lambda = 0,76 \mu\text{m}$) suvdagi tezligi katta.
 1130. 0,53 μm ; qizil rangni ko'radi, chunki ko'z qabul qiladigan rang to'lqin uzunligiga emas, balki chastotaga bog'liq.
 1131. 0,6 μm .
 1132. 1°.
 1133. Yo'q.
 1134. Yuqorisi — binafsha, pastki cheti qizil rangda ko'rinadi.
 1135. $\delta = S_1O - S_2O = 0$.
 1136. S nuqta va uning mavhum tasviri manba bo'ladi.
 1137. 2,4 mm.
 1138. 600 nm.
 1139. a), b) maksimum yoritilganliklar orasidagi masofa ortadi; d) — kamayadi.
 1141. O'zining xususiy og'irligi hisobiga sovun pardasi pastga tomon yo'g'onlashib boradi.
 1142. Barcha to'lqin uzunliklar uchun maksimum yoritilganlik sharti bajariladi.
 1143. Ikkinchisi.
 1144. Maksimumlar orasidagi masofa ortadi.
 1145. 580 nm.
 1146. 1,5°.
 1147. 10 μm .
 1148. 11 sm.
 1150. Chunki qisman qutblangan qaytgan yorug'lik polyaroid orqali o'tmaydi va ko'zni qamashdirmaydi.
 1151. 500 THz; 600 nm.
 1152. 600 THz.
 1153. 1,7 m.a.b.
 1154. 5,2 m.a.b. ortadi.
 1155. 0,97 s.
 1156. 4,3 Mt kamayadi.
 1157. 10^{-11} kg ortadi.
 1158. $5 \cdot 10^{17}$ kg ortadi.
 1159. $2,5 \cdot 10^{-9}$ g.
 1160. Yig'indi massa 2 kg kam bo'ladi, chunki gravitatsion o'zaro ta'sirining energiyasi kamaydi.
 1161. $8,4 \cdot 10^{-12}$ kg ga ortadi.
 1162. $3,7 \cdot 10^{-12}$ kg ortadi.
 1163. Yonish mahsulotlarining tinchlikdagi massasi $3,2 \cdot 10^{-10}$ kg kam.
 1164. 0,13 MeV.
 1165. a), d) issiqlik; b), e) lyuminessent.
 1166. a), b) Elektrolyuminessensiya; d) fotolyuminessensiya; e) xemilyuminessensiya.
 1167. Fotolyuminessensiya.
 1169. T_1 da.
 1170. Nur ko'rinishidagi umumiy energiya kamayadi, nurlanish maksimumi uzun to'lqinlar tomonga siljiydi.
 1171. Issiqlik ta'siridan.
 1172. Meditsina lampalarining kolbalari ultrabinafsha nurlarni o'tkazishi lozim.
 1173. Spektrning ultrabinafsha qismi yuqorisida atmosfera kam yutiladi.
 1174. Rentgen qurilmasida olingan surat — amalda nuqtaviy manba nurlanishidagi buyumlarning

soyasidir. Shuning uchun, agar buyum ekranga zich tegib turmasa, tasvir buyumdan katta bo'lib chiqadi.

1175. Rentgen nurlarini tevarak-atrofdagi boshqa to'qimalarga qaraganda bariy tuzlari kuchliroq yutadi.

1176. $1,6 \cdot 10^{-14}$ J.

1177. 130 Mm/s.

1178. 41 kV.

1179. $2,6 \cdot 10^{-19}$ J; $5 \cdot 10^{-9}$ J.

1180. Rentgen nurlariga; ko'rinadigan nurlarga; radio to'lqinlarga.

1181. 0,3 μm .

1182. $2,4 \cdot 10^{-12}$ m; $1,2 \cdot 10^{20}$ Hz.

1183. $2 \cdot 10^{-27}$ kg · m/s.

1185. 0,99 μm .

1186. 53; $5 \cdot 10^{13}$.

1187. O'zgarmaydi.

1188. 41 kV.

1189. 62 pm.

1190. 0,1%.

1191. a) ortadi; b) kamayadi; d) ortadi; e) kamayadi; f) o'zgarmaydi; g) ortadi.

1192. Plastinkani elektr yoy bilan yoritib, unga musbat zaryadlangan tayoqcha yaqinlashtiriladi.

1193. $6,9 \cdot 10^{-19}$ J yoki 4,3 eV.

1194. 0,56 μm .

1195. Ro'y bermaydi.

1196. 1,74 eV.

1197. 1,6 Mm/s.

1198. 94 nm.

1199. $U_b = \frac{hc - A_{\text{ch}}\lambda}{e\lambda} = 7,9$ V.

1200. $h = \frac{e(U_{b2} - U_{b1})}{v_2 - v_1} = 6,7 \cdot 10^{-34}$ J · s.

1201. $U_b = \frac{A_{\text{ch}}}{e} + \frac{h}{e} v$; $U_b(v)$ bog'lanish II grafik bilan ifodala-

nadigan material; berilgan material chiqish ishining elementar zaryadga nisbatini ko'rsatadi.

1202. Fotoelement yoritilganda to'ring potentsiali katodning potentsiyalidan past va lampa yopiq. Fotoelement yoritilganda rezistor — fotoelement — rele zanjiri bo'yicha tok o'tadi va fotoelementning qarshiligi R qarshilikdan kichik bo'lib qolganidan to'ring potentsiali katodning potentsialidan katta bo'ladi. Lampa ochiladi, elektromagnit rele kuchlanish zanjirini ulaydi.

1203. Fotoelement yoritilganda to'ring potentsiali katodnikidan kichik va lampa yopiq bo'ladi. Yoritish to'xtatilgandan so'ng to'ring potentsiali katodning potentsiyaligi deyarli teng bo'ladi va lampa ochiladi.

1204. Oppoq sirtga 2 marta katta bosim ko'rsatadi.

1205. $31 \cdot 10^{-14}$ m.

1206. Ikkinchi; birinchi; uchinchi va undan yuqorigi orbitaga o'tadi.

1207. Chiqarilgan kvantlarning energiyasi kichik.

1208. 0,49 μm .

1209. 0,25 μm .

1210. $3,4 \cdot 10^{15}$ Hz.

1211. Bir karra va ikki karra, chunki kvant energiyasi 50 eV.

1212. 9 marta ortadi; 4 marta kamayadi.

1213. 5,4 marta.

1214. $3,3 \cdot 10^{15}$.

1215. 486 nm; 434 nm; 410 nm.

1216. 5 mJ; 1kW.

1217. $1,3 \cdot 10^{17}$ J.

1218. 88 mJ; 35,4 J.

1219. Kuzatuvchidan chizma tekisligining orqasiga tomon.

1220. Pastdan yuqoriga.
1221. $6 \cdot 10^7$ m/s.
1222. Schyotchik kosmik nurlarni qayd qiladi.
1223. Xavfli nurlanishning ol-dini olish uchun (qo'rg'oshin zaryadlangan zarralarni yutadi).
1224. Kobalt zambaragi tok manbayisiz ishlaydi, uncha qo'-pol emas, γ -nurlarning o'tish qobiliyati rentgen nurlarnikiga qaraganda yuqori.
1225. Atmosferaning yuqorigi qatlamlarida.
1226. 4,7 MeV; 4,4 ns, 3,4; $3,4 \cdot 10^{15}$ m/s².
1227. α - yemirilish natijasida.
1228. β - yemirilish natijasida.
1229. ${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow {}_{90}^{234}\text{Th} + {}_2^4\text{He}$;
 ${}_{82}^{202}\text{Pb} \rightarrow {}_{83}^{209}\text{Bi} + {}_{-1}^0e$.
1230. ${}_{88}^{222}\text{Ra} \rightarrow {}_{88}^{222}\text{Rn} + {}_2^4\text{He}$ im-pulslar moduli bo'yicha bir xil, ${}^4\text{He}$ ning energiyasi ${}^{222}\text{Rn}$ ning energiyasidan 55,5 marta katta.
1231. 0,29.
1232. 75%.
1233. 4 sutka.
1234. 11 sutka.
1235. 5,24 yil.
1238. 75% ${}^{35}\text{Cl}$ va 25% ${}^{37}\text{Cl}$.
1239. Z va M o'zgartmaydi, massa γ - kvantning massasi qadard kamayadi.
1240. Z va M l ga kamayadi; Z o'zgartmaydi, M l ga kamayadi.
1241. ${}_{13}^{27}\text{Al} + {}_2^4\text{He} \rightarrow {}_{14}^{30}\text{Si} + {}_1^1\text{H}$.
1243. ${}_{5}^{10}\text{B} + {}_0^1n \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_3^7\text{Li}$.
1244. ${}_{99}^{253}\text{Es} + {}_2^4\text{He} \rightarrow {}_{101}^{256}\text{Mb} + {}_0^1n$.
1246. ${}_{11}^{24}\text{Na}$; ${}_{12}^{25}\text{Mg}$; ${}_1^1\text{H}$; ${}_1^1\text{H}$.
1247. ${}_{30}^{63}\text{Zn}$; ${}_{30}^{62}\text{Zn}$; ${}_{29}^{62}\text{Cu}$.
1248. ${}_{26}^{56}\text{Fe} + {}_1^2\text{H} \rightarrow {}_{26}^{54}\text{Mn} + {}_2^4\text{He}$;
 ${}_{26}^{54}\text{Fe} + {}_0^1n \rightarrow {}_{25}^{54}\text{Mn} + {}_1^1\text{H}$.
1249. ${}_{7}^{14}\text{N} + {}_1^1n \rightarrow {}_6^{14}\text{C} + {}_1^1\text{H}$;
 ${}_{6}^{14}\text{C} \rightarrow {}_{-1}^0e + {}_7^{14}\text{N}$.
1250. ${}_{26}^{56}\text{Fe} + {}_0^1n \rightarrow {}_{25}^{56}\text{Mn} + {}_1^1\text{H}$;
 ${}_{25}^{56}\text{Mn} \rightarrow {}_{26}^{56}\text{Fe} + {}_{-1}^0e$.
1251. 2,2 MeV.
1252. 225 MeV.
1253. 5,6 MeV; 8 MeV.
1254. 105 MeV.
1255. Yutiladi; ajraladi; yuti-ladi.
1256. 15 MeV.
1257. 17 MeV.
1258. 2,8 MeV.
1259. 3,8 MeV.
1260. 8,7 MeV.
1261. 17,6 MeV.
1262. 350 GJ.
1263. ${}_{55}^{137}\text{Cs} \rightarrow {}_{56}^{137}\text{Ba} + {}_{-1}^0e + \gamma$;
 $1,6 \cdot 10^{20}$ Hz; 0,95 s.
1264. $3 \cdot 10^{19}$ Hz.
1265. 2,2 MeV.
1266. 0,42 MeV.
1267. Bariy — 64 MeV, krip-ton — 104 MeV.
1268. Uglorodda.
1269. 23 MW · soat; 2,8 t.
1270. 53 MW.
1271. Pozitron.
1272. Pozitron.
1273. ${}_1^4\text{N} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_{+1}^0e + 2\nu$.
1274. Neytron; ${}_{7}^{13}\text{N} \rightarrow {}_{+1}^0e + {}_6^{13}\text{C}$.
1275. 3,1 μs .
1276. 2,4 nm.
1277. $1,63 \cdot 10^{22}$ Hz.

MUNDARIJA

So'zboshi	3
-----------------	---

MEXANIKA

I bob. Kinematika asoslari	4
II bob. Dinamika asoslari	22
III bob. Dinamika qonunlarining tatbiqi	31
IV bob. Statika elementlari	46
V bob. Saqlanish qonunlari	54

MOLEKULAR FIZIKA VA TERMODINAMIKA

VI bob. Molekulyar-kinetik nazariya asoslari	68
VII bob. Termodinamika asoslari	79
VIII bob. Bug'lar, suyuqliklar va qattiq jismlarning xossalari ...	87

ELEKTRODINAMIKA

IX bob. Elektr maydoni	95
X bob. O'zgarmas tok qonunlari	107
XI bob. Turli muhitlarda elektr toki	116
XII bob. Elektromagnit hodisalar.....	122

TEBRANISHLAR VA TO'LQINLAR

XIII bob. Mexanik tebranishlar	131
XIV bob. Elektr tebranishlar	136
XV bob. To'lqinlar	141

OPTIKA

XVI bob. Geometrik optika	145
XVII bob. Yorug'lik to'lqinlari. Nisbiylik nazariyasi elementlari	156

KVANT FIZIKASI

XVIII bob. Yorug'lik kvantlari. Yorug'lik ta'siri	163
XIX bob. Atom fizikasi	167
XX bob. Atom yadrosi fizikasi	169
Ilovalar	176
Javoblar	183

22.3
R54

Rimkevich A.P.

Fizikadan masalalar to'plami: 10–11- sinflar
uchun o'quv qo'llanma. – 7- nashri. – T.:
«O'qituvchi», 2003. – 208 b.

BBK 22.3ya721

ANDREY PAVLOVICH RIMKEVICH

**FIZIKADAN MASALALAR
TO'PLAMI**

O'rta maktabning 10–11- sinflari uchun

7 - nashri

Toshkent «O'qituvchi» 2003

Tarjimon

G'.Obidov

Muharrir

N.G'oirov

Rasmlar muharriri

M.Kudryashova

Texnik muharrir

S.Tursunova

Musahhiha

D.Umarova

Kompyuterda sahifalovchi

Sh.Rahimqoriyev

IB № 8196

Original-maketdan bosishga ruxsat etildi 20.06.2003. Bichimi $84 \times 108^{1/32}$.
Kegli 10,5 shponli. Tayms garn. Ofset bosma usulida bosildi. Bosma t. 13,0.
Shartli b. t. 10,92. Nashr. t. 8,5. 10 000 nusxada bosildi. Buyurtma № 2016.
Bahosi 1448 so'm.

«O'qituvchi» nashriyoti. Toshkent, 129. Navoiy ko'chasi, 30.
Shartnoma № 09–46–03.

O'zbekiston Matbuot va axborot agentligining 1- bosmaxonasida
bosildi. Toshkent, Sag'bon ko'chasi, 1- berk ko'cha, 2- uy, 2003.