V. ZOLOTOV

Füüsika ülesannete kogu

VI - VIII

Arch. eus.

62980

A-26792

V. A. ZOLOTOV

FÜÜSIKA
ÜLESANNETE KOGU

VI—VIII klassile

KIRJASTUS „EESTI RAAMAT"
TALLINN 1965

53
Z 71

Originaali tiitel:
В. А. Золотов
Вопросы и задачи по физике для восьмилетней школы
Государственное Учебно-педагогическое Издательство Министерства Просвещения РСФСР
Москва 1960

Tõlkinud V. Paju
Kaanekujundus E. Tali

2
Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu
62980

I. ALGTEADMISI MEHHAANIKAST JA SOOJUSÕPETUSEST.

1. FÜÜSIKALISED NÄHTUSED. FÜÜSIKALISED SUURUSED JA NENDE MÕÕTMINE.

Füüsikalised kehad. Aine kolm olekut. Füüsikalised nähtused.

1. Nimeta ained, millest koosnevad järgmised füüsikalised kehad: vihik, õmblusnõel, teekann, laud, tindipott, koolimaja seinad, vasar.

2. Kirjuta vihikusse mõnede kehade nimetused ja märgi nende juurde ained, millest need kehad koosnevad. Näide: taldrik — fajanss, kamm — plastmass, pall — kummi.

3. Nimeta mõned erinevad füüsikalised kehad, mis koosnevad ühest ja samast ainest.

4. Millises olekus — tahkes, vedelas või gaasilises — on järgmised kehad ja ained: veeaur, tint tindipotis, kuivanud tindiplekk, uksekäepide, õhk toas, piim klaasis, niit, mesi.

5. Milline oluline erinevus on tahkete kehade ja vedelike vahel? Vastust selgita näidete abil.

6. Milline oluline erinevus on vedelike ja gaaside vahel? Vastust selgita näidete abil.

7. Millised järgmistest nähtustest kuuluvad füüsikaliste nähtuste hulka: a) kriiditükk kukkus põrandale ja purunes; b) ahjus põlesid puud; c) koolikell helises tundi; d) kruvikeeraja abil keerati puidusse kruvi; e) niiskes kohas seisnud raudnael roostetas; f) päikesekiired peegeldusid peeglist ja tekitasid seinale valguslaigu?

8. Loetle füüsikalisi nähtusi, mida panid tähele kooliteel.

9. a) Suvehommikul leiti, et rohul on kastetilgad.

b) Metallanumat jahutati laboratooriumis kunstlikult. Selle tulemusena tekkis anuma välisseinale väikeste veepiisakeste näol

kaste. Termomeetri abil mõõdeti temperatuur, millal algab kaste tekkimine.

Kummal juhul uuriti kaste tekkimist vaatluse teel, kummal juhul aga katseliselt?

Pikkuste mõõtmine.

10. Mitu millimeetrit on detsimeetris? mikromeetrit meetris? sentimeetrit kilomeetris?

11. Väljenda meetrites: 7 dm; 10,3 cm; 185 mm. Väljenda sentimeetrites: 1,6 mm; 1500 μm.

12. Mõõda millimeeterjaotistega mõõtejoonlaua abil erinevat marki sulgede pikkused ja kirjuta mõõtmise tulemused vihikusse. Kas sulgede pikkused on ühesugused? Kas ühte ja sama marki (näiteks nr. 11) sulgede pikkused on ühesugused?

13. Loenda õmblusniidi keerdude arv poolil, mõõda pooli niidiga kaetud osa pikkus ja määra saadud andmete põhjal niidi jämedus. Mõõtmise tulemus väljenda millimeetrites ja mikromeetrites.

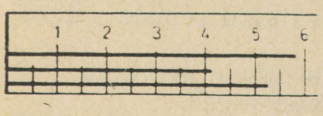
14. Žiletiteradel „Neva" on arv 0,1 mm ja žiletiteradel „Baltika" — 0,08 mm. Mida need arvud tähendavad? Kas nende arvude õigsust võib kontrollida millimeeterjaotistega mõõtejoonlaua abil?

15. Valmista siledast tugevast paberist mõõdulint laiusega 2 cm ja pikkusega 1 m. Peente kriipsudega kanna mõõdulindile detsimeeterjaotised ja tähista need vastavate arvudega. Esimene detsimeeter jaota sentimeetriteks ja iga sentimeeter jaota lühema kriipsu abil pooleks. Kui suur on selle mõõdulindi skaala jaotise väärtus: a) esimese detsimeetri osas; b) lindi ülejäänud osas?

16. Mõõda mõõdulindiga parim tulemus, mida sa suudad saavutada hooga kaugushüppes.

17. Mõõda oma sammu keskmine pikkus järgmise võtte abil. Aseta oma kinganina märgi kohta, mis on tehtud põrandale või maapinnale, ja astu oma tavalise käiguga sirgjooneliselt vähemalt 20—30 sammu. Pärast viimase sammu astumist märgi uuesti oma kinganina asend ja mõõda märkidevaheline kaugus. Jagades selle kauguse sammude arvuga, saadki oma sammu keskmise pikkuse.

18. Mõõda sammudega mingi kaugus (näiteks koolihoone pikkus, kahe telefoniposti vaheline kaugus, kooli õppe-katseaia pikkus ja laius jne.) ja väljenda see meetrites.



Joon. 1.

19. Määra, mitu sammu sul tuleb astuda, et läbida 60 m ja 100 m. Kirjuta need arvud vihikusse ja pea nad meeles.

20. Kui pikad on joonisel 1 kujutatud traadid? Sentimeetri kümnendikosad hinda silma järgi.

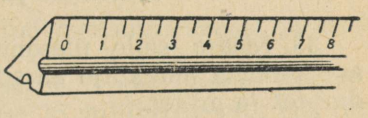
21. Joonesta vihikusse kolm erineva pikkusega sirglõiku.

a) Hinda sirglõikude pikkused silma järgi. Tulemused märgi vihikusse.

b) Mõõda sirglõikude pikkused mõõtejoonlauaga.

c) Mitme millimeetri võrra sa eksisid iga lõigu pikkuse hindamisel silma järgi?

22. Joonestus- ja viseerimisjoonlaudade (joon. 2) ning samuti ka mõnede teiste mõõtejoonlaudade sellel küljel, kuhu on kantud jaotised, on kiilu kuju. Millist tähtsust omab joonlaua selline kuju mõõtmisel?



Joon. 2.

23. Kokkupandava mõõtejoonlaua ja mõõdulindi skaala jaotuskriipsude laius on 0,2—0,3 mm, täpse kontrollmõõtejoonlaua jaotuskriipsude laius aga 0,005—0,007 mm. Selgita, miks tehakse mõõduriista skaalal jaotuskriipsud seda peenemad, mida täpsemate mõõtmiste jaoks see mõõduriist on määratud?

24. Mõõtes pliiatsi pikkust, tegi õpilane vea 2 mm. Toa pikkuse mõõtmisel eksis ta aga 3,5 cm võrra.

a) Kui suure osa mõõdetavast suurusest moodustab mõõtmisviga mõlemal juhul, kui pliiatsi pikkus on 17,8 cm ja toa pikkus on 4,2 m?

b) Kummal juhul oli mõõtmine sooritatud täpsemini?

25. Mõõdeti teraspoldi pikkus ja diameeter ning mõlemal juhul tehti mõõtmisviga 0,5 mm. Kummal juhul oli mõõtmise täpsus suurem — kas poldi diameetri või pikkuse mõõtmisel?

26. Kui suure täpsusega võib mõõta pikkusi rätsepamõõdulindiga, millel on sentimeeterjaotised ja pooli sentimeetreid tähistavad jaotised?

27. Kas eseme pikkus on mõõdetud ühesuguselt või ei, kui mõõtmise tulemused on üles kirjutatud kolmel erineval viisil: 16 mm, 16,0 mm, 16,00 mm?

28. Nihkkaliibriga, mille abil võib mõõta pikkusi täpsusega kuni 0,01 cm, mõõdeti võlli diameeter ja saadi tulemuseks neli ja seitse kümnendikku sentimeetrit. Kuidas tuleb seda tulemust õigesti kirjutada?

29. NSV Liidus on kaks täpset koopiat meetri rahvusvahelisest etaloonist. Üks nendest koopiatest (etaloon nr. 28) omab temperatuuril 0° C pikkust 1000,004 mm. a) Kui suure täpsusega on siin antud etalooni nr. 28 pikkus? b) Kui suur on selle etalooni pikkus täpsusega kuni 0,001 cm?

30. Miks ülesandes 17 soovitati sammu keskmise pikkuse määramisel astuda vähemalt 20—30 sammu? Mida tuleks teha selleks, et mõõta võimalikult täpselt pikkust või mõnda muud füüsikalist suurust?

31. a) Kuidas saab mõõtejoonlaua abil mõõta vihikulehe pak-

sust? Kumma vihiku — kas tavalise õhukese vihiku või paksema kaustiku — lehe paksust saab määrata suurema täpsusega?

32. Kujuta vihikus kaugus 125 m sirglõiguna mastaabis 10 m : 1 cm.

Pindalade ja ruumalade mõõtmine.

33. Määra selle ülesannete kogu lehekülje pindala (jättes arvestamata lehekülje ääred) ja avalda mõõtmistulemus cm^2-tes, dm^2-tes ja m^2-tes.

34. Joonesta hästi teritatud pliiatsiga vihikusse ruut pindalaga 1 dm^2 ja jaota see peente joontega ruutsentimeetriteks. Ülemises vasakpoolses nurgas asuv ruutsentimeeter jaota ruutmillimeetriteks.

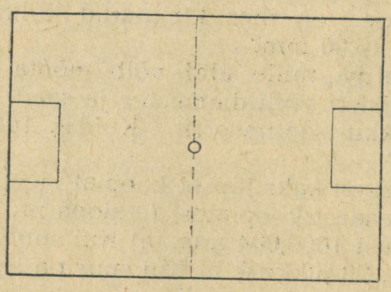
35. a) Hinda silma järgi, mitu ruutsentimeetrit on 20-kopikalise raha pindala. Tulemus kirjuta vihikusse.

b) Mõõda nüüd raha pindala täpsemalt, kasutades järgmist võtet. Aseta raha millimeetripaberile ja „joonista" selle kontuur nööpnõela teravikuga paberile. Seejärel loenda kontuuri sisse jäänud terved ruudud; lõpuks loenda poolikud ruudud. Arvuta kõikide ruutude kogupindala, lugedes pooliku ruudu pindalaks keskmiselt pool terve ruudu pindalast. Tulemus kirjuta vihikusse.

c) Kui suure vea sa tegid, hinnates raha pindala silma järgi?

36. Kasutades eelmises ülesandes toodud juhiseid, mõõda vihikulehe ruudustiku abil teeklaasi põhja pindala. Mõõtmise tulemus kirjuta töövihikusse.

37. Joonisel 3 on kujutatud jalgpalliväljaku plaan mastaabis 1 : 2000. Määra plaani järgi jalgpalliväljaku pindala ja väljenda see ruutmeetrites. Määra ligikaudu kummagi värava juures paikneva karistusala pindala.



Joon. 3.

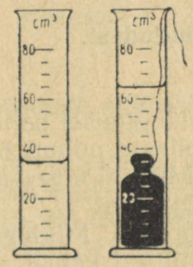
38. Mõõda oma korteri põrandapindala ja joonesta korteri plaan vihikusse. Plaani mastaap vali vabalt ja märgi joonise juurde.

39. Mõõda mõõdulindiga või meetrise mõõtejoonlauaga kolmest erinevast kohast oma toa pikkus ja arvuta selle keskmine väärtus. Selleks liida mõõtmiste tulemused ja jaga saadud summa kolmega. Samal viisil määra toa keskmine laius, keskmine kõrgus ja arvuta toa ruumala kuupmeetrites.

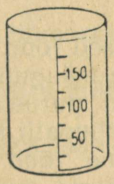
40. Viht on lastud mensuuri, milles on vesi (joon. 4). Kui suur on vihi ruumala?

41. Kui suur on joonisel 4 kujutatud mensuuri skaala jaotise väärtus?

42. Kleebi silindrilise kujuga klaasile 1 cm laiune pabeririba. Aseta klaas lauale ja vala sellesse 25 milliliitrit vett, mis on eelnevalt mõõdetud mensuuri abil. Vee nivoo klaasis märgi paberiribale peene kriipsuga ja kirjuta selle juurde arv 25. Seejärel vala klaasi veel 25 ml vett, märgi uuesti vee nivoo asend kriipsuga ja kirjuta kriipsu juurde arv 50. Jätka klaasi gradueerimist seni, kuni klaas on vett täis. Mõõtejoonlaua abil jaga iga kahe naaberkriipsu vaheline kaugus viieks võrdseks osaks. Gradueeritud klaasi võib kasutada vedelike ja tahkete kehade ruumala määramiseks (joon. 5).



Joon. 4.



Joon. 5.

43. Määra mõõduklaasi (mensuuri) abil kohvitassi ja teeklaasi maht.

44. Mõõda keskmise suurusega kartuli ja kanamuna ruumala.

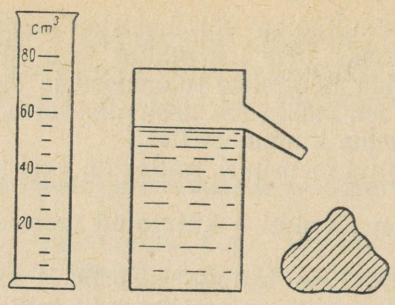
45. Kuidas saab mensuuri abil täpselt määrata väikseid ruumalasid, näiteks tee- või supilusika mahtu või veetilga ruumala?

46. Kuidas saab mensuuri abil mõõta väikeste mõõtmetega tahke keha, näiteks haavli, ruumala?

47. Selgita joonise 6 põhjal, kuidas saab määrata selliste tahkete kehade ruumala, mis ei mahu mensuuri.

48. Kas mensuuri abil saab mõõta vees lahustuva tahke keha ruumala?

49. Kahe erineva diameetriga silindrilise mensuuri skaala jaotise väärtuseks on üks milliliiter.



Joon. 6.

a) Kummal mensuuril on jaotuskriipsude vaheline kaugus suurem?

b) Kumma mensuuriga saab täpsemini mõõta vedelike ruumala?

c) Miks mensuurid valmistatakse kitsaste ja kõrgete silindriliste anumatena?

Näiteid mitmesugustest jõududest. Keha kaal.

50. Millised jõud panevad võrkpalli mängimisel palli liikuma?

51. Laste mänguõhupall lõhkes, kui sellesse puhuti õhku. Missugune jõud purustas õhupalli kesta? Millise teise füüsikalise kehaga oli õhupalli kest vastastikuses mõjutuses?

52. Milline jõud paneb liikuma jalgratta? Missugune jõud paneb pöörlema tuuleturbiini tiivad? Millised kehad mõjutavad nendel juhtudel teineteist?

53. Seinal rippuva gitarri küljest tuli raksatades lahti alus, millele on kinnitatud keelte alumised otsad. Milline jõud rebis aluse lahti?

54. Milline jõud pingutab vihtidega seinakella ketti?

55. Pehmel pinnasel seisnud palgi tõstmisel ilmnes, et palgi all on süvend. Millise jõu mõjul see süvend tekkis?

56. Millise jõu mõjul langeb vihmatilk maapinnale? Millised kehad mõjutavad langevat vihmatilka?

57. Miks on ülesmäge kõndida raskem kui käia tasasel teel? Mis põhjustab vee voolamist jõgedes ja ojades?

58. Too näiteid lühiajalistest ja kestvalt mõjuvatest jõududest.

59. Too näiteid juhtude kohta, kus jõud: a) põhjustab keha liikumist; b) muudab liikumise suunda; c) katkestab liikumise või aeglustab seda; d) muudab keha kuju; e) purustab keha.

Vertikaalsiht ja horisontaalsiht. Lood, vaaderpass, vesilood.

60. Kuidas ehitajad kontrollivad ehitatava maja seinte vertikaalsust?

61. Valmista niidist ja mingist väikesest koormusest lood. Kontrolli loodi abil, kas seinad, uksepiidad ja aknaraamid on vertikaalsed.

62. Lase veega täidetud anumasse (tünni, ämbrisse, suurde keedupotti) lood.

Mõõda malliga loodi niidi ja veepinna vaheline nurk. Millise tulemuse sa said? Kui suur peab see nurk olema?

63. Joonista tasapinnal asuv vaaderpass, kui selle pinna vasakpoolne äär on parempoolsest äärest veidi kõrgemal.

64. Vesiloodi parempoolset otsa tõsteti veidi üles. Kuhu liikus õhumull vesiloodi torus — kas paremale või vasakule?

65. Too näiteid sellistest pindadest, millel üks suund on horisontaalne, teine suund aga ei ole.

66. Et veenduda, kas pind on horisontaalne, asetatakse vaaderpass või vesilood sellele kahes teineteisega ristiolevas suunas. Miks seda tehakse?

Jõudude mõõtmine. Jõu ühikud. Dünamomeeter.

67. Mitu grammi on 1 T? 5 Ts? 0,75 kG? Mitu milligrammi on 0,63 kG? 198,5 G?

68. Väljenda tonnides: 2,4 Ts; 76,5 kG; 150 000 G. Väljenda kilogrammides: 125 G; 5000 mG; 0,1 Ts.

69. Mitu sentigrammi on detsigrammis? Detsigrammi kilogrammis? Milligrammi sentigrammis?

70. Ämbri maht on 12 l. Kui palju kaalub ämbritäis vett?

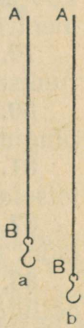
71. Kui suur on 250 G puhta vee ruumala 4° juures?

72. Uksevedru pikenes jõu 400 G mõjul 12 cm võrra. Mitme sentimeetri võrra pikeneb vedru siis, kui teda mõjutada jõuga 1 kG?

73. Jõud 14 kG surub terasest spiraalvedru kokku 3,5 cm võrra. Kui suurt jõudu tuleb rakendada, et lühendada seda vedrut 2,1 cm võrra?

74. Väljavenitamata terasvedru pikkus on 80 mm. 120-grammise jõu mõjul suurenes vedru pikkus 120 millimeetrini. Kui suure pikkuse omandab vedru 90-grammise koormuse mõjul?

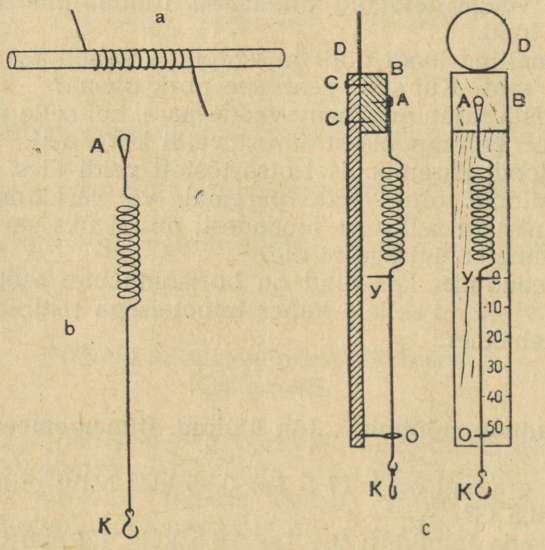
75. Konksuga varustatud kumminiidi (joon. 7, *a*) otsa riputati 10-grammine viht. Selle tulemusena niit pikenes (joon. 7, *b*). Tee joonis niidist, mille otsa on riputatud koormus 40 G.



Joon. 7.

76. Kuidas saab mõõta suurimat jõudu, millega inimene venitab jämedat kummipalmikut, kui peale palmiku on olemas veel viht kaaluga 1 kG ja mõõtejoonlaud?

77. Tutvu koolis lihtsaima dünamomeetri (joon. 8) ehitusega. Valmista selle eeskujul dünamomeeter, kasutades pillikeelest valmistatud spiraali (joon. 8, *a* ja *b*) või kumminiiti, ja gradueeri see dünamomeeter õpetaja poolt antud juhendite kohaselt.



Joon. 8.

78. Koormusel 350 G on dünamomeetri vedru pikkus 5,3 cm ja koormusel 200 G — 4,1 cm. Kui pikk on vedru siis, kui dünamomeetri osuti on skaala nulljaotisel?

79. Mõõda dünamomeetriga jõud, mida tuleb rakendada niidi, juuksekarva ja kitsa pabeririba katkirebimiseks?

80. Kuidas tuleks mõõta jõudu, millega õhus lendav tuulelohe pingutab niiti?

81. Mõõda takistusjõud, mis mõjub puuklotsile või mõnele teisele esemele selle liikumisel laua pinnal.

82. Määra veojõud, mida arendab üleskeeratav mänguauto või mõni teine üleskeeratav mänguasi.

83. Kuidas tuleb ühendada dünamomeeter, et mõõta mingi põllutööriista (adra, äkke jne.) veotakistust, s. t .jõudu, mida tuleb töötamise ajal rakendada sellele põllutööriistale?

Jõu graafiline kujutamine.

84. Jõud 2,5 kG on kujutatud noolena, mille pikkus on 5 cm. Kui suur on jõud, millele vastava noole pikkus on 3,8 cm?

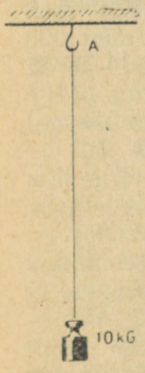
85. Kujuta graafiliselt jõud 1 kG, 1,2 kG, 600 G ja 0,002 Ts mastaabis 100 G : 1 cm.

86. Traadi otsa, mis ripub lakke kinnitatud konksu küljes, on kinnitatud viht kaaluga 10 kG. Kujuta graafiliselt jõud, mis mõjub konksule kinnituspunktis A (joon. 9). Mastaap vali vabalt ja märgi ära joonisel.

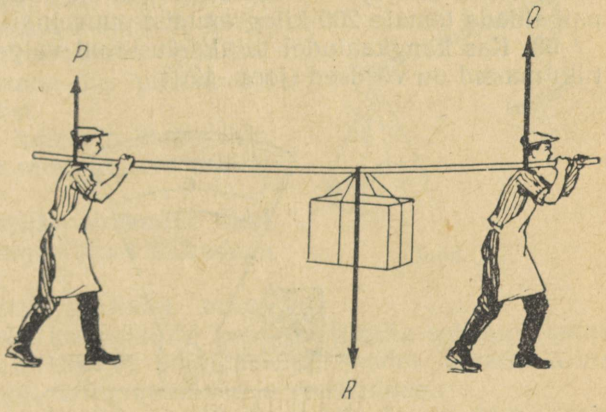
87. Kaks vihti — kilogrammine ja viiekilogrammine — on riputatud teineteise kõrvale ühesuguse pikkusega traatide külge. Tee vastav joonis ja kujuta graafiliselt traatidele rakendatud jõud. Mastaap vali vabalt.

88. Kujuta graafiliselt jõud 800 G ja 2 kG, mis on rakendatud keha ühte punkti ja moodustavad teineteisega 90-kraadise nurga. Mastaap vali nii, et joonisel 2 kujutatud skaala igale viiele jaotisele vastab 1 kG.

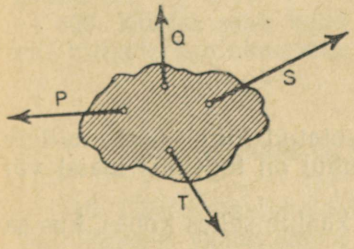
89. Joonisel 10 on kujutatud kaks inimest, kes kannavad puuga koormust. Kumb inimestest rakendab koormuse hoidmiseks suuremat jõudu? Mitu korda see jõud on teisest jõust suurem?



Joon. 9.



Joon. 10.



Joon. 11.

90. Joonisel 11 on kujutatud mitu jõudu ühes ja samas mastaabis. Vasakule suunatud jõu P suurus on 8 kG. Leia ülejäänud jõudude suurused.

Keha mass.

91. Kaks anumat mahtudega 4,5 l ja $^3/_4$ l on täidetud ääreni veega. Kummasse anumasse valatud vee mass on väiksem ja mitu korda?

92. Ühe vasara mass on 1,4 kg ja teise mass 875 g. Kumma vasara kaal on suurem ja mitu korda.

93. Keha kaalub Maa pinnal pool tonni. Kui suur on selle keha mass?

94. Kui suure jõuga tõmbab Maa külge eset, mille mass on 1 kg?

95. Millist kahte tähendust omab sõna „kilogramm"?

96. Kuidas saab mensuuri abil, mille skaala jaotise väärtus on 5 ml, mõõta 85 g vett?

97. Millistel allpool toodud juhtudel peetakse silmas põhiliselt keha massi ja millistel juhtudel kaalu?

a) Kauplusest osteti poolteist kilogrammi suhkrut.

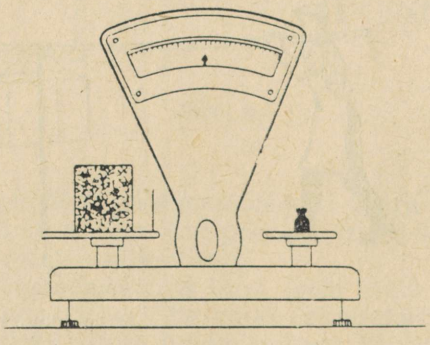
b) Veoauto JAZ-210E kandejõud on 20 T.

c) Vihtidega seinakell jääb seisma, kui kasutada vihti, mille kaal on alla 650 grammi.

d) Kolhoosi keskmine teraviljasaak oli 22 tsentnerit hektarilt.

e) Kooli töökojas valmistatud laud oli küllalt tugev selleks, et paigaldada temale 200-kilogrammist puurpinki.

98. Kas kangkaaludel tasakaalustatud valgevaskvihi ja korgitüki massid on võrdsed (joon. 12.)?



Joon. 12.

99. Maanteel asuva silla ette on asetatud liiklusmärk, millele on kirjutatud „10 tonni". Kas antud juhul on tegemist massi või kaaluga?

100. Kas keha, mille mass on 1 kg, kaalub selles kohas, kus sa elad, rohkem või vähem kui 1 kG?

101. Kas keha kaal võib väljenduda suurema (või väiksema) grammide arvuga kui mass?

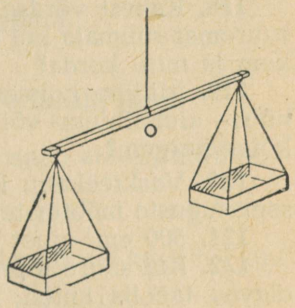
102. Ühe ja sama keha kaal on Maa erinevates kohtades (sõltuvalt geograafilisest laiusest) veidi erinev. Näiteks 1-kilogrammise massiga keha kaalub Moskvas 1,0009 kG ja Leningradis 1,0013 kG. Kasutades neid andmeid arvuta, mitu milligrammi kaalub raskejõustikus kasutatav 120-kilogrammine tõstekang Moskvas vähem kui Leningradis. Kas see vahe omab mingit praktilist tähtsust tõstevõistluste korraldamisel?

103. Kuu tõmbab kehi külge 6 korda nõrgema jõuga kui Maa. Mitu kilogrammi kaalub Kuul inimene, kes Maal kaalub 60 kG?

Kaalud. Kehade kaalumine kangkaaludel.

104. a) Valmista kaalud pliiatsist, kahest tikutoosist ja niitidest (joon. 13). Nihutades piki pliiatsit keskmist aasa *O*, sea kaalud nii, et „kaalukang" jääb horisontaalseks.

b) Kasutades kooli laboratoorseid kaale, valmista papist või peenest traadist vihid kaaluga 50, 100, 200 ja 500 mG. Vihid kaaluga 1, 2, 5, 10 ja 20 G valmista jämedamast traadist. Vihid võib valmistada ka plekist või teistest materjalidest.



Joon. 13.

105. Kasutades kaale ja kaaluvihte, määra 20-kopikase raha, kirjutussule ja pliiatsi kaal.

106. Määra tuletiku keskmine kaal, kaaludes algul tikutoosi koos tikkudega ja seejärel tühjalt.

107. Tasakaalusta kaaludel mingi väike anum (näiteks kreemikarbi kaas) ja tilguta sellesse teatud arv veetilku. Määra tilkade kogukaal ja, teades tilkade arvu, arvuta ühe tilga kaal milligrammides ja grammides.

108. Millised vihid tuleb asetada kaalukausile, et saada kaalu 244,83 G?

109. Kuidas saab keha kaalu määrata selliste kangkaaludega, mis tühjade kaalukausside korral ei ole tasakaalus?

Kehade kaalu ja ruumala vaheline seos. Erikaal.

110. Ühele kaalukausile asetati puust risttahukas ja teisele kaalukausile samasuguste mõõtmetega terasest risttahukas. Kas kaalud jäid tasakaalu?

111. Malmvalandi ruumala on teise malmvalandi ruumalast 12,5 korda suurem. Kumb neist kaalub vähem ja mitu korda?

112. Üks malmviht kaalub 1 kG ja teine 5 kG. Kumma vihi ruumala on suurem ja mitu korda?

113. On olemas kaks ühest ja samast ainest keha. Esimene keha kaalub kaks korda vähem kui teine. Kumma keha ruumala on suurem ja mitu korda?

114. 15 cm^3 mingit ainet kaalub 109,5 G. Kui palju kaalub 100 cm^3 seda ainet?

115. Ühest ja samast metallist on valmistatud kolm kera, mille ruumalad on vastavalt 18 cm^3, 90 cm^3 ja 162 cm^3. Esimese kera kaal on 153 G. Kui palju kaaluvad teine ja kolmas kera koos?

116. Suur pudel, mille maht on teada, on täidetud petrooleumiga. Kuidas teada saada petrooleumi kaalu, kui kasutada on mensuur ja väikesed kaalud?

117. Kahest võrdse ruumalaga kehast on teine neli korda raskem kui esimene. Kumma keha 1 cm^3 ainet kaalub vähem ja mitu korda?

118. Kahest võrdse kaaluga kehast omab esimene kaks korda suuremat ruumala kui teine. Kumma keha 1 cm^3 ainet kaalub rohkem ja mitu korda?

119. Milline kolmest ühesuguste mõõtmetega lusikast — kas hõbe-, alumiinium- või teraslusikas — on kõige raskem ja milline kõige kergem?

120. Vaskteekann kaalub 1,32 kG. Kui palju kaaluks täpselt samasuguste mõõtmetega alumiiniumkann?

121. 500 cm^3 ainet kaalub 1,25 kG. Arvuta aine erikaal.

122. Kui suure täpsusega on käesoleva ülesannete kogu lõpus olevas tabelis antud hõbeda, vee, merevee, süsihappegaasi ja vesiniku erikaalud?

123. Katuseplekitahvli pikkus on 1420 mm, laius 710 mm, paksus 0,51 mm ja kaal 4,00 kG. Määra katusepleki valmistamiseks kasutatud terase erikaal täpsusega kuni 0,01 $\frac{G}{cm^3}$.

124. Puhtast tinast risttahukas, mille mõõtmed on $30 \times 10 \times 10$ cm, kaalub 21,9 kG. Määra tina erikaal.

125. Metallitüki ruumala on 50 cm^3 ja kaal 355 G. Määra selle metalli erikaal. Missugusel metallil on selline erikaal?

126. Väljenda raua erikaal ühikutes $\frac{kG}{dm^3}$ ja $\frac{T}{m^3}$.

127. 125 liitrit vedelikku kaalub 100 kG. Arvuta selle vedeliku erikaal.

128. Kõige kergem puu on Lõuna-Ameerika troopilistes metsades kasvav balsapuu. 1 m^3 balsapuud kaalub umbes 100 kG. Mitu korda on balsapuu korgist kergem.

129. Tänapäeva teaduses ja tehnikas kasutatakse rasket vett,

mille erikaal on tavalise vee erikaalust 10% võrra suurem. Arvuta raske vee erikaal kilogrammides kuupdetsimeetri kohta.

130. Keha kaaluga 629 G lasti mensuuri, mille skaala jaotise väärtus on 4 cm^3. Vee nivoo mensuuris tõusis 18,5 jaotise võrra. Kui suur on aine erikaal?

131. Kasutades kaale, vihte ja mensuuri, määra kummi erikaal.

132. Õpilane määras mensuuri ja kaalude abil puu erikaalu. Et teada saada puuklotsi ruumala, asetas ta klotsi mensuuri, milles oli vesi, ja surus selle pliiatsiga mensuuri põhja. Vee nivoo kõrguse muutumise järgi määras ta klotsi ruumala kuupsentimeetrites. Seejärel kaalus ta klotsi kaaludel ja jagas klotsi kaalu grammides saadud ruumala väärtusega kuupsentimeetrites. Milliseid vigu tegi õpilane puu erikaalu määramisel?

133. Vaskkera, mille ruumala on 120 cm^3, kaalub 840 G. Kas see kera on massiivne või seest õõnes?

134. Isekallutaja MAZ-525 on võimas veoauto kandejõuga 25 tonni. Ta on varustatud mehhanismiga veokasti kallutamiseks. Määra sellise pinnase mahukaal ($\frac{T}{m^3}$ ja $\frac{kG}{m^3}$), millega autot saab laadida normaalse mahuni (15 m^3) ja kandejõuni.

Keha kaalu arvutamine ruumala ja erikaalu järgi.

135. Keha ruumala on 200 cm^3 ja ta koosneb ainest, mille erikaal on 11,3 $\frac{G}{cm^3}$. Arvuta keha kaal.

136. Graniidi erikaal on 2,7 $\frac{G}{cm^3}$. Mitu kilogrammi kaalub 1 dm^3 graniiti? Mitu tonni kaalub üks kuupmeeter graniiti?

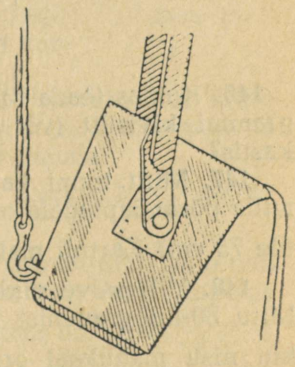
137. Mitu grammi kaalub pool liitrit päevalilleõli?

138. Mitu tonni kaalub terasetükk, mille ruumala on 750 dm^3?

139. Tsisternvaguni maht on 60 m^3. Mitu tonni bensiini võib laadida tsisternvagunile?

140. Kui palju kaalub klaasitäis (200 cm^3) elavhõbedat? Selgita, miks tuleb hoiatada inimest, kes kunagi ei ole kokku puutunud elavhõbedaga, enne kui talle ulatada anum elavhõbedaga?

141. Valukopa (joon. 14) maht on 2,5 m^3. Mitu tonni sulaterast võib valada sellesse koppa?



Joon. 14.

142. Kaupluse vaateaken valmista-

takse klaasitahvlist mõõdetega $300 \times 250 \times 0{,}8$ cm. Kui palju kaalub see klaasitahvel?

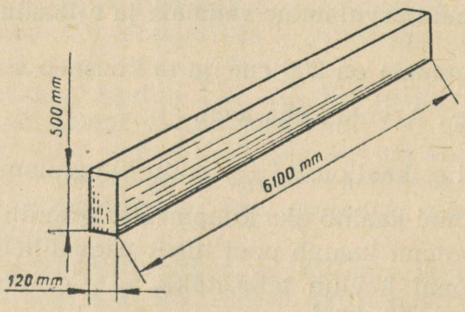
143. Et valada mingit metalleset, valmistatakse algul selle eseme puumudel. Mudel asetatakse erilisse vormimulda ja pärast mudeli eemaldamist saadakse vorm, millesse valatakse sulametall. Kui metall on tahkestunud ja jahtunud, võetakse valmis valand vormist välja.

Arvuta valgevaskvalandi kaal, kui tema mudel, mis on valmistatud kasepuust erikaaluga 0,7 $\frac{G}{cm^3}$, kaalub 3,5 kG. Valandi ruumala võtta võrdseks mudeli ruumalaga.

144. Ehitustellise mahukaal on 1700 $\frac{kG}{m^3}$. Mitu tellist mõõdetega $250 \times 120 \times 65$ mm võib laadida autole ZIL-164, mille normaalne kandejõud on 4 T?

145. Ehitustööde tempo kiirendamiseks kasutatakse ehitustel valmis betoondetaile — paneele, talasid, plaate jne. Eriti tugevad on raudbetoondetailid, milles on terasvardad (armatuur).

Arvuta risttahukakujulises raudbetoontalas (joon. 15) oleva armatuuri kaal, kui tala kaalub 915 kG ja ta on valmistatud betoonist erikaaluga 2,3 $\frac{kG}{dm^3}$.



Joon. 15.

146. Kuidas teada saada, ilma et me kasutaks kaale, mitu kilogrammi kivisütt (või mõnda muud puistmaterjali) on veoauto kastis?

147. Mitu tonni kartuleid võib paigutada juurviljahoidlasse, mille põrandapindala on 40 m^2, kui kartulikihi kõrgus ei tohi olla üle 75 cm? Kartuli mahukaal on keskmiselt 670 $\frac{kG}{m^3}$.

148. Viljasalve pikkus on 2,2 m, laius 1 m ja kõrgus 0,8 m. Mitu 80-kilogrammist kotti nisu võib tühjendada sellesse salve, kui nisu mahukaal on 0,7 $\frac{T}{m^3}$? (Puist- ja poorsete materjalide mahukaalude väärtused on antud vastavas tabelis raamatu lõpus.)

Keha ruumala määramine tema kaalu ja erikaalu järgi.

149. Kummal juhul tõuseb vesi anumas kõrgemale — kas siis, kui vette lasta kilogramm pliid või siis, kui asetada sinna samasuguse kaaluga malmviht?

150. Ratastraktori „Universaal" kütusepaak mahutab 70 kG kütust (petrooleumi) erikaaluga 0,85 $\frac{G}{cm^3}$). Kui suur on paagi maht liitrites?

151. Laborant läks lattu, et saada sealt 5 kG elavhõbedat, ja võttis kaasa ainult pooleliitrise pudeli. Kas ta peab tagasi pöörduma, et kaasa võtta veel mõni tühi pudel, või ei?

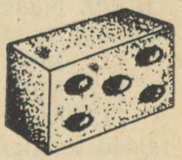
152. Portselankruusile on kirjutatud „250 milliliitrit". Kas sellesse kruusi mahub 300 G sulatatud mett? 300 cm^3 mett kaalub 420 G.

153. Mitu korda väiksema ruumala võtab enda alla elavhõbe võrreldes temaga kaaluliselt võrdse koguse naftaga?

154. Teades jää ja vee erikaalu, ütle, kas vesi külmumisel tõmbub kokku või paisub.

155. Kui silindrilisse mensuuri, mille skaala jaotise väärtus on 5 cm^3, valada 100 g vett, siis veenivoo mensuuris ühtib jaotuskriipsuga, mille juurde on kirjutatud arv 100. Millise jaotuskriipsu kohale jääb nivoo siis, kui tühja mensuuri valada samasugune kaaluline kogus piiritust?

156. Kipsist ehituskivid võivad olla kas massiivsed või on nende sees mitmesuguse kujuga tühimikud (joon. 16). Arvuta, kui suure ruumala võtavad kivis enda alla tühimikud, kui kivi kaalub 4 kg ja tema mõõtmed on $25 \times 12 \times 14$ cm. Materjali erikaal on 1,25 $\frac{kG}{dm^3}$.



Joon. 16.

157. Kuiva kasepuu erikaal on 0,7 $\frac{G}{cm^3}$. Seega 1 m^3 kuiva kasepuud peaks kaaluma 0,7 T. Tegelikult aga kaalub üks kuupmeeter kasepuid tunduvalt vähem. Miks?

158. 1 m^3 kuivi kasepuid kaalub 420 kG. Arvuta, kui suure ruumala ühes kuupmeetris kasepuudes võtab enda alla puit ja kui suur on halgudevaheliste tühimikkude ruumala.

159. Selgita, miks kartuli mahukaal ei ületa 0,7 $\frac{T}{m^3}$, ehkki kartuli erikaal on vee erikaalust suurem.

160. Kaubavaguni ruumala on 90 m^3 ja kandejõud 50 tonni. Kui suur osa vaguni ruumalast jääb vabaks, kui vagun laadida normaalkoormuseni tsemendiga, mille mahukaal on 1250 $\frac{kG}{m^3}$?

Rõhumisjõud. Tahke keha rõhumine alusele. Rõhuühikud.

161. Koormus kaaluga 0,3 T rõhub ühtlaselt 600 cm^2 pinnale. Kui suure rõhumisjõu (kG) ja rõhu ($\frac{kG}{cm^2}$) tekitab koormus?

162. Kuidas muutub rõhk, kui pindala, millele jaguneb kogu rõhumisjõud, vähendada 10 korda?

163. Mida tuleb teha selleks, et üks ja sama jõud tekitaks toetuspinnale väiksema rõhu?

164. Miks avaldame suuskadel olles lumele väiksemat rõhku kui seistes lumel suuskadeta?

165. Kui suure rõhu tekitab koormus kaaluga 60 kG, rõhudes pinnale 15 cm^2?

166. Üks ja sama jõud mõjub algul ühele ja hiljem teisele pinnale, mis on esimesest kaks korda suurem. Kummal juhul on rõhk suurem ja mitu korda?

167. Kuidas saab ühekilogrammise jõu abil tekitada rõhku 50 $\frac{kG}{cm^2}$?

168. Täiskasvanud inimese kingataldade pindala on ligikaudu 400 cm^2. Kui suure rõhu tekitab põrandale seisev inimene, kelle kaal on 72 kG?

169. Kuidas saab seisev inimene kiiresti kahekordistada rõhku, mida ta avaldab põrandale?

170. Naaskliga võib kergesti läbi torgata paksust nahast, kuid naelaga on seda teha palju raskem. Miks?

171. Miks on seljakotil laiad kanderihmad?

172. Miks valmistatakse rasketele tööpinkidele laiad alused?

173. Miks heinaniitjate ja teiste põllumajanduslike masinate rattad tehakse laiade pöidadega?

174. Miks päikesekiirte poolt kuumutatud asfaldile jätavad kõige märgatavamaid jälgi naistekingade teravad kontsad?

175. Traktori kaal on 5,2 T ja mõlema roomiku kogupindala 1,3 m^2. Arvuta rõhk, mida traktor avaldab toetuspinnale.

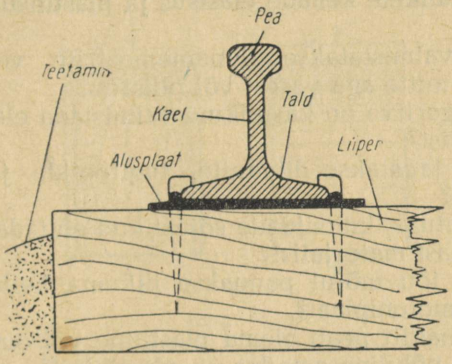
176. Uiskude „Snegurotška" tera laius on 5 mm ja tera jääle toetuva osa pikkus 27 cm. Arvuta rõhk, mida uisud avaldavad jääle, kui uiskudel seisva poisi kaal koos riietuse ja uiskudega on 43,2 kG.

177. Betooni tugevuse katsetamiseks valmistati betoonist kuubid küljepikkusega 10 cm. Surumisel erilisel pressil purunes iga kuup keskmiselt 28,5-tonnise jõu mõjul. Arvuta betooni survetugevus, s. o. rõhk ($\frac{kG}{cm^2}$), mille puhul betoon puruneb.

178. Miks raudteeröödpad asetatakse liipritele? Miks rööpa alumine osa (tald) on laiem kui rööpa kael ja pea (joon. 17)? Miks rööbaste alla pannakse veel terasest alusplaadid?

179. Traktorid S-140, mis lastakse tehasest välja spetsiaalselt turbatööstuse jaoks, on varustatud laiemate roomikutega, mistõttu rõhk pinnasele on kõigest 0,24 $\frac{kG}{cm^2}$.

a) Miks turbatöötlemisel on vaja laiemaid roomikuid?



Joon. 17.

b) Mitu korda on soid „läbivate" roomikute toetuspindala suurem tavaliste roomikute toetuspindalast? Tavaliste roomikutega varustatud traktor S-140 avaldab maapinnale rõhku 0,42 $\frac{kG}{cm^2}$.

180. Roomikauto (auto, millel tagarataste asemel on roomikud) ületas soise, raskeltläbitava teelõigu ja avaldas seejuures maapinnale rõhku 0,48 $\frac{kG}{cm^2}$. Kas seda teelõiku suudab läbida tank kaaluga 28 T, mille kummagi lindi toetuspindala on 3,5 m^2?

181. Maapinnal lamab risttahukakujuline betoonplaat paksusega 20 cm. Arvuta plaadi poolt tekitatud rõhk. Betooni erikaal on 2,2 $\frac{kG}{dm^3}$.

182. Kui suure rõhu tekitab vundamendile tellistest laotud 8 m kõrgune vertikaalne sein? Telliste mahukaal on 1800 $\frac{kG}{m^3}$.

183. Vedrukaalude kausile asetati algul tellis lapiti ja seejärel serviti. Kas kaalude näit oli mõlemal juhul ühesugune?

184. Mõnede graniidiliikide survetugevus (vt. ülesanne 177) ulatub kuni 2500 $\frac{kg}{cm^2}$. Kas sellisest graniidist plaati võib kasutada alusena seadmele, mille kaal on 78,3 T ja toetuspindala 1,8 m^2?

185. Teatavasti tekitab raske traktor oma roomikutega maa-

pinnale umbes samasuguse rõhu nagu inimene oma kingatalladega. Miks traktor purustab roomiku alla sattunud tellise — inimene aga, astudes tellisele, ei suuda seda purustada?

2. TAHKETE, VEDELATE JA GAASILISTE KEHADE OMADUSED.

Tahkete kehade elastsus ja plastilisus.

186. Miks valmistatakse dünamomeetrite vedrud erilistest terasesortidest, mitte aga vasest või pliist?

187. Kas õngeritva on kasulikum valmistada elastsest või plastilisest materjalist?

188. Kuidas tagatakse diivanite, tugitoolide ja muu pehme mööbli elastsus?

189. Mis juhtuks, kui sildade sõrestikud ehitada mitte terasest, vaid plastilisemast materjalist?

190. Millise jõu mõjul pannakse liikuma kellamehhanism ja pöörlema grammofoniplaat?

191. Kas aknakitt peab olema plastiline või elastne?

192. Milline põhiline omadus on plastiliinil?

193. Miks valmistatakse needid vasest, alumiiniumist või väga pehmest terasest?

194. Millistel tingimustel ilmnevad elastsetel kehadel plastilisuse omadused? Vastust selgitada näidete abil.

195. Millistel tingimustel ilmnevad plastilise materjali juures elastsuse omadused? Too näiteid.

196. Klaasi loetakse rabedaks materjaliks. Kuid kaupluste vitriinide klaasriiulid omandavad kaupade raskuse mõjul märgatava painde ja säilitavad selle ka pärast koormusest vabastamist. Millise omadusega on siin tegemist?

197. Miks stantsitakse plastmasstooteid kuumalt?

198. a) Kas kõnnitee või tänava asfaltkate peab olema elastne või plastiline?

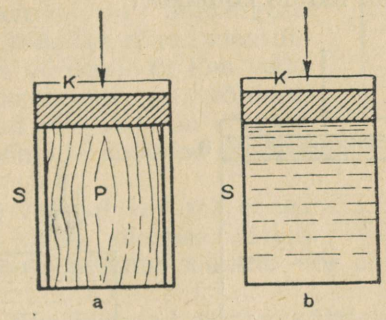
b) Kuidas tagatakse asfaldi küllaldane plastilisus mingi teelõigu asfalteerimisel?

Vedelike voolavus. Rõhu edasiandmine vedelikes. Pascali seadus.

199. Kummal vedelikul — kas piimal või koorel — on suurem voolavus?

200. Silindrilises anumas *S* (joon. 18, *a*) asuvat risttahukakujulist puuklotsi *P* rõhutakse kolvi *K* abil. a) Millisele anuma sisepinna osale antakse edasi kolvi rõhumine? b) Millisele anuma sisepinna osale antakse rõhumine edasi siis, kui kolvi all ei ole tahke keha, vaid vesi (joon. 18, *b*)?

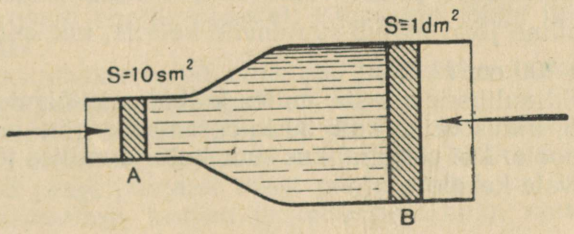
201. Kui veega täidetud, kõikidest külgedest suletud puukasti, mis on tihedalt kokku löödud õhukestest laudadest, tulistada väikesekaliibrilisest vintpüssist, siis laguneb kast kildudeks. Kuidas seda katset seletada?



Joon. 18.

202. Et suurendada rõhku, mille mõjul nafta tuleb puuraugust maapinnale, kasutatakse järgmist moodust: eriliste pumpadega pumbatakse maa alla vett, mis mõjub naftale ja sunnib seda pidevalt puuraugust üles tõusma. Millist füüsika seadust siin rakendatakse?

203. Veega täidetud horisontaalse toru (joon. 19) laiema ja kitsama osa ristlõikepindalad on vastavalt 1 dm^2 ja 10 cm^2. Kui suure jõuga tuleb suruda väikesele kolvile *A*, et tasakaalustada suurele kolvile *B* mõjuvat 10-kilogrammist jõudu?



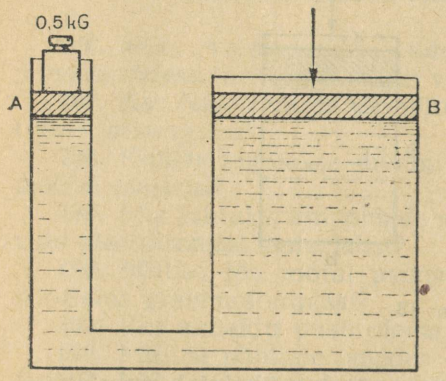
Joon. 19.

204. Kaks ühendatud anumat, millest ühe ristlõike pindala on 12 korda väiksem teise omast, on täidetud veega (joon. 20). Kolvile *A* asetati viht kaaluga 0,5 kG. Kui suure kaaluga koormus tuleb asetada kolvile *B*, et veepindadele mõjuvad rõhud oleksid mõlemas anumas võrdsed?

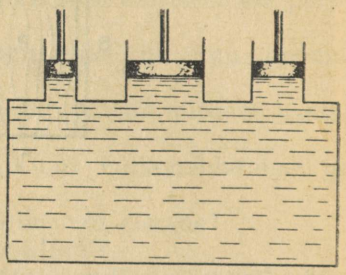
205. Vedelikuga täidetud anumas on kolm kolbidega suletud ava (joon. 21). Kolbide pindalad on vastavalt 13 cm^2 ja 117 cm^2 ja 52 cm^2. Keskmise suurusega kolvile mõjub rõhumisjõud 3,12 kG.

a) Kui suured rõhumisjõud tuleb rakendada teistele kolbidele, et vedelik anumas jääks tasakaalu?

b) Kui suur rõhk mõjub kolbidele?



Joon. 20.



Joon. 21.

206. Hüdraulilise tõstuki suurema kolvi ristlõike pindala on 375 cm^2. Mõjudes väiksemale kolvile jõuga 16 kG, võib tõstuki abil tõsta 1,2 tonnist koormust. Kui suur on väiksema kolvi ristlõike pindala?

207. Hüdraulilise pressi väike kolb tekitab pressis õli rõhu 60 $\frac{kG}{cm^2}$. Milline jõud mõjub suuremale kolvile, kui selle ristlõikepindala on 700 cm^2?

208. Hüdraulilises pressis, milles kolbide ristlõigete pindalade suhe on 48, liikus väike kolb 30 kilogrammise jõu mõjul 24 cm võrra allapoole. Kui palju nihkus suur kolb ja millise jõuga mõjus ta pressitavale kehale?

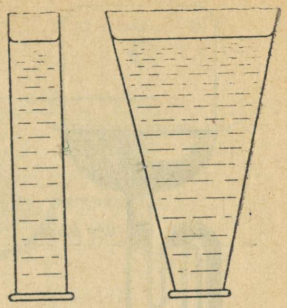
Vedeliku rõhumine anuma põhjale ja seintele. Ühendatud anumad.

209. Arvuta vedeliku rõhk anuma põhjale, kui vedeliku erikaal on 1,8 $\frac{G}{cm^3}$ ja vedelikusamba kõrgus anumas on 10 cm.

210. Täida teeklaas ääreni veega, mõõda veesamba kõrgus ja arvuta vee rõhk klaasi põhjale.

211. Kas vee rõhk anuma põhjale muutub, kui klaasitäis vett valada klaasist mingisse laiemasse anumasse, näiteks keedupotti? Miks?

212. Vedeliku nivood silindrilises ja koonilises mensuuris on ühekõrgusel (joon. 22). a) Kas vedelike rõhud mensuuride põhjadele on võrdsed? b) Kas vedelike kaalud mensuurides on võrdsed? c) Kas rõhumisjõud põhjadele on võrdsed, kui mensuuride põhjade pindalad on ühesuurused?



Joon. 22.

213. Klaasi on valatud vett nii, et vee nivoo ei ulatu klaasi ülemise ääreni. Kas vee rõhk klaasi põhjale muutub või ei, kui vette asetada sõrm?

214. Ääreni veega täidetud anuma külgseinas on väike ava, millest paiskub välja peenike veejuga. Kas vee väljapaiskumise kaugus muutub, kui vette asetada kivi?

215. Merepõhja uurimiseks kasutatakse batüsfääre — väga tugevaid hermeetiliselt suletud teraskuule, mis on varustatud paksust klaasist akendega. Batüsfäär lastakse koos inimeste ja aparaatidega merepõhja terastrossi abil. Kui sügavale merepõhja peaks batüsfäär laskuma, et vee rõhk tema pinnale oleks 61,8 $\frac{kG}{cm^2}$?

216. Eriliste võrkudega võib püüda kalu, kes elavad ookeanis mitme kilomeetri sügavuses. Miks veepinnale toodud sügavveekalade siseorganid on peaaegu alati lõhki paisunud?

217. Laevakere veealusesse ossa, 2,8 m sügavusele veepinnast tekkis auk pindalaga 160 cm^2. Avarii kiireks likvideerimiseks asetati seestpoolt augule plaaster. Kui suure jõuga tuli plaastrit paigal hoida?

218. Miks tehakse torud, mille abil juhitakse vett suurtele kõrgustele, väga paksude seintega?

219. a) Arvuta nafta rõhk paagi põhjale, kui mõõduklaas näitab, et nafta nivoo on põhjast 10 m kõrgusel. b) Kui suur on nafta rõhumisjõud paagi põhjale? Paagi põhja pindala on 300 m^2?

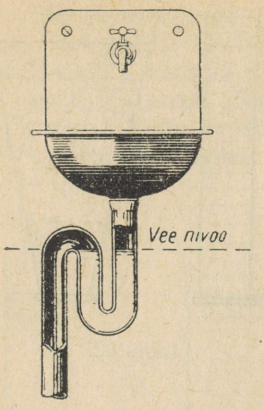
220. Klaasanumas asuvad üksteise peal kolm mitteseguneva vedeliku kihti: vesi, mineraalõli erikaaluga 0,9 $\frac{G}{cm^3}$ ja elavhõbe. Iga kihi kõrgus on 5 cm.

a) Tee iseseisvalt vastav joonis ja näita sellel vedelikukihtide paiknemise järjekord.

b) Arvuta rõhk 7,5 cm sügavusel.

c) Arvuta rõhk anuma põhjale.

221. Selgita kastekannu töötamispõhimõtet ühendatud anumate seaduse põhjal. Tee vastav joonis.



Joon. 23.

222. Läbi Leningradi voolab lai ja veerikas Neeva jõgi, mis suubub Soome lahte, ja rida väiksemaid jõgesid, mis suubuvad Neevasse ja on sellega ühendatud kanalite abil.

Kui lahe poolt on väga tugev tuul, siis vee nivoo Neevas tõuseb märgatavalt. Miks sel juhul tulevad väikesed jõed ja kanalid üle kallaste?

223. Veevalamud ja teised seadmed, kust vesi voolab kanalisatsioonitorustikku, on ühendatud kanalisatsioonitorudega vesilukkude kaudu (joon. 23). Vesilukk takistab gaaside sattumist kanalisatsioonitorudest ruumidesse. Kasutades joonist 23 selgita vesiluku töötamispõhimõtet.

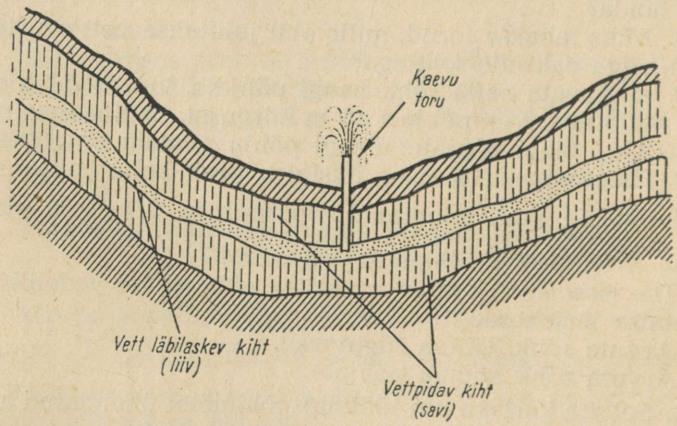
224. Joonisel 24 on kujutatud arteesiakaevu ehitus. Selgita selle töötamispõhimõtet.

225. Joonisel 25 on läbilõikes kujutatud ühekambriline lüüs. *K* on lüüsikamber, *1* ja *2* — veekindlad lüüsiväravad ning *A* ja *B* — torud, mis ühendavad lüüsikambrit jõega. Joonisel 25, *a* on näidatud, kuidas lüüsikamber täitub avatud toru *A* kaudu veega. Toru *B* on sel ajal suletud. Joonis 25, *b* vastab hetkele, mil vee nivood jõe ülemises osas ja lüüsikambris on ühekõrgusel. Laev sõidab avatud väravate *1* kaudu lüüsikambrisse.

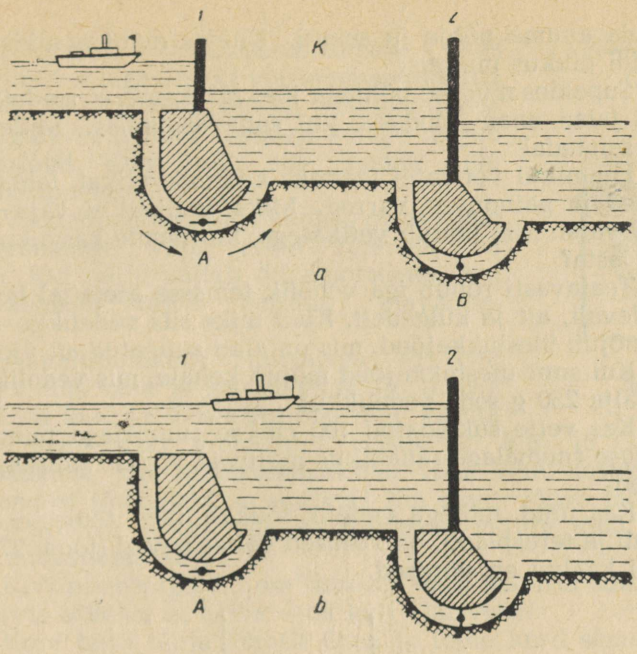
Tee iseseisvalt veel kaks joonist (*c* ja *d*), mis näitavad lüüsi läbimise edasist käiku.

226. *U*-kujulises torus on vesi (joon. 26). Vedelikusamba kõrgus toru mõlemas harus, lugedes nivoost *AB*, on $h = 13{,}6$ cm.

a) Miks vee nivood toru mõlemas harus on ühekõrgusel?



Joon. 24.



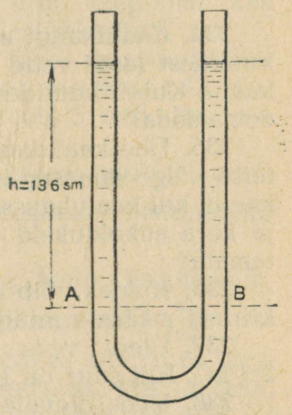
Joon. 25.

b) Kas mõlemas harus nivool *AB* on rõhud võrdsed? Miks?

c) Arvuta vee rõhk toru mõlemas harus kõrgusel *AB*.

d) Kas vedeliku tasakaal jääb püsima, kui toru vasakus harus asendada veesammas, mille kõrgus on *h*, niisama kõrge elavhõbedasambaga?

e) Kui kõrge peaks olema elavhõbedasammas toru vasakus harus, et vedelikud jääksid tasakaalu? Tee vastav joonis töövihikusse.



Joon. 26.

Vedelikku asetatud kehale mõjuv üleslükkejõud. Arhimedese seadus.

227. Kinnita kumminiidi otsa mingi koormus, näiteks kartul, ja mõõda mõõtejoonlauaga selle koormuse mõjul väljavenitatud kumminiidi pikkus. Lase kartul vette ja mõõda uuesti kumminiidi pikkus (kartul peab olema üleni vees, ta ei tohi

puudutada anuma põhja ja seinu). Kuidas muutus niidi pikkus? Miks niidi pikkus muutus?

228. Supeldes mudase põhjaga jões märkame, et madalas kohas vajuvad jalad enam mudasse kui sügavas kohas. Millega seda nähtust seletada?

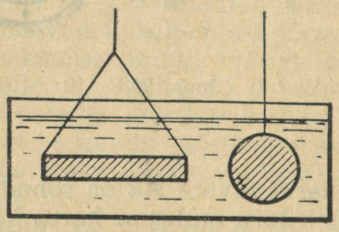
229. Enamikul vetikatel (näiteks keermikvetikal, lehtadrul jt.) on peened ja painduvad varred. Miks vetikad ei vaja jäiku ja tugevaid varsi. Mis juhtub vetikatega, kui nende kasvukoht veest kuivaks lasta?

230. Teatavasti rõhub iga vedelik temasse asetatud keha igalt poolt: ülevalt, alt ja külgedelt. Kuid miks siis vedelikku asetatud kehale mõjub üleslükkejõud, mis on alati suunatud alt üles?

231. Kui suur üleslükkejõud mõjub kehale, mis vedelikus olles tõrjub välja 250 g seda vedelikku?

232. Kas vette sukeldatud 100 cm^3-se ruumalaga puutükile ja samasuguse ruumalaga rauatükile mõjuvad võrdse suurusega üleslükkejõud?

233. Kas jõud, millega vedelik tõukab üles temasse asetatud teraskuuli ja terasplaati, on võrdsed või erinevad (joon. 27)? Kuuli ja plaadi kaalud on võrdsed.



Joon. 27.

234. Kaalukangi otste külge on riputatud pliikuulid. Kui üks kuulidest lasta vette ja teine piiritusse, siis kaalud jäävad tasakaalu. Kumb kuulidest vajub alla, kui anumad vee ja piiritusega eemaldada?

235. Ühe kaalukausi külge on riputatud alumiiniumsilinder ja teise külge samasuguse kaaluga tinakuul. Kas kaalud jäävad tasakaalu, kui kaalukausside alla asetada klaasid veega nii, et silinder ja kera sukelduksid üleni vette klaaside põhju ja seinu puudutamata?

236. Kuidas võib dünamomeetri ja veega täidetud anuma abil kiiresti määrata mingi väikese keha ruumala?

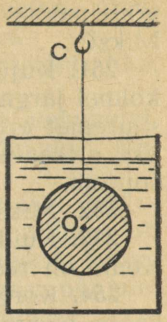
237. Üleni vees asuvale korgitükile mõjub üleslükkejõud 2,5 kG. Kui suur on korgitüki ruumala?

238. Vees olevale esemele mõjub üleslükkejõud 200 G. Kui suur üleslükkejõud mõjub samale esemele petrooleumis?

239. Kummale vette asetatud kehale — kas teraspoldile kaaluga 780 G või tammepuutükile kaaluga 80 G — mõjub suurem üleslükkejõud?

240. Igale vedelikku asetatud kehale mõjub üleslükkejõud. Kuid miks siis enamik kehi vedelikus upuvad?

241. Vedrudünamomeetri konksu otsas ripub ühekilogrammine viht, mille ruumala on 128 cm^3. Kui palju näitab dünamomeeter, kui viht sukeldada vette? bensiini? elavhõbedasse?



Joon. 28.

242. Alumiiniumkera ruumalaga 100 cm^3 on seotud niidi otsa ja lastud vette (joon. 28). Arvuta kera kaal ja üleslükkejõud ning kujuta need mõlemad jõud graafiliselt mastaabis, kus 10 G vastab 1 mm. Mõlema jõu rakenduspunktiks võta kera keskpunkt *O*. Kumb nendest jõududest on suurem? Kui suure jõuga mõjub niit konksule? Kujuta graafiliselt ka konksule mõjuv jõud, valides selle rakenduspunktiks *C*.

243. Kivi ruumalaga 7,5 dm^3 kaalub 18,75 kG. Kui suurt jõudu läheb tarvis selleks, et hoida seda kivi ülal vees?

244. Kord hoiti tühja ämbrit õhus ja teine kord sama ämbrit veega täidetult vees. Kas mõlemal juhul läks ämbri hoidmiseks vaja ühesugust jõudu?

Kehade ujumine.

245. Üleni vedelikku asetatud keha, mille kaal on 2,5 kG, tõrjub välja 2 kg vedelikku. Kas see keha upub vedelikus või ujub selle pinnal?

246. Telliskivi upub vees, kuid puutükk ujub veepinnal. Kas see tähendab, et puutükile mõjub suurem üleslükkejõud?

247. Keha, mille kaal on 50 G, sukeldati üleni mensuuris olevasse vette. Selle tulemusena tõusis vee nivoo mensuuris 12 jaotise võrra. Mensuuri skaala jaotise väärtus oli 5 cm^3. Kas see keha upub vees või ujub veepinnal?

248. Kas järgmised kehad upuvad või ujuvad: pliitükk elavhõbedas; tammepuutükk (erikaal 0,8 $\frac{G}{cm^3}$) bensiinis; plaatinatükk elavhõbedas; jäätükk vees?

249. Tee katseliselt kindlaks, mensuuri ja kaale kasutamata, kas kustutuskummi erikaal on suurem või väiksem kui 1 $\frac{G}{cm^3}$.

250. Kartuli erikaalu määramiseks kasutatakse mõnikord järgmist moodust. Mõned kartulid asetatakse anumasse, kus on vesi. Vette lisatakse keedusoola, kuni kartulid vees vabalt hõljuvad (ei vaju põhja ega tõuse ka pinnale). Sellise soolalahuse erikaal (mida

võib mõõta areomeetri abil) võrdub täpselt kartuli erikaaluga. Miks?

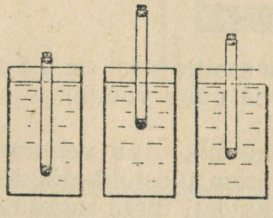
251. Kujuta skemaatiliselt vedelikku asetatud kera asendid kolmel järgmisel juhul: a) aine, millest kera on valmistatud, omab suuremat erikaalu kui vedelik; b) kera erikaal on võrdne vedeliku erikaaluga; c) vedeliku erikaal on kera erikaalust kaks korda suurem.

252. Miks ujub rasv supi pinnal?

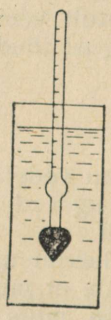
253. Kuidas saab kõige lihtsamini eraldada koort piimast? Kumb on raskem, kas klaas piima või klaas koort?

254. Korgiga suletud katseklaas, mille põhjas on haavlid (tasakaalu püsivuse suurendamiseks), asetatakse kordamööda kolme erinevasse vedelikku. Katseklaas omandab joonisel 29 näidatud asendid. Milline nendest vedelikest omab kõige suuremat ja milline kõige väiksemat erikaalu?

255. Laktomeeter — riist piima rasvasisalduse mõõtmiseks — kujutab endast kinnijoodetud otstega klaastoru, mille alumises otsas on koormus (joon. 30). Koormuse tõttu ujub laktomeeter piimas vertikaalselt. Laktomeetri torule tehtud jaotised näitavad piima rasvasisaldust. Millises — kas suurema või väiksema rasvasisaldusega — piimas vajub laktomeeter sügavamale? Miks?



Joon. 29.



Joon. 30.

256. Miks tõusevad õhumullid kiiresti veepinnale?

257. Ujuv puuklots tõrjub välja pool liitrit vett. Kui suur on klotsi kaal?

258. Kork ujub vees nii, et suurem osa temast on veest väljas; ujuv puuklots (näiteks tammeklots) on aga peaaegu üleni vees. Seleta selle nähtuse põhjus.

259. Tühi pudel ujub veepinnal, veega täidetud pudel aga upub. Miks?

260. Veega täidetud ämbris ujub tühi vaskkastrul. Kas vee nivoo kõrgus ämbris muutub, kui kastrul uputada?

261. Veega ääreni täidetud anumasse asetati puuklots, mille kaal on 1 kG. Kas anuma kaal koos sisuga jäi endiseks?

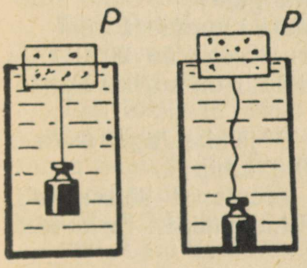
262. Miks on uppujat kergem päästa siis, kui ta ei tõsta käsi veest välja?

263. Poiss, kes kaalub 40 kG, lamab liikumatult veepinnal. Keha selle osa ruumala, mis ulatub veest välja, on 1,6 dm^3. Kui suur on poisi keha ruumala?

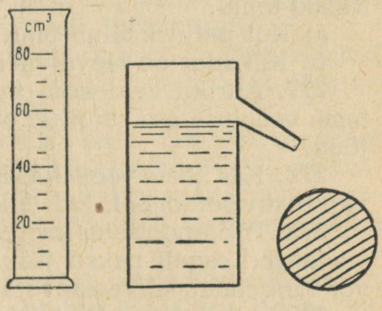
264. Kaks täiesti ühesugust klaasi on ääreni vett täis. Mõlemas klaasis ujuvad ühesugused korgid *P* (joon. 31), millega on peene niidi abil ühendatud täiesti ühesugused koormused. Teises klaasis on niit natuke pikem ja koormus toetub klaasi põhjale. Kas esimese ja teise klaasi kaal koos sisuga on ühesugune?

265. Ühel kaalukausil on silindriline mensuur veega. Mensuuri põhjas on koormus (näiteks portselanviht). Mensuur tasakaalustatakse vihtidega, mis asetatakse teisele kaalukausile. Kas kaalud jäävad tasakaalu, kui koormus võtta mensuurist välja ja panna selle kõrvale kaalukausile?

266. Kuidas saab ülevooluanuma ja mensuuri abil määrata puust kuuli ruumala (joon. 32)?



Joon. 31.



Joon. 32.

267. Anumas vee pinnal ujub jäätükk. Kas vee nivoo anumas muutub, kui jää sulab?

268. Kas vee nivood ühendatud anumates on võrdsel kõrgusel, kui ühes anumas ujub puutükk?

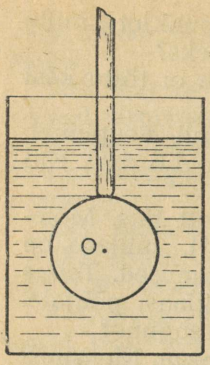
269. Korgitükk, mille ruumala on 1 dm^3, asub üleni vees. Kui suur on korgitüki tõstejõud?

270. Vees ujub kolm keha, millel on võrdne ruumala, kuid erinev kaal (joon. 29).

a) Milline neist kehadest kaalub kõige enam?

b) Millisele kehale mõjub kõige suurem üleslükkejõud?

c) Millisele kehale tuleb rakendada kõige suurem jõud selleks, t teda uputada?



Joon. 33.

271. Vees asub kuivast kasepuust treitud kera kaaluga 280 G (joon. 33).

a) Määra kerale mõjuv üleslükkejõud.

b) Leia kera tõstejõud.

c) Tee vihikusse vastav joonis ja kujuta sellel graafiliselt kera kaal, üleslükkejõud ja tõstejõud, valides mõõduks 10 G — 1 mm; jõud rakenda kera keskpunkti O.

272. Kas inimene kaaluga 80 kG püsib veepinnal korkvöö abil, mis kaalub 5 kG?

273. Kui suur on 25-st männipalgist koosneva parve tõstejõud, kui iga palgi ruumala on keskmiselt 0,8 m^3?

274. Kus — kas mere- või jõevees — on lodja kandejõud suurem?

275. Paadist astus välja mees, kes kaalus 75 kG. Tema asemel astusid paati kaks tütarlast — üks kaaluga 32 kG ja teine 37 kG. Kuidas muutus paadi poolt väljatõrjutud vee ruumala?

276. Maailma ühe suurema naftatanklaeva veeväljasurve on 84 500 tonni.

a) Kui palju kaalub tanklaev koos laadungiga?

b) Kui suur on laeva veealuse osa ruumala kuupmeetrites?

277. Auriku kaal koos masinate ja varustusega on 2000 T ja tema veealuse osa ruumala on 6000 m^3. Kui suur on auriku kandejõud?

278. Kas laev veeväljasurvega 12 400 T ja kaaluga 6670 T vajub süvisejooneni, kui talle laadida 5480 T kaupa?

279. Põhjapoolsetes meredes kattuvad veepinnal sõitvad allveelaevad sageli paksu jääkihiga. Kas selline jääkiht raskendab või kergendab allveelaeva sukeldumist?

280. Allveelaevadel tuleb mõnikord laskuda merepõhja. Juhul kui kogu laeva kere alumine osa on tihedalt vastu mudast põhja, on allveelaeval väga raske põhja küljest lahti saada — isegi sel juhul, kui kõik ballastikambrid tühjendatakse täielikult veest. Seleta seda nähtust.

281. a) Millistest tingimustest sõltub pontooni tõstejõud? b) Kas pontoon upub, kui see täita täielikult veega?

282. Miks tuukriülikonnad varustatakse raskete pliitaldadega?

Gaaside kokkusurutavus. Rõhu edasiandmine gaasides. Õhupumbad.

283. Loetle vedelike ja gaaside ühiseid omadusi. Millised põhilised tunnused on gaasidel ja vedelikel erinevad?

284. Kas kolmeliitrises anumas võib olla liiter gaasi?

285. Miks puruneb täispuhutud lasteõhupall, kui seda kätega suruda?

286. Mille poolest erineb gaaside elastsus tahkete kehade elastsusest?

287. Kas auto tühjakslaadimisel õhu rõhk kummides suureneb või väheneb?

288. Tugevas suletud anumas olev gaas suruti kolvi abil kokku. Kas muutus seejuures gaasi ruumala, rõhk, mass ja kaal?

289. Miks on hapnikku, lämmastikku, süsihappegaasi ja teisi gaase mugav vedada terasballoonides, mis taluvad suuri rõhke?

290. Mõnikord juhtub, et toa ukse sulgemisel avaneb sama toa teine uks. Millistel tingimustel ja mistõttu niisugune nähtus esineb?

291. Seebimulli mõõtmed suurenevad temasse puhutava õhu rõhu mõjul ühtlaselt igas suunas. Seetõttu omandab seebimull kera kuju. Millist füüsikaseadust see nähtus kinnitab.

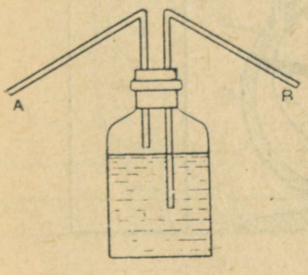
292. Miks omandab väike kummipall, mis on käte vahel lapikuks surutud, pärast lahtilaskmist uuesti kera kuju? Miks seda ei juhtu palliga, mille kestas on auk?

293. Inimene astub algul jalgadega auto sisekummile, mis on õhuga täidetud, ja seejärel heidab sellele kogu oma kehaga. Kas õhu rõhk kummis suurenes mõlemal juhul ühesuguselt?

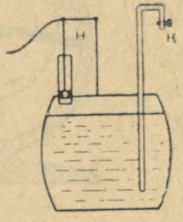
294. Pudel on tihedalt suletud korgiga, millest on läbi pistetud kaks klaastoru (joon. 34). Üks torudest ei ulatu vette. Mis juhtub, kui puhuda õhku torusse *A*? torusse *B*?

295. Kalja ja teiste jookide väljavalamiseks suurtest vaatidest kasutatakse järgmist moodust: väikese käsipumba *P* abil pumbatakse vaati õhku ja tekitatakse sellega vedeliku pinna kohal suurem rõhumine (joon. 35). Miks pärast kraani *K* avamist voolab vedelik nüüd ise vaadist välja?

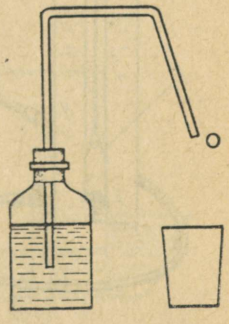
296. Läbi kummikorgi, mis tihedalt suleb veega täidetud pudeli, on pistetud kõver, mõlemast otsast avatud klaastoru (joon. 36). Kuidas saab ava *O* kaudu valada vett pudelist klaasi, jättes korgi pudelile ja mitte kallutades pudelit?



Joon. 34.

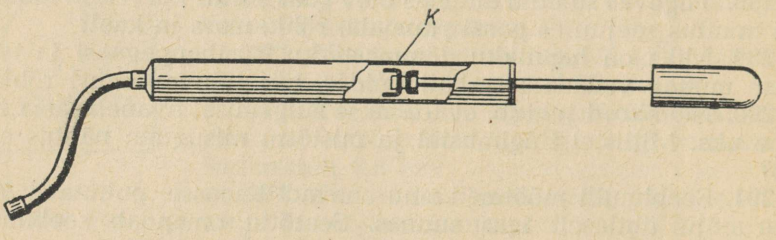


Joon. 35.



Joon. 36.

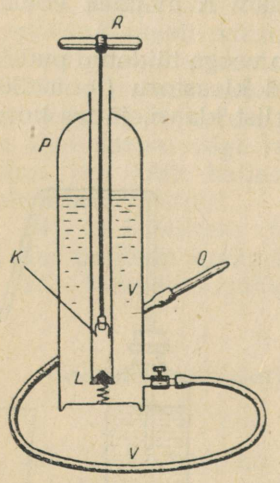
297. Joonisel 37 on kujutatud läbilõikes jalgrattapump. Selgita selle töötamise põhimõtet, võttes arvesse, et kolvi liikumisel võivad pehme nahkkübara *K* ääred kas liibuda tihedalt vastu pumba seinu või neist eemalduda, sõltuvalt sellest, kummalt poolt on rõhk kolvile suurem?



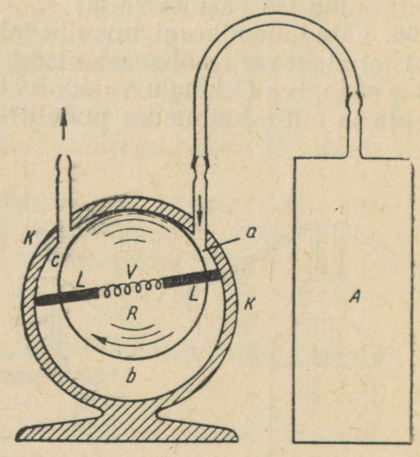
Joon. 37.

298. Joonisel 38 on lihtsustatult kujutatud käsiprits, mida kasutatakse põllumajanduses taimekahjurite tõrjeks. Tugevas metallpaagis *P* asub vedelik *V*. Paagi keskel on pump, mis oma ehituselt on sarnane jalgrattapumbaga. *K* on pumba kolb, *R* — käepide ja *L* — klapp. Paagiga on ühendatud kummivoolik *V*, mis on varustatud otsikuga *O*. Selgita, kuidas prits töötab.

299. Joonisel 39 on kujutatud rotatsioonvaakuumpumba läbilõige. Kiiresti pöörlevas rootoris *R* asuvad kaks nihutatavat labi-



Joon. 38.



Joon. 39.

dat *L*, mida vedru *V* surub tihedalt vastu pumba kere *K* siseseinu. Rootori pöörlemisel noolega näidatud suunas ruumiosa „*a*" maht pidevalt suureneb ja rõhk selles ruumiosas väheneb. Seetõttu tungib õhk anumast *A* ruumiossa „*a*". Jätka iseseisvalt pumba töötamispõhimõtte selgitamist.

Gaaside kaal. Õhu rõhk.

300. Kui palju kaalub 1 m^3 õhku normaaltingimustel?

301. Kui suure ruumala võtab enda alla 1 kg õhku normaaltingimustel?

302. Mitme grammi võrra on liiter õhku raskem liitrist vesinikust?

303. Kui suur on klassiruumis oleva õhu kaal?

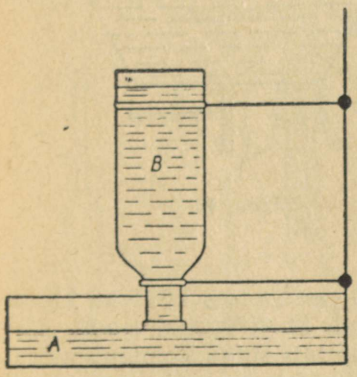
304. Kas gaasi paisumisel ja kokkusurumisel gaasi erikaal muutub?

305. Vala teeklaas vett ääreni täis ja kata see pealt alustassiga. Hoides alustassi käega, pööra klaas kummuli. Miks ei voola vesi klaasist välja, ehkki klaasi ääred ei liibu tihedalt vastu alustassi pinda?

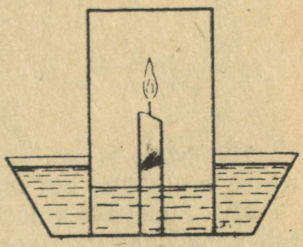
306. Joonisel 40 on kujutatud kodulindude jootja. Kummuli pööratud, veega täidetud pudel *B* on pandud kaelapidi laia madalasse anumasse *A*. Selgita lindude jootja töötamispõhimõtet. Miks vesi anumas *A*, millest linnud joovad, jääb automaatselt ühele ja samale tasapinnale?

307. Kui põlev küünal, mis on kinnitatud veega täidetud kausi keskkohta, katta teeklaasiga (joon. 41), siis mõne aja pärast küünla leek kustub ja klaasi alla tungib vett. Selgita seda nähtust.

308. On olemas mängupüstoleid, mis tulistavad kummist otsikuga puupulgakesi. Selline pulgake on kujutatud joonisel 42. Kui niisugusest püstolist tulistada seina või lage, jääb „kuul" nii tuge-



Joon. 40.



Joon. 41.

vasti kinni, et tema lahtirebimiseks läheb vaja jõudu. Mis on selle nähtuse põhjuseks?

309. Miks pehmesse savisse vajunud jalga on raske välja tõmmata? Millist osa etendab siin atmosfäärirõhk?

310. Kui õhuke puuleht, näiteks vahtraleht, panna tihedalt vastu huuli ja seda järsu tõmbega imeda, siis puruneb leht plaksatusega. Selgita selle nähtuse põhjus.

311. Miks kummitoru, mis ühendab õhuhõrenduspumpa tühjendatava anumaga, peab olema paksude seintega?

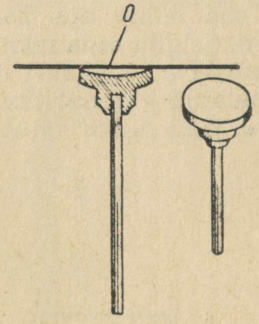
312. Aseta klaas- või pabertoru ots vette ja ime suuga toru teisest otsast. Miks tõuseb vesi torus üles?

313. Selgita järgmist nähtust: kui avada veega täidetud vaadi kraan, mille kõik ülejäänud avad on tihedalt suletud, siis lakkab vee voolamine kraani kitsast avast.

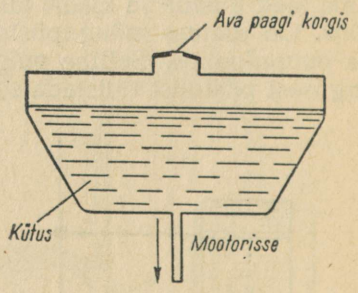
314. Metallkorgis, mis suleb auto või traktori kütusepaagi ülemise ava, on väike auguke. Kui see ummistub, siis lakkab kütuse voolamine mootorisse (joon. 43). Mis on selle nähtuse põhjuseks?

315. Miks teekannude kaantesse tehakse väikesed avad?

316. Et suurendada vere juurdevoolu, pannakse teatud haiguste puhul haige nahale kupud — väikesed klaassilindrid, mis on varustatud paksust kummist balloonidega (joon. 44). Kui suruda balloon kokku, asetada kupu ava tihedalt haige nahale ja seejärel balloon lahti lasta, andes talle võimaluse elastsusjõu mõjul ümmarguseks paisuda, siis tõmbub nahk veidi kupu sisse ja läheb punaseks. Selgita kupu töötamispõhimõtet.



Joon. 42.



Joon. 43.

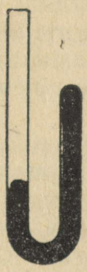
317. Miks ei asu elavhõbedanivood peenikeses kõveras klaastorus, mille üks ots on kinni sulatatud, ühekõrgusel (joon. 45)?

318. Pudelisse valati veidi vett ja asetati sinna kummulipööratud katseklaas. Seejärel suleti pudel tihedalt korgiga, millest oli läbi pistetud klaastoru (joon. 46).

a) Mis juhtub katseseadmes, kui toru kaudu õhku pudelist välja pumbata?

b) Mis juhtub, kui lasta atmosfääri õhk uuesti pudelisse?

Joon. 44.

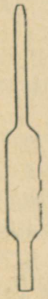


Joon. 45.

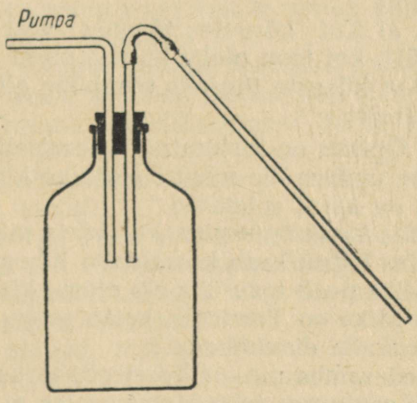
Joon. 46.

319. Pipett, mida kasutatakse keemialaboratooriumides väikeste vedelikukoguste ümbervalamiseks, kujutab endast mõlemast otsast avatud klaastoru (joon. 47). Pipeti üks ots asetatakse vedelikku, teine ots suletakse sõrmega ja pipett võetakse vedelikust välja. Miks ei voola vedelik seejuures pipeti alumisest avast välja? Miks voolab vedelik otsekohe pipetist välja, kui eemaldada sõrm pipeti ülemiselt avalt?

320. Kogemata lauale või põrandale valatud elavhõbedat on väga raske kokku korjata, sest langemisel jaguneb elavhõbe peenikesteks tilkadeks. Joonisel 48 on kujutatud lihtne seadis, mille abil on võimalik elavhõbedat kergesti ja kiirelt kokku korjata. Selgita selle ehitust ja töötamist.



Joon. 47.



Joon. 48.

Joon. 49.

Joon. 50.

321. Veega täidetud pudel on tihedalt suletud kummikorgiga, mida läbib mõlemast otsast avatud toru (joon. 49). Pudeli seinas on kraaniga varustatud ava *O*.

a) Kas vesi voolab kraani kaudu välja, kui toru on ülalt avatud?

b) Kas vesi voolab kraani kaudu välja, kui toru on ülalt suletud (näiteks sõrme abil)? Miks?

322. Tutvu õmblusmasinate või jalgrataste õlitamiseks kasutatava õlikannu ehitusega (joon. 50) ja selgita selle töötamist.

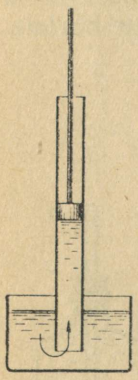
323. Suurtes loomakasvatusfarmides kasutatakse lehmade lüpsmiseks lüpsimasinaid, mis kergendavad tunduvalt tööd. Lüpsimasina olulisteks osadeks on nisakannud, mis pannakse nisa otsa ja surutakse tihedalt oma äärtega vastu udarat. Kannude sees tekitatakse erilise pumba abil iga poole sekundi järel õhuhõrendus. Nende lühikeste üksteisele järgnevate hõrendusperioodide ajal tuleb piim udarast nisakannudesse, kust see kummitorude abil juhitakse paaki.

a) Miks tuleb piim lehma udarast nisakannudesse?

b) Miks pärast lüpsmise lõpetamist saab kanne nisadelt eemaldada alles siis, kui hõrenduspump on välja lülitatud?

Torricelli katse. Õhu rõhu mõõtmine. Baromeetrid.

324. Kui tõsta kolbi torus, mille alumine ots on vees, siis tõuseb vesi kolvi järel üles (joon. 51).



Joon. 51.

a) Selgita, miks õhu rõhk, mõjudes veepinnale ülalt alla, paneb vee torus liikuma alt üles.

b) Kas vesi torus tõuseks ka sel juhul, kui kolb ei liibuks tihedalt vastu toru seinu ja laseks seetõttu õhku läbi?

325. a) Kui kõrgele tõuseks vesi kolvi järel (joon. 51), kui toru oleks küllalt pikk?

b) Kui kõrgele tõuseks elavhõbe alt üles liikuva kolvi järel?

326. Õpikus on kirjutatud: „Torricelli katse jaoks võetakse umbes ühe meetri pikkune klaastoru, mille üks ots on kinni sulatatud."

a) Kas katse õnnestub, kui võtta pikem toru?

b) Kas katset saab korraldada lühema toruga?

c) Miks peab toru üks ots olema kinni sulatatud?

327. Miks on Torricelli katse jaoks kõige mugavam kasutada elavhõbedat?

328. Kas elavhõbedasamba pikkus Torricelli torus muutub, kui toru kallutada, jättes seejuures toru alumise otsa elavhõbedasse? Kas toru kallutamisel elavhõbedasamba kõrgus muutub?

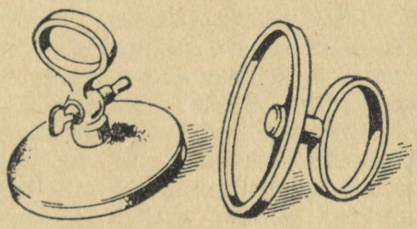
329. Õpilane, vastates tunnis, ütles: „Normaalne õhu rõhk võrdub 760 millimeetri pikkuse elavhõbedasamba rõhuga". Millise vea tegi õpilane?

330. Kas Torricelli katse õnnestumiseks on tingimata vajalik, et elavhõbedaga täidetava toru ristlõike pindala on kogu toru ulatuses ühesugune?

331. Kas normaalne õhurõhk võib tasakaalustada 10 m kõrgust naftasammast?

332. Kui suure jõuga rõhub atmosfääri õhk selle ülesannete kogu ühele leheküljele?

333. Füüsika tundides tehakse katseid „magdeburgi taldrikutega" (joon. 52). Kui taldrikute lihvitud ääred asetada teineteisele ja tekkinud kinnisest ruumist õhk välja pumbata, siis tuleb taldrikute eraldamiseks rakendada suurt jõudu.



Joon. 52.

a) Selgita „magdeburgi taldrikute" töötamist.

b) Kui suurt jõudu tuleb rakendada taldrikute eraldamiseks, kui taldrikute ristlõikepindala on 300 cm^2?

334. Miks ei voola kölni vesi kummuli pööratud pudelist välja, ilma et me pudelit raputaks?

335. Miks voolab vedelik kummuli pööratud pudelist välja, ehkki pudeli avale alt üles mõjuv õhu rõhk suudaks ülal hoida tunduvalt kõrgema vedelikusamba? Miks pudelist väljavoolav vedelik mulksub?

336. Miks on pudelist raske juua, kui hoida huuled tihedalt ümber pudeli kaela?

337. Kui kõrge peab olema elavhõbedasammas, et tema rõhumine võrduks ühe tehnilise atmosfääriga?

338. Kui sügaval lahtises mageda veega veekogus on rõhk normaalsest atmosfäärirõhust kaks korda suurem?

339. Too näiteid, mis kinnitavad, et õhk annab atmosfäärirõhku edasi vastavalt Pascali seadusele?

340. Ava O kaudu pumbatakse torudest õhku välja (joon. 53):

a) miks tõusevad petrooleum ja vesi torudes *a* ja *b*;

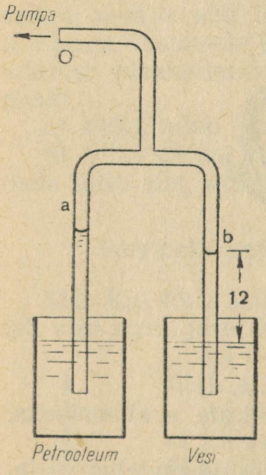
b) miks on petrooleumi nivoo torus *a* kõrgemal kui vee nivoo torus *b*?

341. Kui suur on õhurõhk (mm Hg) torus vee ja petrooleumi pinna kohal joonisel 53 jäädvustatud hetkel? Atmosfääri rõhuks võtta normaalrõhk.

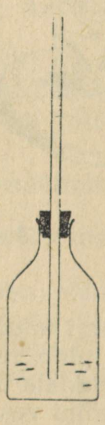
342. Gaasiseadmete kasutamise reeglites on öeldud, et gaas antakse pliidi põletiteni rõhu all 100—200 mm veesammast. Kuidas seda väljendust mõista?

343. Pudel on tihedalt suletud korgiga, millest on läbi pistetud sirge avatud otstega klaastoru (joon. 54). Pudeli põhjas ja torus on vesi. Kuidas muutub õhurõhu muutumisel vee nivoo kõrgus torus?

344. Kui suurt rõhku näitab joonisel 55 kujutatud sifoonbaromeeter?



Joon. 53.



Joon. 54.

Joon. 55.

345. Elavhõbedabaromeetris sattus toru kinnisesse otsa elavhõbeda kohale veidi õhku. Kas selline baromeeter näitab õigesti?

346. Kas aneroidbaromeeter, mille lainelise pinnaga metallkarpi tekkis pragu, töötab veel?

Õhurõhu muutumine kõrguse muutudes.

347. Kui kitsa kaelaga pudel mäe jalamil tugevasti kinni korkida, tõusta temaga mäkke ja suures kõrguses avada, siis on kuulda pudelikaelast väljuva õhu vihinat. Millega seda nähtust seletada?

348. Miks on mägedes õhurõhk normaalrõhust madalam?

349. 5. klassi õpilane, täites kodust ülesannet geograafias, määras õhurõhu oma korteris oleva aneroidbaromeetri järgi. Ta sai selle väärtuseks 742 mm Hg. Õpilane märkis selle arvu üles ja läks sõbratari juurde, kes elas samas majas mõned korrused madalamal, oma mõõtmistulemust võrdlema. Võrdlemisel ilmnes, et sõbrataride mõõtmistulemused erinesid 2,5 mm Hg võrra, ja tütarlapsed hakkasid vaidlema, kumma mõõtmistulemus on õigem. Tütarlaste vaidluse lahendas 6. klassi õpilane, kes näitas, et mõlemad mõõtmised on tehtud õigesti.

a) Kuidas põhjendas 6. klassi õpilane baromeetrite näitude erinevust?

b) Millise mõõtmistulemuse sai õpilane, kes elas madalamal korrusel?

350. Inimesed, kes elavad orgudes, haigestuvad kõrgetele mägedele tõustes sageli „mäehaigusesse", mille üheks tunnuseks on verejooks ninast ja kõrvadest. Mis on selle nähtuse põhjuseks. (Sellele küsimusele vastates pea meeles, et inimese keha sisemistes õõntes, lihastes ja veres on küllaltki palju õhku ja teisi gaase.)

351. Miks varustatakse kõrgel lendavad lennukid eriliste hapnikuaparaatidega, mis võimaldavad lenduritel hingata?

352. Reisilennuki TU-104 ustel on kummiäärised, mis uste sulgemisel liibuvad tihedalt vastu lennuki kabiini siseseina. Miks tagavad need hea hermeetilisuse (ei lase õhku läbi) isegi 10—11 km kõrgusel?

353. Miks õhusõitjad, kes sooritasid lende õhupallidel, võtsid muu hulgas kaasa ka aneroidbaromeetri?

Veepumbad. Veevärk. Manomeetrid.

354. Kas joonisel 56 kujutatud veepumbas tõuseb kolb antud hetkel üles või laskub alla?

355. Kasutades joonist 56 joonista läbilõikes veepump sellises asendis, kus tema kolb liigub alla.

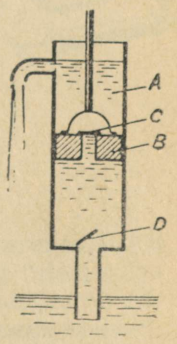
356. Selgita surupumba (joon. 57) ehitust ja tee vihikusse joonis momendist, mil pumba kolb liigub alla.

357. Milline erinevus on joonistel 56 ja 57 kujutatud pumpade ehituses ja töötamispõhimõttes?

358. Kas joonisel 56 kujutatud pumba abil võib tõsta vett 40 m kõrgusele?

359. Surupump pumpab vett 19 m kõrgusele. Kui suure rõhu tekitab pumba kolb?

360. Surupumba kolvi pindala on 120 cm^2 ja kolvile on rakendatud jõud 60 kG. Kui kõrgele võib pumbata selle pumba abil vett?



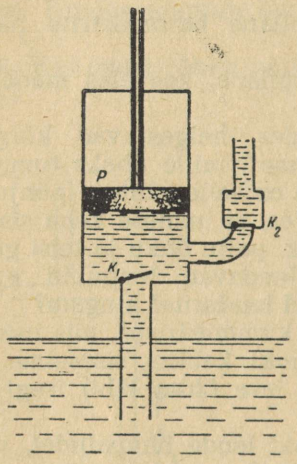
Joon. 56.

361. Kas veepump võib töötada õhuta ruumis?

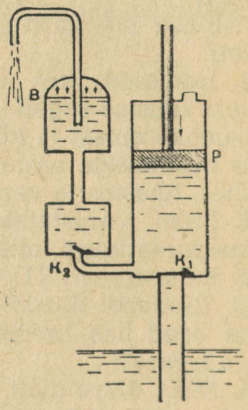
362. Kas saab kolbpumba abil pumbata vedelikku kinnisest reservuaarist, milles ei ole ühtegi ava?

363. Miks joonisel 56 kujutatud pumbast väljub vedelik katkendliku joana (tõukeliselt)?

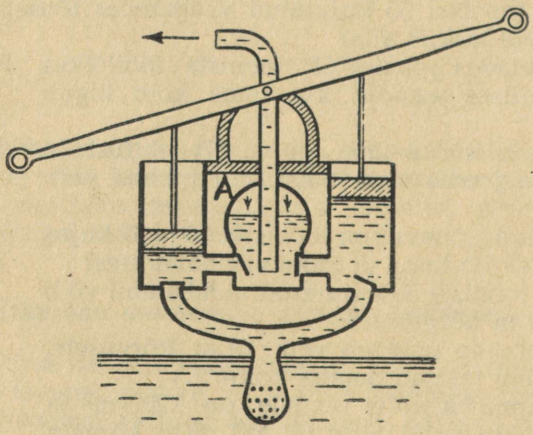
364. Selgita, miks joonisel 58 kujutatud pump annab vett pideva joana. Tee vihikusse selle pumba joonis momendist, mil kolb tõuseb üles.



Joon. 57.



Joon. 58.



Joon. 59.

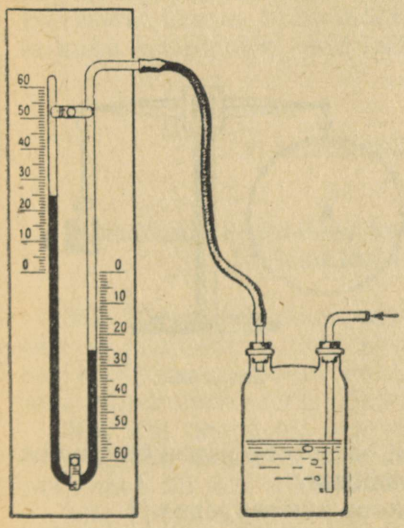
365. Tutvu joonise 59 põhjal tuletõrjepritsi ehituse ja töötamispõhimõttega. Millises järjekorras avanevad ja sulguvad klapid? Millist osa etendab suruõhk veepinna kohal anumas *A*?

366. Miks hoonete ülemistel korrustel on kraanist väljuva vee surve alati väiksem kui alumistel korrustel?

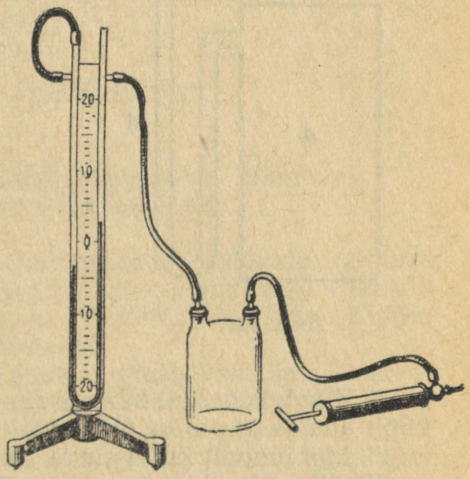
367. Veekraan asub maapinnast kahe meetri kõrgusel ja temaga ühendatud manomeeter näitab rõhku 3,2 atmosfääri. Kui kõrgel maapinnast on vee nivoo veetorni paagis? Õhurõhk võrdub ligikaudu $1 \frac{kG}{cm^2}$.

368. Kinnise elavhõbemanomeetri vasakpoolses kinnisulatatud harus (joon. 60) ei ole õhku. Kui suur on õhu rõhk anumas joonisel jäädvustatud hetkel, kui skaala kõige väiksema jaotise pikkus on 1 mm?

369. Joonisel 61 on kujutatud anum koos temaga ühendatud lahtise elavhõbemanomeetriga, mille skaala on jaotatud sentimeetriteks. Kui suur on rõhk anumas?



Joon. 60.



Joon. 61.

370. Õhu rõhk kinnises anumas *A* (joon. 62) suurenes 0,009 atmosfääri võrra. Mitme millimeetri võrra tõusis selle tulemusena vee nivoo anumaga ühendatud veemanomeetri lahtises harus *M*?

371. Millist manomeetrit — kas elavhõbe- või veemanomeetrit — on mugavam kasutada väikeste rõhumuutuste mõõtmiseks? Miks?

372. Milline vedelikmanomeeter — kas vee-, õli- või elavhõbemanomeeter — on rõhu muutustele kõige vähem tundlik?

373. Kas joonisel 60 kujutatud manomeetriga saab mõõta rõhku jalgpalli õhukummis?

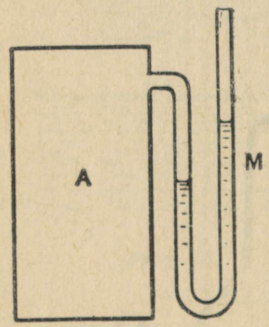
374. Suruõhuballooniga ühendatud metallmanomeeter näitab 1,5 atmosfäärist rõhku. Kui suure jõuga rõhub suruõhk ballooni seinte sisepinna igale ruutsentimeetrile?

Arhimedese seadus gaaside kohta.

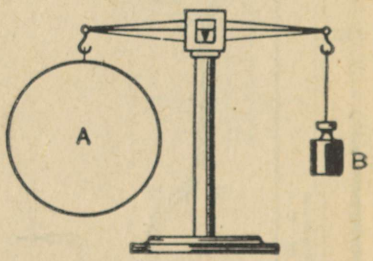
375. Millises gaasis võib üles tõusta õhuga täidetud seebimull?

376. Vesinikuga täidetud keedukolb pöörati kummuli. Kas vesinik voolab kolvist välja?

377. Baroskoop (joon. 63) kujutab endast väikesi kangkaale, mille kangi ühe otsa külge on kinnitatud õhukeseseinaline klaaskuul *A* ja teise otsa külge metallviht *B*. Need kehad on valitud nii, et kaalud on atmosfääri õhus tasakaalus.



Joon. 62.



Joon. 63.

a) Kumb kehadest langeb alla, kui baroskoop panna õhupumba kupli alla ja kupli alt õhku välja pumbata?

b) Mis juhtub, kui asetada baroskoop süsihappegaasi?

378. Baroskoobi (vt. eelmine ülesanne) abil demonstreeritakse Arhimedese seaduse kehtivust gaaside kohta. Kas baroskoop töötab, kui tema klaaskuuli teha ava?

379. Poiss sidus vasakpoolse kaalukausi külge vesinikuga täidetud õhupalli. Tasakaalu taastamiseks tuli kasutada vihte, mille kogukaal oli 9,5 G.

a) Kummale kaalukausile — kas vasak- või parempoolsele — asetati vihid?

b) Palli kest koos niidiga kaalus 14,7 G. Kui suur oli vesiniku tõstejõud?

c) Kui suur oli palli ruumala?

380. Õhutõkkeks kasutatava aerostaadi kest kaalub 55 kG ja mahutab 350 m^3 valgustusgaasi. Kui suure jõuga pingutab aerostaat kinnitustrossi alumist otsa, kui tross kaalub 86 kG?

381. Selgita, miks suureneb õhupalli kestas oleva vesiniku ruumala õhupalli kõrguse suurenedes.

382. Nõukogude teadlaste ettepanekute kohaselt kasutatakse ülemiste atmosfäärikihtide uurimiseks väikesi, kerge kummikestaga õhupalle, nn. „sondpalle", mis on täidetud vesinikuga. Sondpalli külge kinnitatakse väike kastike isekirjutavate riistadega — termograafiga, barograafiga jt.

a) Miks võib sondpall tõusta väga kõrgetesse atmosfäärikihtidesse?

b) Kas sondpall võib tõusta piiramatult?

c) Sondpall võib tõusta teatud maksimaalsele kõrgusele ja jääda sinna püsima. Kuidas seda nähtust seletada?

d) Miks suurel kõrgusel sondpalli kest lõhkeb?

e) Et hinnalised mõõteriistad ei saaks kukkumisel põrutada ja ei puruneks, kasutatakse mitte ühte õhupalli, vaid 3—4 õhupallist koosnevat kimpu. Miks mõõteriistad, saavutanud teatud kõrguse, ei kuku maapinnale, vaid laskuvad sinna aeglaselt?

3. ALGTEADMISI AINE EHITUSEST.

Molekulidevahelised kaugused. Molekulide liikumine. Molekulide vahel mõjuvad jõud.

383. Kui valada anumasse kahte segunevat vedelikku (näiteks vett ja piiritust) ja neid hästi segada, on saadud segu ruumala natuke väiksem võetud vedelikkude ruumalade summast. Kuidas seda molekulaarteooria põhjal seletada?

384. Kui panna õli tugevaseinalisse terassilindrisse ja rakendada sellele kümnete tuhandete atmosfäärideni ulatuvat rõhku, siis imbub õli läbi silindri seina. Mida see katse näitab?

385. Tahkete kehade ja vedelike ruumala väheneb igakülgsel kokkusurumisel tähtsusetult vähe. Gaaside ruumala võib aga vähendada tuhandeid kordi. Mida võib sellega seoses öelda gaasimolekulide vaheliste kauguste kohta, võrreldes neid molekulidevaheliste kaugustega tahketes kehades ja vedelikes?

386. Tunnis katset tehes kallas õpetaja lauale mõned tilgad eetrit. Varsti oli eetri lõhna tunda kogu klassis. Miks?

387. Looduslikel põlevgaasidel, mida tehnikas ja koduses majapidamises kasutatakse laialdaselt kütusena, puudub lõhn. Et kiiresti avastada gaasi kogunemist ruumidesse ning vältida plahvatuse tekkimise ja inimeste mürgitamise võimalusi, lisatakse gaasile tugevalõhnalist ainet. Selgita, miks piisab mõnest grammist selli-

sest ainest tuhandete kuupmeetrite gaasi kohta, et anda gaasile teravat lõhna.

388. Kui tasakaalustada kangkaaludel lahtine süsihappegaasiga täidetud anum, siis teatud aja pärast tasakaal kaob. Kumb kaalukauss vajub alla ja mispärast?

389. Miks difusioon toimub gaasides kiiremini kui vedelikes ja tahketes kehades?

390. Kui asetada veega täidetud klaasi põhja keemilise pliiatsi südamiku tükike ja jätta klaas seisma, siis mõne tunni pärast on värvunud kogu vesi. Selgita seda katset.

391. Tee järgmine katse. Pane veega täidetud klaasi põhja suhkrutükk ja aseta klaas kappi riiulile või mõnda teise kohta, kus teda keegi ei liiguta. Mõne päeva pärast maitse vett, võttes seda pinnalt ettevaatlikult teelusikaga. Miks muutus vesi magusaks, olgugi et keegi vett klaasis ei seganud?

392. Kui kaks erinevatest metallidest plaati tihedalt teineteise vastu suruda, siis küllalt pika aja pärast võib keemiliselt kindlaks teha, et ühe metalli osakesed on tunginud teise metalli mitme millimeetri sügavusele. Millise füüsikalise nähtusega on siin tegemist?

393. Miks ei pudene kehad laiali, ehkki nad koosnevad üksikutest molekulidest?

394. Miks ilmnevad gaasilistel kehadel molekulidevahelised tõmbejõud nõrgalt?

395. Miks kahte poleeritud klaasplaati on raske teineteise küljest lahti rebida, kui nende vahele on sattunud vesi?

396. Kalluta veidi veega täidetud klaasi. Miks ei voola vesi joana, vaid valgub alla mööda klaasi seina?

397. Miks „koogid", mida lapsed märjast liivast valmistavad, ei pudene laiali?

398. Miks on higiselt kehalt särki raske ära võtta?

399. Miks on väikesi seemneid (näiteks porgandi- või tubakaseemneid) raske külvata märgade kätega?

400. Miks kasutatakse liimi alati vedelal kujul?

401. Miks ei lange klassitahvlile joonistamisel või kirjutamisel kriidiosakesed tahvlilt maha?

402. Katkenud teraslati otsad ei jää kokku, kui need teineteise vastu suruda. Miks aga sepp, kuumutades lati otsad punase hõõgumiseni, võib nad haamrilöökide abil kindlalt kokku liita?

403. Kui hoolikalt poleeritud terasplaadid (näiteks mõõtplaadid, mida tehnikas kasutatakse täpseteks mõõtmisteks) kokku panna, siis ei lange nad üksteise küljest ära oma raskusjõu mõjul. Kuidas seda seletada?

404. Too näiteid nähtustest, millest ilmneb, et peale tõmbejõudude mõjuvad molekulide vahel veel tõukejõud.

Tahkete kehade, vedelike ja gaaside soojuspaisumine.

405. Kui tugevasti kinnikeeratud või roostetanud mutter ei tule keerates lahti, siis soovitatakse seda kuumutada. Miks kuumutatud mutter tuleb kergemini lahti?

406. Miks betoonkattega teede ehitamisel ei asetata suuri betoonplaate tihedalt üksteise kõrvale, vaid jäetakse nende vahele väikesed vahed?

407. Selgita, miks ühest küljest tinutatud plekiriba kuumutamisel veidi paindub.

408. Mis juhtub, kui jahutada sirget bimetallplaati, mis neediti kuumalt kokku teras- ja tsinkplaadist? Ülesande lahendamisel võta arvesse, et tsink paisub soojendamisel rohkem kui teras.

409. Miks vaguni- ja veduririataste valmistamisel asetatakse terasrehvid neile tugevasti kuumutatuna?

410. Kuidas muutub anuma maht anuma soojendamisel? Kuidas seda katseliselt kindlaks teha?

411. Raudbetoonist hoonete seinad ja vahelaed koosnevad kivistunud betoonist, mille sees on terasvarrastest ja -lattidest armatuur (vt. ülesanne 145). Kas sellised ehitused võiksid temperatuuri muutumisel säilitada oma suure tugevuse, kui teras ja betoon ei paisuks soojenemisel ühesuguselt?

412. Kui keelpillid viiakse soojast ruumist külma kätte, siis soovitatakse nende keelte pingsust vähendada. Miks?

413. Praktilisest elust on teada, et kui teeklaasi ja portselantassi valada järsku kuuma teed, purunevad teeklaasid kergemini kui portselantassid. Kumb nendest materjalidest paisub soojendamisel enam?

414. Pudelite ja jämedate klaastorude lõikamiseks võib kasutada järgmist võtet. Toru selle koha ümber, kust teda soovitakse lõigata, mähitakse petrooleumi kastetud niit. Niit süüdatakse. Kui petrooleum on ära põlenud, valatakse kuumenenud kohale vett. Toru läheb pooleks täpselt niidiga märgitud joont mööda. Selgita seda klaasi lõikamise võtet.

415. Inimese hambad koosnevad väga kõvast ainest — dentiinist. Hambakrooni pind on kaetud veelgi kõvema, kuid rabeda emailkihiga. Selgita, miks hambad lagunevad, kui süüa vaheldumisi väga kuuma ja väga külma toitu.

416. Kvarts ei ole sugugi vähem rabe aine kui klaas. Kuid kvartsist valmistatud anumad, mida kasutatakse keemialaboratooriumides, ei purune isegi väga järskudel temperatuurimuutustel. Näiteks kvartsanum jääb terveks isegi siis, kui kuumutada seda punase hõõgumiseni ja asetada seejärel külma vette. Mida võib öelda kvartsi soojuspaisumise kohta?

417. Miks tehaste metallisulatusahjude vaateavadesse kinnitatakse kvartsklaasid, mitte tavalised klaasid?

418. Sahaara kõrbes — ühes kuumemas kohas maakeral, kus täielikult puudub vesi — purunevad ja murenevad kaljud kiiresti, muutudes killustikuks ja liivaks. Millist osa etendab selles nähtuses kõrbetele iseloomulik temperatuuri suur ööpäevane kõikumine?

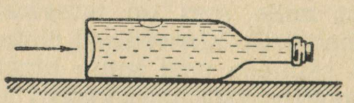
419. Kõige täpsemad mõõteriistad pikkuste mõõtmiseks valmistatakse invarist — raua ja nikli sulamist, mis soojendamisel paisub äärmiselt vähe. Millised ebamugavused tekiksid täpsetel mõõtmistel, kui invar ei oleks veel avastatud?

420. Miks täpsetel mõõduriistadel on märgitud temperatuur (harilikult 20°), mille juures tuleb seda riista kasutada?

421. Miks määratakse naftaladudes iga päev naftasaaduste erikaalu?

422. Loputa väike klaaspurk seestpoolt kuuma veega ja aseta see kummuli vahariidele nii, et purgi suu on tihedalt vastu vahariiet. Seleta nähtust, mis esineb teatud aja pärast.

423. Kõvasti kinnikorgitud õliga täidetud pudelis on õhumull (joon. 64). Kuidas muutub õhumulli ruumala, kui pudelit soojendada?



Joon. 64.

424. Keha soojendamisel tema ruumala suureneb, kuid kaal jääb endiseks.

a) Kas keha erikaal soojendamisel suureneb või väheneb?

b) Milliste kehade — kas tahkete kehade, vedelike või gaaside — erikaal muutub soojendamisel kõige enam?

425. Miks suundub leek alati ülespoole?

426. Miks päikesepaistelise ilmaga horisontaalselt lendav aerostaat (õhupall) hakkab laskuma, kui „päike läheb pilve taha"?

427. Kuidas muutuvad keha soojendamisel tema molekulidevahelised kaugused?

Temperatuur ja selle mõõtmine. Termomeetrid, nende ehitus ja kasutamine.

428. Pistes käe allikavette, tundub see suvel külmana, talvel aga soojana. Kas see tähendab, et allikavee temperatuur on talvel kõrgem?

429. Miks termomeetri kuulikese soojendamisel piirituse või

elavhõbeda nivoo peenes torus tõuseb, ehkki kuulikese enda maht seejuures suureneb?

430. 10. augustil 1958. a. registreerisid polaarjaama „Sovetskaja" töötajad ühe madalaimatest temperatuuridest, mida seniajani maailmas on vaadeldud, nimelt —86,7°. Millise termomeetriga saab mõõta nii madalat temperatuuri?

431. Kui toaõhu temperatuuril (20° C) hoitud termomeetri kuul asetada keeva veega täidetud kolbi (t = 100° C), siis tõuseb elavhõbe termomeetri torus järk-järgult jaotiselt „20" jaotiseni „100".

a) Millise aine temperatuuri näitas termomeeter, kui elavhõbeda nivoo oli jaotisel „20"?

b) Millise aine temperatuuri näitas termomeeter, kui elavhõbeda nivoo oli jaotisel „100"?

c) Millise aine temperatuuri näitas termomeeter, kui elavhõbeda nivoo möödus mingist vahepealsest jaotisest, näiteks jaotisest „75"?

432. Loe võimalikult täpselt joonisel 65 kujutatud termomeetrite näidud.

433. Mitme kraadi võrra on toas soojem kui õues, kui toas näitab termomeeter +18° ja õues —14°?

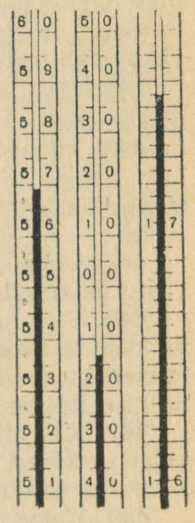
434. Lapse vannivee temperatuuri määramiseks võeti termomeeter vannist välja ja, et näitu paremini näha, viidi akna juurde. Milline viga tehti termomeetri kasutamisel?

435. Kahel termomeetril on ühesuguse läbimõõduga kanalid, kuid erineva mahuga reservuaarid (kuulikesed), mis on täidetud ühe ja sama vedelikuga.

a) Kummas termomeetris tõuseb vedelik ühesugusel soojendamisel kõrgemale?

b) Kummal termomeetril on jää sulamispunkti ja vee keemispunkti vaheline skaalalõik lühem?

436. Võrdle kahe elavhõbedatermomeetri — meditsiinilise ja toatermomeetri — skaalasid ja vasta järgmistele küsimustele.



Joon. 65.

a) Kumma termomeetri skaalal on ühele kraadile vastav lõik pikem?

b) Kumb termomeeter on temperatuuri muutustele tundlikum?

437. Miks on meditsiinilise termomeetri reservuaar suur, võrreldes termomeetri toru kitsa kanaliga?

438. Miks rikneb meditsiiniline termomeeter, kui selle kuulikest kuumutada üle 43°?

439. Miks on välisuste käepidemetel puust katted?

440. Oma kõrge kvaliteedi poolest kuulsad vene karvasallid — Orenburgi sallid — kootakse lõngast, mis on valmistatud ülipeentest kitsekarvadest. Selline sall näib väga hõredana. Vastu valgust vaadates on see peaaegu läbipaistev. Kuid sellele vaatamata on selline karvasall soojem kui kõige tihedam villane rätik või sall. Mispärast?

441. Mõned linnud, näiteks varblased, ajavad külmal ajal oksal istudes oma suled kohevile. Miks talub kohevil sulgedega lind külma kergemini?

442. Miks on poorsed ehitusmaterjalid (kärgtellised, kipsplaadid, vahtbetoon jt.) massiivsetest ehitusmaterjalidest soojapidavamad?

443. Pool kinnikülmunud tiigi pinnast on talve algusest saadik kaetud paksu lumekihiga, teise poole aga hoidsid lapsed uisutamiseks lumest puhtana. Kummal tiigi poolel on jääkiht paksem?

444. Lumekiht ei ole põldudele üksnes heaks niiskuse allikaks, vaid ta kaitseb talivilju ka külma eest. Selgita seda nähtust.

445. Miks viiakse talinisuseeme sügavamale mulda kui suvinisuseeme?

446. Miks on Siberi karmis kliimas kõige sobivam kasvatada I. V. Mitšurini ja tema õpilaste poolt väljaaretatud väga madala, maapinna lähedal hargneva võraga õunapuude ja teiste viljapuude sorte?

447. Miks laskuvad põhjarajoonides vaarikavarred talveks vastu maapinda?

448. Stepirajoonides, kus talvel puhuvad tugevad tuuled, külvatakse talinisu põllutükkidele, mida ümbritsevad kõrgevarreliste taimedega (päevalillega, maisiga) kaetud ribad. Miks talub selline talinisu külma paremini ja annab kõrgemat saaki?

449. Kas oleks võimalik kasutada küünlaid, kui stearriin, rasv, vaha ja teised materjalid, millest saab küünlaid valmistada, oleksid head soojusjuhid?

450. Kuidas on külma eest kaitstud polaarmerede väga külmades vetes elavad soojaverelised loomad, kellel puudub tihe karvkate (näiteks merihobud, hülged, vaalad jne.)?

451. Miks on külmutusvagunid, millega veetakse liha, värsket kala ja teisi kergestiriknevaid toiduaineid, seestpoolt kaetud vildiga?

452. Mitmesuguste väärisesemete ja dokumentide hoidmiseks ehitatud tulekindlatel kappidel ja seifidel on kahekordsed metallseinad, millevaheline ruum on täidetud tuhaga. Miks jäävad dokumendid sellises seifis terveks sageli isegi siis, kui seif on toodud välja otse leekidest?

453. Aseta peopesa algul tassi või taldriku vastu ja seejärel

puust kapi värvimata siseseina vastu. Kumb pind tundub külmemana? Miks?

454. Käega katsudes tundub tellis soojemana kui sama temperatuuriga graniiditükk. Kumb nendest ehitusmaterjalidest on soojapidavam?

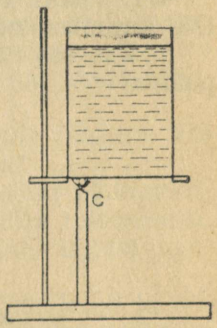
455. Laadides pimedas fotoaparaadi kassetti, võib kergesti kindlaks teha, kumb plaadi või filmi külg on kaetud valgustundliku emulsioonikihiga: see külg on alati emulsioonita küljest soojem. Selgita seda nähtust.

456. Kas vaakuumis võib soojus levida soojusjuhtivuse teel?

Konvektsioon vedelikes ja gaasides.

457. Tee joonis 66 oma töövihikusse ja näita noolega vedeliku liikumise suund anumas, mida soojendatakse küünlaga *C*.

458. Köetud kööki ja jahedat koridori ühendava ukseava ülaosas ripub marlikardin. Kui uks on avatud, siis kardin ei ripu enam vertikaalselt, vaid jääb ühele poole kaldu. Kummale poole kaldub kardin? Miks?



Joon. 66.

459. Haiglates ja teistes raviasutistes hoolitsetakse, et õhk haigete palatites oleks võimalikult puhas. Kus peaksid haiglates asuma köögid, kas kõige kõrgemal või kõige madalamal korrusel, et suits ja toidulõhnad ei pääseks palatitesse?

460. Kui metsatulekahju luurel olev lennuk sattus taigas tulekahju kohale, paisati ta tugevalt ülespoole. Mispärast?

461. Miks kahjustavad öökülmad taimi madalamates kohtades sagedamini kui kõrgemates kohtades?

462. Miks ei soovitata juurviljaaedu rajada madalatesse kohtadesse?

463. Suure ülesküntud põllu kõrval asub mets. Tee skemaatiline joonis õhu konvektsioonivooludest, mis tekivad selles rajoonis päikesepaistelisel päeval, võttes arvesse, et päikesekiired soojendavad ülesküntud maad tugevamini kui puude lehti, vett järvedes või jõgedes jne.

464. Seleta, miks kotkad, kullid ja teised suured linnud võivad püsida õhus ühel ja samal kõrgusel, ilma et nad tiibu liigutaksid.

465. Lennates väikestel kõrgustel, satuvad purilennukid sageli „õhuaukudesse". „Õhuaugus" kaotab purilennuk nagu toe ja hakkab laskuma allapoole. Millist osa etendavad selles nähtuses konvektsioonivoolud atmosfääris? Kas „õhuauku" sattunud purilen-

nuk asub tõusvas või langevas õhuvoolus? Miks esinevad „õhuaugud" kõige sagedamini lendudel päikesepaistelise ilmaga?

466. Mere (või suure järve) kaldal puhub tuul päeval merelt maale (päevane briis) ja öösel maalt merele (öine briis). Tee skemaatiline joonis, mis selgitab päevase briisi tekkimist ja märgi sellel nooltega õhuvoolude suund.

467. Miks eelistavad purjekatel töötavad kalurid merele sõita öösel ja sealt tagasi pöörduda päeval?

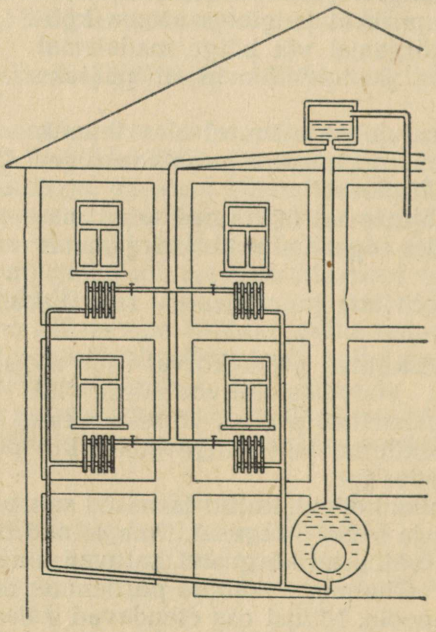
468. Esineb juhte, et järelevalveta jäänud väikesed lapsed lähenevad küdeva ahju avatud uksele. Seejuures võib lapse kleit tõmbuda ahju, hakata põlema ja tekitada lapsele raskeid põletushaavu. Selgita, miks lapse kleit (samuti nagu teised kerged esemed — udusuled, vatitükid, paberid jne.) tõmbub põlevasse ahju.

469. Selgita, miks vabrikute, tehaste ja elektrijaamade korstnad, mis juhivad aurukatelde küttekolletes tekkinud tahma ja kuumad gaasid õhku, ehitatakse väga kõrged.

470. Miks tekitab telliskorsten aurukatla küttekoldes suurema tõmbuse kui samasuguse kõrgusega raudkorsten?

471. Vaatle vesikeskkütte skeemi (joon. 67) ja vasta järgmistele küsimustele.

a) Kas vee ringluse tekitamiseks keskkütte torustikus on vaja pumpa?



Joon. 67.

b) Miks on hoone pööningule paigutatud paak?

c) Kus on radiaatorid soojemad — kas hoone madalamatel või kõrgematel korrustel?

d) Miks paigutatakse radiaatorid tavaliselt akende alla?

c) Millised eelised on keskküttel võrreldes ahjuküttega?

472. Palavkliima aladel paigutatakse liigse suvise kuumuse vältimiseks eluruumidesse jahutusseadmed — torud, millest juhitakse läbi külm vesi. Kuhu tuleb jahutusseadmed paigutada — kas põranda ligidale või lae alla?

473. Kas vaakuumis (õhuta ruumis) võib soojus levida konvektsiooni teel?

Kiirgamine ja neeldumine.

474. Lähenda käsi elektrilambi klaaskestale, nii et see ei puutu kesta vastu, ja lülita valgus väga lühikeseks ajaks sisse. Kas käsi tundis kohe sooja? Puuduta kustunud lambi kesta ja veendu, et see ei ole lühikese ajaga jõudnud üldse soojeneda: kest on niisama külm nagu enne valguse sisselülitamist. Kuid miks siis tundis käsi lambi põlemise ajal sooja? Millisel viisil levis soojus lambi hõõgniidist käeni?

475. Miks soojeneb hõõglambi klaasballoon siis rohkem, kui ta ei ole puhas, vaid on kaetud tolmu või tahmaga?

476. Oma läbipaistvuse tõttu laseb Maa atmosfäär päikesekiired täielikult läbi ja ei soojene nende vahetu mõju tulemusena. Kuid miks siis päikesepaistelisel päeval õhk maapinna ligidal tugevasti soojeneb?

477. Miks kasvavad ja valmivad viinamarjad, melonid ja teised lõunamaised taimed keskmistel laiuskraadidel kõige paremini siis, kui nad on istutatud lõunapoolsete seinte, kiviaedade ja teiste tõkete ette?

478. Kus soojeneb õhk enam — kas maismaa või veekogu pinna kohal?

479. Kummal juhul — kas selge või pilvise taevaga — jahtub maapind öösel soojuskiirguse tõttu tugevamini? Miks?

480. Kas sel juhul, kui päeval paistab päike ja õhtul läheb taevas pilve, on öösel oodata öökülma?

481. Et kaitsta noori taimi kevadiste öökülmade eest, süüdatakse öösel aedades lõkked, mis annavad palju suitsu, või tekitatakse lennukite abil suitsukate. Miks?

482. Kui sügisel ülesvõetud kartuleid ei jõuta samal päeval juurviljahoidlasse viia, siis pannakse nad põllul kuhja ja kaetakse paksu pealsetekihiga. Miks seda tehakse?

483. Millised pinnased — kas mustmullad või heleda värvusega liivmullad — soojenevad päikesekiirte mõjul enam ja jahtuvad öösel kiirgamise tõttu kiiremini?

TRÜ Raamatukogu

484. Milliseid taimi kahjustab kevadine öökülm enam — kas neid, mis kasvavad tumedal pinnasel, või neid, mis kasvavad heledal pinnasel?

485. Et kevadise lumesulamise ajal jääks mulda võimalikult palju niiskust, külvatakse põldudele kallakutega ristiolevad ribad tuhka, kuiva mulda või turvast. Selgita, miks see soodustab lume sulamisel tekkinud vee jäämist mulda?

486. Millisel juhul võib korrasolev termomeeter näidata selge külma talveilmaga temperatuuri üle nulli?

487. Miks kinnitatakse termomeetrid välisõhu temperatuuri mõõtmiseks tavaliselt põhjapoolsete akende külge?

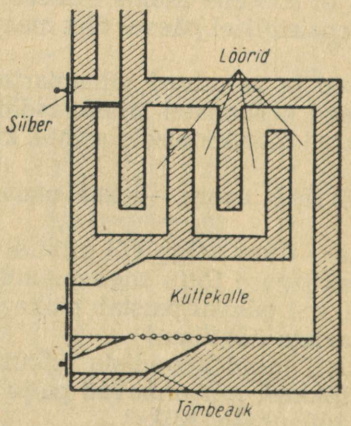
488. Kui aknalaual seisvale lillepotile langevad pikka aega päikesekiired, siis suvisel ajal võivad lillede juured üle kuumeneda. Kuidas kaitsta lilli päikesekiirte vahetu mõju eest, jättes lillepotid samale aknalauale?

489. Miks värvitakse korterites ja kauplustes kasutatavad elektrikülmutuskapid väljastpoolt valgeks?

490. Selgita, miks läikiva metallsoomusega kaetud kombinesoon (tööülikond) kaitseb hästi sulatusahju või katla küttekolde ees seisvat töölist liigse kuumuse eest.

491. Kas vaakuumis võib soojus kiirguse teel üle minna ühelt kehalt teisele?

492. Joonisel 68 on kujutatud läbilõikes lihtne pottahi, mida kasutatakse väikestes korterites. Vaatle tähelepanelikult joonist ja vasta järgmistele küsimustele.



Joon. 68.

a) Mis on ahjus asuvate vertikaalsete lõõride ülesandeks?

b) Näita joonisel tee, mida läbivad küttekoldes puude põlemisel tekkivad kuumad gaasid.

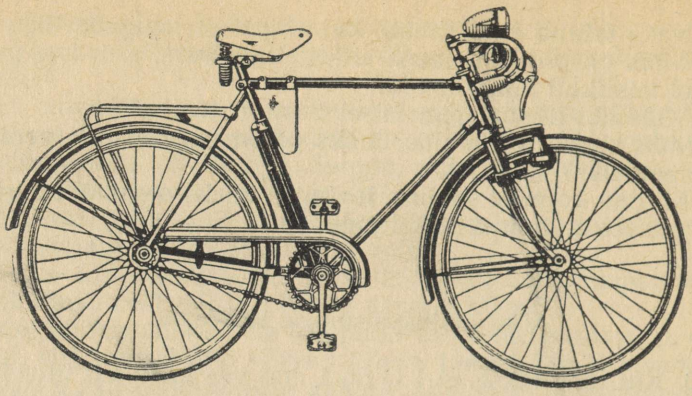
c) Miks jahtub ahi kiiresti, kui ahjusiiber sulgeda liiga hilja?
d) Miks on ohtlik sulgeda siibrit liiga vara, s. t. kui puud ei ole veel täielikult ära põlenud?
e) Miks ahi küdemapanemisel hästi ei tõmba?
f) Miks on ahju kütmine üheks paremaks ruumide ventileerimise meetodiks?
g) Milline kolmest soojuse levimise viisist etendab kõige tähtsamat osa toa kütmisel pottahjuga?

Vee soojuspaisumise iseärasus.

493. Kui räägitakse, et 1 G on 1 cm^3 vee kaal, siis nimetatakse kindlasti ka vee temperatuuri. Milline temperatuur? Mispärast?
494. Kuidas muutub vee ruumala, kui jahutada vett viielt kraadilt kahe kraadini?
495. Kas ühe kilogrammi keemiliselt puhta vee ruumala on ühest liitrist suurem või väiksem, kui temperatuur on 1°? kui temperatuur on 20°?
496. Tundliku vedrudünamomeetri konksu otsas ripub üleni vees asuv alumiiniumitükk. Kuidas muutub dünamomeetri näit temperatuuri tõstmisel 0 kraadist kuni 100 kraadini?
497. Kas alumised veekihid tõusevad pinnale nende soojendamisel 0 kraadist kuni 4 kraadini? 4 kraadist kõrgema temperatuurini?
498. Õpilane, vastates füüsika tunnis, ütles: „Vesi soojeneb kiiremini, kui teda soojendada pealtpoolt." Kuidas tuleks õpilase vastust täiendada?
499. Kuidas selgitada, et küllalt sügavad järved ei külmu põhjani ka kõige suurema pakasega?

5. MEHHAANILINE LIIKUMINE.

500. Vaatle seinakella ja ütle, millist liiki mehhaanilises liikumises on: a) kella vihid; b) tunni- ja minutiosuti; c) pendel.
501. Millised õmblusmasina osad liiguvad masina töötamisel kulgevalt? Millised osad pöörlevad?
502. Millist liiki liikumises on töötamise ajal järgmised tööriistad: a) höövel; b) käsisaag; c) ketassaag; d) viil; e) terituskäi?
503. Nimeta treipingi pöörlevaid osi ja kulgevalt liikuvaid osi.
504. Millisest kahest mehhaanilise liikumise liigist võtab üheaegselt osa mutter, mida keeratakse liikumatu poldi otsa?
505. Millises liikumises on puurpingi spindel augu puurimisel?
506. Millised jalgratta osad (joon. 69) liiguvad kulgevalt ja millised on peale kulgeva liikumise veel pöörlevas liikumises, kui jalgrattaga sõidetakse sirgel tasasel teel?

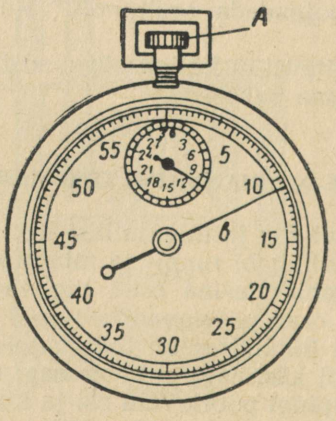


Joon. 69.

507. Kas järgmised liikumised on sirgjoonelised või kõverjoonelised: a) mitmekorruselistes majades ülesseatud lifti kabiini liikumine; b) tahvlile kriidiga kirjutava käe liikumine? Too ise näiteid sirgjoonelistest ja kõverjoonelistest liikumistest.

508. Mitu sekundit on minutis? Mitu minutit on ööpäevas? Mitu sekundit on tunnis? Mitu sekundit on ööpäevas?

509. Loe joonisel 70 kujutatud stopperi skaalalt, kui palju aega on möödunud selle sisselülitamisest. Millise täpsusega võib selle stopperiga mõõta aega?



Joon. 70.

510. Kasutades raadio teel edasiantavaid ajasignaale, tee kindlaks, mitu minutit ja sekundit käib taskukell ööpäevas ette või jääb maha.

511. Mõõda võimalikult täpselt (sekundites) seinakella pendli ühe võnke kestus, kasutades sedasama kella.

512. Mõnikord kasutavad fotograafid säritusaja mõõtmiseks järgmist võtet. Loetakse kiirustamata kahekohalisi arve (näiteks alates 21-st) ja eeldatakse, et iga arvu ütlemiseks kulub peaaegu täpselt üks sekund. Kontrolli seda aja määramise võtet.

513. Kas võib lugeda ühtlaseks liikumiseks: a) kella osutite otste nihkumist; b) vee voolamist ojas, mille säng kord kitseneb, kord aga laieneb; c) jaamale läheneva rongi liikumist; d) tõusmist või laskumist metroojaama eskalaatoril?

514. Mille poolest võib ühe keha ühtlane sirgjooneline liikumine erineda teise keha ühtlasest sirgjoonelisest liikumisest?

515. Keha liigub ühtlaselt ja läbib 10 sekundiga 600 meetrit. Kui suur on keha liikumise kiirus?

516. Määra katseliselt seinakella vihi laskumise kiirus.

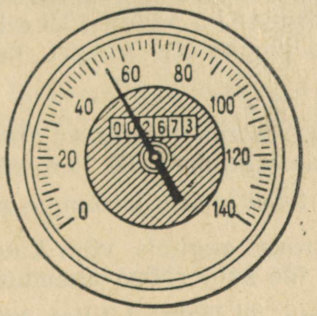
517. Käekellal „Moskva" on tsentraalne sekundiosuti, mille pikkus võrdub minutiosuti pikkusega. Kumma osuti ots liigub suurema kiirusega? Mitu korda suurema kiirusega?

518. Maanteelõigu algul seisab liiklusmärk, mis keelab autodel sõita kiiremini kui 30 $\frac{km}{h}$. Kas autojuht, kes läbis 1,8 km pikkuse teelõigu 4 minutiga, rikkus liikluseeskirju?

519. Kaks eskalaatorit asuvad teineteise kõrval. Üks neist liigub kiirusega 0,8 $\frac{m}{s}$ üles ja teine samasuguse kiirusega alla. Kui suure kiirusega peab inimene kõndima allalaskuvat eskalaatorit mööda üles, et mitte maha jääda tõusva eskalaatori astmetel seisvatest reisijatest?

520. Õhu liikumise kiirus ulatub tormi ajal 30 $\frac{m}{s}$. Kas mootorrattur, kes sõidab tormi suunas kiirusega 90 $\frac{km}{h}$, tunneb sõidu ajal vastutuult?

521. Auto armatuurlauale on kinnitatud spidomeeter — mõõte-



Joon. 71.

riist, mis näitab auto kiirust kilomeetrites tunnis. Kui pika tee läbis auto 42 minuti jooksul, kui auto spidomeeter oli kogu aeg joonisel 71 kujutatud asendis?

522. Linttransportööri kasutatakse tehastes, ehitustel ja ladudes mitmesuguste toodete, ehitusmaterjalide ning teiste koormuste transportimiseks. Tema põhiliseks osaks on lai lint, mis pannakse mootori abil ühtlaselt liikuma. Millise ajavahemiku jooksul jõuab ese lindi ühest otsast teise, kui lindi pikkus on 32 m 4 cm ja liigub kiirusega 18 $\frac{cm}{s}$?

Mitteühtlane liikumine. Keskmine kiirus.

523. Mootorpaat läbis liikumise algul 5 minuti jooksul 2 km, seejärel läbis ta 12 minuti jooksul 5,4 km ja lõpuks — 3 minuti jooksul 900 m. a) Kui suur oli mootorpaadi liikumise kiirus kõigil kolmel teelõigul? b) Kas mootorpaadi liikumist võib lugeda ühtlaseks? c) Arvuta mootorpaadi liikumise keskmine kiirus.

524. Elektrireisirong „ER-1" läbis katsetuste ajal Moskva ja Klini vahelisel lõigul 89 kilomeetri pikkuse tee 57 minutiga. Kui suur oli elektrirongi liikumise keskmine kiirus ($\frac{km}{h}$)?

525. 24. oktoobril 1957. a. avas reaktiivreisilennuk TU-104 maailma pikima siseõhuliini, lennates Moskvast Petropavlovsk—Kamtšatskisse (9000 km) lennuajaga 10 tundi 20 minutit. Kui suur oli lennuki keskmine kiirus?

526. Veealuste tiibadega kiirmootorlaev „Raketa" väljus kell 4 hommikul Gorki jõesadamast ja jõudis samal päeval kell 11.30 Kaasanisse, kulutades teel kolmeks peatuseks kokku 70 minutit. Arvuta „Raketa" liikumise kiirus, kui Volgat mööda on Gorkist Kaasanisse 450 km.

527. Üleliidulistel kiiruisutamisvõistlustel 1953. a. püstitas nõukogude sportlane R. Žukova maailmarekordi naistele 3000 m uisutamises, läbides selle distantsi 5 minuti 13,8 sekundiga. Kas sellise rekordkiirusega sõites jõuaks ette rongist, mis sõidab kiirusega 30 $\frac{km}{h}$?

528. Meistersportlase normi täitmiseks 100 m jooksus peab kergejõustiklane läbima selle distantsi 10,4 sekundiga. Kas sportlane täidab normi, kui tema jooksu keskmine kiirus on 9,7 $\frac{m}{s}$?

529. Olles liikuva rongi vagunis, võib kuulda rütmilisi lööke hetkil, mil ratas läheb üle kahe rööpa ühenduskoha. Reisija loendas ühe minuti jooksul 28 lööki. Millise kiirusega ($\frac{km}{h}$) sõitis rong, kui iga rööpa pikkus oli 25 m?

530. Sammumõõtja on taskukella kujuga mõõduriist, mis loendab automaatselt inimese poolt astutud samme. Mitu kilomeetrit tunnis käib jalakäija, kui tema sammu keskmine pikkus on 70 cm ja kui sammumõõtja näit suureneb 10 minuti jooksul 1430 sammu võrra?

531. Maa tiirleb ümber Päikese keskmise kiirusega 30 $\frac{km}{s}$. Kui pika tee läbib Maa oma orbiidil liikudes ühe tunniga?

532. Jalgratta esihargi külge kinnitatud kilomeetrilugeja mõõdab ratta poolt läbitud teed kilomeetrites. Jalgrattur sõitis mingi tee 18 minuti jooksul kiirusega 24 $\frac{km}{h}$ ja nägi seejärel kilomeetrilugeja aknas arvu 641,5. Missugune oli kilomeetrilugeja näit tee algul?

533. Iseliikuv kombain S-4 on keerukas põllumajandusmasin, mis üheaegselt koristab, peksab ja puhastab vilja. Kombaini haardelaius on 4 m ja keskmine liikumiskiirus töötamisel 5,2 $\frac{km}{h}$. Mitu hektarit vilja koristab kombain 8 tunni jooksul?

534. Mõõda tasasel maal mõõdulindiga (vt. ülesanne 15) või sammudega (vt. ülesanne 17) 60 meetri pikkune lõik, märgi ära selle otspunktid ja mõõda sekundiosutiga kella abil (kui stopper puudub) aeg, mis kulub sul selle distantsi jooksmiseks.

a) Kui suur oli liikumise keskmine kiirus $\frac{m}{s}$?

b) Kui suure kiirusega tuleks joosta, et täita OVTK norme 60 m distantsil poistele (9,6 s) ja tüdrukutele (10 s)?

535. 4. oktoobril 1957. a. toimus väljapaistev teaduslik saavutus: esimesena maailmas saadeti Nõukogude Liidus välja Maa tehiskaaslane. Ajaleht „Pravda" teatas, et 10. okt. kella kuueks hommikul oli tehiskaaslane teinud 78 tiiru ümber Maa ja läbinud 3,5 miljonit kilomeetrit ning 20. okt. kella kuueks hommikul oli tehiskaaslane teinud 228 tiiru ja läbinud 10 000 000 kilomeetrit. Kasutades neid andmeid, vasta järgmistele küsimustele.

a) Kui suur oli tehiskaaslase liikumise keskmine kiirus ($\frac{km}{h}$ ja $\frac{m}{s}$) sel perioodil?

b) Kui pika tee läbis tehiskaaslane ühe täistiiru kestel?

c) Mitu minutit kulus tehiskaaslasel täistiiru tegemiseks ümber Maa?

Hõõrdumine. Hõõrdetegur. Hõõrdejõu suurendamise ja vähendamise viisid.

536. Miks mäest alla laskunud suusataja kiirus mäe jalamil, kus pind on horisontaalne, kogu aeg kahaneb?

537. Pane jalgratta ratas kiiresti pöörlema. Kui ratast mitte puudutada, siis pöörleb see küllalt kaua. Pane rattakummi vastu papi- või tiheda paberi tükk ja korda katset. Miks nüüd ratas varsti peatub?

538. Hõõrdejõud, samuti nagu iga teine jõudki, iseloomustab füüsikaliste kehade vastastikust mõju. Millised kehad mõjutavad teineteist ülesannetes 536 ja 537 kirjeldatud juhtudel?

539. Miks voolab vesi jões kallaste ja põhja lähedal aeglasemalt kui jõe keskel ja veepinna lähedal?

540. Vaatle tähelepanelikult, kuidas on kootud niitidest mingi õhuke puuvillriie, näiteks satään, sits või marli. Mis juhtuks sellise riidega, kui puuduks hõõrdumine?

541. Mõõda dünamomeetriga hõõrdejõu suurused mitmesuguste esemete (raamatu, karbi, mingi ratastega mänguasja jne.) liikumisel mööda lauda. Tulemused kirjuta töövihikusse.

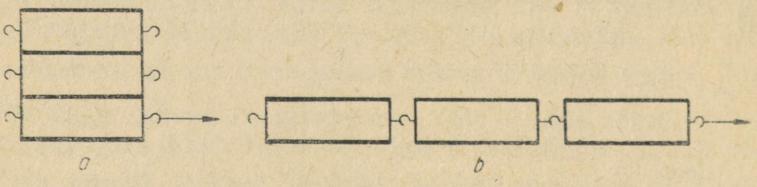
542. Väikseim jõud, millega saab vedada palkidega koormatud kelku horisontaalsel jäätanud teel, on 140 kG. Palgid koos kelguga kaaluvad 4 T. Kui suur on kelgu puujalaste ja jää vaheline hõõrdetegur?

543. Puukast raamatutega kaalub 78 kG. Leia väikseim jõud, mis tuleb rakendada selle kasti vedamiseks mööda põrandat? Hõõrdetegur on 0,25.

544. Metsamaterjali vedamiseks töötlemiskohtadest teedeni kasutatakse spetsiaalseid traktoreid. Millise kaaluga metsamaterjali koormat veab traktor ТДТ-60, kui traktori veojõud on 4500 kG ja hõõrdetegur võrdub 0,36?

545. Kas hõõrdejõud ja hõõrdetegur sõltuvad rõhust, mille veetav keha tekitab alusele?

546. Kolm ühesugust puuklotsi asetati algul üksteise peale (joon. 72, *a*) ja seejärel üksteise kõrvale, ühendades nad omavahel (joon. 72, *b*). Kas klotside vedamiseks ühel ja samal horisontaalsel pinnal tuleb rakendada ühesugust jõudu?



Joon. 72.

547. Miks määritakse võimlemiskingade tallad kampoliga?

548. Miks kaetakse grammofoni pöörlev ketas, kuhu asetatakse plaat, tavaliselt kareda villase riide või plüüšiga?

549. Miks paneb jalgpallimeeskonna väravavaht mängu ajaks kätte erilised kindad, mis on kaetud õhukese krobelise kummikihiga?

550. Mõnikord esineb juhte, et auto „puksib", s. t. et veorattad pöörlevad, kuid auto ei liigu paigast. Mis on selle põhjuseks? Miks koormatud masinad harvemini puksivad? Mida tuleks teha, et auto saaks paigast liikuma?

551. Õmblusnõelad on tavaliselt poleeritud läikivaks. Miks on nõelte poleerimine vajalik? Kas roostetanud nõelaga on mugav õmmelda?

552. Saagi räsatakse, s. t. paarituarvulised saehambad painutatakse ühele ja paarisarvulised teisele poole. Miks on räsamata saega raske saagida?

553. Kogenud vedurijuhid, kes juhivad raskekaalulisi ronge, kasutavad pikkadel teetõusudel liivapuistajat. Liivapuistajast tuleb liiv veorataste ees asuvate torude kaudu õhukese kihina rööbastele. a) Miks puistatakse rööbastele liiva? b) Eesrindlikud vedurijuhid on teinud ettepaneku kõrvaldada liiv rööbastelt otsekohe pärast seda, kui veduri rattad on sellest üle veerenud. Selgita, milline tähtsus on sellel ettepanekul?

554. Miks värskele apelsini- või arbuusikoorele astudes võib kergesti libastuda?

555. Miks on elusat kala raske käes hoida?

556. Miks võimlejad, enne kui nad hakkavad kangil, rööbaspuudel või teistel võimlemisriistadel harjutust sooritama, määrivad oma käed põletatud magneesiumiga — ainega, mis neelab hästi niiskust?

557. Miks inimene, astudes kõvale ja kuivale herneterale, võib libastuda?

558. Miks veereb vasaralöögi saanud puust kroketipall mööda maad, kuid kõva ümmargune jääpall hoopis libiseb mööda jääd, kusjuures veeremist mõnikord ei esinegi?

559. Milline hõõrdumise liik esineb vankriratta pöia ja tee pinna vahel? Rattapuksi sisepinna ja telje vahel?

560. Mõnikord märkame, et jäätunud teel liikuva vankri rattad ei pöörle. Selgita seda nähtust.

561. Näita, kus asuvad jalgrattal (joon. 69) kuullaagrid.

Kehade inerts.

562. Rebane, joostes teda jälitava koera eest, teeb sageli järske, ootamatuid hüppeid kõrvale just neil hetkil, mil koer tahab teda parajasti hammastega haarata. Miks on koeral raske rebast tabada?

563. Miks suurendab väikesele teetõusule lähenev kogenud jalgrattur oma liikumise kiirust?

564. Kujutle, et sa asud suure kiirusega liikuva reisirongi vagunis, hüppad seal üles ja püsid mingi väikese ajavahemiku õhus. Selle aja jooksul läbib rong ja sellega koos ka vagun mingi vahemaa. Kas sa satud hüppe lõpul samasse kohta tagasi?

565. Rong läheneb jaamale ja tema liikumine aeglustub. Kummas suunas — kas päri- või vastassuunas — on sel ajal kergem lükata rasket kasti vaguni põrandal?

566. Too näiteid inertsi mõjul liikumise kohta spordimängudest ja teistelt spordialadelt.

567. Vedrudünamomeetri konksu otsas ripub viht kaaluga 1 kG. Kui dünamomeetri hoiderõngast rebida järsult ülespoole, siis sel hetkel on dünamomeetri näit suurem kui 1 kG. Miks?

568. Kui vedur hakkab väga järsku paigast liikuma, siis võib rong katkeda, s. t. vagunid võivad üksteise küljest lahti haakuda. Milline rong — kas tühi või koormatud — võib kergemini katkeda? Kas katkemisoht on suurem rongi algul või lõpul?

569. Pane lauale papitükk või neljaks kokkumurtud ajaleht nii, et selle äär ulatub üle laua serva. Ajalehele aseta raamatuvirn. Kas saab ajalehe raamatute alt ära tõmmata, nii et raamatuid ei puuduta? Proovi seda teha ja põhjenda katse tulemust.

570. Miks on raske püsti seista auklikul teel sõitvas autos.

571. Laual on veega täidetud pudel (joon. 64).

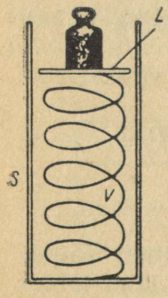
a) Miks pudelisse jäänud õhumull omandab joonisel näidatud asendi?

b) Pudelit tõugatakse järsult noolega näidatud suunas. Millises suunas liigub tõuke hetkel õhumull?

c) Kontrolli eelmise küsimuse vastust katseliselt.

572. Kui esmakordselt uiskudel olev inimene sõidab siledalt jäält lumele, siis kukub ta enamasti ettepoole; kui ta aga sõidab lumiselt teelt jääle, kukub ta tahapoole. Selgita seda nähtust.

Mõju ja vastumõju.



Joon. 73.

573. Kerget ümmargust lauakest *L*, mis asub silindris *S*, mõjutab altpoolt terasest spiraalvedru *V* (joon. 73). a) Kui suur on vedru vastumõju, kui lauakesele asetada viht kaaluga 3 kG? viht kaaluga 10,6 kG? b) Kui suur on vedru vastumõju siis, kui lauakesel koormust ei ole?

574. Viht kaaluga 10 kG on riputatud traadi otsa (joon. 9). Kui suured jõud mõjuvad traadi kinnituspunktis *A*, millistele kehadele ja missugustes suundades on nad rakendatud? Vastust selgita joonisega.

575. Mis juhtub, kui jääl istuv uisutaja tõmbab nöörist, mille teine ots on seotud posti külge? Selgita seda nähtust mõju ja vastumõju võrdsuse seaduse põhjal.

576. Kummagi rasket kasti kandva töölise õlale (joon. 10) mõjub jõud, mis kujutab endast osa kasti kaalust ja on suunatud vertikaalselt alla. Kuid millised jõud on joonisel 10 tähistatud tähtedega *P* ja *Q*?

577. Kas saab pingutada köit, mis lamab vabalt põrandal, 10-kilogrammise jõuga?

578. Kaks õpilast tõmbavad vedrudünamomeetrit vastupidistes suundades, hoides kinni selle konksudest. Milline on dünamomeetri näit, kui kumbki õpilane arendab jõudu 4 kG?

579. Kuul läbib puuseina ja teeb sellesse augu. a) Millised kehad mõjutavad seejuures teineteist? b) Kas mõju ja vastumõju on võrdsed? c) Millist osa etendavad siin mõju ja vastumõju?

580. Treitera lõikab treitavalt võllilt laastu. Millistele kehadele on mõju ja vastumõju rakendatud? Millist osa etendavad antud juhul mõju ja vastumõju?

581. Miks laieneb kestval töötamisel terasest sepahaamer neis kohtades, mis annavad sepistatavale esemele löögi?

582. Selgita, miks kahe ligikaudu võrdse massiga auto — liikuva ja paigalseisva — kokkupõrkumisel on kõige tõenäosem, et mõlemad autod saavad võrdsel määral raskeid vigastusi?

583. Kangkaalude ühel kausil asuv anum veega on tasakaalustatud teisele kaalukausile pandud vihtidega. Miks kaob tasakaal, kui hoida vees pliiatsit, nii et see ei puuduta anuma seinu ega põhja?

584. Poiss veab kelku. Kelgu vastumõju võrdub jõuga, millega poiss tõmbab kelku. Näib, nagu peaks kelk seisma paigal. Kuid miks ta siiski liigub?

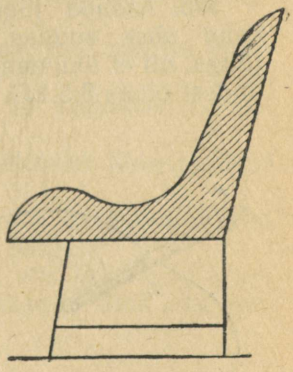
585. Milline tähtsus on sõrmkübaral õmblemisel?

586. Kasutades rõhu mõistet, selgita, miks paljaste jalgadega on valus käia niidetud heinamaal või koristatud viljapõllul?

587. Miks puhkamiseks kasutatava mööbli (aiapingi, kiiktooli jne.) seljatoele ja istmele antakse joonisel 74 näidatud kuju?

588. Miks on raske käes hoida tuletõrjevooliku joatoru, millest voolab välja võimas veejuga?

589. Seepia ja mõned teised mereloomad paiskavad vees liikumisel oma kehast välja veejoa. Miks liigub seepia seejuures veejoale vastassuunas?



Joon. 74.

Ühel sirgel mõjuvate jõudude liitmine. Resultantjõud.

590. Kaks vedurit veavad rongi. Üks nendest arendab veojõudu 7200 kG ja teine — 7600 kG. Kui suur on rongile rakendatud veojõud?

591. Vedrudünamomeetri konksu otsa on riputatud kaks vihti, kumbki kaaluga 200 G, ja üks viht kaaluga 100 G. a) Millise kaaluga üksainus viht venitaks dünamomeetri vedru sama pikkuseni kui need kolm vihti? b) Milline on antud juhul resultantjõud ja millised on komponentjõud?

592. Kehale mõjuvad ühes ja samas suunas jõud F_1 ja F_2 (joon. 75). Kontrolli, kas resultantjõud R on joonisel kujutatud õigesti.

593. Traadi otsa on riputatud kolm kera, mille kaalud on vastavalt 3 kG, 7 kG ja 1 kG (joon. 76).

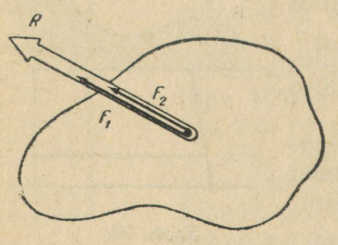
a) Kui suur jõud pingutab traati *1*? traati *2*? traati *3*?

b) Joonista joonis 76 suurendatult oma töövihikusse ja kujuta graafiliselt kerade kaalud mastaabis 1 kG — 1 cm; kaale tähistavate sirglõikude alguspunktideks vali kerade keskpunktid.

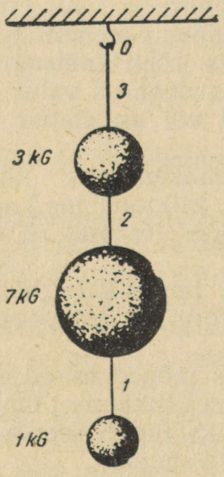
c) Kujuta samal joonisel graafiliselt ka mõjuvate jõudude resultantjõud, valides selle rakenduspunktiks traadi kinnituspunkti *O*.

594. Kahe teineteisega järjestikku ühendatud dünamomeetri otsa on riputatud koormus P, mille kaal on 0,8 kG (joon. 77). Kummagi dünamomeetri kaal on 200 G. Kui palju näitavad mõlemad dünamomeetrid?

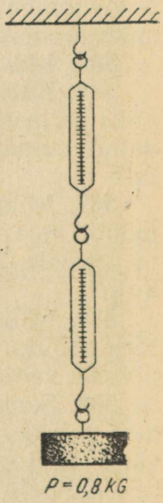
595. Asenda jõud 12 kG kahe ühes suunas mõjuva jõuga, nii et üks nendest jõududest oleks 8,5 kG.



Joon. 75.



Joon. 76.



Joon. 77.

596. Too näiteid juhtudest, mil kaks jõudu tasakaalustavad teineteist.

597. Jõud 600 G tuleb asendada kahe ühel ja samal sirgel mõjuva vastassuunalise jõuga. Väiksem jõud on 1,1 kG. Kui suur peab olema teine jõud?

598. Tööline, kelle kaal on 64 kG, püüab tõsta põrandalt kasti kaaluga 105 kG ja rakendab selleks jõu 80 kG. Kui suure jõuga rõhub kast põrandale? Kui suure rõhumisjõu tekitavad põrandale töölise jalad?

599. Kultivaator — põllumajandusmasin, mida kasutatakse mulla kobestamiseks enne külvi (kultiveerimiseks), omab kergetel muldadel veotakistust 400 kG. Siksakäkke takistus töötamisel samadel muldadel on 95 kG. Kas roomiktraktor ДТ-54, mis võib arendada veojõudu kuni 1750 kG, suudab vedada kahest kultivaatorist ja kaheksast äkkest koosnevat agregaati?

Raskuskese. Tasakaalu liigid. Keha tasakaalu püsivus.

600. Leia teritamata pliiatsi keskkoht, ilma et sa kasutaksid mõõtmist.

601. Kas keha raskuskese võib asuda väljaspool seda keha? Vastust selgita joonise abil.

602. Lõika papist või vineerist välja vabalt valitud kujundid ja leia katseliselt nende raskuskeskmed.

603. Määra katseliselt metallotsikuga varustatud pliiatsi raskuskese.

604. Ühtlase jämedusega sirge traadi otsast lõigati ära 6 cm pikkune tükk. Millises suunas ja mitme sentimeetri võrra nihkus traadi raskuskese?

605. Kuidas muutub laeva raskuskese, kui tema trümm täidetakse laadungiga?

606. Määra kuulikese tasakaalu liigid asendites, mis on kujutatud joonistel 78, *a*, *b* ja *c*?

607. Millist liiki tasakaalus on joonisel 13 kujutatud isevalmistatud kaalud?

608. Millist liiki tasakaalus on raskuskeskmest ülesriputatud keha?

609. Keha läheb püsivast tasakaalust ükskõiksesse tasakaalu. Kas keha raskuskese sealjuures tõuseb või langeb?

610. Kui asetada kanamuna püsti lauale, siis kaldub ta kindlasti küljele. Millisest tasakaalu liigist millisesse liiki läks seejuures muna?

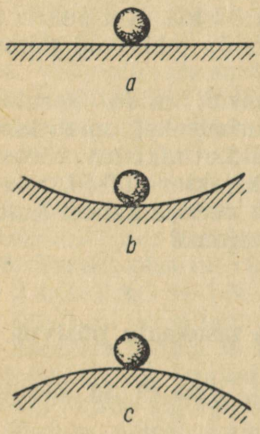
611. Miks on laualampidel laiad alused?

612. Kahel ühesugusel veoautol on võrdse kaaluga koormad: ühel neist on heinakoorem ja teisel tellisekoorem. Kumma auto tasakaal on püsivam?

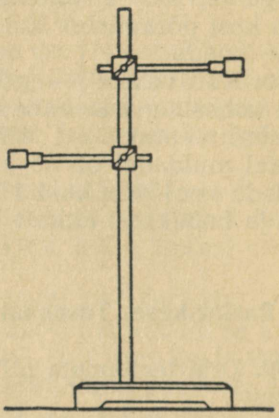
613. Miks kallutab inimene, kes kannab käes rasket kohvrit, oma keha kohvrist vastaspoole?

614. Miks püütakse seinad laduda võimalikult vertikaalsetena?

615. Miks ehitatakse sambad, mis kaunistavad maju, tavaliselt pealt kitsamad kui alt?

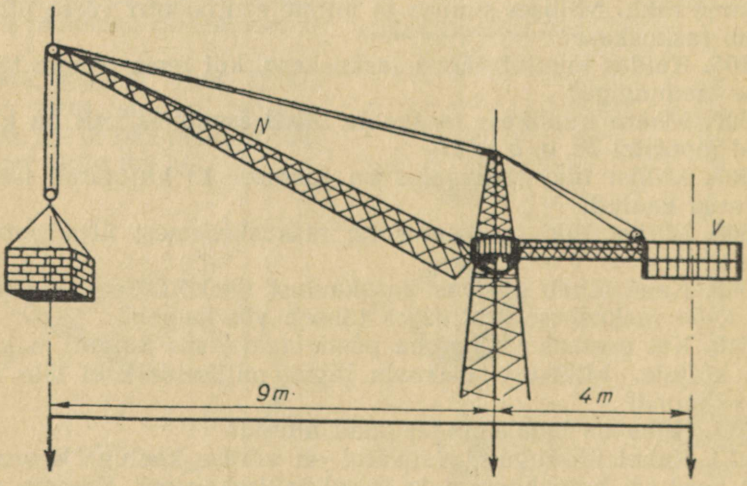


Joon. 78.



Joon. 79.

616. Kummale poole on otstarbekam pöörata statiivi näpits (joon. 79), kui selle vahele tuleb kinnitada raske koormus?



Joon. 80.

617. Miks tehakse tõstekraana alus väga massiivne ja misjaoks varustatakse kraana vastukaaluga — raske koormusega, mis asub noolest vastaspool (joon. 80)?

7. TÖÖ JA ENERGIA. MEHHANISMID.

Mehhaaniline töö. Töö ühikud.

618. Vaadeldes mitmesuguseid mehhaanilise töö juhte, võib veenduda, et tööga kaasneb alati liikumise ülekandumine ühtedelt kehadelt teistele. Nimeta, milliste kehade vahel toimub liikumise ülekanne järgmistel juhtudel: a) inimene nihutas tooli; b) tugev tuul painutas kõveraks noore puu; c) langevarjur laskub avatud langevarjuga alla lennukilt.

619. Viht ripub liikumatult terastraadi otsas ja pingutab seda mingi jõuga. Kas seejuures tehakse mehhaanilist tööd?

620. Kas inimene teeb mehhaanilist tööd, minnes trepist üles hoone kõrgemale korrusele? Kas inimene teeb tööd, tõustes samale kõrgusele lifti abil?

621. Kummal juhul tehakse suurem töö: kas siis, kui 5-kilogrammine jõud mõjub teel pikkusega 6 m, või siis, kui 15-kilogrammine jõud mõjub teel pikkusega 2 m?

622. Keha, millele mõjub jõud 2 kG, läbib selle jõu suunas liikudes tee pikkusega 100 m. Arvuta tehtud töö kilogramm-meetrites.

623. Alpinist, kelle kaal koos riietuse ja varustusega oli 72 kG, tõusis mägedes 2,5 km kõrgusele. Kui palju tööd tegi alpinist?

624. Teades, et üks džaul (J) on 0,102 kGm, arvuta, mitu džauli on üks kilogramm-meeter.

625. Mitu džauli mehhaanilist tööd tehakse plastmasstoote stantsimisel hüdraulilise pressiga, kui pressi kolb liigub edasi 17 mm võrra ja arendab seejuures jõudu 1,2 T?

626. Mõõda laua kõrgus ja arvuta mehhaaniline töö (kilogramm-meetrites ja džaulides), mis tuleb teha 5-kilogrammise vihi tõstmisel põrandalt sellele lauale.

627. Kolhoosi veevärgi paak asub 8 m kõrgusel maapinnast ja temas on 95 m^3 vett. Kui suure töö teeb pump selle paagi täitmisel, kui vett võetakse kaevust, mille sügavus on 12 m?

628. Auruhaamri kaal on 20 T. Kui palju tööd tehakse selle haamri kümnekordsel tõstmisel 120 cm kõrgusele?

629. Kasutades dünamomeetrit ja mõõdulinti, määra töö kilogramm-meetrites, mida tuleb teha raamatu vedamisel mööda horisontaalset lauaplaati laua ühest äärest teise. Kui suurt jõudu ületab seejuures sinu käsi?

630. Piljardikuul veereb laua horisontaalsel pinnal. Kas kuul

nihkub seejuures ka vertikaalsuunas? Kas ta teeb tööd raskusjõu ületamiseks?

631. Hobune veab horisontaalsel tasasel teel koormat kaaluga 200 kG ja arendab seejuures veojõudu 75 kG. Arvuta töö, mida hobune teeb 400 m pikkusel teel.

632. Raske klaver lükati saalis oma endisest asukohast 12,5 m kaugusele. Millist suurust tuleb veel teada, et arvutada klaveri nihutamisel tehtud tööd?

633. Söega koormatud tõstuk, mille kaal oli 10,5 T, tõsteti šahtist üles, kusjuures tehti tööd 640 500 kGm. Kui sügav on šaht?

634. 120-meetrise vao kündmisel adraga tuleb teha 51 000 kGm tööd. Kui suur on adra veotakistus?

Võimsus. Võimsusühikud.

635. Kaks ühesuguse kaaluga poissi jooksevad trepist üles. Üks jõuab üles ühe minutiga, teine aga 30 sekundiga. Kas poisid teevad seejuures ühesuguse töö? Kas nad arendavad ühesugust võimsust?

636. Mootor teeb tunnis 18 000 000 kGm tööd. Kui suur on mootori võimsus ($\frac{\text{kGm}}{\text{s}}$-tes ja hobujõududes)?

637. Pump pumpab tunnis 8 m^3 vett 54 m kõrgusele. Arvuta pumba võimsus hobujõududes.

638. Millist võimsust arendab seinakella mehhanism, kui kella viht kaaluga 864 G laskub ööpäevas 120 cm võrra madalamale?

639. Sportlane tõstab 125-kilogrammise tõstekangi põrandalt 1,8 m kõrgusele ühe sekundiga. Kui suurt võimsust (hobujõududes) arendab sportlane selle lühikese ajavahemiku jooksul?

640. Motoroller liigub ühtlaselt kiirusega 57,6 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ ja arendab seejuures veojõudu 25 kG. Kui suur on motorolleri mootori võimsus?

641. Kilogramm-meetri ja hobujõu kõrval kasutatakse võimsusühikuna ka vatti (W). Watt on selline võimsus, mille puhul tehakse 1 sekundis 1 J tööd. Kui suurt võimsust vattides arendab höövelpink, mille tera läbib sekundis tee 50 cm ja lõikejõud on 357 kG?

642. Mootori võimsus on 35 hj. Väljenda see kilovattides (1 kW = 1000 W).

643. Et hoida vee nivoo kõrgust normaalsena V. I. Lenini nimelise Volga-Doni kanali kõige kõrgemas osas, mis asub Doni nivoost 44 meetrit kõrgemal, pumbatakse sellesse igas minutis Donist 2700 m^3 vett. Kui suurt võimsust tuleb rakendada vee tõstmiseks?

644. Veduri „ФД" võimsus on 3100 hj. Mitu kilogramm-meetrit tööd teeb see vedur ühe sekundi jooksul, töötades täisvõimsusel?

645. Kui pika ajavahemiku peab töötama mootor võimsusega 15 hj, et ta teeks 36 000 kGm tööd?

646. Traktori külge haagitud põllumajandusmasina vedamiseks vajalikku võimsust nimetatakse sageli „võimsuseks haagil". Miks võimsus haagil on alati väiksem traktori koguvõimsusest?

647. Traktor liigub kiirusega 4,5 $\frac{km}{h}$ ja arendab veojõudu 2160 kG. Kui suur on traktori võimsus haagil (vt. ülesanne 646)?

648. Traktor, töötades künnil, läbis 1 minuti 40 sekundiga 300 meetrit ja arendas seejuures võimsust haagil 35 hj. Kui suurt takistusjõudu ületas traktor?

649. Kaubarongi mootorvedur ТЭ-3 veab rongi kiirusega 72 $\frac{km}{h}$ ja arendab seejuures võimsust 4000 hj. Kui suur on veduri veojõud?

650. „Л" seeria vedurite maksimaalne võimsus on 2200 hj.

a) Arvuta suurim kiirus, millega see vedur võib vedada rongi juhul, kui veojõud on 10 000 kG?

b) Arvuta suurim kiirus raskema rongi puhul, näiteks juhul, kui rongi vedamiseks vajalik veojõud on 16 500 kG?

c) Kuidas sõltub jääva võimsuse korral kiirus veojõust?

651. Traktori C-80 normaalne veojõud I käiguga sõites on 8400 kG, teise käiguga — 4900 kG ja kolmanda käiguga — 3070 kG. Milline neist käikudest vastab traktori liikumise kõige suuremale ja milline kõige väiksemale kiirusele?

652. Koosta oma töövihikusse töö- ja võimsusühikute tabel ning märgi selles tabelis ära ühikutevahelised arvulised seosed.

Kang.

653. Millised jalgrattaosad (joon. 69) on kangid? Näita nende kangide toetuspunktid, jõudude rakenduspunktid ja jõudude õlad.

654. Leia kangi rakendusi õmblusmasinas, grammofonis ja hakkmasinas. Too iseseisvalt kolm sellist näidet kangi rakendamisest, mida ei ole kirjeldatud õpikus.

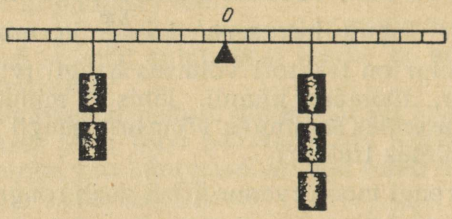
655. Miks on plekikääridel pikemad käepidemed kui tavalistel kääridel, mida kasutatakse riide ja paberi lõikamiseks?

656. Tasakaalus oleva kangi õlgade pikkused on 15 cm ja 90 cm. Kangile mõjuv väiksem jõud on 0,2 kG. Leia suurem jõud. Mitu korda võidab selle kangiga jõus?

657. Joonisel 81 kujutatud kang, mille pöörlemistelg on *O*, on koormatud ühesuguse kaaluga koormustega. Kas see kang on tasakaalus? Ülesande lahendamisel jäta kangi kaal arvestamata.

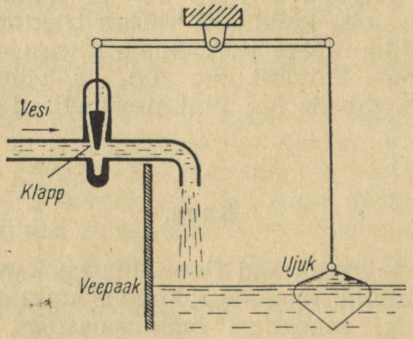
658. Kangi pikkus on 1 m. Kus peab asuma toetuspunkt, et kangi ühe otsa külge kinnitatud 5-kilogrammine koormus tasakaalustaks teise otsa külge kinnitatud 20-kilogrammise koormuse?

659. Võta tikk ja murra see pooleks. Kui proovid nüüd poolt tikku uuesti pooleks murda, siis veendud, et seda on juba tunduvalt raskem teha. Miks?



Joon. 81.

660. Väljapaistev 18. sajandi vene leiutaja Ivan Polzunov tegi ettepaneku kasutada paagis kindla kõrgusega veenivoo säilitamiseks väga lihtsat seadet, mis on kujutatud joonisel 82. Selgita veenivoo regulaatori töötamispõhimõtet ja näita, millist osa regulaatoris etendab kang.



Joon. 82.

661. Joonisel 83 on kujutatud lihtsaima piletimüügiautomaadi skeem. Kui lasta metallraha avasse *A*, siis avast *B* väljub pilet. Millist osa etendab automaadis kang?

662. Miks on pappi kergem lõigata kääride keskkohaga kui otstega?

663. Üle palgi asetatud laual kiiguvad kaks erinevate kaaludega last. Kas nad asuvad ühesugusel kaugusel toetuspunktist?

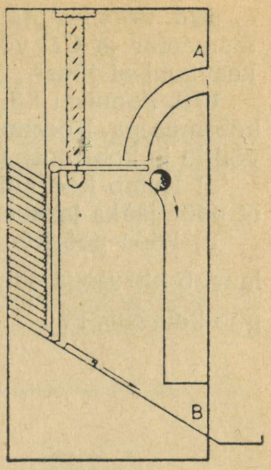
664. Too näiteid sellistest kangidest, millega võidab teepikkuses ja kaotab jõus?

665. Kus peab asuma uksel käepide, et ust oleks kerge avada?

666. Tornkraana ülemine osa kujutab endast kangi (joon. 80), mille õlgade pikkused on näidatud joonisel. Vastukaal V kaalub 2,7 T. Millise kaaluga peab olema kraanaga tõstetav koormus, et õlgadele mõjuvate jõudude momendid oleksid võrdsed? Noole N kaal jäta ülesande lahendamisel arvestamata.

667. Milline peab olema niisuguse kangi õlgade suhe, millega ei võida ega ei kaota jõus?

668. Kerge 40 cm pikkune varras AB on riputatud nööri otsa nii, et nööri kinnituspunkt on varda otsast A 10 cm kaugusel.



Joon. 83.

a) Kas seda varrast saab horisontaalasendis tasakaalustada, kinnitades varda otste külge vihid kaaludega 100 G ja 0,5 kG?

b) Kas saab seda varrast tasakaalustada samade vihtidega, kui tingimuseks on, et ainult üks vihtidest tuleb kinnitada varda otsa külge?

669. Raske kast tõsteti 12 cm kõrgusele kangi abil, mille õlgade suhe oli 10:1. Kangi pikemale õlale mõjus jõud 16 kG. Kui palju tööd tehti kasti tõstmisel?

670. Mõjudes kangi pikemale õlale jõuga 9 kG, tõsteti 90-kilogrammine välisuks 3 cm kõrgusele. Kui palju nihkus ukse tõstmisel kangi pikema õla ots?

671. Kangi abil, mille üks õlg on teisest õlast 12 korda lühem, tõsteti 108-kilogrammine koormus 6 cm kõrgusele. Seejuures mõjuti kangi pikemale õlale jõuga 10 kG.

a) Arvuta kangi seaduse põhjal jõud, mis tuleb koormuse tõstmisel rakendada pikemale õlale.

b) Miks tegelikult tuli rakendada suurem jõud?

c) Arvuta kangi kasutegur, s. t. koormuse tõstmiseks vajaliku töö (kasuliku töö) ja kangile rakendatud jõu poolt tegelikult tehtud töö (kogutöö) suhe.

Pöör.

672. Millised mehhaanilise liikumise liigid esinevad pööra töötamisel?

673. Pööra võlli raadius on 10 cm ja vända poolt läbitud ringi raadius 60 cm. Kui suur jõud tuleb rakendada vändale, et tõsta kaevust ämbrit veega, mille kaal on 12 kG?

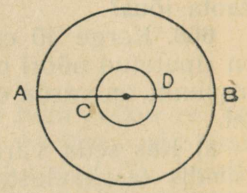
674. Mille poolest on pöör sarnane kangiga?

675. Joonisel 84 on toodud pööra läbilõige. AB on pööra ratta diameeter ja CD võlli diameeter. Mitu korda võidab selle pööra kasutamisel jõus?

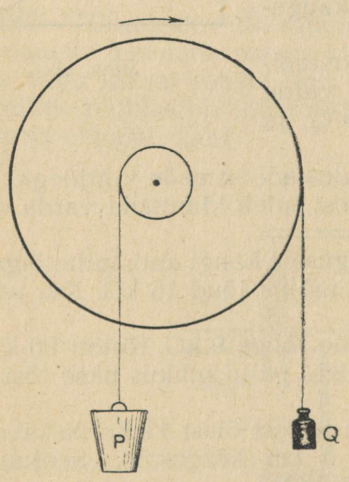
676. Joonisel 85 on skemaatiliselt kujutatud pöör koos kahe koormusega. Koormuse P külge kinnitatud nöör on mähitud pööra võllile ja koormuse Q külge kinnitatud nöör — pööra rattale.

a) Kumb koormus peab olema raskem ja mitu korda raskem, et pöör jääks tasakaalu?

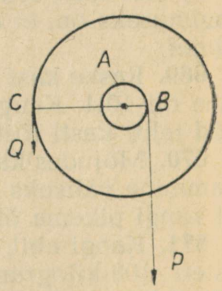
b) Pöör pöörleb noolega näidatud suunas nii, et koormus Q langeb kiirusega 60 $\frac{m}{s}$. Millises suunas ja kui suure kiirusega liigub koormus P?



Joon. 84.



Joon. 85.



Joon. 86.

677. Kontrolli mõõtmise teel, kas joonisel 86 jõude P ja Q kujutavate noolte pikkuste suhe vastab pööra ratta ja võlli raadiuste suhtele.

678. Veega täidetud ämber tõsteti 16 m sügavusest kaevust üles pööra abil, mille võlli diameeter on 20 cm ja vända õla pikkus 1,2 m. Vända käepidemele rakendati jõud 8 kG. Kui palju tööd tehti ämbri tõstmisel?

679. Kas maapinnal seisev inimene, kes kaalub 64 kG, saab pooletonnist koormust tõsta pööra abil, mille võlli raadius on vända õla pikkusest 8 korda väiksem?

680. Pööraga, mille võlli diameeter oli 20 cm ja vända õla pik-

kus 0,9 m, tõsteti 10 m kõrgusele betoontala kaaluga 135 kG. Vända käepidemele rakendatud jõud oli 20 kG.

a) Arvuta tala tõstmisel tehtud kasulik töö.

b) Kui pikal teel mõjus vänta pöörav jõud?

c) Arvuta kogutöö, s. t. töö, mida tehti vända ringiajamisel.

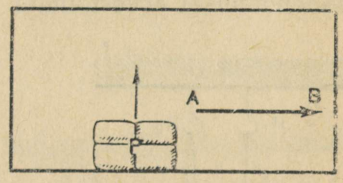
d) Kui suur on pööra kasutegur, s. t. kasuliku töö ja kogutöö suhe?

Plokid.

681. Kuidas tuleb paigutada liikumatud plokid toa seintele ja lakke (joon. 87), et koormuse *P* tõstmisel võiks tõmmata nööri *AB* noolega näidatud suunas?

682. Kas põrandal seisev inimene, kes kaalub 60 kG, saab liikumatu ploki abil tõsta koormust kaaluga 70 kG?

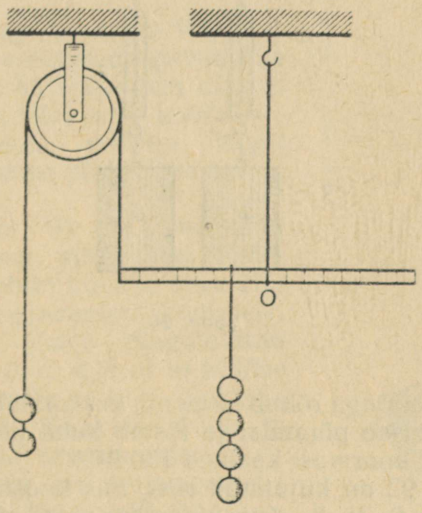
683. Joonisel 88 kujutatud kang on koormatud ühesuguse kaaluga vihtidega. Kas see kang on tasakaalus?



Joon. 87.

684. Kas võib plokiga, rakendades 45-kilogrammist jõudu, tõsta koormust kaaluga 90 kG?

685. Nööril, mille üks ots on kinnitatud konksu K_1 külge ja teine ots on viidud üle konksu K_2, ripub ämber veega (joon. 89).

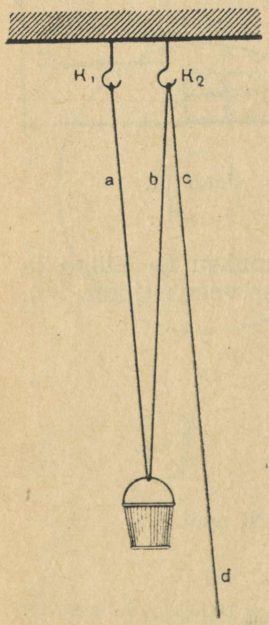


Joon. 88.

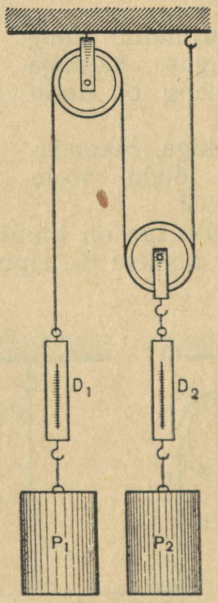
a) Kuidas jaguneb ämbri kaal nööride *a* ja *b* vahel? b) Kui suure jõuga tuleks tõmmata nöörist *d*, et tõsta ämbrit kaaluga 12 kG, juhul kui hõõrdumine puuduks? c) Miks märgatava hõõrdumise olemasolu korral tuleb rakendada suuremat jõudu? d) Miks kasutatakse raskuste tõstmisel konksude asemel pöörlevaid plokke?

686. Kas joonisel 90 kujutatud dünamomeetrite näidud on ühesugused, kui võrdsete ruumaladega koormused P_1 ja P_2 tasakaalustavad teineteist? Dünamomeetrite, plokkide ja nööri kaal ning hõõrdumise olemasolu jäta ülesande lahendamisel arvestamata.

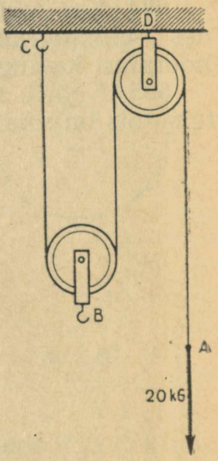
687. Liikuva ja liikumatu ploki abil tõstetav koormus on tasakaalustatud nööri vabale otsale *A* mõjuva 20-kilogrammise jõuga (joon. 91). Tee see joonis vihikusse ja kujuta graafiliselt jõud, mis mõjuvad punktides *B*, *C* ja *D*. Plokkide ja nööri kaal jäta ülesande lahendamisel arvestamata.



Joon. 89.



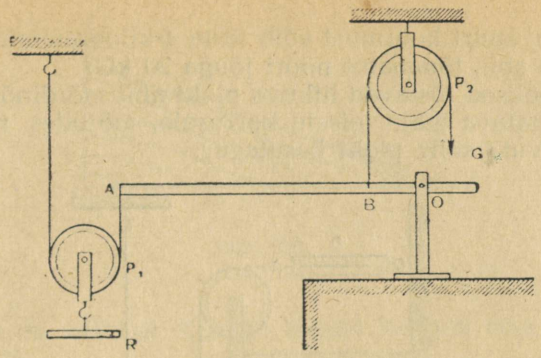
Joon. 90.



Joon. 91.

688. Kui suure jõuga rõhub inimene, kes kaalub 70 kG, põranda pinnale, kui ta seisab põrandal ja tõstab kahe ploki — liikumatu ja liikuva — abil koormust kaaluga 130 kG?

689. Joonisel 92 on kujutatud riist, mis koosneb kangist *ABO* ja kahest plokist P_1 ja P_2. Leia joonise järgi jõud *G*, kui jõud $R = 7$ kG. Kangi ja plokkide kaal jäta arvestamata.



Joon. 92.

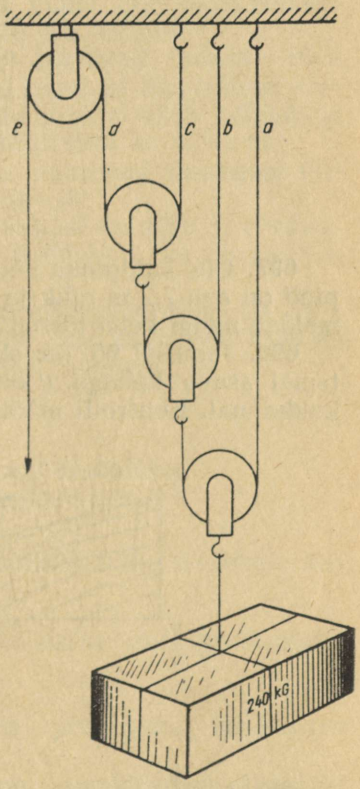
690. Mitme sentimeetri võrra tuleb tõmmata üle liikuva ploki viidud nööri, et tõsta selle ploki konksu külge kinnitatud koormust 80 cm kõrgusele?

691. Tööline tõstab liikuva ploki abil koormuse 12 m kõrgusele, tõmmates ploki nööri jõuga 25 kG. Kui suur on tehtud töö kilogramm-meetrites?

692. Kui suurt keskmist võimsust hobujõududes arendab inimene, kes tõstab 1 minuti 40 sekundiga liikuva ploki abil 15 m kõrgusele koormuse, rakendades ploki nöörile jõudu 25 kG? Hõõrdumine plokis jäta arvestamata.

693. Joonisel 93 on kujutatud plokkide süsteem, mille abil tõstetakse alumise ploki konksu otsas rippuvat 240-kilogrammist koormust. a) Kui suure jõuga pingutatakse nööri *a*? nööre *b*, *c*, *d* ja *e*? b) Millise võidu jõus annab selline plokkide kombinatsioon? Plokkide kaal ja hõõrdumine jäta arvestamata.

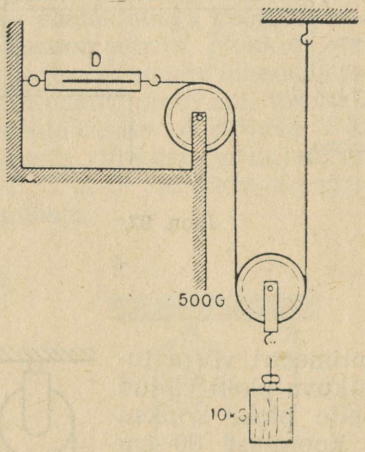
694. Kui suur on dünamomeetri näit (joon. 94), kui ploki kaal on 500 G?



Joon. 93.

695. Kui suurt koormust võib tõsta 4-kilogrammise kaaluga liikuva ploki abil, tõmmates nööri jõuga 20 kG?

696. Töölised tõstavad liikuva ploki abil mördinõu, mis kaalub 90 kG, ehitatava maja teisele korrusele, mõjudes nöörile jõuga 60 kG. Arvuta selle ploki kasutegur.

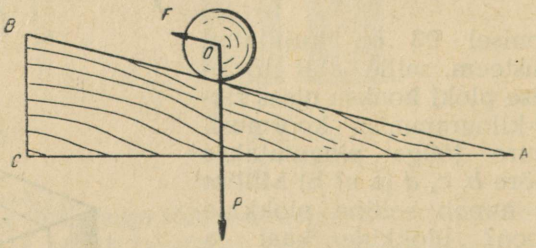


Joon. 94.

Kaldpind.

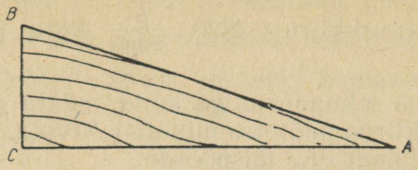
697. Ühe kaldpinna pikkus on 6 m ja kõrgus 1,5 m; teine kaldpind on aga 7,2 m pikk ja 1,8 m kõrge. Kumb kaldpindadest võimaldab mingi keha tõstmisel saada suuremat võitu jõus?

698. Joonisel 95 on skemaatiliselt kujutatud kaldpind koos temal asuva kehaga. *P* on keha kaal ja *F* jõud, mis hoiab keha kaldpinnal. Kontrolli mõõtmise teel, kas joonis on tehtud õigesti.



Joon. 95.

699. Leia jõud, mis suudab hoida 18-kilogrammist keha joonisel 96 kujutatud kaldpinnal.



Joon. 96.

700. Miks on väikese tõusuga trepist kergem üles minna kui järsust trepist?

701. Miks ehitatakse mägestikes teed siksakilistena?

702. Kas tööline, rakendades jõudu 50 kG, suudab tõsta 250-kilogrammise kaaluga koormust poolteise meetri kõrgusel asuvale platvormile kaldpinna abil, mille pikkus on 6 m?

703. Kui pika laua peab laadimistööline asetama 1 m kõrguse platvormi äärele, et seda lauda mööda võiks veeretada 90-kilogrammist tsementitünni 18-kilogrammise jõu mõjul?

704. Üks kahest lauast, mille otsad toetuvad veoauto platvormi servale, on kaks korda pikem kui teine. a) Kas võrdse kaaluga koormuste nihutamiseks neid laudu mööda tuleb rakendada võrdseid jõude? b) Kas neil juhtudel tehtud tööd on võrdsed?

705. Miks neil raudteelõikudel, kus esinevad suuremad teetõusud, tuleb kasutada võimsamaid vedureid?

706. Millist lisatööd teeb vedur, mille kaal on 2000 T, ühekilomeetrisel teelõigul, kui teetõus võrdub 0,003 (s. t. tee tõuseb 3 m võrra iga 1000 m kohta)?

707. Kaldpinna kõrgus on 1,2 m ja pikkus 10,8 m. 180-kilogrammise kaaluga keha tõstmisel mööda seda kaldpinda kasutati jõudu 25 kG. Kui suur on selle kaldpinna kasutegur?

Keha pöörlemine. Pöörete arv ajaühikus. Joonkiiruse mõiste. Ülekannete liigid.

708. Mitu pööret sekundis teeb koorelahutaja trummel, mis pöörleb nurkkiirusega 1080 $\frac{p}{min}$?

709. Väljenda kella minutiosuti pöörlemise nurkkiirus ühiku $\frac{p}{min}$ kaudu.

710. Mitu korda on kella sekundiosuti pöörlemise nurkkiirus suurem tunniosuti nurkkiirusest?

711. Kumb pöörleb oma telje ümber suurema nurkkiirusega: kas kella minutiosuti või Maa?

712. Elektrimootori võlliga ühendatud tahhomeeter (pöörete loendaja) näitab nurkkiirust 2820 $\frac{p}{min}$. Mitu pööret teeb võll 50 sekundiga?

713. Kasutades sekundiosutiga kella, määra grammofoniplaadi pöörlemise nurkkiirus pööretes minutis. Arvuta, mitme sekundiga teeb grammofoniplaat ühe täispöörde.

714. Pargis laste mänguväljakul asuv karussell teeb ühe täispöörde 4 sekundiga. a) Kui suure nurkkiirusega ($\frac{p}{min}$) pöörleb karussell? b) Mitu pööret teeb karussell ühe kolmeminutilise seansi jooksul?

715. Kas pöörleva terituskäia erinevad punktid läbivad ajaühikus võrdsete pikkustega teed?

716. Miks on hooratta (samuti nagu iga teise keha) pöörlemiskiirust mugavam väljendada pööretes minutis, mitte aga meetrites sekundis?

717. Astmeline rihmaratas koosneb kahest erinevate diameetritega rihmarattast, mis on teineteisega jäigalt ühendatud (joon. 97). a) Kas rihmarattad pöörlevad võrdsete nurkkiirustega? b) Kas rihmarataste pinna punktide joonkiirused on võrdsed?

718. Kudumismasina rihmaratas, mille diameeter on 18 cm, teeb 300 pööret minutis. Arvuta rihma kulgeva liikumise kiirus ühikutes $\frac{m}{s}$.

719. Treipingil treitava detaili diameeter on 120 mm. Detail pöörleb nurkkiirusega 240 $\frac{p}{min}$. Kui suur on lõikekiirus?

720. Üks treitav võll on suure, teine aga väikese diameetriga. Kumb neist peab treipingil pöörlema suurema nurkkiirusega, et lõikekiirus oleks mõlemal juhul ühesugune?

721. Trollibuss liigub kiirusega 36 $\frac{km}{h}$. Mitu pööret minutis teevad tema rattad, kui nende diameeter on 80 cm?

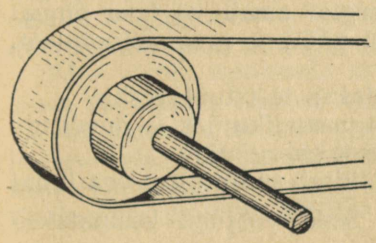
722. Treipingi supordi (ja lõiketera) edasiliikumist millimeetrites treitava detaili ühe pöörde jooksul nimetatakse ettenihkeks. Arvuta, mitu pööret teeb ühekordsel treimisel võll pikkusega 0,6 m, kui ettenihe on 0,25 $\frac{mm}{p}$.

723. Millistes kooli füüsika kabinetti kuuluvates katseriistades kasutatakse hammasülekannet, friktsioonülekannet ja rihmülekannet?

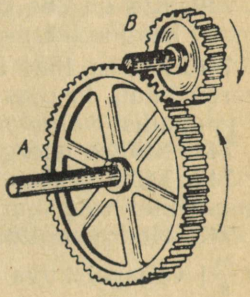
724. Joonisel 98 on kujutatud kaks hammasratast, mille abil võlli *A* pöörlemine antakse edasi võllile *B*. Kumb võll pöörleb kiiremini ja mitu korda kiiremini?

725. Kuidas tuleb paigutada hammasrattad, et vedav võll ja veetav võll pöörleksid ühes ja samas suunas?

726. Hammasratas, millel on 72 hammast, teeb 75 $\frac{p}{min}$ ja annab oma liikumise üle teisele hammasrattale, mis peab pöörlema nurkkiirusega 5 $\frac{p}{s}$. Mitu hammast on teisel hammasrattal?



Joon. 97.



Joon. 98.

727. Kas hõõrdumine friktsioonülekande veoratta ja veetava ratta vahel on kasulik või kahjulik?

728. Mõõda mõõdulindiga või niidiga õmblusmasina hooratta ja poolimisratta ümbermõõt. Leia selle friktsioonülekande ülekandearv.

729. Miks hõõrutakse rihmülekande veorihmu kampoliga?

730. Rihmülekande veoratas, mille diameeter on 180 mm, teeb 300 pööret minutis. Kui suure nurkkiirusega pöörleb veetav ratas, mille raadius on 120 mm?

731. Jalgratta väntade pöörlev liikumine kantakse tagumisele rattale üle kettülekande abil. Tutvu selle ülekande ehitusega, loenda mõlema hammasratta hambad ja leia ülekandearv.

Potentsiaalne ja kineetiline energia. Energia muundumine.

732. Millist energiat omab teatud kõrgusele tõstetud koormus ja tammi abil ülespaisutatud vesi?

733. Milline energia on väljavenitatud kumminööril, kompressoriga kokkusurutud õhul ja üleskeeratud kellavedrul?

734. Millise energia arvel käib vihtidega seinakell?

735. Mis on hüdroelektrijaamade energiaallikaks?

736. Millist tähtsust tehnikas omavad tammid?

737. Meie kodumaa jõgesid mööda parvetatakse igal aastal väga palju metsamaterjali. Millise energia arvel tehakse see suur töö?

738. Et uks ise sulguks, seotakse selle külge üle ploki viidud nöör, mille otsas on koormus. Missuguse energia arvel see uks avaneb ja sulgub?

739. Kus on ühe kuupmeetri jõevee potentsiaalne energia suurem — kas jõe lähtme või suudme juures?

740. Millist liiki mehhaanilist energiat omab: a) laua pinnal veerev kuul, b) ojas voolav vesi, c) pöörlev grammofoniplaat, d) jalgpallist väljavoolav õhujuga?

741. Millise energia arvel jahvatatakse teri tuuleveskis?

742. Millises jões — kas mägi- või tasandikujões — omab iga kuupmeeter vett suuremat potentsiaalset energiat?

743. Hüdromonitor on masin, mis tekitab suure kiirusega (kuni 50 $\frac{m}{s}$) väljapaiskuva võimsa veejoa. Seda veejuga kasutatakse pinnase uhtmiseks, söe kaevandamiseks jne. Millist liiki energiat kasutatakse hüdromonitoris?

744. Portselantass kukkus põrandale ja purunes. Millise energia arvel tehti purunemistöö?

745. Millise energia arvel liigub mäest alla kelk? Milline energia muundumine siin toimub?

746. Elastse terasplaadi painutamisel tehakse tööd. Millise energia omandab selle tulemusena plaat?

747. Üleskeeratav mänguauto hakkas liikuma. Kust sai auto kineetilise energia?

748. Miks tuleb grammofon enne mängimist „üles keerata?" Mida see väljend tähendab?

749. Vagunite jaotamiseks ja rongide koostamiseks kasutatakse suurtes raudteejaamades sorteerimismägesid, s. t. väikesi künkaid, millest lähevad alla rööbasteed. Veduri poolt sorteerimismäele veetud vagunid lastakse sellest ise alla veereda ja juhitakse pöörangute abil vajalikule teele. Kuidas muutub vaguni energia sorteerimismäele tõusmisel ja sellelt alla laskumisel?

750. Millise energia arvel omandab kineetilise energia tulirelvast väljalastav kuul?

751. Kas seinakella vedru energia on teisipäeval ja laupäeval ühesugune, kui kell keeratakse üles igal esmaspäeval?

752. Miks on veoautol asuvat kasti kerge ettepoole nihutada just auto pidurdamise ajal? Millise energia arvel tehakse antud juhul osa kasti nihutamise tööst?

753. Kuidas muundub energia vibuga laskmisel?

754. Tuul, mis lagedal väljal on väga tugev, nõrgeneb, kohates oma teel metsa. Metsasügavuses puudub tuul peaaegu täielikult. a) Milleks kulub seejuures liikuva õhu kineetiline energia? b) Kui-

das seda nähtust kasutatakse meie kodumaa stepirajoonides võitluseks suhhoveidega (kuumade põuatuultega)?

755. Millised energia muundumised toimuvad keha viskamisel üles ja selle tagasilangemisel maapinnale?

756. Kummipall kukkus põrandale ja põrkus uuesti üles. Kuidas muundus seejuures tema energia?

757. Akrobaatikas ja vettehüpetel kasutatakse hoolauda — vetruvat lauda, mille üks ots on kinnitatud hüppetorni külge. Enne kui sportlane sooritab hoolaualt hüppe, hüppab ta selle vabale otsale. Selgita hoolaua töötamispõhimõtet ja näita, kuidas muundub energia hoolaua kasutamisel.

758. Vaatle seinakella pendli või niidi otsa riputatud koormuse võnkumist. Kuidas muundub energia pendli võnkumisel?

759. Puutükk omandas veekogu põhjast üles tõusmisel kineetilise energia. Energia jäävuse seaduse põhjal ei või energiat tekkida ei millestki. Seega pidi olema mingi keha, mis andis puutükile oma energiat. Milline keha see oli?

8. SOOJUS JA TÖÖ.

Kehade soojenemine hõõrdumise, löögi, surve ja soojusülekande korral. Soojushulk. Kalor ja kilokalor.

760. Selgita järgmisi nähtusi:

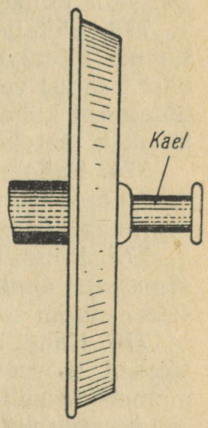
a) veskikivi alt väljunud jahu on kuum;

b) kuullaagrid masinates kuumenevad töötamisel vähem kui liugelaagrid.

761. Miks saag, mille hambad on vähe räsatud, kuumeneb töötamisel enam kui normaalselt räsatud saag?

762. Tugevasti kinnijäänud klaaskorki võib pudelilt eemaldada, kui pudelikaela energiliselt hõõruda kuiva riidelapi, paberi või lihtsalt sõrmedega. Selgita seda nähtust.

763. Vaguniratastе telgede kaeltel (joon. 99) ei tohi olla mingisuguseid defekte; need treitakse ja lihvitakse üle kuni peegelläikeni. Kui vaguni töötamisel telje kaela pinnasse tekivad praod, mõlgid ja krobelisused, siis vaguniülevaataja avastab need rongi seisu ajal kohe, ilma et ta telje kaela üldse vaataks. Ta katsub ainult käega puksi — malmkarpi, milles pöörleb laagritel telje kael. Kuidas saab vaguniülevaataja teada telje kaela defektidest?



Joon. 99.

764. Miks libisevad uisud seda halvemini, mida külmem on ilm?

765. Kiviteel ratsutava hobuse kapjade alt väljalendavad sädemed kujutavad endast hõõguvaid kiviosakesi, mida hobuserauad löövad lahti kivide küljest. Milline soojusallikas tõstab kiviosakeste temperatuuri nii kõrgele?

766. Võta tükk pehmet traati (näiteks raud- või vasktraati) ja painuta seda ühest ja samast kohast kiiresti edasi-tagasi. Milline nähtus esineb paindekohal? Milline energia muundumine siin toimub?

767. Miks valmistatakse autokummid spetsiaalsest kummist, mis ei pehmene ega kaota oma tugevust 100-kraadisel või veelgi kõrgemal temperatuuril?

768. Selgetel suveöödel võib taevas näha „lendtähti" ehk meteoore. Need on planeetidevahelisest ruumist Maa atmosfääri sattunud suure kiirusega liikuvate väikeste tahkete osakeste helenduvad jäljed. Selgita, miks kuumenevad Maa atmosfääri sattunud kehad niivõrd, et nad hakkavad heledalt hõõguma?

769. Miks spetsiaalse soojuskaitseta Maa tehiskaaslane, sattudes oma liikumise lõpul Maa atmosfääri tihedatesse kihtidesse, põleb ära?

770. Gaasi kokkusurumisel tehtava töö tagajärjel muundub mehhaaniline energia teatud soojushulgaks. Seetõttu kuumenevad kokkusurumisel kõik gaasid. Selgita selle põhjal, miks gaasid paisudes jahtuvad.

771. Hõõguva söetüki temperatuur on üle 1000°. Suures keedupotis oleva kuuma vee temperatuur ei ületa 100°. Kas võib öelda, et jahtumisel toatemperatuurini annab söetükk õhule rohkem soojust?

772. Miks hakkab kruusitäis piima priimusel kiiremini keema kui suur piimaga täidetud keedupott?

773. Metallesemete tinaga jootmisel kuumutatakse jootekohta kuuma jootekolviga — kiilukujulise vasetükiga, millel on jämedast traadist vars. a) Miks massiivse jootekolvi ots jootekoha puudutamisel kohe ei jahtu, ehkki see kaotab palju soojust? b) Miks tehakse jootekolb harilikult vasest?

774. Kahekopikasele rahale ja kilogrammisele valgevasest vihile antakse ühesugused soojushulgad. Kumb nendest esemetest soojeneb kõrgema temperatuurini?

775. Mingi kogus vett soojendati 25° võrra. Seejärel soojendati samasuurt veekogust 50° võrra. Kummal juhul kulus soojendamiseks suurem soojushulk ja mitu korda suurem?

776. Kahel elavhõbetermomeetril on erineva diameetriga kuulikesed ja seetõttu on neis ka erinev hulk elavhõbedat. Kas termomeetrid näitavad ühesugust temperatuuri, kui nende kuulikesed asetada ühte ja samasse kuuma veega täidetud anumasse? Kas termomeetrid saavad veelt võrdsed soojushulgad?

777. Millistel temperatuuri mõõtmise juhtudel termomeetri elavhõbe annab ära ja millistel juhtudel ta saab teatud soojushulga?

778. Kui termomeetri kuulike kiiresti välja võtta köetud ahjust, siis elavhõbeda nivoo termomeetri kanalis algul veidi tõuseb ja alles seejärel hakkab langema. Selgita seda nähtust.

779. Kas tundliku termomeetri kuuma vette asetamise hetkel elavhõbe tema kanalis tõuseb või langeb?

780. Miks tuleb meditsiinilise termomeetri näitu lugeda alles siis, kui termomeeter on olnud haige kaenla all 5—10 minutit?

781. Kas õhu temperatuuri mõõtmiseks ehitatud elavhõbetermomeetriga saab õigesti mõõta väga väikese vedelikukoguse (näiteks veetilga) temperatuuri?

782. a) Miks tunduvad poleeritud pinnaga puitesemed toatemperatuuril käega katsudes külmemana kui krobelise pinnaga puitesemed? b) Kuidas tunduvad need esemed meile siis, kui nende temperatuur on toatemperatuurist kõrgem? Miks?

783. Stearinküünla leegi temperatuur ulatub üle 1500°. Kuid miks ei saa sellel küünlal keema ajada ämbritäit vett?

784. Õpilane defineeris kalori järgmiselt: „Kaloriks nimetatakse soojushulka, mis on vajalik 1 cm^3 vee soojendamiseks 1° võrra." Millise ebatäpsuse tegi õpilane?

785. Mitu kalorit soojust kulub 10 g vee soojendamiseks 1° võrra?

786. Kui suur soojushulk tuleb anda 1 kg veele, et tõsta selle temperatuuri 15 kraadilt kuni 100 kraadini?

787. Kui suure soojushulga omandab inimene, juues ära klaasitäie (200 ml) vett, mille temperatuur on 60°? Inimese keha temperatuuriks võtta 37°.

788. Kunstlikult (inkubaatorites) väljahautud kanapojad on väga tundlikud külmale ja võivad kergesti hävida, kui õigeaegselt ei köeta ruume, kus nad asuvad. Mõnedes kolhoosides tuuakse neisse ruumidesse suured kuuma veega täidetud piimanõud, mis on mähitud riidekaltsudesse. Kui palju soojust annab ära 50-liitrises piimanõus olev vesi, jahtudes 85 kraadilt 15 kraadini?

789. Klaasitäis (200 g) keeva vett ja ämber (12 kg) toatemperatuuriga (15°) vett jahutati kuni 0°. Kumb nendest andis suurema soojushulga?

790. Vesi tuleb keskkütte radiaatorisse temperatuuril 80° ja lahkub sealt temperatuuril 65°. Kui suure soojushulga annab radiaator ühes tunnis, kui selle aja jooksul läbib radiaatorit 120 l vett?

791. Kui suure hulga vee temperatuuri võib tõsta 10 kraadi võrra 1 kilokalori soojuse arvel?

792. 25-liitrise mahuga joogiveepaaki valatud keev vesi andis jahtudes ära 1900 kcal soojust. Millise temperatuurini vesi jahtus?

793. Mitme kraadi võrra soojeneb 600 g vett, kui anda sellele 30 kcal soojust?

Aine erisoojus. Kalorimeeter. Keha temperatuuri muutmiseks vajaliku soojushulga arvutamine.

794. Kolm vihti — valgevask-, malm- ja pliiviht, mille massid olid võrdsed ja algtemperatuurid ühesugused, lasti kuuma vette. a) Kas vihid soojenesid ühesuguse temperatuurini? b) Kas nad said veelt ühesugused soojushulgad?

795. Mingi veekoguse ja samasuure kaalulise koguse õli temperatuuri tõsteti võrdse arvu kraadide võrra. Kummal juhul kulus rohkem soojust ja mitu korda rohkem?

796. Kummal juhul kulub suurem soojushulk: kas 100 g valgevase või 300 g plii soojendamisel 1° võrra?

797. a) Mitu kilokalorit soojust annab jahtumisel 1° võrra pottahi, mille mass on 1 t, ja raudahi, mille mass on 10 kg? b) Kas nende ahjude ehitamiseks kasutatud materjalide soojusjuhtivused on ühesugused? c) Milles seisneb nende ahjude erinevus ruumide kütmisel?

798. Võrreldes teiste vedelikega on elavhõbedal väike erisoojus ($0{,}03 \frac{cal}{g \cdot deg}$). Selle eelise tõttu leiab ta kasutamist termomeetri täiteainena. Selgita, miks.

799. Ühesuguse ruumalaga vask- ja tsinkkera on soojendatud ühesuguse temperatuurini. Kumb nendest keradest, asetatuna veeklaasi, tõstab vee temperatuuri kõrgemale?

800. Paljude taimede normaalseks kasvuks on vajalik, et puuduksid pinnase temperatuuri järsud kõikumised. Miks sellised taimed ei kasva hästi väikese erisoojusega liivastel pinnastel?

801. Millise omaduse tõttu on vesi hoonete keskküttes kõige paremaks täitevedelikuks?

802. Miks soojeneb kuiv pinnas päikesekiirte mõjul kiiremini kui niiske pinnas?

803. Miks kasutatakse automootori jahutamiseks vett?

804. Meditsiiniline soojenduskott täidetakse kuuma veega ja asetatakse haige sellele kehaosale, mida tuleb soojendada. Miks ei täideta soojenduskotti kuuma õhuga?

805. Miks on mereäärsetes maades kliima alati pehmem ja ühtlasem kui suurte mandrite keskel asuvates maades?

806. Kui puuduks võimas soe Golfi hoovus, siis oleks Euroopa kliima tunduvalt külmem. Millise vee omadusega on seletatav Golfi hoovuse hiiglasuur mõju õhu temperatuurile mereäärsetes maades? Millisel viisil antakse mandrile edasi Golfi hoovuse soojus ja missugusel aastaajal?

807. 1 kg vase soojendamiseks 1° võrra kulub 90 kalorit soojust. Kui suur on vase erisoojus?

808. 1 g alumiiniumi soojendamiseks 100° võrra kulub 21 kalorit soojust. Arvuta alumiiniumi erisoojus.

809. Vaatle kalorimeetri ehitust ja vasta järgmistele küsimus-

tele. a) Milline on kalorimeetri soojusisolatsioon? b) Miks valmistatakse kalorimeetrite sisemised anumad harilikult metallist (enamasti õhukesest vask- või valgevaskplekist), mitte aga klaasist? c) Kui kalorimeetris olevasse vette on lastud kuum keha, siis tuleb vee temperatuuri õigeks mõõtmiseks vett hoolikalt segada. Miks on vaja vett segada?

810. Mitu kalorit soojust kulub 7-kilogrammise terastooriku temperatuuri tõstmiseks 20°-lt kuni punase hõõgumiseni (temperatuurini 600°)?

811. Kui suure soojushulga annab ära 1,5-tonnise massiga pottahi jahtumisel 80 kraadilt kuni 15 kraadini?

812. Kahepuudane malmviht viidi 20-kraadise külma käest sooja ruumi, kus õhu temperatuur oli +15°. Kui suure soojushulga sai viht? (1 puud = 16,4 kg).

813. Valgevaskpotis, mille mass oli 14 kg, soojendati 15 l vett 15 kraadilt kuni keemistemperatuurini. Mitu kilokalorit selleks kulus?

814. Terasvasarat soojendati karastamisel kuni 700° ja seejärel jahutati kiiresti kuni 20°. Karastamisel eraldus 59,84 kcal soojust. Kui suur oli vasara mass?

815. 1 kg plii algtemperatuur on 20°. Kas piisab soojushulgast 9 kcal, et soojendada seda plii kogust sulamistemperatuurini (327°)?

816. Kui suur soojushulk tuleb anda ruumis olevale 100 m^3 õhule, et tõsta selle temperatuuri —5° kuni 18°? Õhu erisoojus on 0,24 $\frac{cal}{g \cdot deg}$ ja erikaal 0,0013 $\frac{G}{cm^3}$.

817. Sööklas pandi nõude pesemisel 3 liitrisse kuuma vette 150 alumiiniumlusikat, igaüks massiga 20 g. Lusikad, mille algtemperatuur oli 18°, soojenesid kiiresti kuni 48°. Mitme kraadi võrra jahtus sel ajal vesi?

Kütuse kütteväärtus. Soojendaja kasutegur.

818. Milline soojushulk eraldub 5 tonni kivisöe täielikul põlemisel, kui kivisöe kütteväärtus on 7200 $\frac{kcal}{kg}$?

819. Kasutades raamatu lõpus toodud tabelit, koosta erinevate kütuste kütteväärtuste tulpdiagramm, nii et tulba kõrgus vastab antud kütuse kütteväärtusele.

820. Kui suure soojushulga eraldab priimus 1 s jooksul, kui ta kulutab tunnis 0,3 l petrooleumi?

821. Mitu kuupmeetrit looduslikku gaasi peab läbima gaasipliidi põleti, et selle gaasi põlemisel eraldunud soojuse arvel saaks tõsta viie liitri vee temperatuuri 15° kuni 100°?

822. Et erinevaid kütuseid oleks mugavam võrrelda, on tehnikas kasutusele võetud tingkütuse mõiste. Tingkütuseks on võetud kütus, mille küttevääртus on täpselt 7000 $\frac{kcal}{kg}$. Arvuta, kui suurele hulgale tingkütusele vastab: a) 3,5 t turvast; b) 3,5 t naftat; c) 10,5 t kasepuid?

823. Vedur kulutab reisiks 5000 kg tingkütust (vt. ülesanne 822). Kütuselaos on kahte sorti kütust: kivisütt küttevääртusega 7000 $\frac{kcal}{kg}$ ja antratsiiti küttevääртusega 8000 $\frac{kcal}{kg}$. Kui palju kulub selleks reisiks kivisütt? Kui palju kulub antratsiiti?

824. Miks ei saa ahju, priimuse, samovari ja teiste soojendusriistade kasutegur olla üle 100%?

825. Kuidas tuleks kütta ahju, et ahju soojuslik kasutegur oleks võimalikult suur?

826. Soojusallikas, milles põles 0,5 kg bensiini, andis 2200 kcal soojust. Kui suur on soojendaja kasutegur?

827. Piirituslambil soojendati 175 g vett 15 kraadist kuni 75 kraadini. Piirituslambi kaal koos piiritusega oli enne vee soojendamist 163 g ja pärast vee soojendamist 157 g. Arvuta katseseadme kasutegur.

828. Kui palju puusütt tuleb põletada samovaris, mille maht on 5 l ja kasutegur 25%, et soojendada vett 20° kuni 100°?

829. Veekeetja „Titaan" annab 200 liitrit keeva vett tunnis. Kui palju kuivi puid kulutab keetja 8 tunni jooksul, kui tema kasutegur on 60% ja vee algtemperatuur on 10°?

830. Priimuses on 0,8 kg petrooleumi. Mitu liitrit vett võib selle petrooleumiga soojendada 10° kuni 100°, kui priimuse kasutegur on 40%?

831. Valutsehhides saadakse toodete valamiseks sulametalli erilistest sulatusahjudest, milles kütusena kasutatakse koksi (tahke kivisöesaadus). Kui palju koksi tuleb ahjus põletada, et kuumutada 10 t malmi 10°-st kuni sulamistemperatuurini (1160°). Sulatusahju kasutegur on 20%?

Töö ja soojuse vaheline seos. Energia jäävuse ja muundumise seadus mehhaanilistes ja soojuslikes protsessides.

832. Kuul lendas vastu metalltakistust, kaotas oma kiiruse ja kukkus maapinnale. Kuhu jäi kineetiline energia, mida kuul omas lennu ajal?

833. Auto pidurdas järsku ja peatus. Milleks kulus auto kineetiline energia?

834. Tagudes vasaraga massiivset teraseset, näeme, et vasar hüppab tagasi üles. Kui aga lüüa sama vasaraga pliitükile, siis vasar enam üles ei hüppa. Kummal juhul eraldub ühesuguse tugevusega löögi puhul rohkem soojust? Miks üksteisele järgnevate

sagedaste löökide mõjul kuumeneb pliitükk kiiremini kui samasuguse kaaluga terasetükk?

835. Kuidas muundub energia elastsete kehade kuju muutumisel? plastiliste kehade kuju muutumisel?

836. Kui teekann, milles on vesi, asetada priimuse leegile, hakkab tema kaas hüplema. Seleta selle nähtuse põhjus. Millised energia muundumised seejuures toimuvad?

837. Mitu kilogramm-meetrit mehhaanilist tööd tuleb teha, et saada 10 kcal soojust?

838. Kui suurele soojushulgale vastab 1024,8 kGm tööd?

839. Kui suur soojushulk kalorites vastab ühele kilogramm-meetrile tööle?

840. Kui suurele soojushulgale vastab 1 džaul tööd?

841. Arvuta palgi saagimisel ühe minuti jooksul eraldunud soojushulk, kui sae pikkus on 0,8 m, sae käikude arv minutis — 36, saagi liikumapanev jõud — 1,5 kG ja kui soojendamiseks kulub $^3/_4$ tehtud tööst.

842. Puuseinast väljatõmmatav raudnael, mille mass oli 50 g, soojenes 8° võrra. Arvuta naela väljatõmbamisel tehtud mehhaaniline töö kilogramm-meetrites, kui 22% kogutööst kulus naela temperatuuri tõstmiseks.

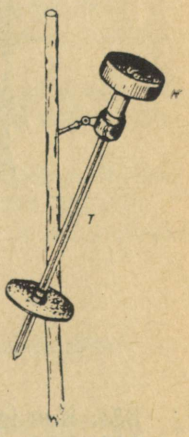
843. Määra põleva tiku ligikaudne võimsus vattides.

Päike kui Maa peamine energiaallikas.

844. Tuleta meelde tuulte tekkimise põhjusi (ülesanded 463 ja 466) ja näita, et tuule energia kujutab endast päikesekiirte muundunud energiat.

845. Miljoneid tonne vett tõuseb igas sekundis auruna Maa pinnalt mitme kilomeetri kõrgusele. Millise energia arvel see hiiglasuur mehhaaniline töö tehakse?

846. Päikesekiirte energia mõõtmiseks kasutatakse riistu, mida nimetatakse aktinomeetriteks. Lihtsaimaks aktinomeetriks on musta kaanega kaetud metallkarp *K*, mis on täidetud veega (joon. 100). Karpi on pistetud tundlik termomeeter *T*. Selgita, kuidas saab niisuguse riista abil määrata soojushulka, mida üheruutsentimeetrine pind saab Päikeselt ühes minutis.



Joon. 100.

847. Katsed on näidanud, et Maa pinna iga ruutsentimeeter, mis on päikesekiirtega risti, saab Päikeselt ühes minutis 1,94 cal energiat. Arvuta ühele ruutmeetrile langevate päikesekiirte võimsus hobujõududes.

848. Päikesekiirte energial töötava keetja tootlikkus on 40 liitrit keeva vett tunnis. Keetja tööpind, mida valgustab Päike, on 12 m^2, kusjuures tööpinna iga ruutsentimeeter saab keetja töötamise ajal 1,1 kalorit energiat minutis. Vesi juhitakse keetjasse temperatuuril 21°. Arvuta keetja kasutegur.

9. AINE ÜLEMINEK ÜHEST AGREGAATOLEKUST TEISE.

849. Kas hõbe, kuld, plaatina, vask, alumiinium ja volfram on temperatuuril 1000° vedelas või tahkes olekus?

850. Miks saab tina sulatada küünlaleegil, kuid rauda ei saa?

851. Alumiiniumitükk pandi sulatsinki. Kas ta jäi tahkesse olekusse?

852. Kas plii sulab sulatinas?

853. Kas saab vett külmutada sulametalliga?

854. Vaatle joonist 101 ja vasta järgmistele küsimustele.

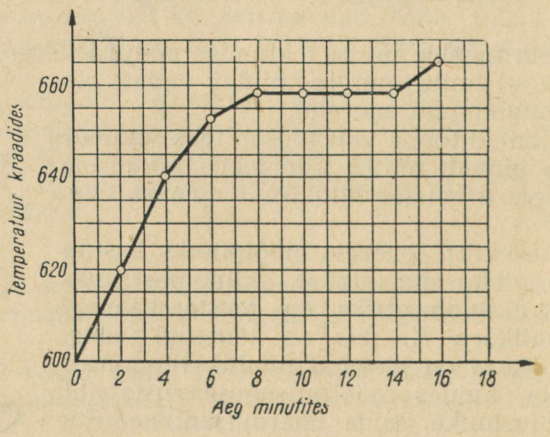
a) Millist protsessi — kas sulamist või tahkestumist — kirjeldab joonisel kujutatud graafik? Millise ainega see protsess toimub?

b) Kui kõrge oli aine temperatuur vaatluse algmomendil?

c) Kui pikkade ajavahemike tagant on mõõdetud temperatuur?

d) Kui pika aja jooksul, arvates vaatluse alghetkest, tõusis temperatuur kuni 635°?

e) Kui palju aega kulus ainel üleminekuks ühest olekust teise?



Joon. 101.

855. Kas igal ainel on kindel sulamistemperatuur?

856. Miks sulab lumi metsas aeglasemalt kui lagedates kohtades?

857. Miks sulab lumi vihmasaju ajal eriti kiiresti?

858. Miks pakase käest sooja tuppa toodud jäätükk ei hakka kohe sulama?

859. Kevade saabumisel kaevatakse tänavatel kokkuvajunud tihe lumi ja jää lahti ning loobitakse laiali. Miks see soodustab lume või jää sulamist?

860. Miks jõge katva jää alumine pind talvel ei sula, ehkki ta puutub kokku veega?

861. Kui tugeva pakase ajal võtta märja käega kinni välisukse metallkäepidemest, siis võib käsi jääda nii tugevasti metalli külge, et selle lahtitõmbamisel saab käenahk vigastada. Selgita seda nähtust. Miks märg käsi ei külmu pakase käes puust esemete külge?

862. Tugeva pakasega toimuvatel uisutamisvõistlustel valatakse uisurajale jää sileduse taastamiseks kuuma vett. Miks sobib kuum vesi selleks paremini kui külm?

863. Kas väljendused „kehale anti soojushulk" ja „keha temperatuuri tõsteti" omavad ühesugust tähendust?

864. Kummal juhul kulub rohkem soojust — kas 100 g alumiiniumi või 0,6 kg tina sulatamiseks nende metallide sulamistemperatuuridel?

865. 10 kg jääd toodi 10-kraadise külma käest sooja tuppa, kus jää sulas. Jääst saadud vee temperatuur tõusis toatemperatuurini (20°). Kui palju soojust sai jää ja sellest tekkinud vesi?

866. Kui palju soojust kulub 6 kg vase sulatamiseks, kui vase algtemperatuur on 20°?

867. Kui palju koksi kulub 10 tonni malmi sulatamiseks sulatusahjus, kus malm on eelnevalt kuumutatud sulamistemperatuurini (ülesanne 831)? Malmi sulamissoojus on 28 $\frac{\text{kcal}}{\text{kg}}$.

868. 1 kg jää sulatamisel veeks temperatuuril 0° kulub 80 kilokalorit. Kui suur soojushulk eraldub 12,4 kg vee külmumisel?

869. Kas selline nähtus on võimalik: kehalt võetakse soojust, kuid keha seejuures ei jahtu?

870. Ühekilogrammine valgevaskviht, mille temperatuur oli 100°, asetati lumme temperatuuriga 0°. Kui palju lund sulas vihilt saadud soojuse arvel?

871. Miks asetatakse mitteköetavatesse juurviljahoidlatesse juurvilja külmumise vältimiseks suured veega täidetud tünnid?

872. Kuidas muutub keha molekulide liikumine keha sulamisel ja tahkestumisel?

Aurumine. Vedelike jahtumine aurumisel. Mitmesuguste tegurite mõju aurumiskiirusele.

873. Pane puhtale klaasplaadile tilk vett, petrooleumi, õli ja kölni vett. Milline neist tilkadest aurub kõige kiiremini ja milline püsib kõige kauem?

874. Miks on äsja küpsetatud kuum leib raskem kui pikemat aega seisnud leib?

875. Elavhõbedaauru sisaldava õhu pidev sissehingamine on tervistkahjustav.

a) Miks ei tohi elavhõbedat hoida lahtistes anumates?

b) Miks tuleb juhuslikult põrandale sattunud elavhõbe hoolikalt kokku koguda, kaasa arvatud ka põrandapragudesse sattunud väikesed tilgakesed?

876. Elavhõbeda pinna kohal baromeetri torus ja termomeetri kanalis puudub õhk. Milline aine seal asub?

877. Miks kasutatakse kölni vee ja lõhnaõli valmistamiseks piiritust?

878. Kui puistata suvel riietele koide hävitamiseks naftaliini, siis ilmneb sügisel, et suur osa naftaliinist on kadunud. Kuhu naftaliin kadus?

879. Külma ilmaga riputati nöörile märg, äsja pestud pesu. Mõne minuti pärast pesus olev vesi külmus ja pesu muutus kõvaks nagu puukoor. Paar päeva hiljem, kui pesu muutus uuesti pehmeks, võeti see nöörilt ära ja toodi tuppa. Mis pesuga juhtus?

880. Selgita molekulaarteooria põhjal järgmist nähtust: kui valada kinnisest pudelist anumasse eetrit, siis langeb selle temperatuur seal tunduvalt.

881. Kui hõõruda nägu isegi sooja kölni veega, siis tundub see meile ikkagi külmana. Miks?

882. Kandes pikemat aega niiskeid riideid või jalanõusid, võib end kergesti külmetada. Miks?

883. Kui mähkida piimanõu ümber märg käterätik, siis püsib piim jahedana isegi kuuma ilmaga. Mis on selle põhjuseks?

884. Nõukogude teadlased on teinud kuumades tsehhides töötavate tööliste tervise kaitsmiseks järgmise ettepaneku: kuuma tsehhiruumi puhuda eriliste ventilaatorite abil õhku, milles on väga palju veepiisakesi. Selgita, miks õhu temperatuur tsehhis selle tulemusena tunduvalt langeb.

885. Miks jahtub rasvane supp isegi taldrikul väga aeglaselt?

886. Indias jahutatakse kuumal aastaajal majades õhku järgmiselt. Ukse- ja aknaavadesse paigutatakse erilise taime „khaskhasi" kuivade vartega täidetud raamid. Taimevartele voolab pidevalt ülalt torudest vesi. Miks läbi sellise märja „eesriide" tulev õhk tugevasti jahtub ja temperatuur toas tunduvalt langeb?

887. Kuumades ja kuivades kohtades, kus temperatuur harva langeb alla 0°, kasutatakse jää saamiseks järgmist moodust: laiad madalad veega täidetud savinõud asetatakse lahtise augu põhja, mis on kaetud õlgedega. Selgetel öödel vesi neis nõudes külmub. Selgita seda nähtust.

888. Vedeliku temperatuuri tõusmisel suureneb aurumise kiirus. Kuidas selgitada seda molekulaarkineetilise teooria seisukohalt?

889. Miks jõgedes veetase langeb enamasti suvel, mil valitsevad kuivad ja kuumad ilmad?

890. Millal tuleks lõigata salatilehti, et need oleksid võimalikult mahlased: kas hommikul vara või õhtul pärast kuuma päeva?

891. Põrandale valatud vesi kuivab kiiremini kui sama vesi klaasis. Kuidas seda nähtust selgitada molekulaarkineetilise teooria seisukohalt?

892. Miks lõigatakse kuivatatavad puuviljad väikesteks tükkideks?

893. Miks asetatakse lõhutud puud riita?

894. Miks puistatakse viljakuivatis vili laiali võimalikult õhukese kihina?

895. Miks kuivab vihmast märg pinnas tuulise ilmaga tunduvalt kiiremini kui vaikse ilmaga? Kasuta selle nähtuse seletamiseks oma teadmisi aine molekulaarsest ehitusest.

896. Kui pole käepärast kuivatuspaberit, siis võib tindi kuivatamiseks paberilehte käes lehvitada. Miks kuivab tint lehvitamisel kiiremini?

897. Miks kaarutatakse heinamaal kuivavat heina või pööratakse heinakaarele teine külg?

898. Millal kuivab leib kiiremini kõvaks: kas siis, kui ta on lahtiselt laual, või sel juhul, kui ta asub kinnises kapis?

899. Miks kuivavad veeloigud metsateel aeglasemalt kui üle lagendiku kulgeval teel?

900. Kindlasti oled suplemisel märganud, et isegi sooja ilmaga hakkab pärast veest väljatulemist külm. Eriti märgatav on see tuulise ilmaga. Selgita seda nähtust.

901. Isegi väga nõrga tuule suuna määramiseks võib kasutada järgmist lihtsat moodust: veega märjaks tehtud nimetissõrm tõstetakse pea kohale vertikaalselt üles. Tuule poolt tundub sõrm külmana. Selgita seda tuule suuna määramise viisi.

902. Mõningal juhul kasutatakse käte kuivatamiseks erilisi ventilaatoreid, mis puhuvad kätele sooja õhku. Selgita sellise kuivati töötamise põhimõtet.

903. Kõrbetes kasvavate taimede lehti katavad enamasti tihedalt hõbedased karvakesed (koirohi, liiva-akaatsia jt.). Millist mõju avaldab see taimes sisalduva vee aurumise kiirusele? Miks?

904. Meie maa stepirajoonides puhuvad sageli kestvad kuumad ja kuivad tuuled — suhhoveid, mis saavad alguse Kaspiaäärsetest steppidest ja Kesk-Aasia kuumadest kõrbetest. Selgita, miks mõjub suhhovei taimedele hävitavalt ja vähendab tugevasti viljasaaki?

905. Miks kustub küünlaleek, kui sellele puhuda?

906. Sõja ajal esines juhte, kus lenduritel õnnestus kustutada õhus põlema läinud lennukilt leeki sel teel, et lennuki kiirust suurendati maksimaalse väärtuseni. Miks suure kiirusega liikumisel leek kustus?

907. Miks vesi kustutab tule?

908. Miks põlevat bensiini või petrooleumi ei tohi kustutada veega?

909. Sageli õnnestub tuletõrjujatel põlevat bensiini kustutada horisontaalselt leegi pihta suunatud tugeva veejoa abil. Selgita, miks?

Keemine. Keemispunkt. Aurustumissoojus. Auru kondenseerumine.

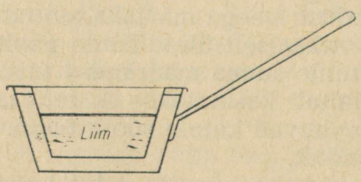
910. Miks tekitab keev õli alati suuremaid põletushaavu kui keev vesi?

911. Millises olekus — kas tahkes, vedelas või gaasilises — on järgmised ained normaalrõhul: vesi temperatuuril —10°, hapnik temperatuuril —200°, piiritus temperatuuril +100°, raud temperatuuril +2000° ja lämmastik temperatuuril —220°?

912. Milline aine on elavhõbe — kas tahke, vedel või gaasiline?

913. Süsihappegaas muutub 60-atmosfäärisel rõhul vedelikuks. Vedelalt hoitakse teda väga tugevates terasballoonides. Kui sellisest balloonist osa süsihapet välja lasta, siis muutub see kohe tahkeks, moodustades nn. süsihappelume. Selgita seda nähtust.

914. Tisleriliimi keedetakse umbes 100-kraadisel temperatuuril. Kõrgemal temperatuuril kõrbeb ta põhja ja kaotab oma liimimisomaduse. Sellepärast kasutatakse liimi keetmiseks kahekordsete seintega nõud (joon. 102); seinte vahel on vesi. Miks sellises nõus võib liimi keeta ka tugeval tulel?



Joon. 202.

915. Lekkiva keedupoti põhjas olev auk joodetakse sageli kinni jootetinaga või veelgi kergemini sulava joodisega. Miks ei sula jootekoht uuesti lahti isegi priimuse leegil, mille temperatuur ulatub 1500°?

916. Kas katkist praepanni võib parandada tinaga jootmise teel?

917. Tavalisest kirjutuspaberist valmistatud väikeses karbikeses võib küünla või priimuse leegil keeta vett. Miks ei hakka paber põlema, ehkki leegi temperatuur on küllalt kõrge?

918. Mille poolest erineb keemine aurumisest?

919. Keemise ajal vedeliku temperatuur ei muutu, olgugi et vedelikule antakse pidevalt soojust. Selgita aine molekulaarse ehituse põhjal, milleks kulub keevale vedelikule antav soojus.

920. Lahtine katseklaas, milles on vesi, asetatakse keevasse vette. Kas vesi katseklaasis hakkab keema, kui tema temperatuur saab võrdseks keeva vee temperatuuriga?

921. Miks põlevad niisked puud halvemini ja soojendavad ahju vähem kui kuivad puud?

922. Kilogramm vett soojendati algul 15 kraadilt kuni keemistemperatuurini (100°). Seejärel muudeti see vesi keemistemperatuuril auruks. Kummal juhul anti veele rohkem soojust?

923. Kui palju soojust kulub klaasitäie (200 g) vee muutmiseks auruks temperatuuril 100°?

924. Maa pinnalt aurub igas sekundis atmosfääri keskmiselt 16 miljonit tonni vett. a) Mitu miljonit kilokalorit soojust kulub selle hiiglasuure veehulga auruks muutmiseks (vee aurustumissoojuseks võta 580 $\frac{kcal}{kg}$)? b) Mis on selle soojuse allikaks?

925. Et puhastada vett temas lahustunud sooladest, destilleeritakse seda: muudetakse keetmise teel auruks ja lastakse teises anumas uuesti veeks kondenseeruda. Mitu liitrit destilleeritud vett võib saada ühes tunnis toatemperatuuril ($t = 16°$) destilleerimisaparaadi abil, mille kasutegur on 70% ja mis kulutab kütusena 1,5 m^3 looduslikku gaasi tunnis? Gaasi küteväärtus on 8900 $\frac{kcal}{m^3}$.

926. Ühe kilogrammi vee aurustamiseks temperatuuril 100° kulub 539 kcal soojust. Kui suur soojushulk eraldub 11 kg auru kondenseerumisel veeks?

927. Kui suur soojushulk eraldub 0,02 g 100-kraadise veeauru kondenseerumisel?

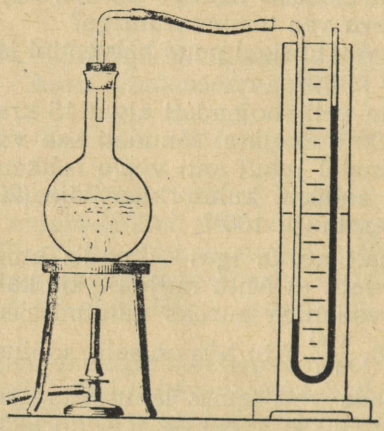
928. Aurukütte radiaatoris kondenseerus temperatuuril 100° 10 kg veeauru. Aurust tekkinud vesi väljus radiaatorist temperatuuril 85°. Kui suure soojushulga andis radiaator toaõhule?

929. Õpilane märkas saunas olles, et mõned metallist veetorud ja kraanid on kogu aeg kuivad, teised aga seevastu on alati kaetud veetilkadega. See nähtus huvitas õpilast ja ta ei jäänud rahule enne, kui ta leidis sellele õige seletuse. Milline see on?

930. Ehtsa teemandi eristamiseks imitatsioonist (s. t. harilikust, teatud kujuga lihvitud klaasitükist) tarvitseb kogenud juveliiril sellele ainult hingata. Mille järgi juveliir otsustab, kas kivi on ehtne? Ülesande lahendamisel pea silmas, et teemandil on klaasiga võrreldes väga väike erisoojus.

931. Kas vedeliku nivoo manomeetri parempoolses harus tõuseb või langeb (joon. 103), kui keeva veega täidetud kolb, mida sulgevast korgist on läbi pistetud klaastoru, asetada külma vette?

932. Kui suurde risttahukakujulisse plekknõusse valada veidi vett, ajada see keema, sulgeda seejärel nõu ava õhukindlalt korgiga ja valada nõule külma vett, siis surub mingi jõud nõu seinad sissepoole kokku. Selgita seda nähtust.



Joon. 103.

933. Tulles prillidega külma käest sooja ruumi, tuleb prille taskurätikuga pühkida. Miks?

934. Hinga mingi klaaseseme pinnale ja seleta seejuures tekkivat nähtust.

935. Reisilennuki TU-104 kabiini aknad ei „hakka higistama" isegi siis, kui väljas on väga külm, sest sisemistele aknaklaasidele juhitakse pidevalt sooja õhku. Põhjenda seda nähtust füüsikaliselt.

936. Inimesed ja loomad hingavad oma kopsudest välja peale õhu ka veeauru. Kuid miks see veeaur on nähtav ainult külma ilmaga?

937. Vaatle tähelepanelikult elektrikeedukannu kaanes olevast avast väljuvat aurujuga juhul, kui vesi kannus keeb. Miks muutub „aur" nähtavaks alles siis, kui ta on jõudnud avast teatud kaugusele?

938. Kui keedupott koos keeva vee või supiga on kuumas ahjus, siis veeauru tema kohal ei ole näha. Kui võtta pott ahjust välja, siis tekib kohe selle kohale „aur". Seleta seda nähtust.

939. Mille poolest erineb aur udust?

940. Miks tekib kevadhommikutel udu? Miks hajub udu juba esimeste päikesekiirte mõjul? Mis juhtub seejuures väikeste veepiisakestega, millest udu koosneb?

941. Miks tekib selge ilmaga hommikuti rohkem kastet kui pilves ilmaga?

942. Millises kohas soojast eluruumist tänavale viiva ukse juures tekib külma ilmaga härmatis? Mis on siin härmatise tekkimise põhjuseks? Kontrolli vastuste õigsust vaatluse teel?

943. Tehase tsehhi sooja ruumi toodi väljast külma käest uus tööpink. Tööpingi massiivsed metallosad kattusid kohe lumega. Seleta seda nähtust.

10. SOOJUSMASINAD.

Aurumasina ehitus ja töötamine. Auruturbiin.

944. Vaatle jooniselt 104 aurujaotaja skeemi ja joonista see vihikusse juhul, kui kolb liigub vasakult paremale. Näita nooltega „värske" ja äratöötanud auru liikumise tee.

945. Mitu kilogramm-meetrit tööd teeb ühe minuti jooksul aur aurumasina silindris, kui auru rõhk on keskmiselt 10 atmosfääri, kolvikäik 50 cm, kolvi põhja pindala 2000 cm^2 ja kolvikäikude arv minutis 120?

946. Esimese vene raudtee ehitajad, andekad uraali meistrid isa ja poeg Tšerepanovid Uraalist ehitasid 1834. a. veduri, mille veega täidetud katlasse paigutasid nad 80 raudtoru. Neid torusid mööda juhiti hõõguvad gaasid ja suits korstnasse. Selliseid leektorusid kasutatakse ka tänapäeva aurukateldes. Kuidas võimaldas leektorude kasutuselevõtmine Tšerepanovite poolt tõsta katla aurutootlikkust (s. t. katla poolt ühes tunnis toodetavat auru hulka)?

947. Et suurendada tõmmet tänapäeva veduri küttekoldes, juhitakse korstnasse tugev aurujuga, mis tõmbab endaga kaasa kuumad gaasid ja suitsu. Seleta, miks vanaaegsetel veduritel olid pikad korstnad, tänapäeva veduritel aga on need üsna lühikesed?

948. Tänapäeva aurumootorid (aurumasinad ja auruturbiinid) on varustatud kondensaatoritega, milles voolava veega jahutamise tulemusena äratöötanud aur kondenseerub. Aurust saadud kuum vesi juhitakse uuesti katlasse.

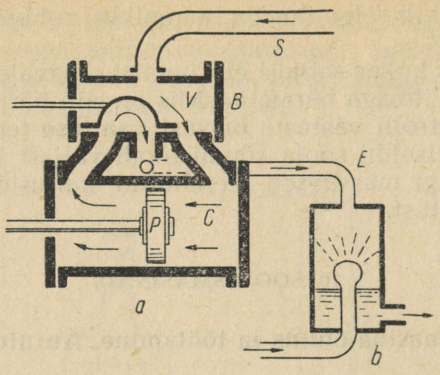
a) Selgita joonise 104, *b* põhjal, kuidas kondensaator töötab.

b) Miks on kondensaatoriga varustatud aurumasina kasutegur suurem kondensaatorita aurumasina kasutegurist?

c) Kuidas saab aurumasina tööd jälgides kindlaks teha, kas aurumasinal on kondensaator või ei ole?

d) Kumb vedur — kas kondensaatoriga või kondensaatorita — peab töötamise ajal sagedamini täiendama oma veevaru?

949. Aurumasina kasutegur võib parimal juhul ulatuda 15%-ni. See tähendab, et ainult 15% küttekoldes põlenud kütuse energiast kulub kasulikuks tööks. Milleks kulub ülejäänud osa (85%) energiast?



Joon. 104.

950. Kui palju naftat ühe hobujõu kohta tunnis kulutab aurumasin, mille kasutegur on antud eelmises ülesandes?

951. Miks on veduritel enamasti väiksem kasutegur kui statsionaarsetel aurumasinatel?

952. Millal peaks veduri kasutegur olema suurem: kas talvel või suvel?

953. Väikest aurujõuseadet, mis koosneb katlast ja sellele monteeritud aurumasinast, nimetatakse lokomobiiliks. Mõningatel juhtudel monteeritakse lokomobiilid mugavama transportimise huvides ratastele. Milline soojuskadude liik, mis teistel aurumasinatüüpidel on olemas, lokomobiilidel peaaegu puudub?

954. Millist liiki auru mehhaanilist energiat — kineetilist või potentsiaalset — kasutatakse auruturbiinides?

955. Millised eelised on auruturbiinidel võrreldes aurumasinatega?

956. 100 000-hobujõulise võimsusega auruturbiini varustamiseks auruga põletatakse igas ööpäevas aurukatelde küttekolletes 720 tonni kivisütt, mille küttevääртus on 7500, $\frac{\text{kcal}}{\text{kg}}$. Arvuta selle aurujõuseadme kasutegur.

Sisepõlemismootori ehitus ja töötamine. Reaktiivmootor.

957. Missugune jõud paneb liikuma kolvid sisepõlemismootori silindrites?

958. Miks teeb sisepõlemismootor töötamise ajal tugevamat ja teravamat müra kui aurumasin?

959. Miks sisepõlemismootori silindrid vajavad jahutamist, aurumasina silindrid aga mitte?

960. Arvuta töö, mida teevad paisuvad gaasid töötakti ajal sisepõlemismootori silindris, kui kolvi pindala on 200 cm^2, kolvi käik — 30 cm ja gaaside keskmine rõhk silindris — 5 $\frac{kG}{cm^2}$.

961. Miks hakati auruvedurite asemel rakendama mootorvedureid kõigepealt läbi veeta steppide ja kõrbete kulgevatel raudteemagistraalidel?

962. Miks auto- ja lennutranspordi areng sai võimalikuks alles pärast sisepõlemismootori leiutamist?

963. Vaatle joonisel 105 läbilõikes kujutatud automootorit. Leia silindrid, kolvid, kepsud ja väntvõll.

Millises suunas hakkab käepide pööramisel liikuma: a) esimese ja neljanda silindri kolb; b) teise ja kolmanda silindri kolb?

964. Millist liiki mehhaanilises liikumises on kolb sisepõlemismootoris? Millist liiki mehhaaniliseks liikumiseks muudetakse kolvi liikumine väntmehhanismi abil?

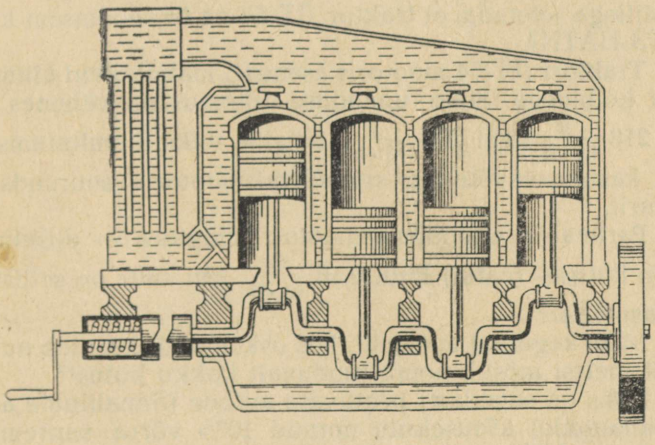
965. Leia jooniselt 105 hooratas ja seleta, millist osa ta etendab sisepõlemismootoris.

966. Mitu plahvatust toimub neljataktilise sisepõlemismootori igas silindris ühe sekundi jooksul, kui väntvõll teeb 3000 pööret minutis?

967. Kui suur on kolvikäikude arv, mida teevad neljataktilise kaheksasilindrise mootori kõik kolvid kokku selle aja jooksul, mil väntvõll teeb ühe pöörde?

968. Mitu töötakti toimub neljasilindrilises automootoris väntvõlli ühe pöörde jooksul?

969. Et neljataktiline mootor töötaks ühtlasemalt, toimuvad erinevate silindrite töötaktid mitte üheaegselt, vaid kindlas järjekor-



Joon. 105.

ras, näiteks selliselt: esimene silinder, teine silinder, neljas ja lõpuks kolmas silinder.

Tee kindlaks, milline takt algas joonisel 105 kujutatud mootori teises, kolmandas ja neljandas silindris (lugedes vasakult), kui esimeses silindris algas parajasti töötakt.

970. Mootorratta silindri välispinnal on õhukesed metallribid. Mis on nende ribide ülesandeks? Millist jahutust kasutatakse mootorrattamootoris — kas vesijahutust (jahutamist voolava veega) või õhkjahutust?

971. Kasutades joonist 105, tutvu sisepõlemismootori jahutussüsteemiga. Leia mootori veesärk ja radiaator, mille metalltorudes vesi jahtub ja kust see alumise ühendustoru kaudu uuesti veesärki läheb.

Tee kindlaks, millises suunas ringleb vesi mootori jahutussärgis ja radiaatori torudes ning seleta, miks mootori silindri seinu jahutatakse.

972. Milline tähtsus on radiaatori ees asuval ventilaatoril, mille tiivik mootori töötamise ajal pöörleb?

973. Miks ei kasutata lennukite kolbmootorites vesi-, vaid õhkjahutust?

974. Miks kasutatakse talvel automootorite jahutussüsteemides vee asemel erilist vedelikku — antifriisi, mis külmub temperatuuril —65°?

975. 54-hobujõulise diiselmootoriga roomiktraktor ДТ-54 tarbib täisvõimsusel töötades 10,8 kg diisliõli tunnis; roomiktraktor СХТЗ-НАТИ aga, millel on elektrilise süütega neljataktiline sisepõlemismootor võimsusega 52 hj, kulutab sama aja jooksul 15,6 kg petrooleumi, mis on diisliõlist kallim kütus.

a) Arvuta kütusekulu grammides hobujõu kohta tunnis ($\frac{g}{hj \cdot h}$) mõlema traktorimargi jaoks.

b) Millega seletada, et traktor ДТ-54 on ökonoomsem kui traktor СХТЗ-НАТИ?

976. Traktori ДТ-54 mootoris asendati malmkolvid alumiiniumsulamist kolbidega. Selle uuenduse tulemusena vähenes kütuse erikulu 218 $\frac{g}{hj \cdot h}$ kuni 200 $\frac{g}{hj \cdot h}$. Selgita, miks alumiiniumsulamist kolbide kasutuselevõtmine sisepõlemismootoris suurendab selle kasutegurit.

977. Parimates sisepõlemismootori tüüpides — diiselmootorites — on kütuse- (nafta) kulu 0,18 $\frac{kg}{hj \cdot h}$. Kui suur on selliste mootorite kasutegur?

978. Miks kogenud autojuht, kes oskuslikult kasutab auto vaba liikumist inertsi mõjul, hoiab tunduvalt kokku kütust?

979. Miks on sagedasti peatuvate autode (linnaliinide autobusside, postiautode) kütusekulu normid 10% võrra suuremad kui tavalistel autodel?

980. Millised aurumasinas esinevad soojuskadude liigid sisepõlemismootoris puuduvad?

981. Miks sisepõlemismootori kasutegur on suurem aurumasina kasutegurist?

982. Kütuse põlemisel reaktiivmootori põlemiskambris tekivad gaasid, mis omavad ülisuurt rõhku ja paiskuvad suure kiirusega välja kambri tagaseinas asuvast avast — düüsist.

a) Millised kehad mõjutavad seejuures teineteist?

b) Millisele kehale on rakendatud mõju ja millisele vastumõju ning milles seisneb nende osa?

c) Mis on raketi liikumise põhjuseks?

d) Kas reaktiivmootor saaks liikuda, kui põlemiskambris puuduks ava?

983. Miks kasutatakse ülikiirete reaktiivlennukite ja ballistiliste rakettide ehitamiseks kuumuskindlaid sulameid?

984. Kui suur on lennuki reaktiivmootori kasulik võimsus, kui see liikumisel kiirusega 1000 $\frac{km}{h}$ arendab veojõudu 3000 kG?

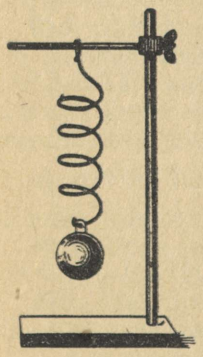
985. Kosmoserakett, mis 1959. a. septembris saadeti meie kodumaalt Kuule, liikus suurema osa oma teest väljaspool Maa atmosfääri. Seleta, miks raketid, erinevalt propellermootoritega lennukitest, võivad liikuda ka õhuta ruumis.

986. Millised eelised on lennukite reaktiivmootoritel võrreldes kolbmootoritega?

II. HÄÄL.

Võnkliikumine. Häälevõnkumine. Võnkesagedus ja tooni kõrgus. Hääle tugevus.

987. Kui spiraalvedru otsa riputatud koormus (joon. 106) tõmmata käega tasakaaluasendist allapoole ja seejärel lahti lasta, siis hakkab see vertikaalsihis võnkuma. a) Millised jõud mõjuvad koormusele võnkumise ajal? b) Kuidas muundub energia koormuse võnkumisel? c) Miks võnkumise ulatus järk-järgult väheneb ja teatud aja pärast lakkab hoopis?



Joon. 106.

988. Riputa 25 cm pikkuse niidi abil ukseava ülemise põikpuu külge väike, kuid küllaldase kaaluga koormus (mutter, nael) ja pane see võnkuma. a) Määra selle pendli võnkesagedus, s. t. ühes sekundis tehtud täisvõngete arv. Võnkesageduse täpsemaks määramiseks leia 50 või 100 võnke tegemiseks kulunud aeg ja seejärel jaga võngete arv sekundite arvuga. b) Määra 50 cm ja 100 cm pikkusega pendli võnkesagedus. c) Ütle katse tulemuse põhjal, kas pendli võnkesagedus sõltub pendli pikkusest.

989. Too näiteid võnkumistest, mida sa oled pannud tähele looduses, tehnikas ja igapäevases elus?

990. Miks hääl kohe lakkab, kui häält tekitav keha (näiteks kelluke) suruda käte vahele?

991. Mis on helisevaks kehaks järgmistes muusikariistades: mandoliin, klaver, harmoonium või bajaan, viiul, pioneerifanfaar, trumm?

992. Kas iga keha võib olla hääleallikaks?

993. Miks pannakse lugemissaalides vaibad põrandale?

994. Miks on sääsepirin kõrgema tooniga heli kui kimalasesumin? Kumb nendest putukatest liigutab oma tiibu suurema sagedusega?

995. Miks liblikas, kes liigutab oma tiibu 8—12 korda sekundis, ei tekita lendamisel mingisugust häält?

996. Kumma koorilaulja — kas soprani või bassi — häälepaelad võnguvad laulmise ajal suurema sagedusega?

997. Tõmba postkaardiga üle kammipiide. Miks seejuures tekkiv heli on seda kõrgema tooniga, mida kiiremini liigub kaart?

998. Helisev kitarrikeel (või mõne teise keelpilli keel) paistab meile kitseneva otstega laia ribana. Selle riba laiuse järgi võib otsustada keha võnkeamplituudi üle. Tekita pillikeelega mitmesuguse tugevusega helisid ja vaatle, kuidas muutub riba laius. Mõõda iga kord riba laius millimeeterjaotistega mõõtejoonlaua abil. Millise järelduse võid teha neist vaatlustest?

999. Miks tõuke või löögiga helisema pandud helihargi, pillikeele või mõne muu keha poolt tekitatud hääle tugevus järk-järgult kahaneb?

Hääle levimine. Hääle kiirus.

1000. Miks kuuleme õhupumba kupli alla pandud elektrikella helisemist õhu väljapumpamisel järk-järgult nõrgemana?

1001. Miks väga kõrgele mäele tõusnud inimesed peavad valjemini rääkima, et üksteist kuulda?

1002. Miks poorsed ehitusmaterjalid (vahtkips, klaaskiud jt.) on head heliisolaatorid?

1003. Kuula lauale asetatud äratuskella tiksumist. Aseta kõrv vastu lauda ja kuula tiksumist uuesti. Miks muutus tiksumine nüüd valjemaks?

1004. Miks on veetorustikku või keskkütteseadmeid remontiva lukksepa poolt tekitatud müra hästi kuulda naaberkorteritesse?

1005. Et avastada automootoris rikkeid, asetab kogenud automehhaanik kõrva mingi metallvarda või mutrivõtme otsa vastu, metallvarda teise otsa asetab ta töötava mootori mitmesugustele kohtadele. Miks mehhaanik teeb nii?

1006. Sageli riputatakse trammiliini kontaktjuhtmed terastraatide külge, mille otsad on seotud majaseintesse monteeritud konksudele. Seleta, miks korterites, mille seinte külge need konksud on kinnitatud, on eriti tugevalt kuulda tänaval sõitvate trammivagunite müra.

1007. Kas võib juhtuda, et me kuuleme vedurivilet veel pärast seda, kui vedurijuht on vile juba välja lülitanud?

1008. Kui me kuuleme ühte programmi üheaegselt kahest valjuhääldajast, millest üks on tänaval ja teine toas, siis märkame, et nende helid ei ühti. Miks?

1009. Kui pika aja jooksul läbib hääl tee pikkusega 1 km: a) õhus, b) vees? (temperatuuril 0° ja normaalrõhul on hääle kiirus õhus 332 $\frac{m}{s}$ ja vees 1450 $\frac{m}{s}$.)

1010. Leningradis tulistatakse ajakontrolliks igal keskpäeval Petropavlovski kindluse müüril asuvast kahurist. Kui kaugel kahu-

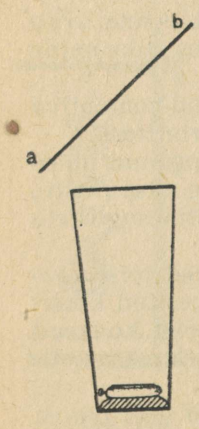
rist asuvad need kohad, kus, võrreldes raadiost antava ajasignaaliga, kahuripauk hilineb 10 sekundit?

1011. Ehitusmaterjalide kvaliteedi kontrollimiseks mõõdetakse nendes spetsiaalsete riistade abil hääle levimise kiirus, mis, nagu katsed on näidanud, sõltub suurel määral materjali mehhaanilistest omadustest. Arvuta hääle kiirus ($\frac{m}{s}$) betoonis, kui helisignaal läbib 9 cm paksuse betoonplaadi 20 mikrosekundiga (1 mikrosekund on üks miljondik sekundit).

1012. Kui vaadelda kiire reaktiivlennuki lendu, siis jääb mulje, et tema mootorite müra ei tule lennukist endast, vaid kohast, mis asub lennukist tunduvalt tagapool, s. t. hääl jääb lennukist maha. Seleta seda nähtust.

Hääle peegeldumine. Hääle resonants.

1013. Miks kalalaev, mis sõidab öösel või uduse ilmaga merel kõrgete kaljuste kallaste lähedal, annab aeg-ajalt lühikesi katkendlikke vilesid?



Joon. 107

1014. Aseta teeklaasi või kõrge vaasi põhja mingi pehme ese ja pane sellele taskukell. Mine klaasist nii kaugele, et kella tiksumine on vaevalt kuuldav. Kui aga panna klaasi- või papitükk asendisse *ab* (joon. 107), siis kuuled jälle üsna valju tiksumist. Korralda see katse ja põhjenda seda.

1015. Miks tekib kaja sageli mägedes, künklikul maastikul ja metsaserval, kuid peaaegu mitte kunagi tasasel lagedal maastikul?

1016. Miks kuulevad reisijad rongi müra väga tugevana siis, kui rong sõidab tunnelis?

1017. Vaatleja tegi stopperiga kindlaks, et kaja tekib 3,8 sekundit pärast helisignaali andmist. Kui kaugel vaatlejast asus häält peegeldav takistus?

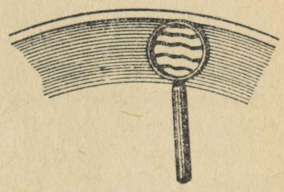
1018. Kui toas, kus seisab avatud kaanega klaver, laulda tugevasti mingit kindla kõrgusega nooti, siis hakkavad klaverikeeled kaasa helisema. Kas kõik keeled helisevad kaasa?

1019. Milline tähtsus on keelpillide kõlakastide õhukestel kaantel, mis on valmistatud teatud liiki kuivast puust?

1020. Kui hüüda tühja vaati, siis hakkab vaat vastu kõmisema. Seleta seda nähtust.

Heli salvestamine ja taastamine.

1021. Vaatle luubiga grammofoniplaadi helikanalit (joon. 108). a) Miks paiknevad helikanali lained ühtedes kohtades tihedamalt, teistes kohtades aga hõredamalt? b) Leia helikanalil sellised kohad, kuhu heli ei ole salvestatud. Millise kujuga on need helikanali osad.



Joon. 108.

1022. Miks peab grammofoniplaat heli õigeks taastamiseks pöörlema rangelt jääva kiirusega (ühtlaselt)?

1023. Kuidas muutub grammofoni poolt tekitatud heli, kui suurendada regulaatori abil plaadi pöörlemiskiirust?

1024. Grammofoni membraan taastab algul mingi kõrgusega heli siis, kui nõel on plaadi äärel (helikanali alguses). Hiljem, kui nõel on jõudnud plaadi keskkoha lähedale, sama kõrgusega heli kordub. Grammofoniplaat pöörleb kogu aeg ühesuguse kiirusega. a) Kas membraani võnkesagedus on mõlemal juhul ühesugune? b) Kas helikanali mõlemal lõigul on lained ühesuguse tihedusega?

1025. Tavaline grammofoniplaat pöörleb mängimisel nurkkiirusega $78\ \frac{p}{min}$ ja kauamängiv plaat nurkkiirusega $33\ \frac{p}{min}$. a) Kumma plaadi helikanal liigub nõela suhtes suurema joonkiirusega (eeldusel, et nõelad asuvad pöörlemistelgedest võrdsetel kaugustel)? b) Kumma plaadi helikanalil paiknevad lained tihedamalt, kui mõlemal juhul tekib ühesuguse kõrgusega heli?

1026. Miks varustati vanasti grammofonid kuuldetorudega?

III. VALGUS.

Valguse sirgjooneline levimine. Valguse kiirus.

1027. Millised järgmistest kehadest on iseseisvad valgusallikad: Päike, Kuu, planeedid, tähed, põlev küünal, kinoekraan, elektrilambi mattklaasist kate, jaaniuss, toaaken, tualettpeegel, luminestsentslamp?

1028. Miks näeme ühtesid esemeid tumedatena, teisi aga heledatena?

1029. Tänava haljastamisel tuleb noored puud istutada sirgesse ritta. Kuidas seda tehakse ja millist valguse omadust seejuures kasutatakse?

1030. Kontrolli vaatluse teel, kas telefoni-, telegraafi- või tänavate valgustusvõrgu postid on täpselt ühel sirgel?

1031. Et kindlaks teha, kas laud on õigesti välja hööveldatud, vaatab puusepp piki laua äärt ja avastab sel teel kõige väiksemadki kõverused. Millist valguse omadust ta seejuures kasutab?

1032. Kuidas tuleb asetada silm väikese ava suhtes, et läbi selle vaadates oleks vaateväli võimalikult suur?

1033. Tekita papitükisse tehtud väikese ava abil valgele paberilehele mingi valgusallika (küünla- või petrooleumilambi leegi, elektrilambi hõõgniidi) kujutis. Kas kujutis on päripidine või ümberpööratud? Tee katseliselt kindlaks, kas kujutise suurus sõltub ava ja ekraani vahelisest kaugusest.

1034. Valgusallikas asetatakse ühe meetri kaugusele papitükist, milles on väike ava. Kui kaugele avast tuleb asetada valge paberileht, et sellel tekiks kujutis, mis oleks kaks korda suuremate mõõtmetega kui valgusallikas ise?

1035. Seleta nähtust, mida N. V. Gogol kirjeldab oma teoses „Lugu sellest, kuidas Ivan Ivanovitš läks tülli Ivan Nikiforovitšiga" järgmiselt: „Tuba, millesse Ivan Ivanovitš astus, oli täiesti pime, sest aknaluugid olid kinni, ja päikesekiir, läbides aknaluugisse tehtud augu ja sattudes vastasolevale seinale, joonistas sellele kirju maastiku kõrkjakatustest, puudest ja õuele riputatud riietest, ainult kõik ümberpööratud kujul."

1036. Miks on valguslaigud, mida me näeme päikesepaistelisel päeval pimeda küüni põrandal, ümmargused, ehkki väikesed augud katuses, mis neid laike põhjustavad, on väga mitmesuguse kujuga?

1037. Millise kujuga valguslaigud peaksid tekkima küüni põrandale poolkuu valguses (vt. eelmine ülesanne)?

1038. Miks mingi eseme vari seinal suureneb, kui seda eset valgusallikale (lambile) lähendada? Vastust selgita joonisega.

1039. Aseta põlevast hõõglambist (laualambist) 1 m kaugusele vertikaalselt valge ekraan. Lamp sea sellisesse asendisse, et tema hõõgniit paistab ekraani kohalt vaadates sirge horisontaalse ribana. Tekita ekraanile jämedate piidega kammi vari, hoides kammi algul horisontaalselt, pärast aga vertikaalselt. Miks saadud varjude piirjooned ei ole ühesuguse teravusega?

1040. a) Kuidas sõltuvad poolvarjude mõõtmed valgusallika mõõtmetest? b) Millisel juhul peaks kehast tekkima ekraanile täiesti terav poolvarjudeta vari?

1041. Miks võib Maale langevaid päikesekiiri lugeda paralleelseteks?

1042. Millal — kas hommikul, keskpäeval või õhtul — on pilvest maapinnale tekkinud varju mõõtmed kõige lähedasemad pilve enda mõõtmetele?

1043. Jõe kohal piki jõge lendava lennuki vari langes sillale ja kattis $^2/_3$ silla pikkusest. Lennuki tiibade ulatus oli 12,4 m. Kui pikk oli sild?

1044. Suurel kõrgusel lendav lennuk jätab oma järel maha hästi nähtava valge udujälje, mis koosneb veeauru kondenseerumisel tekkinud väikestest veepiisakestest. Miks sellised jäljed on heledalt valgustatud ka õhtul pärast päikese loojumist ja hommikul enne päikesetõusu?

1045. Näita, kuidas toimub kuuvarjutus, kasutades lampi, väikest palli või kera ja gloobust või suurt palli.

1046. Jälgides kuuvarjutuse ajal Maa varju piirjoone nihkumist Kuu pinnal, näeme, et vari on ringikujuline. Mida see nähtus tõestab?

1047. Kasutades ülesandes 1045 nimetatud esemeid, näita, kuidas toimub päikesevarjutus. Kuud kujutav kera riputa lambi (Päikese) ja gloobuse (Maa) vahele nii, et kera vari langeb gloobusele väikese laiguna. Pööra gloobust ja jälgi, kuidas täieliku päikesevarjutuse ala liigub Maa pinnal.

1048. Kumb on suurema läbimõõduga — kas Kuu või tema vari Maa pinnal päikesevarjutuse ajal? Vastust selgita joonise abil.

1049. Kas Maa pinna kõikides punktides, kus valitseb öö, on nähtav antud hetkel mingis kohas toimuv kuuvarjutus? Kas päikesevarjutus on nähtav kõikides nendes maakera punktides, kus varjutuse hetkel paistab Päike?

1050. Suurim looduses esinev kiirus on valguse kiirus tühjuses. See võrdub 300 000 $\frac{km}{s}$. Kui pika ajavahemiku jooksul jõuab valgus Päikeselt Maale? Maa kaugus Päikesest on 150 000 000 kilomeetrit.

1051. Kas valgussignaal jõuab ühe minutiga Maalt Marsile, juhul kui nende planeetide vaheline kaugus on minimaalne (umbes 55 miljonit kilomeetrit)?

1052. Valguse kiirus vees on ligikaudu $\frac{3}{4}$ valguse kiirusest vaakuumis ja valguse kiirus klaasis on $1\frac{1}{8}$ korda väiksem kui vees. Arvuta valguse kiirus vees ja klaasis. Milline neist kahest keskkonnast on optiliselt tihedam?

Valguse peegeldumine. Peegeldumisseadused.

1053. Miks toas, mille seinad on valgeks värvitud või kaetud heleda tapeediga, on alati valgem kui tumedate seintega toas?

1054. Miks inimeste fotografeerimisel siseruumides kasutatakse valgeid ekraane?

1055. Seleta, miks on pimedas hästi nähtavad autolaternate valgusvihud tolmuses või suitsuses õhus, hele prožektorikiir udus ja pimedasse tuppa tungivad päikesekiired.

1056. Selgita järgmisi nähtusi:

a) Pilvitu taevaga saabub pimedus pärast Päikese loojumist kiiremini kui pilvede olemasolu korral.

b) Päikesepaistelise ilmaga on pilvede olemasolu korral sügava kaevu põhi palju paremini nähtav kui pilvede puudumisel.

1057. Miks varustatakse elektrilambid matt- või piimklaasist katetega?

1058. Miks paistab ühtede esemete pind meile matina, teiste esemete pind aga läikivana? Tooge näiteid mõlemat liiki pindade kohta.

1059. Kui klassitahvel läigib, on sellele kirjutatu halvasti nähtav. Mispärast? Mida tuleks teha, et tahvel ei läigiks?

1060. Lastes päikesekiired langeda valgele paberilehele, proovi selle abil peegeldada seinale valguslaik. a) Miks see ei õnnestu? b) Miks tekib valguslaik siis, kui paber katta aknaklaasitükiga?

1061. Aseta päikesekiirtest valgustatud kohta anum veega ja leia laest või seinalt valguslaik, mis seejuures tekib. a) Mis on valguslaigu tekkimise põhjuseks? b) Mis juhtub valguslaiguga, kui vett anumas loksutada? Seleta seda nähtust.

1062. Tasasele poleeritud pinnale (tasapeeglile) langeb paralleelsete valguskiirte kimp. Kas kiired jäävad paralleelseteks ka pärast tasapeeglilt peegeldumist? Selgita vastust joonise abil.

1063. Valguskiired langevad kinoaparaadist ekraanile, peegelduvad sellelt tagasi ja satuvad vaataja silma, tekitades seal mingi

kaadri kujutise. a) Kas siin on tegemist hajuva peegeldumisega või peegeldumisega peegelpinnalt? Mida näeks kinokülastaja, kui valgest riidest ekraani asemel kasutada suurt tasapeeglit?

1064. Langev kiir ja peegeldunud kiir moodustavad teineteisega 120-kraadise nurga. Kui suur on kiire langemisnurk?

1065. Kui suure langemisnurga puhul on peegeldunud kiir risti langeva kiirega?

1066. Millisel juhul peegeldunud kiire ja langeva kiire sihid ühtivad?

1067. Päike on sellisel kõrgusel, et tema kiired moodustavad horisontaalse tasapinnaga nurga 52°. Kui suure nurga horisondiga peab moodustama tasapeegel, et peegeldunud kiired oleksid suunatud horisontaalselt?

1068. Päikese kõrgus horisondist on 39°. Kuidas tuleb asetada tasapeegel, et sellelt peegeldunud kiired valgustaksid vertikaalse kaevu põhja?

1069. Asetades päikesekiirte teele väikese peegli, võib tekitada toa seinale või lakke valguslaigu. Millise nurga võrra pöördub peegeldunud kiir, kui peeglit pöörata 6° võrra?

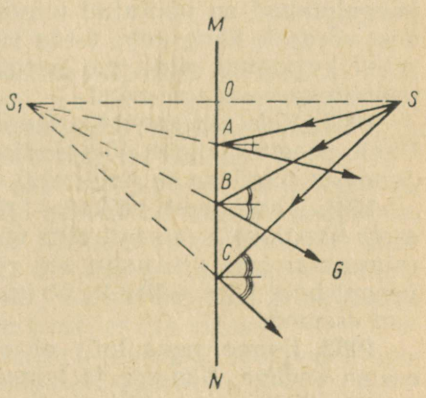
Esemete kujutised tasa- ja nõguspeeglites.

1070. Vaatle mõnede esemete (näiteks kella, raamatu jne.) kujutisi tasapeeglis ja tee kindlaks, mille poolest need kujutised erinevad esemeist endist.

1071. Aseta parema käe kinnas peegli ette. Kumma käe jaoks sobiks selline kinnas, mida sa näed peeglis?

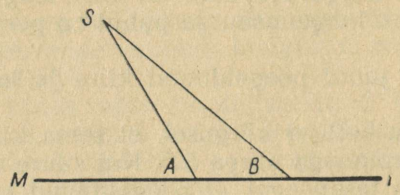
1072. Kirjuta sulega, mis palju tinti peale annab, mõned sõnad paberile ja kuivata need kohe puhta kuivatuspaberiga. Vaata kuivatuspaberile jäänud kirja tasapeeglis ja seleta, mida sa näed.

1073. Joonisel 109 on kujutatud kolm kiirt — *SA*, *SB* ja *SC*, mis langevad valgusallikast *S* tasapeeglile *MN* ja peegelduvad vaatleja silma suunas *G*. a) Millises kohas näeb silm valgusallika kujutist? b) Kas punktist S_1 tegelikult vaatleja silma valguskiiri langeb või ei? Milline kujutis tekib seega punktis S_1 — kas tõeline või näiv? c) Tõesta joonise abil, et lõigud *OS* ja OS_1 on võrdsed. d) Kuhu nihkub kujutis S_1, kui tuua valgusallikas *S* peeglile lähemale? Kui nihutada valgusallikat allapoole?



Joon. 109.

1074. Valgusallikast S langevad tasapeeglile MN kiired SA ja SB (joon. 110). Tee vihikusse joonis, konstrueeri peegeldunud kiired ja leia punkt, kus silm näeb valgusallika S näivat kujutist.



Joon. 110.

1075. Kleebi tasapeeglile paberitükk. Sule vasak silm ja, vaadates parema silmaga peeglisse, leia peale selline asend, et paberitükk kinnioleva silma kujutise katab. Kui nüüd avada vasak ja sulgeda parem silm, jättes seejuures pea asendi endiseks, siis ilmneb, et paberitükk katab nüüd parema silma kujutise. Seleta seda nähtust joonise abil.

1076. Valguskiir langeb tasapeeglile risti. Millises suunas kulgeb see kiir pärast peegeldumist?

1077. Täpsetes mõõduriistades, millel on osuti (kellad, baromeetrid, voltmeetrid jne.), paigutatakse piki skaalat kitsas tasapeegel. Miks mõõduriista näit on loetud õigesti ainult sel juhul, kui mõõtmise hetkel mõõduriista osuti katab oma kujutise peeglis?

1078. Selgita joonise abil, millal võib näha väikeste mõõtmetega tasapeeglis suure eseme kogu kujutist?

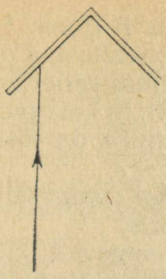
1079. Aseta kaks tasapeeglit vertikaalselt lauale, nii et nende peegelpinnad on pööratud teineteise poole. Peeglite vahele, nendest võrdsele kaugusele, aseta väikeste mõõtmetega foto, pöörates sellel kujutatud pildi ühe peegli poole. Seleta nähtust, mida sa peeglitesse vaadates näed.

1080. Kaks tasapeeglit moodustavad teineteisega täisnurga. Ühele peeglile langeb 45-kraadise nurga all valguskiir (joon. 111). Joonesta joonlaua ja malli abil selle kiire edasine käik.

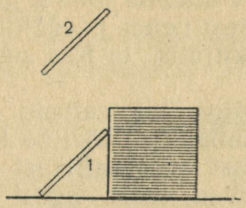
1081. Tee kahest väikesest peeglist periskoobi mudel. Selleks aseta aknalauale raamatuvirn või mingi kast ja pane selle najale esimene peegel nii, nagu see on kujutatud joonisel 112. Teine peegel hoia käes selliselt, et esimeses peeglis on näha õues asuvad esemed.

1082. Eseme peegelpilt ei ole teatavasti täpselt ühesugune eseme endaga. Kas ese ja temast periskoobi abil saadud kujutis on täiesti ühesugused?

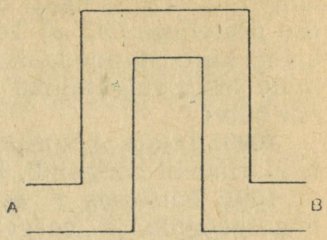
1083. Joonisel 113 näidatud kujuga toru kaudu tuleb vaadata



Joon. 111.



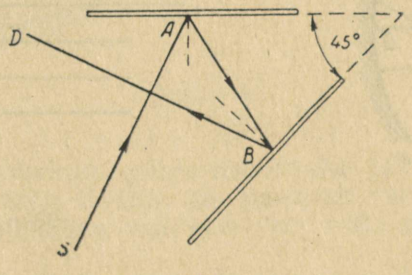
Joon. 112.



Joon. 113.

punktis *B* asuvat eset, kusjuures vaatleja silm peab asuma punktis *A*. Kuidas seda teha?

1084. Kahte peeglit, mis moodustavad teineteisega nurga 45°, kasutatakse täisnurkade märkimiseks maastikul. Kasutades joonist 114 tõesta, et ühele neist peeglitest langev vabalt valitud kiir *SA* lõikub peegeldunud kiirega *BD* täisnurga all.



Joon. 114.

1085. Pane teritatud pliiatsi ots tualettpeegli pinnale. a) Miks jääb pliiatsi teravik oma kujutisest teatud kaugusele? b) Milliste peeglite puhul selline vahemik puuduks? c) Kuidas määrata selle vahemaa pikkust, kui on teada peegliklaasi paksus?

1086. Juba möödunud sajandi kaheksakümnendatel aastatel sai professor V. K. Tseraski, kasutades päikesekiiri, suure peegli abil üle 3000° ulatuvaid temperatuure. Sellistel temperatuuridel sulasid ka kõige kuumuskindlamatest metallidest traadid. a) Missuguse kujuga peeglit professor V. K. Tseraski kasutas? b) Millisesse kohta peegli lähedal tuleb asetada traat, et see sulaks?

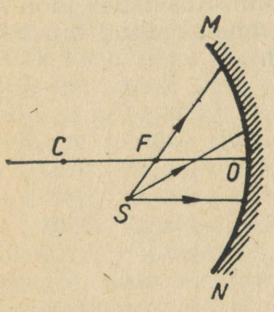
1087. Miks kasutatakse päikesekiirte energial töötavates soojendusseadmetes suuri metallist nõguspeegleid?

1088. Kuidas on praktiliselt kõige lihtsam määrata väikese sfäärilise nõguspeegli fookuskaugust?

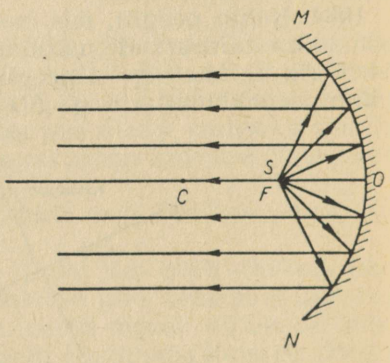
1089. Nõguspeeglile, mille fookus asub punktis *F* (joon. 115), langevad valgusallikast *S* 3 kiirt. Üks kiirtest on paralleelne optilise peateljega *OC*. a) Tee vihikusse joonis ja kujuta sellel kõigi kolme kiire edasine käik pärast nende peegeldumist. b) Leia punkt, kuhu tekib valgusallika *S* kujutis. c) Kas see kujutis on tõeline või näiv?

1090. Tekita nõguspeegliga toa seinale mingi valgusallika (elektrilambi hõõgniidi, küünlaleegi) tõeline kujutis.

1091. Fookuses *F* asuvast valgusallikast *S* langevad kiired nõguspeeglile ja peegelduvad sealt tagasi optilise peateljega paralleelsete kiirte kimbuna (joon. 116). a) Millistes riistades on kiirte käik selline, nagu see on joonisel kujutatud? b) Kuhu tuleb nihutada valgusallikas *S*, kui tahame prožektorist saada hajuvat kiirtekimpu (näiteks staadioni või raudteejaama valgustamiseks)?



Joon. 115.



Joon. 116.

1092. Väljapaistva vene mehhaaniku I. P. Kulibini (1735—1818) üheks leiutiseks oli nn. Kulibini latern, mille kohta ühes tolleaegses Peterburi ajalehes kirjutati: „Viiekümne sülla pikkune galerii oli valgustatud selle peegli abil ainult ühe küünlaga. Peegel ... võib anda valgust isegi mitme versta kaugusele." a) Millist peeglit kasutati Kulibini laternas? b) Missuguse tähtsa riista leiutas I. P. Kulibin?

1093. Vaatle autolaternaid ja tutvu nende ehitusega. a) Milliseid valgusallikaid kasutatakse autolaternates? b) Miks kasutatakse autolaternates nõguspeegleid? c) Milline seadis autolaternates võimaldab sisse lülitada lähi- ja kaugtulesid?

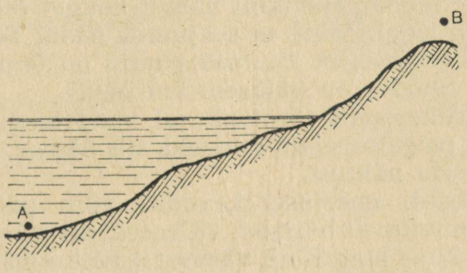
Valguse murdumine. Läätsed.

1094. Kas ühest läbipaistvast keskkonnast teise üleminekul valguskiir alati murdub?

1095. Kumb nurk — kas langemisnurk või murdumisnurk — on suurem valguskiire üleminekul: a) õhust vette, b) veest klaasi, c) klaasist vette?

1096. Millistel juhtudel on langemisnurk võrdne murdumisnurgaga?

1097. Joonesta veekogu põhjas asuvalt esemelt *A* vaatleja silma *B* tuleva valguskiire ligikaudne käik (joon. 117). Märgi joonisel ära langemisnurk ja murdumisnurk kiire üleminekul veest õhku. Milline oleks kiire käik siis, kui kiir kulgeks vastupidises suunas, s. t. punktist *B* punkti *A*?



Joon. 117.

1098. Aseta kohvitassi põhja metallraha ja leia oma silmale selline asend, et tassi ülemine äär parajasti varjaks raha. Jättes silma asendi muutmatuks, vala tassi vett. Miks muutus raha nähtavaks?

1099. Seleta järgmisi nähtusi: a) vaikses ja täiesti läbipaistvas vees on raske püüda isegi väga aeglaselt langevat eset; b) vette asetatud sõrmed paistavad väga lühikestena.

1100. Iga veekogu, mille põhi on vaikse ja selge vee korral kaldalt hästi nähtav, paistab meile madalamana kui ta tegelikult on. Mispärast?

1101. Kui sõuda vaikse ilmaga läbipaistva veega järvel, siis tundub, nagu oleks kõige sügavam koht kogu aeg täpselt paadi all. Kuidas seda seletada?

1102. Aseta pliiats veega täidetud klaasi kaldu ja vaatle seda ülalt: pliiats paistab veepinna kohalt murdununa. a) Kummale poole ja mispärast näeme pliiatsit murdununa? b) Millisel juhul vette asetatud pliiats ei paista murdununa?

1103. Miks paistab eseme peegelpilt vees meile vähem heledana kui ese ise?

1104. Pane valgele paberile glütseriini, rasva või õli tilk. Miks

vastu valgust vaadates paistab tekkinud laik heledamana kui ülejäänud paber? Miks paistab laik peegeldunud valguses tumedamana?

1105. Kui veekogu pind ei ole täiesti vaikne, siis meile tundub, et esemed (näiteks kivid), mis tegelikult seisavad veekogu põhjas liikumatult, nagu võnguksid. Seleta seda nähtust.

1106. Kas valguskiir murdub, minnes üle hõredamast õhust tihedamasse, kokkusurutud õhku?

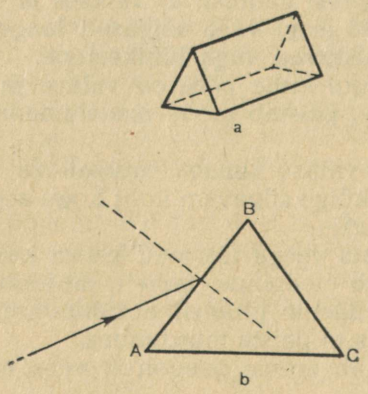
1107. Maakera on igalt poolt ümbritsetud õhukihiga — atmosfääriga. Taevakehadelt tulevad valguskiired murduvad algul ülemineku õhuta ruumist Maa atmosfääri ülemistesse, hõredamatesse kihtidesse ja seejärel üleminekul hõredamatest kihtidest üha tihedamatesse kihtidesse. Selgita joonise abil, miks me näeme taevakehi veidi kõrgemal kui nad tegelikult asuvad.

1108. Vaatle tähelepanelikult mingit kauget eset üle priimuse, lambi või lõkke leegi. Mida sa seejuures näed? Seleta vaadeldud nähtust, võttes arvesse, et kuumad gaasid on õhust kergemad ja nende optiline tihedus on väiksem kui õhul?

1109. Kui päikesepaistelisel päeval vaadata üle küntud põllu kaugel asuvaid paigalseisvaid esemeid, siis näeme, et need virvendavad. Seleta seda nähtust.

1110. Mõnikord, enamasti kevaditi, võib päikesetõusu ajal näha järgmist huvitavat nähtust. Päikeseketas võngub ja muudab seejuures oma kuju ning isegi värvust („päike mängib"). Kas selline „päikesemäng" esineks ka siis, kui atmosfääris puuduksid erineva tihedusega tõusvad ja langevad õhuvoolud?

1111. Joonisel 118, *a* on kujutatud optilise prisma üldkuju ja joonisel 118, *b* selle ristlõige. Prisma tahule *AB* langeb kaldu valguskiir. Kiire langemispunktist on punktiirjoonega tõmmatud ristsirge tahule *AB*. a) Joonista kiire edasine käik prismas ja prismast



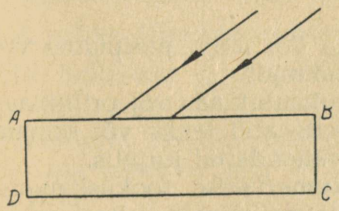
Joon. 118.

väljumisel. b) Kuhu kaldub prismat läbiv kiir — kas prisma murdva serva või aluse poole?

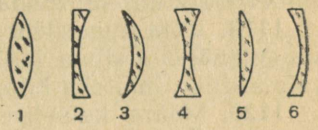
1112. Klaasplaadile *ABCD* (joon. 119), mille tahud *AB* ja *CD* on teineteisega paralleelsed, langevad kaldu valguskiired. Tee joonis vihikusse ja kujuta joonisel kiirte edasine käik plaadis ja pärast plaadist väljumist.

1113. Miks kumerläätse abil saab mitmesuguseid esemeid päikesekiirtega põlema süüdata, nõguslääts abil aga ei saa?

1114. Joonisel 120 on läbilõikes toodud mitmesuguse kujuga läätsed. Millised neist on koondavad ja millised hajutavad?



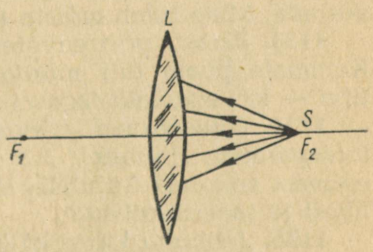
Joon. 119.



Joon. 120.

1115. Päikesepaistelisel päeval võib näha mõnede taimede õrnadel lehtedel väikseid laigukesi — põletusjälgi, mis on tekkinud nendele kohtadele, kus olid pärast vihma või kastet veepiisad. Mis on nende jälgede tekkimise põhjuseks?

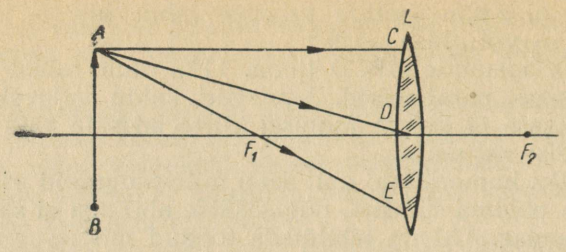
1116. Kumerläätsele *L*, mille fookused on punktides F_1 ja F_2 (joon. 121), langeb valguskiir fookuses F_2 asuvast valgusallikast. Tee joonis oma töövihikusse ja näita kiirte käik pärast nende murdumist läätses.



Joon. 121.

1117. Miks varustatakse taskulambid klaasidega, mis kujutavad endast kumerläätsi?

1118. Joonisel 122 on kujutatud kaksikkumer lääts *L*, mille fookused on F_1 ja F_2, ning eseme *AB* punktist *A* läätsele langevad valguskiired *AC*, *AD* ja *AE*. a) Tee see joonis oma töövihikusse. b) Teades, et optilise peateljega paralleelne kiir läbib pärast läätses murdumist peafookust, kujuta joonisel nende kiirte edasine käik ja tähista nende lõikepunkt A_1. c) Kus asub punkti *A* kujutis? d) Konstrueeri samal teel eseme punkti *B* kujutis B_1. e) Ühendades punktid B_1 ja A_1 sirglõiguga, saad eseme *AB* kujutise A_1B_1.



Joon. 122.

f) Milline see kujutis on — kas tõeline või näiv, päripidine või ümberpööratud, suurendatud või vähendatud?

1119. Võta kumerlääts (näiteks taskulambiklaas või prilliklaas kaugelenägeva silma jaoks) ja tekita selle abil lakke või seinale valgusallika (näiteks hõõglambi niidi) vähendatud kujutis.

1120. Määra katseliselt sfäärilise kumerläätse fookuskaugus.

1121. Õpilane tekitas koondava läätsega seinale sellest mõne meetri kaugusel asuva heledasti valgustatud akna terava kujutise. Seina ja läätse vaheline kaugus oli 18 cm. Kas võib öelda, et läätse fookuskaugus on 18 cm?

Optilised riistad: fotoaparaat, projektsiooniaparaat, prillid ja luup.

1122. Pildistamisele asudes tuleb kõigepealt fotoaparaat teravustada. Mida tuleb mõista fotoaparaadi teravustamise all?

1123. Pärast portreevõtet hakati pildistama kaugemat eset. Kummale poole tuli nihutada aparaadi teravustamiseks objektiivi — kas aparaadi tagaseinale lähemale või kaugemale?

1124. Fotoaparaadi „Moskva-2" fookuskaugus on 11 cm ja fotoaparaadil „Ljubitel" 7,5 cm. Kumb aparaat tekitab filmilindile esemest suurema kujutise, kui eset pildistati mõlema aparaadiga ühest ja samast kohast?

1125. Joonesta kiirte käik fotoaparaadis sel juhul, kui pildistatav ese on väga kaugel?

1126. Miks asetatakse diapositiiv projektsiooniaparaati ümberpööratult?

1127. Millise optilise riistaga sarnaneb inimese silm oma ehituselt kõige enam?

1128. Sule mitmeks minutiks kätega oma silmad, ava need järsku heledalt valgustatud kohas ja vaata peeglisse. a) Missugused muutused toimuvad silmaavadega? b) Milline detail etendab fotoaparaadis sama osa nagu silmaava silmas?

1129. Tee ümmargusele pliiatsile kriidiga väike täpp ja pane

pliiats laual kiiresti veerema. Miks pliiatsi liikumise ajal näib, nagu ümbritseks pliiatsit valge vöö?

1130. Miks hõõguvate meteoorkehade („lendtähtede") langemisel näeme pikka heledat joont?

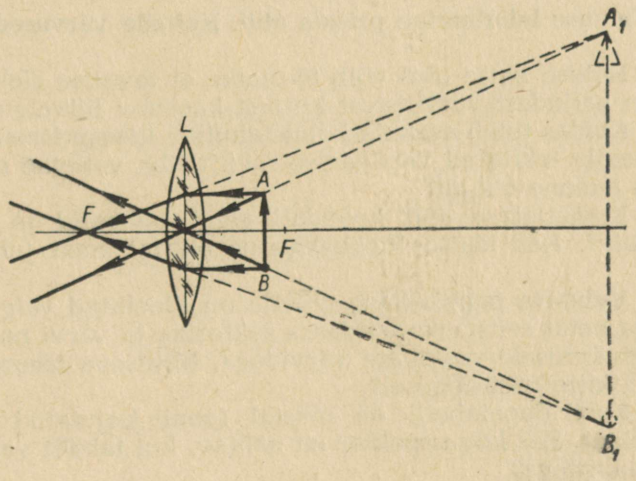
1131. Lõika tihedast valgest paberist või papist välja ring diameetriga 5 cm. Ringi ühele küljele joonista jäme horisontaalne joon ja teisele küljele samasuguste mõõtmetega vertikaalne joon. Kinnita ringi külge kaks niiti ja pane see nende abil kiiresti pöörlema. Miks pöörlemise ajal näeme ringil plussmärki?

1132. Filmilindi iga kaader (üksikvõte) projitseeritakse demonstreerimise ajal ekraanile väga lühikeseks ajaks — $\frac{1}{25}$ sekundiks. Ühe kaadri asendumise hetkel teisega suletakse objektiiv ligikaudu $\frac{1}{50}$ sekundiks. Sel ajal on ekraan valgustamata. a) Miks filmi vaataja ei märka ekraani pimendamist kaadrite vahetusel? b) Miks näib liikumine ekraanil vaatajale pidevana? c) Leia kaadrite arv, mida vaataja näeb poolteisetunnise seansi jooksul.

1133. Normaalse silma parima nägemise kaugus on ligikaudu 25 cm. Lühinägeva silma jaoks on see kaugus väiksem, kaugelenägeva silma jaoks aga suurem. Kumb silm, kas normaalne või lühinägev, näeb ühte ja sama eset lähedalt vaadates suurema vaatenurga all?

1134. Kummal juhul murrab silmalääts nõrgemini valguskiiri — kas raamatu lugemisel või staadionil jalgpallivõistluse jälgimisel?

1135. Kuidas teha katseliselt kindlaks, kas antud prillid on lühinägeva või kaugelenägeva silma jaoks?

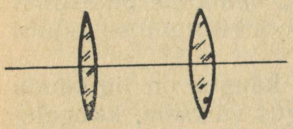


Joon. 123.

1136. Miks normaalse nägemisega inimene, kes vaatab läbi kaugelenägeva silma jaoks määratud prillide, näeb ümbritsevaid esemeid ebaselgelt?

1137. Nägemishäiretega inimesed kasutavad mõnikord bifokaalseid prille, millel kummagi klaasi ülemine osa on mõeldud kaugete ja alumine osa lähedaste esemete vaatamiseks. Milliseid bifokaalseid prille peaks kandma kaugelenägev inimene?

1138. Joonisel 123 on kujutatud kiirte käik luubis *L*, millega vaadatakse mingit eset *AB*. a) Kuhu tuleb luubi suhtes paigutada vaadeldav ese? b) Millised kiired on joonisel valitud eseme ülemise ja alumise punkti konstrueerimiseks? Seleta, kuidas kulgevad need kiired pärast luubi läbimist. c) Kummal pool luupi peab asuma silm? d) Kus näeb silm punktide *A* ja *B* kujutisi ning kogu eseme kujutist? e) Kas see kujutis on tõeline või näiv? f) Kui suur on ligikaudu joonisel kujutatud luubi suurendus?



Joon. 124.

1139. Kumb joonisel 124 kujutatud luupidest murrab valguskiiri tugevamini ja omab seega suuremat suurendust?

1140. Televiisoriekraanil saadud kujutise suurendamiseks kasutatakse suuri õõnsaid tasakumeraid läätsi, mille seinad on valmistatud orgaanilisest klaasist. Läätse sisemus täidetakse puhta veega. a) Miks selline lääts suurendab kujutist ainult siis, kui ta on täidetud veega? b) Kui kaugel televiisori ekraanist peab selline lääts asuma? c) Milliseks optiliseks riistaks on selline lääts?

Valguse lahutamine prisma abil. Kehade värvused.

1141. Millise katse abil võib tõestada, et tavalise elektrilambi valgus on paljudest värvilistest kiirtest koosnev liitvalgus?

1142. Kuidas tuleb asetada kolmetahuline klaasprisma, et selle abil ekraanile tekitatud vertikaalse spektririba violetne ots oleks üleval ja punane ots all?

1143. Kumerläätse abil koondati algul punaseid ja seejärel siniseid kiiri. Kas läätse fookuskaugus oli mõlemal juhul ühesugune?

1144. Valmista pappkettast, millele on kleebitud valge paber, vurr. Jaga ketas seitsmeks võrdseks sektoriks ja värvi need seitsmele põhivärvusele vastavate värvidega. Millisena näeme sektoreid vurri kiirel pöörlemisel?

1145. Kooli õppetabelil on mustal foonil kujutatud päikesekiirte spekter. Kas kogu spekter on nähtav, kui tabelit valgustada violetsete kiirtega?

1146. Valge valgus lahutatakse klaasprisma abil värvilisteks

kiirteks, mis lastakse langeda täiesti mustale matile pinnale. Kas spektririba on sellisel pinnal nähtav?

1147. Kui vaadata valgeid esemeid läbi siniste prillide, siis paistavad nad meile sinistena. Mispärast?

1148. Millisena näeme sinist rätikut punase valgusega valgustatud fotolaboratooriumis?

1149. Miks kaotavad loojuva Päikese punases valguses taimede lehed oma ererohelise värvuse ja omandavad pruunika varjundi?

1150. Millisena näeksime värvilist kinofilmi, kui seda demonstreeritakse mitte valgel, vaid sinisel ekraanil?

1151. Petrooleumilambi valgus sisaldab punaseid kiiri tunduvalt suuremal määral kui päevavalgus. Seleta, miks õhtul petrooleumilambi valguses on raske eristada sinist kleiti rohelisest.

1152. Miks maalivad kunstnikud enamasti päevavalguses?

1153. Eriliste luminestsentslampide, nn. päevavalguslampide valgus ei erine peaaegu oma koostiselt päevavalgusest. Mis on päevavalguslampide eeliseks (peale nende suurema ökonoomsuse, võrreldes tavaliste elektrilampidega) kunstiateljeede, värvimistsehhide ja kunstinäituste valgustamisel?

IV. ELEKTER.

1. ALGTEADMISI ELEKTRIST.

Kehade elektriseerimine. Elektrilaengud ja elektriväli. Elektriseeritud kehade vastastikune mõju.

1154. Kuiva ilmaga võib pimedas mõnikord näha, et töötavate masinate kummeeritud rihmadest (näiteks rihmast, mis kannab liikumise üle traktori rihmarattalt viljapeksumasina rihmarattale) hüppavad välja pikad sinakad sädemed. Seleta seda nähtust.

1155. Silitades pimedas kassi, võib näha peopesa ja kassi karvade vahel väikseid sädemeid. Mis on sädemete tekkimise põhjuseks?

1156. Tee järgmine katse. Riputa peene niidi otsa kerge puujoonlaud, nii et see jääb horisontaalasendis tasakaalu. Kui joonlaud enam ei võngu, siis lähenda sellele kamm, mida on eelnevalt hõõrutud villase riidega. Mida sa märkad?

1157. Kuidas võib saada klaaspudeli ja karusnahatüki abil erinimelisi elektrilaenguid?

1158. Peene siidniidi otsas ripub laetud paberhülss. Kuidas saada teada hülsi laengu märki, kui olemas on kirjalakist pulk ja villasest riidest lapp?

1159. Lõika paberist välja 80—100 cm pikkune ja 5—8 cm laiune lint, murra see keskelt kokku ning aseta vastu köetud ahju nii, et lindi üks pool teist ei kata. Hõõru vastu ahju olevat linti käega, hoides teise käega kinni lindi murdekohast. Kui nüüd lint ahjust eemale viia, siis tema otsad eemalduvad teineteisest. Mispärast?

1160. Elektriseeritud eboniitpulk tõukab siidniidi otsa riputatud korgitükki eemale jõuga 6 mG. Kui suur on antud juhul vastumõju, millisele kehale ja millises suunas see on rakendatud?

1161. Katsed näitavad, et elektriseeritud kehad mõjutavad üksteist (tõmbuvad või tõukuvad) mitte ainult õhus, vaid ka teistes ainetes ja vaakuumis. a) Kas elektriline mõju antakse edasi õhu või mõne teise aine kaudu, mis asub laetud kehade vahel? b) Millise keskkonna kaudu siis antakse edasi elektriline mõju?

1162. Elektrivälja me ei saa näha, kuulda ega kompida, sest see ei avalda vahetut mõju meie meeleorganeile. Millisel teel võib elektrivälja olemasolu avastada?

1163. Miks on pulverisaatorist väljunud kölni vee piisakesed elektriseeritud?

1164. Masinaehitustehastes kasutatakse uut metallesemete värvimise viisi — värvimist elektriväljas. Erilisse kambrisse asetatud detailidele antakse suur elektrilaeng ja samal ajal pihustatakse sinna kambrisse värvi. Seleta, miks väikesed värviosakesed langevad kiiresti detaili pinnale ja katavad selle ühtlase tugeva kihina.

1165. Kui orgaanilisest klaasist plaati hõõruda villase riidega, siis elektriseerub see negatiivselt. Kas hõõrumise ajal tekib villase riide pinnal elektronide üle- või puudujääk?

1166. Kaks ühesugust kerget kuulikest riputati siidniitide otsa ja laeti erinimeliste laengutega. Algul kuulikesed tõmbusid teineteise poole. Kuid pärast seda, kui nad puutusid teineteisega kokku, külgetõmbumine lakkas. Seleta seda nähtust elektroniteooria põhjal.

1167. Kas elektriseerimata kehades on olemas elektrilaengud?

Juhid ja isolaatorid. Elektroskoop.

1168. Miks ei saa elektriseerida metalleset, hoides seda käes?

1169. Kuidas tuleb elektriseerida metalleset, näiteks lusikat?

1170. Miks kaotavad elektriseeritud juhid niiske ilmaga oma laengu kiiresti, ehkki neil on isoleerivad (näiteks klaasist) käepidemed või alused?

1171. Kui klassiruum on väike ja selles on palju õpilasi, siis kehade elektriseerimine hõõrdumise teel ja teised elektrostaatika katsed ei õnnestu kuigi hästi. Mispärast?

1172. Miks ülesannetes 1158 ja 1160 kirjeldatud katsetes tulevad paberhülsid või korgitükid riputada siidniitide otsa?

1173. Ohutustehnika reeglite kohaselt peab voolik, mida mööda lennuki tankimise ajal voolab kütus tsisternidest lennuki kütusepaakidesse, olema hästi maandatud, s. t. ühendatud maaga hea elektrijuhi abil. Miks on vooliku maandamine vajalik?

1174. Kasutades väikest klaaspudelit, naela, korki ja õhukest siledat paberit, valmista joonisel 125 kujutatud elektroskoop. Kontrolli, kas elektroskoop töötab, puudutades naela pead elektriseeritud kammiga. Püüa saavutada, et

Joon. 125.

kerge pabeririba kalduks elektroskoobi laadimisel naelast eemale. Selgita elektroskoobi töötamist ja nimeta, milline otstarve on materjalidel, millest elektroskoop on valmistatud.

1175. Elektroskoobil on laeng, mille märki me ei tea. Kuidas seda kindlaks määrata?

Elektriseerimine mõju teel.

1176. Isoleeriva niidi otsas rippuv kerge kuulike tõmbus laetud eseme poole. Kas võib olla kindel, et kuulike oli samuti laetud?

1177. Kui elektriseeritud paberiribale lähendada käsi, siis tõmbub pabeririba käe poole. Mispärast?

1178. Kirjelda üksikasjalikult joonisel 126 kujutatud katse käiku.

Joon. 126.

1179. Kuidas saab positiivselt elektriseeritud kehaga laadida elektroskoopi negatiivselt?

1180. Metallvarda otsa lähedale viidi negatiivselt laetud keha. a) Kuidas elektriseerus seejuures varras? b) Seleta varda elektriseerumist elektroniteooria põhjal.

1181. Aseta köetud ahju pinnale suur paberileht (näiteks ajaleht) ning hõõru seda riideharjaga või peopesaga. Mõne aja pärast ilmneb, et paber on ahju pinna külge kinni jäänud. Paberi eemaldamisel ahjult kuuled kerget praginat ja, kui tuba on pime, näed ahju ja paberilehe vahel pikki sinakaid sädemeid. Seleta seda nähtust.

1182. Kaks ühesugust kerget kuulikest on riputatud niitide otsa — üks kuiva siidniidi ja teine maaga ühendatud peene metallniidi otsa. Kui siidniidi otsas rippuvat kuulikest lähendada laetud kehale, siis ta algul tõmbub selle poole ja pärast kehaga kokkupuutumist tõukub sellest eemale. Metallniidi otsas rippuva kuulikesega niisugust nähtust ei esine — see tõmbub kogu aeg laetud keha poole. Seleta seda nähtust.

Elektrivoolu mõiste. Vooluallikad. Voolu soojuslik, magnetiline ja keemiline toime. Elektrihulga ühik kulon.

1183. Kahe erinimeliselt laetud elektroskoobi kuulid ühendati omavahel metallvarda abil. a) Kummas suunas liiguvad vardas elektronid? b) Kuidas nimetatakse sellist elektrilaengute suunatud liikumist? c) Kas selline laengute liikumine on kestev?

1184. Ühelt laetud kehalt teisele ülehüppav elektrisäde kujutab endast väga lühikest aega kestvat elektrilaengute liikumist läbi õhu. Kas elektrisädet võib nimetada elektrivooluks?

1185. Milliste riistade (vooluallikate) abil võib tekitada juhis pideva laengute liikumise, s. t. küllalt pikaajalise voolu (alalisvoolu)?

1186. Millised põhilised energia muundumised toimuvad galvaanielemendis?

1187. Kas saame galvaanielemendi, kui laseme mingi happe või soola lahusesse kaks ühest ja samast metallist (näiteks tsingist) plaati?

1188. Miks näitab galvanomeeter voolu, kui tema klemmidega on ühendatud vask- ja alumiiniumjuhe, mille vabad otsad on pistetud sidrunisse või õunasse?

1189. Mida tuleb teha selleks, et saada täiesti korrasoleva galvaanielemendi või akumulaatori abil elektrivoolu?

1190. Vene teadlane Vassili Petrov ehitas 1802. a. tolleaegse võimsaima vooluallika, mille ehitus oli järgmine. Ümmargusele 3,5-sentimeetrise diameetriga tsinkplaadile asetati samasuguse diameetriga kalevist ring, mis oli läbi immutatud happega. Kalevist ringile asetati ümmargune vaskplaat, sellele tsinkplaat, tsinkplaadile kalevist ring jne. Selliseid tsink- ja vaskplaate, mida eraldasid teineteisest happes immutatud kalevist ringid, oli 4200 paari. Need moodustasid pika samba.

a) Mida kujutas endast selline paar?

b) Mida kujutas endast V. Petrovi poolt ehitatud riist?

c) Kuhu tuli ühendada juhtmed, et saada voolu?

1191. Sellise ehitusega galvaanielemente, nagu need on taskulambipatareis, nimetatakse kuivelementideks. Kas seda nimetust võib pidada päris täpseks?

1192. Kuidas saab teada, kas akumulaator on laetud või ei?

1193. Mille poolest on akumulaatorid paremad galvaanielementidest?

1194. Näita voolu suund ümber naela mähitud juhtmes, mis on kujutatud joonisel 127.

1195. Miks vajub horisontaalselt pinguletõmmatud traat longu, kui sellest läbi lasta elektrivool?

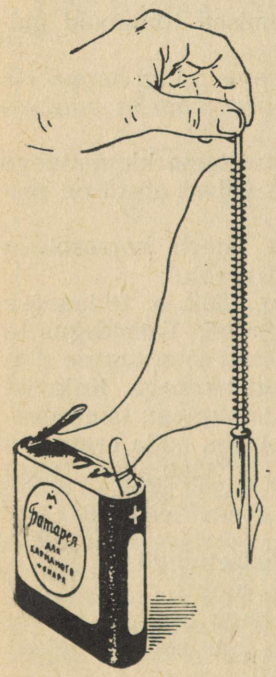
1196. Mähi raudnaelale isoleeritud traat, nii et saadud mähis kataks kogu naela ja keerud paikneksid tihedalt üksteise kõrval.

Puuduta naela otsaga terassulge ja veendu, et sulg ei jää naela külge. Ühenda nüüd traadi otsad taskulambipatarei poolustega ja puuduta uuesti naelaga sulge. Nüüd tõmbub sulg (samuti ka teised väikesed raud- ja terasesemed) naela poole ja jääb selle külge rippuma (joon. 127).

Milline elektrivoolu toime ilmnes selles katses?

1197. Miks kompass ei näita õigesti, kui tema lähedal on voolu all olev juhe?

1198. Taskulambipatarei korrasolekut võib kontrollida järgmise võtte abil. Keeleotsaga puudutatakse üheaegselt patarei mõlemat poolust: kui tuntakse hapukat maitset, siis patarei töötab. Millist elektrivoolu toimet kasutatakse seejuures?



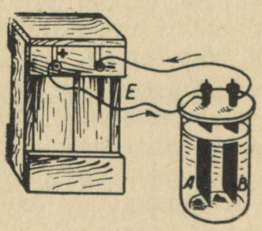
Joon. 127.

1199. Vasevitrioli lahusesse pannakse kaks süsiplaati *A* ja *B* (joon. 128), mis on metalljuhtmete abil ühendatud akumulaatorite patarei *E* klemmidega. Kummal plaadil hakkab eralduma vask?

1200. Kuidas saab voolu keemilise toime järgi otsustada vooluringi läbinud elektrihulga üle?

1201. Vasevitrioli vesilahust läbis 600 kulonit elektrit. Kui palju vaske eraldus vooluallika negatiivse poolusega ühendatud süsiplaadil, kui ühe kuloni läbiminekul eraldub 0,33 mg vaske?

1202. Kui suur elektrihulk peab läbima hõbenitraadi lahust, et negatiivsel elektroodil eralduks 782,6 mg puhast hõbedat?



Joon. 128.

1203. Lusikas, mida sooviti katta hõbedaga, asetati elektroodina hõbedasoola lahusesse. Mitme grammi võrra suurenes lusika kaal 6 tunni jooksul, kui lahust läbis igas minutis 10 kulonit elektrit?

1204. Et laetud pilve ja maa vahel tekiks hiigelsuur elektrisäde — välk, peab maapinna see koht, kuhu välk lööb, omama pilvega võrreldes erinimelist laengut. Seleta, miks maapinnal tekib erinimeline laeng?

1205. Kas välku võib nimetada elektrivooluks?

1206. Miks välk võib põhjustada tulekahjusid?

1207. Kui välk lööb liivasesse pinnasesse, siis tekivad nn. fulguriidid — ebakorrapärase kujuga ülessulanud kvartsi- (liiva-) tükid. Seleta, miks tekivad sellised moodustised.

1208. Miks kuuleme müristamist alles pärast seda, kui oleme näinud välku?

1209. Välk kestab väga lühikese ajavahemiku (0,001—0,02 s), kuid müristamist kuuleme enamasti tunduvalt pikema aja vältel: on kuuldud müristamist kestusega 1—1,5 minutit. Seleta seda nähtust, võttes arvesse, et välgu pikkus võib ulatuda tuhandete meetriteni.

1210. Millistes kohtades lööb välk sagedamini maasse, kas seal, kus pinnas hästi juhib elektrit, või seal, kus pinnas on halb elektrijuht (näiteks kuiv liiv)?

1211. Vaatluste abil on kindlaks tehtud, et välk lööb sagedamini maasse niiske pinnasega kohtades, näiteks jõe ja järve kallastel, soodes jne. Kuidas seda seletada?

1212. Miks lööb välk harva lahtisesse naftahoidlasse (naftajärve)?

1213. Miks ei soovitata äikese ajal varjuda lahtisel maastikul asuvate suurte puude ja teiste kõrgete esemete alla?

1214. Miks lööb välk kõige sagedamini puudesse, millel on suured, sügavale maasse tunginud juured?

1215. Iseliikuva kombaini järel lohiseb maas kett, mille üks ots on kinnitatud kombaini metallkere külge. Mis on selle keti ülesandeks?

1216. Äikese ajal tuleb raadiovastuvõtjate antennid alati maandada, eriti need, mis ulatuvad maapinnast väga kõrgele. Kuidas ja miks seda tehakse?

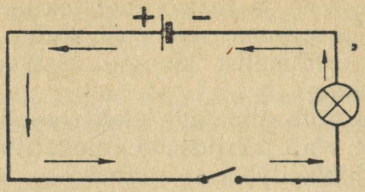
1217. Miks mitmesuguste elektriseadmete maandamiseks ühendatakse need veekraaniga?

2. VOOL, TAKISTUS JA PINGE. VOOLURING.

1218. Tutvu joonisel 129 kujutatud vooluringi skeemiga ja vasta järgmistele küsimustele.

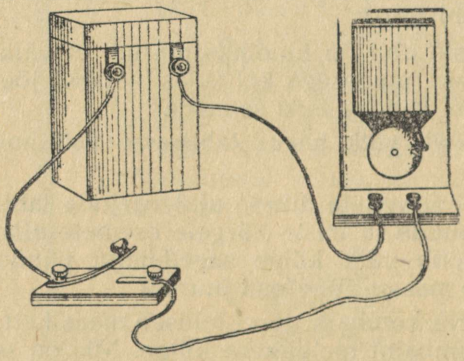
a) Kus on skeemil kujutatud elektrienergia allikas ja tarbija?

b) Mida kujutavad sellel skeemil nooled?
c) Kuidas muundub energia selle vooluringi erinevates osades?



Joon. 129.

1219. Kasutades vooluringi osade tingmärke, joonesta töövihikusse joonisel 130 kujutatud vooluringi skeem. Ühendusjuhtmed kujuta sirgjoontega, mis painde- ja lõikumiskohtades moodustavad täisnurgad. Näita nooltega voolu suund, võttes arvesse, et lüliti on ühendatud voolu allika positiivse poolusega.



Joon. 130.

1220. Miks valmistatakse elektrijuhtmed tavaliselt vask- või alumiiniumtraadist?

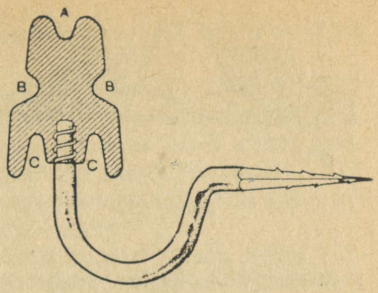
1221. Miks kaetakse elektrijuhtmed kummi-, plastmassi- või lakikihiga või mähitakse nende ümber parafiinis immutatud pabeririba?

1222. Vaatle tükki juhtmest, mida kasutatakse valgustusseadmete ühendamiseks korteris.

a) Loetle materjalid, millest see juhe on valmistatud, ja seleta nende otstarve.

b) Miks kumbki juhtme soon on kokku keerutatud peenikestest traadikestest? Kas nii on valmistatud ka teised juhtmeliigid?

1223. Seleta, miks valmistatakse hoonete valgustusvõrgu juhtmestik isoleeritud traadist, välisvõrgu juhtmed aga traadist, mis ei ole kaetud mingisuguse isolatsiooniga. Millisel viisil on välisvõrgu juhtmed isoleeritud?



Joon. 131.

1224. Tutvu tugiisolaatori ehitusega (joon. 131), mille külge riputatakse välisvõrgu juhtmed. a) Millistest materjalidest on isolaator valmistatud? b) Milline otstarve on süvendil *A*? kaelal *B*? sügaval rõngakujulisel süvendil *C* isolaatori alaosas?

1225. Miks elektrimontöörid, remontides elektrivõrku või elektriseadmeid, kannavad töötamise ajal kummikindaid ja kummijalanõusid, seisavad kummivaibal ning kasutavad plastmassist käepidemetega tööriistu?

1226. Sageli on madalatel pingetel kasutatavate juhtmete (näiteks kellatraadi) isolatsiooniks ühe- või kahekihiline puuvill-lõngast mähis. Miks kaotab selline mähis niisketes ruumides oma isoleerivad omadused?

1227. Seleta, miks on tehniliste normidega keelatud niisketes ruumides — saunades, pesumajades, vannitubades jne. — paigaldada seinale pistikupesasid?

1228. Miks niisketes ruumides võib inimene saada elektrilöögi isegi siis, kui ta puudutab ainult elektrilambi klaaskesta?

1229. Üks elektrivõrgu juhtmetest tavaliselt maandatakse, s. t. ühendatakse hea elektrijuhi abil sügavate niiskete pinnasekihtidega. Teades seda, seleta, miks on eriti ohtlik puudutada samaaegselt veekraani või -toru ja isoleerimata elektrijuhet (näiteks pistiku metallkontakte sel ajal, kui need on osaliselt pistikupesas)?

1230. Selleks et päästa inimest, kes on kogemata puudutanud isoleerimata juhet ja jäänud „voolu alla", tuleb kõigepealt vool välja lülitada. Kui seda ei ole võimalik teha, siis tuleb juhtmed kannatadasaanust või kannatadasaanu juhtmetest eemale tõmmata.

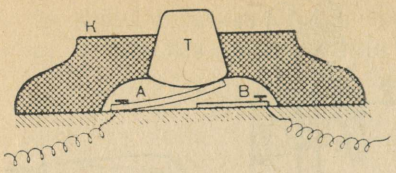
a) Miks juhtmete eemaldamiseks tuleb kasutada kuiva puukeppi, lauda või käe ümber mähitud puuvillast või villast riiet (näiteks särki, villast rätikut jms.)?

b) Milliseid käepäraseid esemeid võib veel kasutada kannatadasaanu abistamiseks ja kuidas?

1231. Joonisel 132 on kujutatud läbilõikes elektrikella vooluringi lüliti — kellanupp. Vaatle joonist ja vasta järgmistele küsimustele.

a) Mida tuleb teha, et sulgeda vooluringi?

b) Miks metallplaat *A* peab olema elastne?



Joon. 132.

c) Miks karp *K* ja nupp *T* on valmistatud isoleerainest?

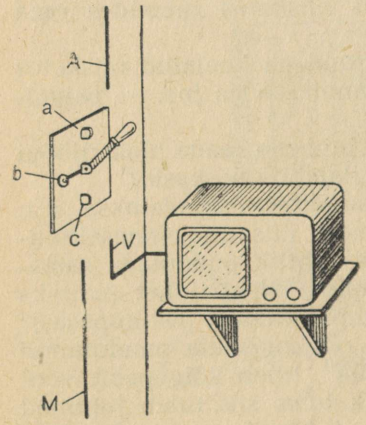
d) Kas vooluringi läbib vool, kui plaatide *A* ja *B* vahele asetada kuiv paberitükk ja suruda nupule?

1232. Raadiovastuvõtjate maandamiseks kasutatakse ümberlüliteid, mis on kujutatud joonisel 133. Isoleerainest paneelile on monteeritud klemmid *a*, *b* ja *c*. Lüliti hoob on alalises ühenduses klemmiga *b*. Pöörates lüliti hooba, võib selle kontakti viia kas klemmiga *a* või *c*.

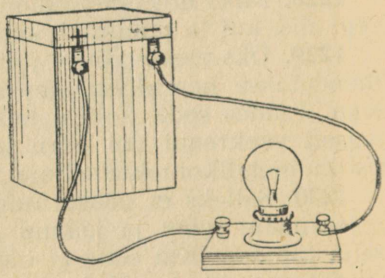
a) Milliste ümberlülija klemmidega tuleb ühendada antenn *A*, vastuvõtjast tulev juhe *V* ja maandusjuhe *M*, et lüliti hoova ühe asendi korral oleks antenn ühendatud vastuvõtjaga, teise asendi korral aga maaga?

b) Miks nimetatakse selliseid lüliteid sageli pikselülititeks?

1233. Kuidas saab muuta voolu suunda joonisel 134 kujutatud lambis?



Joon. 133.



Joon. 134.

Voolu tugevus. Voolu tugevuse ühik — amper. Ampermeeter.

1234. Ühte elektrilampi läbib 5 minuti jooksul 450 kulonit ja teist lampi 10 sekundi jooksul 15 kulonit elektrit. Kumba lampi läbib tugevam vool?

1235. Arvuta voolu tugevus juhtmes, mida igas minutis läbib 42 kulonit elektrit.

1236. Mitu grammi hõbedat eraldab hõbedasoola lahusest 200-milliamprine elektrivool 10 tunni jooksul?

1237. Voolu tugevus vooluringi lülitud riistas on 8 mikroamprit. Kui suur elektrihulk läbib seda riista ühe tunni jooksul?

1238. Ampermeeter näitab voolu tugevusega 4 A. Kui pika aja jooksul läbib ampermeetrit 296 kulonit elektrit?

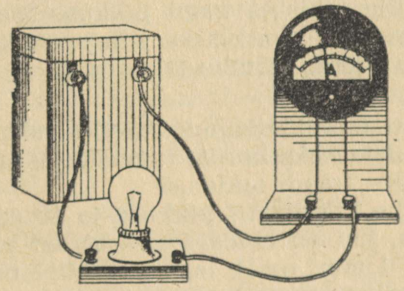
1239. Elektrihulka, mida võib akumulaatorist saada tema tühjendamisel, nimetatakse akumulaatori mahtuvuseks. Akumulaatori mahtuvus väljendatakse tavaliselt mitte kulonites, vaid ampertundides. Ampertund on selline elektrihulk, mis läbib ühe tunni jooksul juhet, kui voolu tugevus selles juhtmes on üks amper.

a) Mitu kulonit on ühes ampertunnis?

b) Mitu kulonit elektrit võib tühjendamisel saada auto akupatareist, mille mahtuvus on 40 ampertundi?

1240. Kui palju aega kulub 60-ampertunnise mahtuvusega akumulaatori laadimiseks, kui laadimisvoolu tugevus on 0,15 A? 3 A? 10 A?

1241. a) Joonesta tingmärkide abil töövihikusse joonisel 135 kujutatud vooluringi skeem.



Joon. 135.

b) Näita skeemil nooltega voolu suund vooluringi kõikides osades, kui lamp on ühendatud vooluallika positiivse poolusega.

c) Kui tugev vool läbib lampi, kui ampermeetri skaala jaotise väärtus on 0,1 amprit?

d) Kas ampermeetri näit muutub, kui lambi ja ampermeetri kohad vooluringis vahetada?

1242. Voolu tugevus laualambis on 0,6 A. Kui suur on voolu tugevus lambi toitejuhtme kummaski soones?

Takistus ja selle sõltuvus juhtme pikkusest, ristlõikest ja materjalist. Takistusühik oom. Reostaadid.

1243. Kui suurt takistust temperatuuril 0° C omab elavhõbedasammas, mille pikkus on 2 m 12,6 cm ja ristlõike pindala 1 mm^2?

1244. Üks juhe on teisest kaks korda lühem. Mõlemad juhtmed on samast materjalist ning ühesuguse ristlõikega. Kumma juhi takistus on suurem ja mitu korda?

1245. On kaks võrdse pikkusega vasktraaditükki, mille ristlõike pindalad on vastavalt 1,6 mm^2 ja 0,8 mm^2. Kumma traadi takistus on suurem ja mitu korda?

1246. Üks traaditükk on teisest 8 korda pikem, kuid teise traaditüki ristlõike pindala on kaks korda suurem. Kumma traaditüki takistus on väiksem ja mitu korda?

1247. Juhtme ristlõike pindala on 4 mm^2 ja takistus 40 oomi. Millise ristlõikepindalaga peaks olema samast materjalist ja samasuguse pikkusega juhe, et selle takistus oleks 100 oomi?

1248. Kui suur on 100-meetrise juhtme takistus, kui 1 m seda juhet omab takistust 0,2 oomi?

1249. Tükk juhet lõigati pooleks ja saadud juhtmetükid ühendati, asetades need teineteise kõrvale. Kuidas muutus seejuures juhtme takistus?

1250. Traat, mille takistus kogu pikkuse ulatuses on ühesugune, lõigati viieks võrdseks tükiks, mis seoti kokku nii, et nad moodustasid tiheda kimbu. Kimbu takistus oli 1 oom. Kui suur oli traadi takistus?

1251. Traat lasti läbi tõmbepingi. Selle tulemusena vähenes traadi ristlõike pindala kaks korda, ruumala jäi aga endiseks. Kuidas muutus seejuures traadi takistus?

1252. Arvuta ühe kilomeetri pikkuse ja 10 mm^2-se ristlõikega vasktraadi takistus, kui on teada, et vasktraat pikkusega 1 m ja ristlõike pindalaga 1 mm^2 omab takistust 0,017 oomi.

1253. Arvuta nikroomtraadi takistus, kui traadi pikkus on 150 m ja ristlõike pindala on 0,2 mm^2.

1254. Mitu meetrit 10 mm^2-se ristlõikega juhet tuleb võtta, et selle takistus võrduks samast materjalist 1 m pikkuse ja 0,5 mm^2-se juhtme takistusega?

1255. Mitu meetrit 0,1 mm^2-se ristlõikega nikeliintraati kulub 180-oomise takistusega reostaadi valmistamiseks?

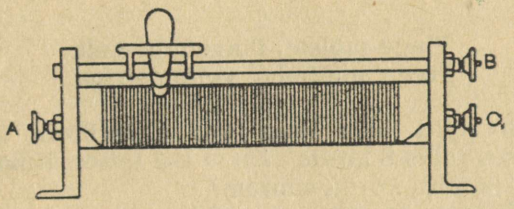
1256. Kui suure ristlõike pindalaga alumiiniumtraat tuleb võtta, et selle takistus võrduks sellise vasktraadi takistusega, mis omab samasugust pikkust ja mille ristlõike pindala on 6,8 mm^2?

1257. Vasest kellatraat on mähitud suureks keraks. Kuidas saab kera lahti harutamata määrata traadi pikkust?

1258. Miks ei kasutata reostaatide valmistamiseks vasktraati?

1259. Reostaadile on kirjutatud: „260 Ω, 1 A". Mida need andmed tähendavad?

1260. Liugreostaadi mähis valmistatakse tavaliselt nikeliin- või nikroomtraadist, mis on eelnevalt kuumutatud valge hõõgumiseni. Traat mähitakse marmorsilindrile, nii et selle keerud jäävad tihedalt üksteise kõrvale (joon. 136).



Joon. 136.

a) Kuidas on mingi traadikeeru pind isoleeritud naaberkeeru pinnast?

b) Kuidas tagatakse liuguri hea kontakt reostaadi mähisega?

1261. Kui suur osa reostaadi kogutakistusest on lülitatud vooluringi liuguri sellise asendi korral, nagu see on näidatud joonisel 136, kui:

a) reostaat on ühendatud vooluringi klemmide *A* ja *C* kaudu;

b) reostaat on ühendatud vooluringi klemmide *B* ja *C* kaudu;

c) vooluringi juhtmed on ühendatud klemmidega *A* ja *B*?

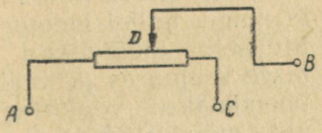
1262. Joonisel 137 on skemaatiliselt kujutatud reostaat, mis on vooluringi ühendatud klemmide *B* ja *C* kaudu.

a) Millises suunas tuleb nihutada liugurit *D*, et suurendada vooluringi takistust?

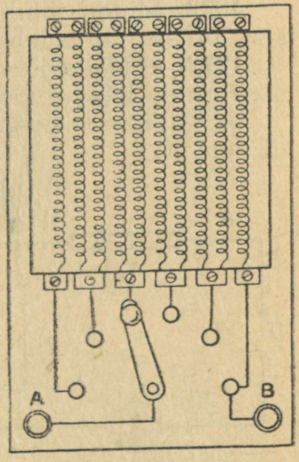
b) Millises asendis peab olema liugur *D*, et vooluringi lülitatud takistus oleks kõige suurem? kõige väiksem?

c) Näita nooltega voolu tee reostaadis?

1263. Kui suur on joonisel 138 kujutatud väntreostaadi kogutakistus, kui reostaadi vända antud asendi korral on sisse lülitatud 15-oomine takistus?



Joon. 137.



Joon. 138.

1264. Kasutades joonist 138, tee töövihikusse joonis sellisest väntreostaadist, mille takistus on 12 oomi ja mille käepideme viimisel ühelt kontaktilt naaberkontaktile takistus muutub 2 oomi võrra.

Pinge mõiste. Pingeühik volt. Pinge mõõtmine voltmeetriga.

1265. Kahte juhti läbis ühesugune elektrihulk, kuid energiat eraldus esimeses juhis 8 korda vähem kui teises. Kummas juhis oli pinge suurem ja mitu korda suurem?

1266. Vooluringi ühes osas eraldus 100 kuloni läbiminekul samapalju energiat kui vooluringi teises osas 500 kuloni läbiminekul. Kummas osas on pinge väiksem ja mitu korda?

1267. Üks elektrilamp töötab pingel 110 volti ja teine pingel 220 volti.

a) Kummas lambis eraldub ühekulonilise elektrihulga läbiminekul rohkem energiat ja mitu korda?

b) Kumba lampi peab läbima suurem elektrihulk, et sooritada ühesugune töö?

1268. Arvuta pinge (voltides) sellises vooluringi osas, kus ühe kuloni läbiminekul eraldub 120 džauli energiat.

1269. Kui suurel pingel töötab auto elektrilamp, milles iga 100 kuloni läbiminekul eraldub 600 džauli energiat?

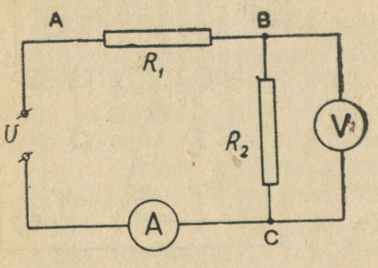
1270. Kui palju energiat eraldub juhis 50 kuloni läbiminekul sellest, kui pinge juhi otstel on 120 volti? 220 volti?

1271. Arvuta töö, mida teeb iga kulon elektrit 12 volti näitava voltmeetri läbimisel.

1272. Mingit juhet läbis Q kulonit elektrit pingel U volti. Kui suur on seejuures tehtud töö A?

1273. a) Näita joonisel 139 kujutatud skeemilt vooluringi need osad, mida läbiva voolu tugevust mõõdab ampermeeter A.

b) Millises vooluringi osas mõjub pinge, mida mõõdab voltmeeter V?



Joon. 139.

c) Mille poolest erinevad ampermeetri ja voltmeetri vooluringi ühendamise viisid teineteisest?

1274. Mõõdetakse elektrimootorit läbiva voolu tugevus ja pinge, millel mootor töötab. Milliseid mõõteriistu kasutatakse seejuures ja kuidas need ühendatakse vooluringi? Joonista mõõduriistade ühendamise skeem.

Ohmi seadus vooluringi osa kohta.

1275. Kui juhile rakendada pinge 12 volti, siis läbib seda vool tugevusega 0,6 amprit. Kui suur on vool selles juhis, kui pinge juhi otstel on 6 volti? 20 volti? 1 volt?

1276. Juhtmes tuleb voolu tugevust kaks korda vähendada. Mida tuleb selleks teha?

1277. Kui alalisvoolu allika klemmidega ühendada 60-oomine takistus, siis seda läbib vool tugevusega 0,1 amprit. Kui suur on voolu tugevus, kui 60 oomi asemel lülitada vooluringi 120 oomi? 15 oomi? 600 oomi?

1278. Miks inimesed, kes puudutavad kogemata elektrivõrgu juhtmeid, saavad eriti tugeva elektrilöögi neil juhtudel, kui pinnas jalgade all või jalatsid on märjad?

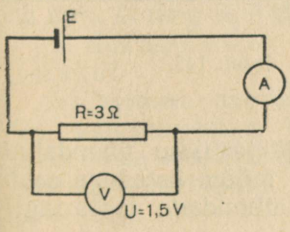
1279. Vooluringis tuleb voolu tugevust neli korda suurendada. Kas selle nõude täitmiseks piisab takistuse vähendamisest kaks korda?

1280. Millise tugevusega vool tekib reostaadis takistusega 600 oomi, kui reostaadile rakendada pinge 120 V?

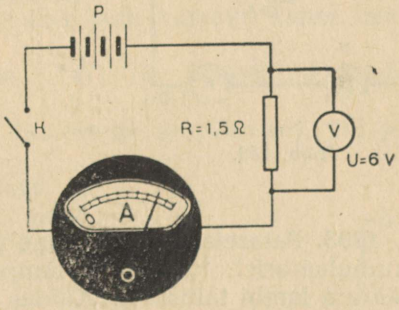
1281. Voltmeetrit, mille näit on 120 V, läbib vool tugevusega 10 mA. Kui suur on voltmeetri takistus?

1282. Kui suurt voolu tugevust näitab joonisel 140 kujutatud ampermeeter *A*?

1283. Kui sulgeda lüliti *K* (joon. 141), siis ampermeetri osuti läheb joonisel näidatud asendisse. Kui suur on ampermeetri skaala jaotise väärtus?



Joon. 140.



Joon. 141.

1284. Arvuta vooluringi osa *AB* takistus (joon. 142).

1285. Kui suur peab olema juhi takistus, et vool (amprites) selles juhis võrduks arvuliselt pingega (voltides) juhi otstel?

1286. Kui pikk peab olema 1 mm²-se ristlõike pindalaga elavhõbedasammas, et pinge üks volt tekitaks selles voolu tugevusega 1 amper?

1287. a) Kui suur pinge tuleb rakendada 1000-oomise takistusega etaloontakistile, et voolu tugevus selles oleks 8 milliamprit?
b) Milline on suurim lubatud pinge selle etalooni jaoks, kui maksimaalne vool on 25 mA?

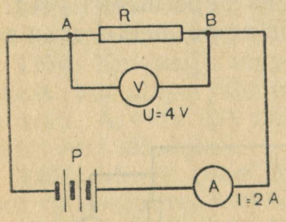
1288. Kas voltmeetriga, mille mõõtepiirkond on 0—15 V, võib mõõta pinget riista klemmidel, kui riista takistus on 3,5 oomi ja voolu tugevus 4,5 A?

1289. Kas 12-voldise pingega patarei abil saab tekitada 100-oomise takistusega juhis voolu tugevusega 140 milliamprit?

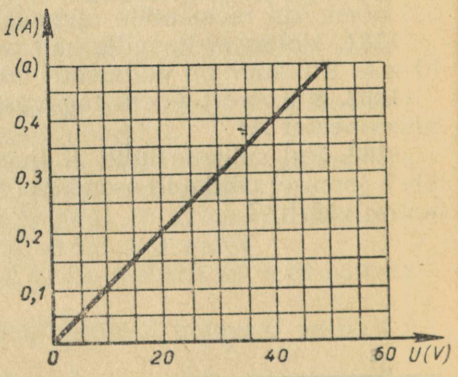
1290. Metalljuhet, mis oli ühendatud vooluringi ampermeetriga järjestikku, kuumutati piirituslambi leegil. Ampermeeter näitas, et voolu tugevus väheneb. Ütle selle katse põhjal, kuidas sõltub metallide takistus temperatuurist.

1291. Joonisel 143 on graafiliselt kujutatud Ohmi seadus, s. t. juhti läbiva voolu tugevuse sõltuvus juhile rakendatud pingest. a) Kui suur on selle juhi takistus? b) Kui suur pinge tuleb rakendada sellele juhile, et vool juhis oleks 3,5 A?

1292. Konstrueeriti graafik, mis väljendab voolu sõltuvust pingest juhul, kui takistus on 1Ω.



Joon. 142.



Joon. 143.

1293. Patareist, mis koosneb kolmest järjestikku ühendatud akumulaatorist, toidetakse lampi. Milliste mõõteriistadega saab määrata lambi takistust? Kuidas tuleb need ühendada vooluringi? Joonesta selle vooluringi skeem.

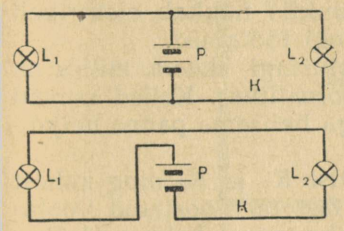
Juhtide järjestikune ja paralleelne ühendus.

1294. Vaatle joonisel 144 kujutatud vooluringide skeeme ja vasta järgmistele küsimustele:
a) Kas lambid L_1 ja L_2 on ühendatud järjestikku või paralleelselt?

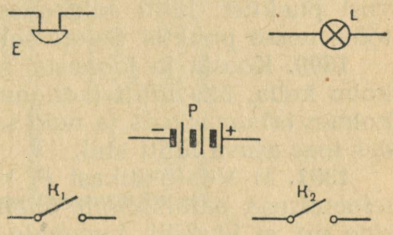
b) Näita voolu tee mõlema vooluringi kõikides osades.

c) Kas lambid jäävad põlema, kui mõlemad vooluringid katkestada punktist K?

1295. Joonisel 145 on tingmärkidega kujutatud elektrilamp L, lülitid K_1 ja K_2, elektrikell E ja vooluallikas P (kolmest elemendist koosnev patarei). Joonista tingmärgid vihikusse, jättes nende paigutuse endiseks, ja koosta nendest skeem sellisele vooluringile, milles lüliti K_1 sulgemisel hakkab helisema kell ja lüliti K_2 sulgemisel hakkab põlema lamp.



Joon. 144.



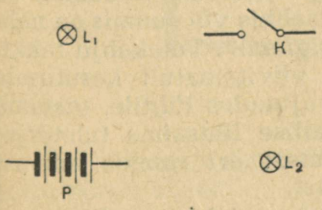
Joon. 145.

1296. Joonista joonisel 146 kujutatud tingmärgid vihikusse, jättes nende paigutuse endiseks, ja koosta skeem vooluringile, milles lambid L_1 ja L_2 on ühendatud teineteisega paralleelselt. Joonista tingmärgid uuesti vihikusse ja koosta skeem vooluringile, milles lambid on ühendatud teineteisega järjestikku. Lüliti ühenda mõlemal juhul vooluringi nii, et selle abil saab korraga kahte lampi sisse ja välja lülitada.

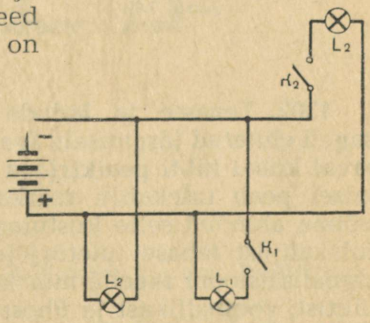
1297. Patarei vooluringi (joon. 147) on ühendatud lambid L_1, L_2 ja L_3 ning lülitid K_1 ja K_2.

a) Kas lambid on ühendatud üksteisega paralleelselt või järjestikku?

b) Joonista skeem töövihikusse ja tee värvipliiatsiga üle skeemi need osad, mida siis, kui lülitid K_1 ja K_2 on avatud, läbib vool.



Joon. 146.



Joon. 147.

c) Milliseid vooluringi osasid läbib vool siis, kui suletud on ainult lüliti K_1? ainult lüliti K_2? Selgita kumbagi juhtu eraldi joonise abil.

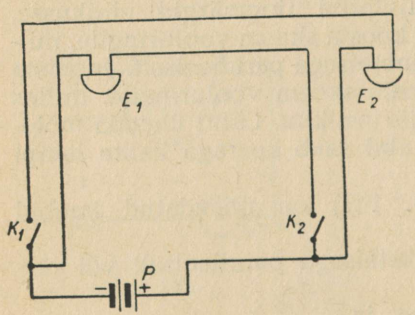
1298. Joonesta sellise vooluringi skeem, mis koosneb vooluallikast (neljast elemendist koostatud patarei), kahest paralleelselt ühendatud lambist ja kolmest lülitist. Ühe lüliti abil saab lülitada mõlemat lampi korraga, kahe ülejäänud lüliti abil aga kumbagi lampi eraldi.

1299. Joonisel 148 on kujutatud skeem vooluringile, mis võimaldab pidada kahepoolset sidet elektrikellade abil kahest erinevast punktist: lüliti sulgemisel ühes punktis hakkab elektrikell tööle teises punktis. Seleta selle vooluringi töötamist.

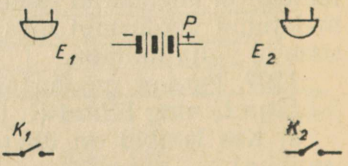
1300. Koosta ja joonesta sellise vooluringi skeem, milles on kolm kella, üks lüliti (kellanupp) ja vooluallikas. Kellad asuvad kolmes erinevas toas ja neid saab korraga helisema panna neljandas toas asuva lüliti abil.

1301. a) Vooluallikast P, kahest lülitist K_1 ja K_2 ning kahest teineteisega paralleelselt ühendatud kellast on koostatud vooluring nii, et ükskõik kummale lülitile vajutamisel hakkavad üheaegselt helisema mõlemad kellad. Joonista sellise vooluringi skeem. Tingmärkide paigutus skeemil vali vabalt.

b) Lahenda sama ülesanne, valides tingmärkide paigutuse vastavalt joonisele 149.



Joon. 148.



Joon. 149.

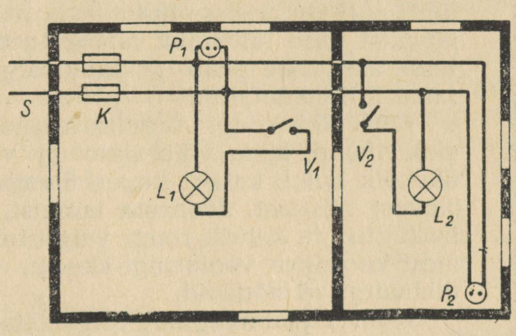
1302. Tehaste ja ladude tuletõrjesignalisatsiooniseadmed on sageli ehitatud järgmiselt. Igas ettevõtte tsehhis või ruumis on nähtaval kohal lüliti pealkirjaga „Tuletõrjesignaal". Tulekahju tekkimisel peab tulekahju märkav inimene viivitamatult kasutusele võtma abinõud selle kustutamiseks ja, vajutades lülitile, teatama tulekahjust tehase tuletõrjele. Koosta sellise lihtsaima tuletõrjesignalisatsiooni skeem, mis koosneb kolmest eri ruumis asuvast lülitist, vooluallikast ja ühest elektrikellast.

1303. Joonisel 150 on kujutatud kahe toa elektriinstallatsiooni skeem. S on elektrivõrgu sisestamiskoht, K — kaitsmed, L_1 ja L_2

elektrilambid, V_1 ja V_2 lülitid, P_1 ja P_2 pistikupesad. Vaatle skeemi ja vasta järgmistele küsimustele:

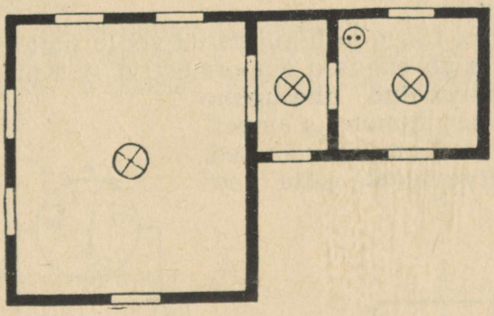
a) Millist lampi võib sisse ja välja lülitada lüliti K_1 abil? lüliti K_2 abil?

b) Kas lampide väljalülitamisel lülitatakse välja ka pistikupesad P_1 ja P_2?



Joon. 150.

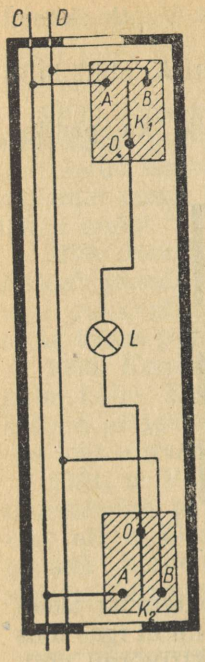
1304. Joonisel 151 on kujutatud elektrilampide paigutuse plaan korteris. Joonesta selle korteri elektrivõrgu skeem, nii et igas toas on lüliti ja köögis peale selle veel pistikupesa. Elektrivõrgu võib korterisse sisestada ükskõik millisest välisseina kohast. Lülitid tuleb paigutada uste lähedale. Pistikupesa köögis ei tohi lambi kustutamisel välja lülituda. Sisestamiskoha lähedale tuleb paigutada kaitsmed.



Joon. 151.

1305. Joonesta oma klassi (füüsika kabineti, korteri, kooli) valgustusvõrgu skeem.

1306. Pikk pime koridor on valgustatud üheainsa lambiga, mis ripub koridori keskel (joon. 152). Koridoride otstes, kummagi ukse



Joon. 152.

kõrval on sellise ehitusega lülitid, et nende kontakte, mis on telje *O* ümber pööratavad, võib ühendusse viia kontaktidega *A* ja *B*. Piki koridori kulgevad valgustusvõrgu juhtmed on tähistatud tähtedega *C* ja *D*. Inimene, sisenedes koridori ükskõik kummast otsast, võib esimese lüliti abil lambi sisse lülitada ja pärast koridori läbimist teise lüliti abil lambi kustutada. Millisesse asendisse peab ta kummalgi juhul pöörama lüliti kontaktid?

1307. Reisirongi vaguni kupeed valgustab elektrilamp, mida võib sisse ja välja lülitada ükskõik kumb kahest kupee ülemistel kohtadel olevast reisijast. Joonesta lambist, kahest ümberlülitist ja kahest rongi valgustusvõrgu juhtmest koosneva vooluringi skeem, mis rahuldab ülalmärgitud nõudeid.

1308. Trammivagunit valgustatakse viie järjestikku ühendatud 120-voldise lambi abil, mis on lülitatud trammi 600-voldise pingega elektrivõrku.

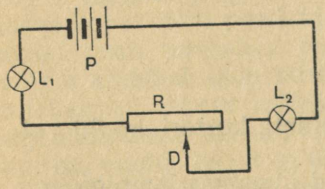
a) Joonesta lampide ühendamise skeem.

b) Kas sellisel ühendamisel töötab iga lamp normaalsel pingel?

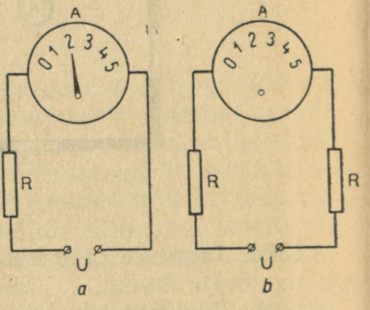
c) Kui suur pinge tuleks iga lambi kohta, kui lampe oleks ainult neli?

1309. a) Vooluringi, mille skeem on kujutatud joonisel 153, on lülitatud kaks ühesugust lampi L_1 ja L_2. a) Kumb lamp põleb heledamalt? b) Kuidas muutub lampide heledus, kui reostaadi *R* liugur *D* viia vasakule?

1310. Joonisel 154, *a* ja *b* kujutatud vooluringides on ühesugused takistid *R* ja ühesugused ampermeetrid *A*. Kummalegi vooluringile on rakendatud ühesugune pinge *U*. Ühendusjuhtmete ja ampermeetrite takistused on nii väikesed, et need võib arvestamata jätta. Joo-



Joon. 153.



Joon. 154.

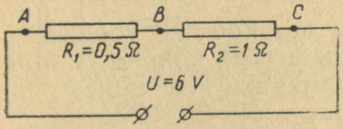
nesta mõlemad skeemid vihikusse ja märgi joonisel *b* ära ampermeetri näit.

1311. Kui ühendada voltmeeter joonisel 155 kujutatud vooluringis punktide *A* ja *C* vahele, siis ta näitab 6 volti. Kui suur on voltmeetri näit siis, kui ta on ühendatud punktidega *A* ja *B*?

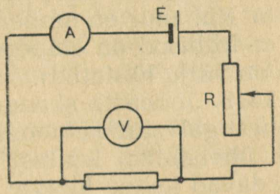
1312. 1 mm²-se ristlõikega sirget konstantaantraati läbib 1-amprine vool. Kui kaugel teineteisest on selle traadi kaks punkti, millevaheline pinge on 1 volt?

1313. Auto elektrilambid on arvestatud 12-voldisele pingele. Mitu seatinaakumulaatorit peab olema auto akupatareis?

1314. Kas joonisel 156 kujutatud vooluringi mõõduriistade *A* ja *V* näidud vähenevad või suurenevad, kui reostaadi liugurit nihutada allapoole?



Joon. 155.



Joon. 156.

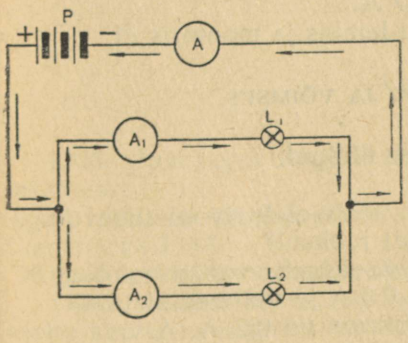
1315. Vaata joonisel 157 kujutatud vooluringi ja vasta järgmistele küsimustele.

a) Kuidas on lambid L_1 ja L_2 teineteise suhtes ühendatud?

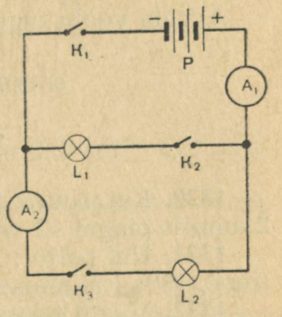
b) Kuidas on ühendatud lamp L_1 ja ampermeeter A_1? lamp L_2 ja ampermeeter A_2?

c) Kui suurt voolu näitab ampermeeter *A*, kui vool kummaski lambis on 0,3 A? Kui suured on ampermeetrite A_1 ja A_2 näidud?

1316. Joonesta vihikusse joonisel 158 kujutatud vooluringi



Joon. 157.



Joon. 158.

skeem ja näita sellel nooltega voolu suund vooluringi kõikides osades?

a) Kumb ampermeeter — kas A_1 või A_2 — näitab suuremat voolu, kui kõik lülitid on suletud?

b) Kas ampermeetri A_1 osuti on kõrvale kaldunud, kui lüliti K_3 on avatud ning lülitid K_1 ja K_2 suletud?

c) Kas ampermeetri A_2 osuti kaldub kõrvale, kui lüliti K_3 avada ning lülitid K_1 ja K_2 sulgeda?

d) Leia vool kummaski lambis, kui suletud lülititega vooluringis ampermeetri A_1 näit on 1,5 A ja ampermeetri A_2 näit 0,8 A.

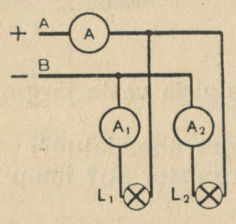
1317. Vooluallikast tulevate juhtmetega A ja B (joon. 159) on ühendatud kaks ühesugust lampi L_1 ja L_2. Kumbagi lampi läbib 1 minuti jooksul 72 kulonit elektrit.

a) Kui suurt voolu näitavad ampermeetrid A_1 ja A_2?

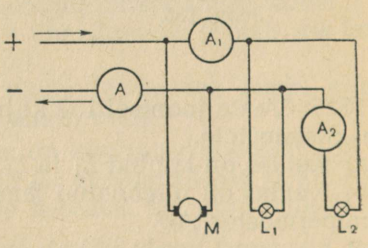
b) Kui suur on ampermeetri A näit?

c) Millised on ampermeetrite näidud juhul, kui mõlemad lambid on välja lülitatud?

1318. Joonesta skeem vooluringist, mis koosneb vooluallikast (kuuest galvaanielemendist koostatud patareist), kolmest paralleelselt ühendatud lambist ja neljast ampermeetrist, millest kolm mõõdavad lampe läbivat voolu ja neljas voolu liinijuhtmetes.



Joon. 159.



Joon. 160.

1319. Ampermeetri A (joon. 160) näit on 3,2 A, ampermeetri A_1 näit 1,7 A ja ampermeetri A_2 näit 0,7 A.

Arvuta voolu tugevus kummaski lambis ja mootoris M.

3. ELEKTRIVOOLU TÖÖ JA VÕIMSUS.

Töö ja võimsuse ühikud.

1320. Kui suure töö (džaulides) teeb elektrivool tugevusega 2 amprit pingel 12 volti poole minuti jooksul?

1321. Kui palju tööd tehakse igas sekundis vooluringi osas BC (joon. 139), kui ampermeeter näitab 0,5 A ja voltmeeter 16 V?

1322. Voolu tugevus taskulambipirnis on 0,2 A. Arvuta energia, mida lamp tarbis 2 minuti jooksul, kui pinge lambis on 3,6 V.

1323. Kui palju energiat eraldub ühes tunnis joonisel 142 kujutatud vooluringi osas *AB*? Mõõteriistade näidud loe skeemilt.

1324. Jalgrattalaterna lamp töötab pingel 4 volti ja kulutab igas sekundis 0,8 džauli energiat. Kui tugev vool läbib lampi?

1325. Elektrivool teeb 10 minuti jooksul 15 000 džauli tööd. Kui suur on voolu võimsus vattides?

1326. Voolu tugevus mingis vooluringi osas on 500 mA ja pinge 220 V. Arvuta voolu võimsus vattides.

1327. Elektritraktori mootor töötab pingel 1000 V ja tarbib voolu tugevusega 27 A. Kui suurt võimsust tarbib mootor nendes tingimustes?

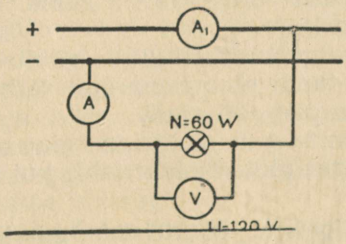
1328. Koolihoonele paigaldatud tuulemootor käitab 600-vatise võimsusega elektrigeneraatori. Mitu lampi, mis on arvestatud pingele 12 V ja voolule 2 A, võib toita see väike elektrijaam?

1329. Koosta oma korteris olevate kõikide elektrienergia tarbijate (lambid, soojendusriistad, raadiovastuvõtjad jne.) nimekiri ja arvuta nende koguvõimsus. Iga riista tarbimisvõimsuse leiad riista passist või sildilt.

1330. Mitu 25-vatist elektrilampi võib toita ühekilovatise võimsusega vooluallikast tingimusel, et 5% võimsusest kulub liinijuhtmete soojendamiseks?

1331. Arvuta voolu tugevus elektritriikraua kütteelemendis, kui triikraud töötab pingel 120 V ja tarbib võimsust 0,3 kW.

1332. Kui suurt voolu näitab ampermeeter *A* joonisel 161 kujutatud vooluringis? Kui suur on ampermeetri A_1 näit? Voolu tugevus voltmeetris *V* on nii väike, et selle võib ülesande lahendamisel jätta arvestamata.



Joon. 161.

1333. Vool tugevusega 2 A pingel 12 V eraldab juhtmes mingi võimsuse.

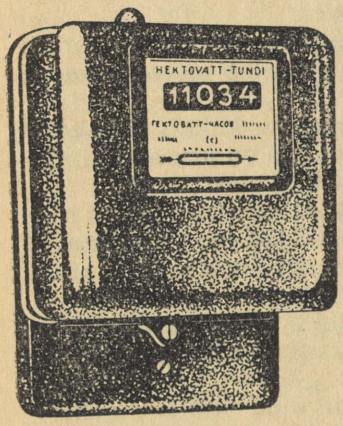
a) Millistel tingimustel eraldab samasuguse võimsuse vool tugevusega 1 A?

b) Kas see on võimalik samas juhtmes?

1334. Millised riistad tuleb ühendada vooluringi, et määrata elektrilambi poolt tarbitava elektrivoolu võimsust? Vastust selgita skeemi abil.

1335. Elektrijootekolvi võimsus on 90 vatti. Kui palju elektrienergiat (vatt-tundides) kulutab jootekolb 20 minuti jooksul?

1336. Korterisse ülesseatud elektrienergia arvesti sildil on järgmised andmed: 220 V, 5 A, 1 kWh = 1250 pööret. a) Mida need andmed tähendavad? b) Kui palju elektrienergiat tarbitakse korteris selle aja jooksul, kui ketas on teinud 100 täispööret?



Joon. 162.

1337. Korteris kulutatud elektrienergiat mõõdab elektrienergia arvesti, mis on üles seatud elektrivõrgu sisestuskoha lähedale. Novembrikuus põlesid korteris kaks 60-vatist, kaks 15-vatist ja üks 100-vatine lamp, igaüks keskmiselt 8 tundi päevas. Teisi elektrienergia tarbijaid korteris ei olnud. Kuu algul võrdus arvesti näit hektovatt-tundides joonisel 162 kujutatud arvesti näiduga.

a) Kui suur oli arvesti näit kuu lõpul?

b) Kui suur summa tuleb tasuda novembrikuus korteri valgustamiseks kulutatud elektrienergia eest, kui üks kilovatt-tund maksab 4 kopikat?

1338. Kolhoosis kasutatakse õise viljapeksmise ajal valgustuseks kahte 150-vatist lampi, ühte 200-vatist ja ühte 300-vatist prožektorit. Peale selle valgustab üks 40-vatine lamp jaotuskilpi.

a) Kui suur on valgustuseks kuluva voolu võimsus?

b) Mitu kilovatt-tundi elektrienergiat tarbivad valgustusseadmed 6,5 tundi kestva õise töö ajal?

1339. Mitu kilovatt-tundi elektrienergiat tarbib 8 tunni jooksul 220-voldisel pingel töötav elektriahi, kui vool selle küttespiraalis on 10 amprit?

1340. Välk on hiigelsuur elektrisäde, mis kestab väga lühikest aega. Välgu kestus ei ületa tavaliselt ühte tuhandikku sekundit, kuid voolu tugevus on seejuures keskmiselt 18 kiloamprit. Pinge ulatub 100 000 kilovoldini.

a) Kasutades neid andmeid arvuta välgu energia kilovatt-tundides.

b) Mitu tundi võiks pidevalt töötada välgu energia arvel, kui seda energiat oleks võimalik kasutada, suur tööpink, mille paneb tööle 50-kilovatise võimsusega elektrimootor?

1341. Elektriajamiga (s. t. elektrimootoriga käitatav) hekslimasin kulutab keskmiselt 4,3 kilovatt-tundi elektrienergiat ühe tonni õlgede hekseldamiseks. Kui suur on hekslimasina elektri-

mootori võimsus kilovattides, kui masina tootlikkus on 0,3 tonni tunnis?

1342. Kui mõõta ampermeetriga voolu tugevust taskulambipirnis, mida toidab taskulambipatarei, ja 40-vatises elektrilambis, mis on lülitatud 220-voldise pingega elektrivõrku, siis ilmneb, et voolu tugevus on mõlemal juhul ühesugune: võrdudes 0,2 ampriga. Seega mõlemaid lampe läbib ühe ja sama ajavahemiku jooksul ühesugune elektrihulk. Kuid taskulambipirn annab tunduvalt vähem valgust kui 40-vatine lamp. Seetõttu peab taskulambipirnis eralduma sama aja jooksul vähem energiat.

Selgita, miks taskulambipirnis eraldub tunduvalt vähem energiat kui samasuguse voolu puhul 40-vatises 220-voldises lambis.

1343. Vooluallikaga, mis annab pinge 120 volti, ühendati algul juht takistusega 20 oomi ja seejärel sama pikaks ajavahemikuks juht takistusega 40 oomi. Kummal juhul oli elektrivoolu töö suurem ja mitu korda?

1344. Arvuta energia, mida tarbib 400-oomise takistusega reostaat 4 tunni jooksul, kui reostaadile rakendada 100-voldine pinge.

1345. Riist, mis oli arvestatud pingele 220 volti, lülitati 110-voldise pingega elektrivõrku. Kas riista poolt tarbitav võimsus väheneb või suureneb? Mitu korda võimsus väheneb või suureneb? Riista takistust võib lugeda jäävaks.

1346. Mida tähendab väljendus: „25-vatine lamp"? Millistel tingimustel see lamp tarbib võimsust 25 vatti? Kas see lamp võib tarbida ka väiksemat ja suuremat võimsust kui 25 vatti?

1347. Tavaliselt öeldakse: „220-voldine lamp", „127-voldine lamp" jne. Kuid igale lambile võib ju rakendada ettenähtust veidi nõrgemat pinget ja igasugust pinget, mis on sellest madalam. Seleta lähemalt, mida tähendavad ülaltoodud väljendid?

1348. a) Kumba 127-voldist lampi — kas 15- või 60-vatist — läbib vastava pingega elektrivõrgus tugevam vool? Mitu korda tugevam? b) Kas suurema või väiksema nimivõimsusega (s. t. passis ettenähtud võimsusega) riista läbib seega tugevam vool ja mitu korda tugevam? Sõnasta üldreegel.

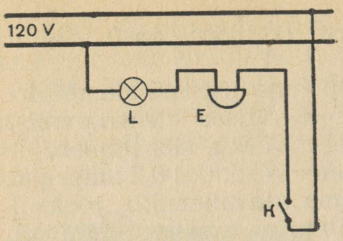
1349. Kumba kahest võrdse (näiteks 18-vatise) nimivõimsusega lambist, mis on ette nähtud töötamiseks erinevatel pingetel (näiteks 6-voldist ja 12-voldist lampi) läbib suurema tugevusega vool ja mitu korda suurem, kui lambid põlevad ettenähtud pingetel?

1350. Kummal kahest 220-voldisest lambist on suurem takistus: kas 25-vatisel või 100-vatisel? Mitu korda suurem?

Sõnasta selle ülesande põhjal üldreegel.

1351. 220- ja 127-voldisel lambil on ühesugune nimivõimsus. Kumma lambi takistus on suurem? Mitu korda suurem?

1352. Elektrikella, mis on ette nähtud töötamiseks madalatel pingetel (6—8 V), võib toita ka valgustusvõrgust (127 — 220 V). Kuid voolu tugevuse vähendamiseks tuleb sel juhul kellaga jär-



Joon. 163.

jestikku ühendada mingi takisti. Sellise takistina kasutatakse tavaliselt elektrilampi (joon. 163).

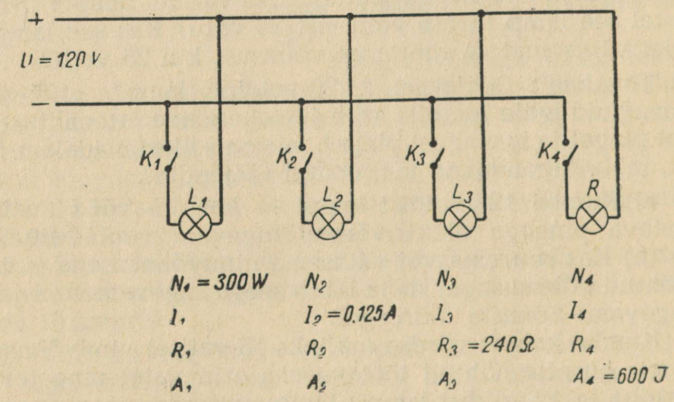
Kumb lamp — kas 25- või 60-vatine — tuleb ühendada järjestikku elektrikellaga, kui kell 40-vatise lambi kasutamisel heliseb liiga tasa?

1353. Kaks juhti on ühendatud vooluringi järjestikku. Esimeses juhis eraldub sama aja jooksul kaks korda rohkem energiat kui teises.

a) Kummas juhis on pinge nõrgem ja mitu korda?

b) Kui suur on nende juhtide takistuste suhe?

1354. Elektrilambid ja teised koduses majapidamises kasutatavad elektririistad ühendatakse elektrivõrku alati paralleelselt. Sellise ühenduse korral mõjub igale lambile just see pinge, mille jaoks ta on ette nähtud. Joonisel 164 on kujutatud skeem, kus on näidatud kolme lambi — L_1, L_2, L_3 — ja ühe triikraua R ühendamine 120-voldise pingega elektrivõrku. Joonesta skeem vihikusse ja arvuta iga riista võimsus N, vool I, takistus R ja ühes sekundis kulutatud energia A juhtudel, mil nende suuruste väärtused skeemil puuduvad.



Joon. 164.

Joule'i-Lenzi seadus.

1355. Teades, et 1 J = 0,102 kGm ja 1 kcal = 427 kGm, arvuta, mitu džauli on üks kalor.

1356. Mitu kilokalorit soojust on üks kilovatt-tund tööd?

1357. Kui suur soojushulk eraldub ühe sekundi jooksul juhis, kus voolu tugevus on 1 A ja pinge juhi otstel on 1 V?

1358. Kui suur soojushulk eraldub ühe sekundi jooksul üheoomise takistusega juhis, kus voolu tugevus on 1 A?

1359. Elektriahi töötab pingel 220 V ja tema mähist läbib vool tugevusega 2 A. Kui suur soojushulk eraldub ahjus ühe minuti jooksul?

1360. Kui suur soojushulk eraldub ühe tunni jooksul 100-vatises elektrilambis?

1361. Elektriinkubaatoris (ruumis, milles hautakse kunstlikult välja kanapoegi) hoitakse vajalik temperatuur elektrivoolu toimel eraldunud soojuse arvel. Kui suur soojushulk eraldub igas minutis inkubaatoris, mis tarbib voolu tugevusega 20 A ja töötab pingel 220 V, kusjuures 10% elektrienergiast kulub ruumi ventileerimiseks.

1362. Akumulaatorite patarei klemmid on ühendatud juhiga, mis koosneb järjestikku ühendatud ühesuguse pikkuse ja ristlõikega vask- ja terastraadi tükkidest. Kummad traaditükid soojenevad enam? Et vastata sellele ülesande põhiküsimusele, vasta algul järgmistele küsimustele?

a) Millised juhi osad — kas vask- või terastraaditükid — omavad suuremat takistust?

b) Kas nendes traaditükkides võib olla erineva tugevusega vool?

c) Milliste traaditükkide otste vaheline pinge on kõrgem?

d) Millistes traaditükkides on voolu võimsus suurem?

1363. Miks halvad kontaktid vooluringi erinevate osade vahel soojenevad voolu toimel tugevamini kui vooluringi ülejäänud osad?

1364. Miks on tuleohutuse seisukohalt väga tähtis, et juhtmete otsad oleksid üksteisega ja elektrivõrku lülitatud riistadega hästi ühendatud?

1365. Raadioaparaatide, elektrimõõduriistade ja mitmesuguste teiste elektriseadmete valmistamisel ühenduskohad tavaliselt joodetakse. Miks on ühenduskohtade jootmine vajalik?

1366. Kui 220-voldine lamp lülitada 127-voldise pingega elektrivõrku, siis ta helendab tunduvalt nõrgemini kui 220-voldise pingega võrgus. Mispärast?

1367. Miks põlevad kaks ühesugust järjestikku võrku ühendatud lampi vähem heledalt kui üks lamp?

1368. 100-vatine lamp annab tunduvalt enam valgust kui 25-vatine. Kuid miks elektripliit, mille võimsus on veelgi suurem (600—800 W), annab samasse elektrivõrku lülitatult hoopis vähe valgust?

1369. Vee soojendamiseks kasutatakse sukelduskeetjat, mille spiraali takistus on 48 oomi ja pinge küttespiraali otstel 120 volti.

Kui palju 20-kraadist vett võib selle sukelduskeetja abil 10 minuti jooksul keema ajada?

1370. Elektrikeedukannus (220 V, 5 A; kasutegur 75%) hakkas vesi keema. Kui palju vett keeb auruks, kui keedukann jätta veel 2,5 minutiks voolu alla?

1371. 15-vatine ja 60-vatine lamp, mille jaoks ettenähtud pinged on ühesugused, ühendati järjestikku vastava pingega elektrivõrku. Joonesta sellise ühenduse skeem ja vasta järgmistele küsimustele.

a) Kumma lambi takistus on suurem?

b) Kas vool lampides on võrdne?

c) Kummale lambile mõjub suurem pinge?

d) Kumb lamp tarbib suuremat võimsust?

e) Kummas lambis eraldub ühe ja sama aja jooksul suurem soojushulk? Kumb lamp põleb sellise ühenduse korral heledamalt, s. t. annab rohkem valgust.

1372. Kaks nikeliintraati, millest esimene on kaks korda pikem ja kaks korda väiksema ristlõike pindalaga, on ühendatud järjestikku vooluringi. Kummas traadis eraldub ühe ja sama aja jooksul enam soojust ja mitu korda?

1373. Võrdse pikkuse ja ristlõike pindalaga traadid — konstantaan- ja vasktraat — on ühendatud paralleelselt vooluringi. Kummas traadis eraldub ühesuguse aja jooksul vähem soojust?

Elektrisoojendusriistad, elektrivalgustus, sulavkaitsmed ja voolu soojusliku toime teised tehnilised rakendused.

1374. Lihtsaimaks elektriveekeetjaks on portselantorule või -plaadile mähitud nikeliintraat. Keetja sukeldatakse vette (näiteks veega täidetud klaasi) ja lülitatakse elektrivõrku. Traadis eraldunud soojuse arvel vesi kuumeneb. Seleta, miks sellist elektrikeetjat ei tohi võrku lülitada enne, kui see on asetatud vette.

1375. Elektrikeedukannu sildil on andmed: 400 W, 220 V.

a) Mida need andmed tähendavad?

b) Kui suur on vool keedukannu nikroomtraadist küttespiraalis?

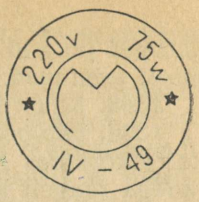
c) Kui suur on küttespiraali takistus tööolukorras?

1376. Mõnikord parandatakse keeduplaadi läbipõlenud nikroomspiraal järgmiselt: traadi otsad puhastatakse ja mähitakse tihedalt teineteise ümber. Kuid selline ühenduskoht ei ole kuigi vastupidav. Traat kuumeneb siin tugevamini kui mujal ja põleb varsti uuesti läbi.

a) Miks põleb spiraal läbi just paranduskohast?

b) Küttespiraali parandamiseks võib kasutada ka järgmist võtet: läbipõlenud spiraali puhastatud otsad asetatakse õhukese raud- või valgevaskpleki ribast valmistatud renni ja renni ääred

surutakse lapiktangidega tugevasti kokku. Miks saame sellise võtte kasutamisel vastupidavama ühenduskoha?



Joon. 165.

1377. Iga elektrilambi klaaskestal või soklil on sellised andmed, nagu need on kujutatud joonisel 165.

a) Mida need andmed tähendavad?

b) Kui suur on vool lambis, mille andmed on toodud joonisel 165?

1378. 60- ja 75-vatise elektrilambi volframniidid on ühesuguse läbimõõduga. Kumma lambi hõõgniit on pikem ja mitu korda?

1379. Väga sageli me ütleme: „lamp põles läbi", „lamp põleb" jne. Kas elektrilambi hõõgniit tegelikult põleb?

1380. Pöörates läbipõlenud elektrilampi käes, õnnestub mõnikord hõõgniidi lahtised otsad ühendada. Hõõgniit küll seejuures lüheneb, kuid lamp võib veel mõne aja töötada. Selline parandatud lamp põleb heledamalt kui tavaline, parandamata lamp. Mispärast? Kas parandatud lamp tarbib suuremat või väiksemat võimsust?

1381. Kõige väiksemaks elektrilambiks on kolmevoldine lamp, mida meditsiinis kasutatakse inimese siseelundite valgustamiseks. Selline lamp, mille kest on ainult veidi suurem nööpnõelapeast, viiakse erilise riista — gastroskoobi — abil inimese makku. Lamp tarbib voolu tugevusega 100-milliamprit. Arvuta selle lambi võimsus.

1382. Kõige suuremaid elektrilampe, mille kõrgus on üle 1 m ja võimsus 50 kW, kasutatakse tuletornides. Arvuta, mitu kilomeetrit linnatänavat võiks valgustada lampide abil, mille koguvõimsus võrdub ühe sellise suure lambi võimsusega. Valgustuse normiks võta 1 vatt valgustatava tänava iga jooksva meetri kohta.

1383. Viimasel ajal kasutatakse elektrilampides täitegaasina krüptooni, millel on lämmastiku ja argooniga võrreldes väiksem soojusjuhtivus. Seleta, miks krüptooniga täidetud lambid on argooni ja lämmastiku seguga täidetud lampidest ökonoomsemad?

1384. Kaua või liiga kõrgel pingel töötanud elektrilambi klaaskest kattub aja jooksul seestpoolt õhukese tumeda kirmega.

a) Kuidas seda nähtust seletada? Mida see kirme endast kujutab?

b) Miks iga lamp ükskord läbi põleb?

1385. Miks on pingestatud lambipessa ohtlik asetada metallesemeid (näiteks metallkruvikeerajat lambipesa parandamisel)?

1386. Lühiühenduseks ehk lühiseks elektrivõrgus nimetatakse voolujuhtmete juhuslikku kokkupuutumist teineteisega kas vahetult või läbi mingi massiivse metalleseme. Miks võib lühis elektrivõrgus põhjustada tulekahju (kui vooluringis puuduvad kaitsmed)?

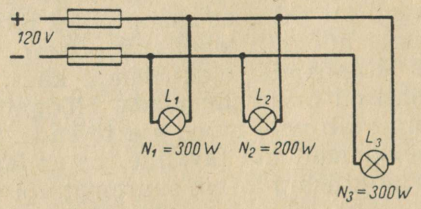
1387. Selgita lähemalt väga laialdaselt kasutatava väljendi

„korgid põlesid läbi" tähendust ja nähtusi, mis korkide läbipõlemisel toimuvad.

1388. Miks kasutatakse sulavkaitsmetes tavaliselt pliitraati?

1389. Läbipõlenud pliitraadi (isegi lühiajaline) asendamine kaitsekorkides peente vasktraatide kimbuga on tehniliste eeskirjadega rangelt keelatud, sest see on tuleohtlik. Mispärast?

1390. Tavaliselt kasutatakse kahepooluselisi sulavkaitsmeid, s. t. elektriliini mõlemad juhtmed sisenevad läbi kaitsme (joon. 166). Kumb kaitsmetest põleb voolu pideval kasvamisel läbi, kui ühes kaitsmes on pliitraat jämedam kui teises?



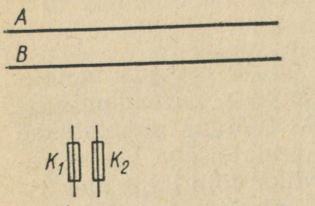
Joon. 166.

1391. Vaatle elektrijuhtmete sisestamiskohta korteris või koolihoones. Kas sisestamiskoha lähedal on kaitsmed? Millise ehitusega need on? Kui suurele voolule nad on arvestatud? Kui majas on jaotuskilp, siis leia sellelt kaitsmed, mis „teenindavad" sinu korterit.

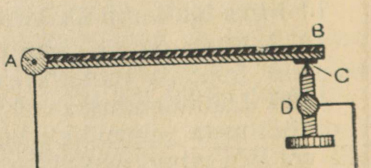
1392. Selle koha lähedale, kust elektrivõrk sisestatakse korterisse, on üles seatud kuueamprised kaitsmed (joon. 166). Ehkki juhtmestik on korras ja lühist ei ole, põlevad korgid iga kord valgustuse sisselülitamisel läbi. Miks põlevad korgid läbi?

1393. Korterikaitsmed on arvestatud maksimaalselt voolule 6 A. Kui suurt võimsust võib selles korteris tarbida, kui võrgu pinge on 220 V?

1394. Koosta skeem vooluringile, mis koosneb valgustusvõrku lülitatud pistikupesadest P_1 ja P_2 ning kaitsmetest K_1 ja K_2. Kaitsmed ühenda nii, et üks neist põleb läbi siis, kui lühis tekib pistiku-



Joon. 167.



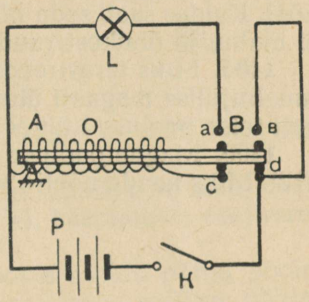
Joon. 168.

pesas P_1 ja teine siis, kui lühis on pistikupesas P_2. Tingmärkide paigutus vali nii, nagu see on toodud joonisel 167.

1395. Ülekoormatud elektrivõrgus kasutatakse voolu automaatseks väljalülitamiseks järgmise ehitusega kaitsmeid. Kahest erinevast metallist õhukese riba kokkuneetimisel saadud bimetallplaadi *AB* (joon. 168) üks ots on kinnitatud liikumatult punktis *A*. Plaadi teine ots *B* toetub punktis *C* kontaktkruvile *D*. Bimetallplaat ja kontaktkruvi on ühendatud vooluringi järjestikku klemmide K_1 ja K_2 kaudu. Selgita selliste kaitsmete töötamispõhimõtet.

1396. Koosta elektrikellast, bimetallplaadist ja vooluallikast automaatse tulekahjusignalisatsiooniseadise skeem.

1397. Tänapäeva tehnikas kasutatakse laialdaselt releesid — tundlikke riistu, mis automaatselt, inimese osavõtuta lülitavad sisse või välja masinaid, tööpinke, signalisatsiooniseadiseid jne. Joonisel 169 on kujutatud ühe soojusrelee lihtsustatud skeem. Sellist soojusreleed kasutatakse autodel suunatulede vilkumapanemiseks. *AB* on metallplaat, mis kuumenedes paindub kõveraks ja jahtudes sirgestub. Plaadi ots *A* on liikumatult kinnitatud. *O* on traatspiraal, mida läbiv vool kuumutab plaati *AB*, *L* — signaallamp ning *a*, *b*, *c* ja *d* metallkontaktid. Kui autojuht sulgeb lüliti *K*, siis lamp *L* annab vilkuva valguse, signaliseerides teistele sõidukitele, et auto kavatseb sooritada pööret. Selgita relee ja kogu signalisatsiooniseadise töötamispõhimõtet.



Joon. 169.

4. ELEKTROMAGNETILISED NÄHTUSED.

Magnetid. Magneetumine. Pooluste vastastikune mõju. Magnetvälja mõiste. Kompass.

1398. Töökoja põrandal segunenud teras- ja tsinkviilmed tuleb teineteisest eraldada. Kuidas seda teha kõige kiiremini?

1399. Horisontaalselt asetatud sirgmagneti erinevatest kohtadest rebitakse kumminiidi abil lahti teraskuulike *M* (joon. 170). Millise joonisel kujutatud asendi puhul venib kumminiit kuulikese lahtitõmbamisel kõige enam ja millise asendi puhul kõige vähem?

1400. Klaaspudelisse kukkus terasest nööpnõel. Kuidas saab nööpnõela pudelist kätte, ilma et me pudelit kallutaks või pudelisse mingi eseme laseks?

1401. Magneeditud terasvarras ja magneetimata raudvarras on väliselt täiesti ühesuguse kujuga. Kuidas kindlaks teha, kumb

varrastest on magnet, kui peale nende kahe varda ei ole kasutada mingisuguseid teisi esemeid või riistu?

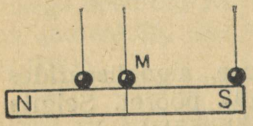
1402. Nõukogude teadlased on leiutanud spetsiaalseid sulameid, mille magnetilised omadused on veelgi tugevamad kui raual või terasel. Neid uusi magnetilisi materjale kasutatakse laialdaselt tehnikas. Sellistest sulamitest valmistatud magnetite abil võib korraldada järgmise katse. Tugeva magneti otsale *N* asetatakse vertikaalselt klaastoru, milles on metallpulk (joon. 171). Metallpulk jääb torus „õhku rippuma". Seleta seda katset.

1403. Milliseks pooluseks muutub naelapea, kui naela terav ots lähendada tugeva magneti põhjapoolusele?

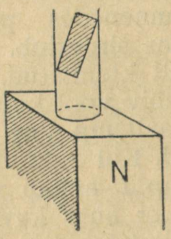
1404. Põrandalaudade vahelisse kitsasse pilusse kukkus terasnõel. Kuidas saab seda nõela kätte, kasutades magnetit, mis pilusse ei mahu, ja õhukest raudplaati?

1405. Miks terastraaditükk, mille üks ots on tõmbunud hobuserauakujulise magneti ühe pooluse külge, tõmbub teise otsaga magneti teise pooluse külge?

1406. Magnetpooluse S külge tõmbusid kaks nööpnõela (joon. 172). Miks nende nõelte vabad otsad tõukuvad teineteisest eemale?



Joon. 170.



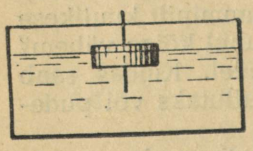
Joon. 171.

Joon. 172.

1407. Veepinnal ujub kork, millesse on torgatud magneeditud terasnõel (joon. 173). Kas see ujuk hakkab veepinnal liikuma, kui sellele lähendada magneetimata rauatükk?

1408. Magnetnõela ühele otsale lähendati teraskäärid. Magnetnõela ots tõmbus kääride poole. Kas sellest võib järeldada, et käärid olid magnetiseeritud?

1409. Magneti küljest saeti ära see ots, milles asus põhjapoolus. Kas sel teel saadi magnet, millel oli ainult üks poolus — lõunapoolus?

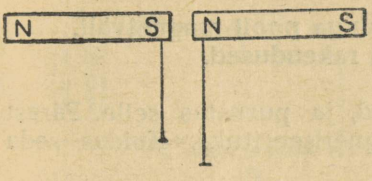


Joon. 173.

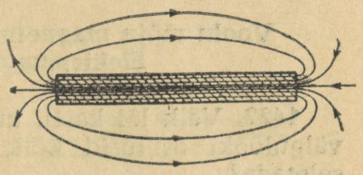
1410. Kahe täiesti ühesuguse magneti erinimeliste pooluste külge jäid magnetiliste tõmbejõudude mõjul rippuma raudnaelad (joon. 174). Kui viia need poolused teineteisega kokkupuutesse, siis naelad langevad lauale. Mispärast?

1411. Miks terasmagnet vasaralöökide mõjul demagneetub? Millistel tingimustel terasvarda koputamine vasaraga soodustab selle magneetimist?

1412. Joonisel 175 on kujutatud sirgmagneti magnetvälja jõujoonte paigutus. Määra selle magneti poolused.



Joon. 174.



Joon. 175.

1413. Joonista hobuserauakujuline magnet ja selle magnetvälja jõujooned. Märgi joonisel ära jõujoonte suunad.

1414. Sinu käes on peenike terasvarras. Kuidas sa saad kindlaks teha, kas varras on magneeditud või ei, kasutamata seejuures mingisuguseid teisi esemeid peale varda?

1415. Kompassi magnetnõela põhjapoolus näitab põhja poole.

a) Kumb Maa magnetpoolus asub seega geograafilise põhjapooluse lähedal?

b) Kumb magnetpoolus asub geograafilise lõunapooluse lähedal?

c) Kuidas on suunatud Maa magnetvälja jõujooned: kas põhjast lõunasse või lõunast põhja?

1416. Miks leidub sepikodades ja lukksepatöökodades tööriistu, mis tõmbavad külge rauapuru?

1417. Jules Verne'i tuntud romaanis „Viieteistkümneaastane kapten" asetas laeval end varjav kurjategija Negoro kompassi alla rauatüki, et laev kursist kõrvale kalduks. Kuri salanõu õnnestuski. Miks kaldus laev kursist kõrvale?

1418. Kompassikarp võib olla valmistatud vasest, alumiiniumist, papist, plastmassist ja teistest materjalidest. Kuid kunagi ei valmistata kompassikarpi terasest. Mispärast?

1419. Ainus mittemagnetiline laev maailmas on nõukogude ekspeditsioonilaev „Zarja", mis on ette nähtud maamagnetismi uurimiseks. Miks ei lubata sellele laevale tuua terasest või malmist esemeid?

1420. Juba 18. sajandil avastati Kurski linna lähedal maailma suurim magnetiline anomaalia, s. t. väga suur magnetnõela kõrvalekaldumine normaalsest asendist. Selle magnetilise anomaalia edasine uurimine nõukogude teadlaste poolt näitas, et Kurski oblastis on tohutud rauamaagi lademed. Mis on magnetilise anomaalia põhjuseks?

1421. Real juhtudel saadi esimesi andmeid suurte rauamaagilademete olemasolust ühes või teises rajoonis lenduritelt, kes lendasid üle nende rajoonide. Milliste tundemärkide järgi võib lendur lennu ajal otsustada, et maapõues on suured rauamaagilademed?

Voolu mõju magnetnõelale. Vooluga pooli magnetväli. Elektromagnet ja tema rakendused.

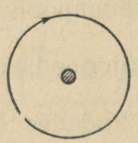
1422. Välk lõi kasti, kus olid noad, ja purustas selle. Pärast välgulööki osutusid kõik noad magnetiseerituks. Kuidas seda seletada?

1423. Juhtme lähedale asetati magnetnõel ja juhtmesse lülitati vool. Magnetnõel kaldus kõrvale. Magnetnõela pööramiseks tehakse teatud hulk tööd. Millise energia arvel see töö tehakse?

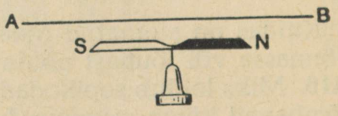
1424. Määra voolu suund juhis, mille ristlõige ja magnetvälja üks jõujoon on kujutatud joonisel 176.

1425. Näita sirge traaditüki ja rõngaks keeratud traaditüki abil, milline on sirgjuhtme ja tema magnetvälja ühe jõujoone vastastikune asend.

1426. Joonisel 177 on kujutatud magnetnõel *SN* ja juhe *AB*. Kumb magnetnõela poolus pöördub meie poole, kui juhtmesse lasta vool suunas *AB*?



Joon. 176.



Joon. 177.

1427. Kui joonisel 178 kujutatud vooluringis suleti lüliti *K*, siis kaldus juhtme all asuv magnetnõel kõrvale nii, et tema lõunapoolus oli pööratud vaataja poole. Tee kindlaks, kumb galvaanielemendi *E* plaatidest on vasest ja kumb tsingist.

1428. Akumulaatorile ei ole märgitud, kumb tema klemmidest on negatiivne, kumb positiivne. Kuidas saab kompassi abil määrata akumulaatori pooluseid?

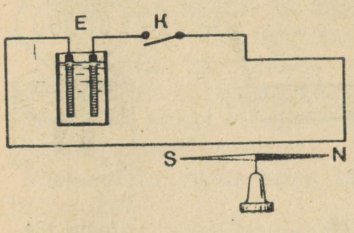
1429. Magnetnõel on pandud kahekorra painutatud isoleeritud juhtme alla (joon. 179). Kas magnetnõel kaldub algasendist kõrvale, kui juhtmesse lasta vool?

1430. Magnetnõel asetati korteri valgustusvõrgu mingi kahesoonelise juhtme (näiteks raadioaparaadi toitejuhtme) kõrvale. Kas magnetnõel kaldus kõrvale, kui juhtmesse lasti vool?

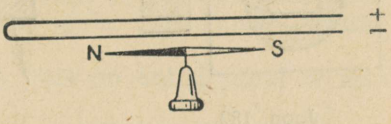
1431. Kummale poole kaldub põhja-lõuna sihilise sirge juhtme

kohale paigutatud magnetnõela lõunapoolus, kui juhtmesse lasta vool, mille suund on põhjast lõunasse?

1432. Põhja-lõuna sihis kulgeva juhtme all seisev õpilane märkas, et tema käes asuva magnetnõela põhjapoolus kaldus ida poole. Milline oli voolu suund juhtmes?



Joon. 178.

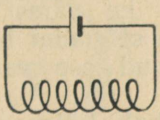


Joon. 179.

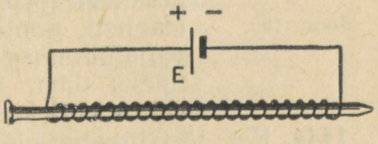
1433. Vertikaalses sirges juhtmes on vool suunatud alt üles. Kuidas paiknevad ja kuidas on suunatud selle voolu magnetvälja jõujooned? Kuhu on jõujooned suunatud nendes välja punktides, mis asuvad juhtmest ida pool? Selgita vastust joonise abil.

1434. Kumb magnetnõela poolus tõukub eemale joonisel 180 kujutatud solenoidi vasakpoolsest otsast?

1435. Kumb poolus tekib naela teravikuga otsas, kui naela ümber mähkida traat ja juhtida sellesse vool nii, nagu see on näidatud joonisel 181?



Joon. 180.



Joon. 181.

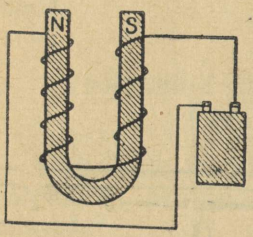
1436. Tee kindlaks joonisel 182 kujutatud vooluringis akumulaatori poolused ja voolu suund elektromagneti mähises.

1437. Lõpeta joonis 183 nii, et elektromagneti mähise parempoolsesse otsa tekiks põhjapoolus.

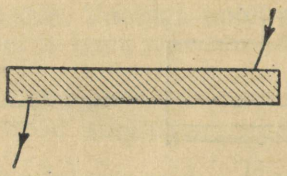
1438. Vask- ja tsinkplaat, mis on omavahel ühendatud traatspiraali *S* abil, on kinnitatud väävelhappe lahuses ujuva korgi *K* külge (joon. 184). Millise asendi omandab selline ujuk Maa magnetväljas?

1439. Rauapuruga täidetud katseklaasi ümber on mähitud mõni keerd vasktraati (joon. 185). Kui läbi selle mähise lasta küllalt tugev vool, siis katseklaas saab sirgmagneti omadused. Need omadused ei kao ka pärast voolu väljalülitamist. Kui aga katseklaasi

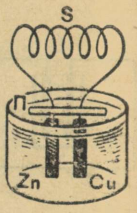
tugevasti raputada, siis ta enam raudesemeid külge ei tõmba. Selgita neid nähtusi ja tee kindlaks, milline poolus tekib voolu sisselülitamisel katseklaasi alumises otsas?



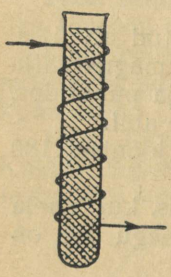
Joon. 182.



Joon. 183.



Joon. 184.



Joon. 185.

1440. Pinge elektromagneti mähise otstel on 120 V ja voolu mähises 50 A. Kui suur on mähise takistus?

1441. Miks valmistatakse magnetid ja elektromagnetid hobuserauakujulistena?

1442. Hobuserauakujulise elektromagneti pooluste külge tõmbus raudplaat (ankur). Kas ankur kukub pooluste küljest ära, kui muuta voolu suund elektromagneti mähises vastupidiseks?

1443. Esineb juhte, kus elektromagnetilise kraanaga tõstetavad terasesemed ei lange elektromagneti pooluste küljest ära ka pärast voolu väljalülitamist. a) Millega seda seletada? b) Mida tuleks teha, et rippuma jäänud ese vabaneks ankru küljest kohe?

1444. Kas tõstekraana elektromagnet tõmbab külge suletud tsinkkarpi, mis on täidetud väikeste teraskruvidega?

1445. Kas elektromagnetilise kraana abil, millel puuduvad täiendavad haardeseadmed, saab tõsta ja transportida kuumi hõõguvaid terase- ja malmipanku?

1446. Seleta elektrikella (joon. 186) töötamispõhimõtet ja vasta järgmistele küsimustele.

a) Miks on mähised elektrikella hobuserauakujulise elektromagneti poolidel mähitud vastupidistes suundades?

b) Kas elektromagneti poolused on erinimelised või ühenimelised?

c) Millisest materjalist on valmistatud elektromagneti südamik?

d) Miks on elektromagneti mähis tehtud isoleeritud traadist?

e) Kas voolu suuna muutmine elektrikella vooluringis mõjutab kella töötamist?

f) Kuidas helendub elektrikellaga järjestikku ühendatud lambi hõõgniit?

g) Kuidas muundub energia elektrikella töötamisel?

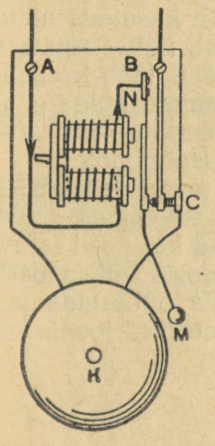
h) Miks ei või elektrikella, mis on ette nähtud töötamiseks pingetel 6—8 V, lülitada vahetult kõrgema (näiteks 127- või 220-voldise) pingega võrku?

1447. Kui vajutada kellanupule, siis elektrikell ei helise. Millest võib see olla tingitud? Kust tuleks kõigepealt otsida riket?

1448. Kui tahetakse väga kiiresti luua ajutist telegraafi- või telefonisidet kahe punkti vahel, siis kasutatakse ainult ühte hästi isoleeritud juhet. Teine aparaadist tulev juhe ühendatakse maasse pistetud metallvardaga.

a) Seleta, miks seda tehakse ja mis on antud juhul teiseks juhtmeks?

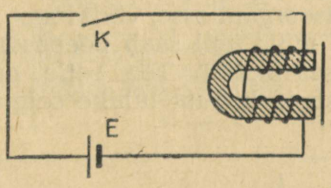
b) Miks kuuldavus paraneb, kui metallvarrast ümbritsevale pinnasele valada ohtralt vett?



Joon. 186.

1449. Kui vooluringi, milles on telefonitoru (joon. 187), lüliti *K* abil sulgeda ja katkestada, siis telefonist kostavad praksatused. Mis on nende praksatuste põhjuseks?

1450. Kui keerata ära telefonitoru (näiteks detektorraadio kõrvaklapi) kaas, siis võib veenduda, et terasmembraan tõmbub elektromagneti külge isegi sel juhul,

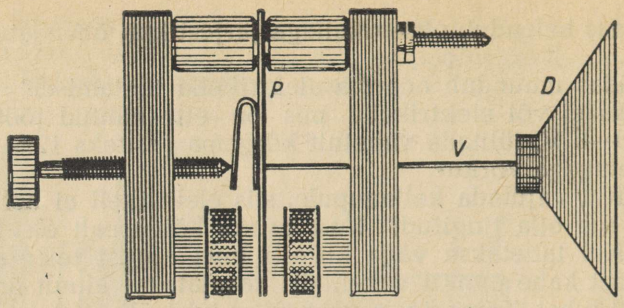


Joon. 187.

kui telefoni poolides voolu ei ole. Mis on telefoni elektromagneti südamikuks?

1451. Kummal juhul on metalli- või söepuru elektriline takistus suurem: kas siis, kui puru on vabalt puistatud, või siis, kui ta on tugevasti kokku surutud? Põhjenda vastust.

1452. Vaatle elektromagnetilise (näiteks „Rekord"-tüüpi) valjuhääldaja ehitust, selgita valjuhääldaja töötamist ja nimeta selle üksikosad (joon. 188). Leia elektromagnet ja plaat, mis võngub tema pooluste vahel. Milline ülesanne on paberist difuusoril *D*, mis on peene varda *V* abil ühendatud plaadiga *P*.



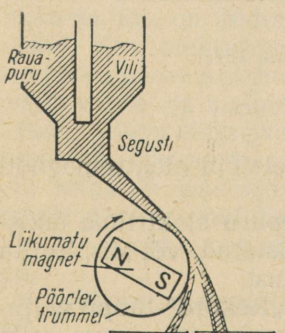
Joon. 188.

1453. Kuidas muundub energia telefonikõne ajal?

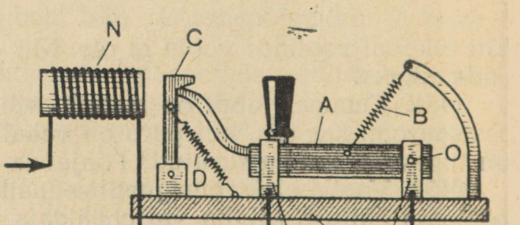
1454. Mis ühist on elektrikella, telegraafi ja telefoni ehituses?

1455. Nõukogude teadlased on töötanud välja meetodi vilja või seemnete kiireks ja mugavaks puhastamiseks umbrohuseemnetest ja teistest lisanditest. Seda meetodit võib kasutada näiteks ristikuseemnete puhastamiseks võrmiseemnetest. Puhastamata ristikuseeme segatakse peene rauapuruga, mis hästi jääb krobeliste võrmiseemnete külge, kuid siledate ristikuseemnete külge ei jää. Rauapuruga segatud seeme juhitakse puhastusmasina pöörlevale trumlile (joon. 189). Seleta selle masina töötamispõhimõtet.

1456. Teravilja, kliidesse, õlikookidesse ja teistesse loomasöötadesse võivad juhuslikult sattuda mitmesugused väikesed terasesemed (traadi- ja plekitükid, naelad jne.). Juhul kui need satuvad looma siseorganitesse, võib loom haigestuda. Koosta sellise masina projekt, mille abil saab peenestatud loomasööta puhastada raud- ja terasesemetest. Tee selle masina skemaatiline joonis töövihikusse ja kirjuta lühike selgitus.



Joon. 189.

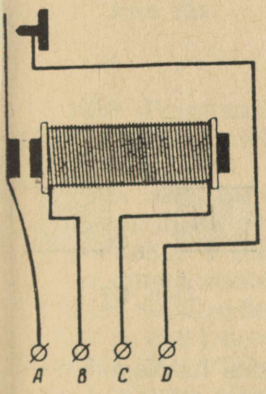


Joon. 190.

1457. Naelte, poltide ja teiste terasesemete pakkimiseks kasutatakse tehastes järgmist moodust: puukast paigutatakse tugeva elektromagneti pooluste vahele ja puistatakse siis sinna nimetatud esemeid. Selgita seda pakkimisviisi. Millisesse asendisse jäävad kasti pandud naelad?

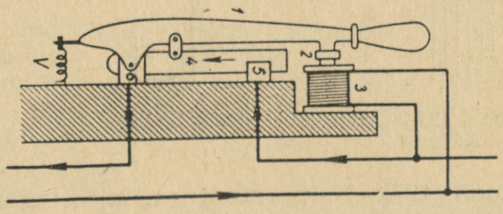
1458. Elektrivõrkudes kasutatakse laialdaselt elektromagnetilisi lüliteid, mis võrgu ülekoormamisel lülitavad voolu automaatselt välja. Üks selline automaatlüliti on kujutatud joonisel 190. Metallplaat *A*, mis võib pöörduda telje *O* ümber, suleb vooluringi, ühendades klemmid *M* ja M_2. Vedru *B* tõmbab plaati *A* üles, kuid plaadi ülespoole liikumist takistab konks *C*. Konksule *C* mõjub omakorda vedru *D*. Elektromagneti *N* mähis on ühendatud kaitstavasse vooluringi järjestikku. Vaatle joonist tähelepanelikult ja selgita automaatlüliti töötamist.

1459. Elektromagnetiline relee võimaldab nõrga juhtimisvoolu abil sisse lülitada tugevvooluringi. Millised relee klemmid (joon. 191) tuleb ühendada tugevvooluringiga, millised juhtimisvoolu allikaga?



Joon. 191.

1460. Joonisel 192 on kujutatud nn. „miinimumautomaat", mis pinge järsul langemisel lülitab riista vooluvõrgust välja. Kui elektromagneti *3* mähist läbib küllaldase tugevusega vool, siis magnet tõmbab enda vastu käepideme *1* külge



Joon. 192.

kinnitatud ankru *2*. Käepidemega ühendatud lülitihoob sulgeb kontaktid *5* ja *6*. Selgita, kuidas selline automaat töötab.

Vooluga juhi liikumine magnetväljas. Alalisvoolumootori töötamispõhimõte.

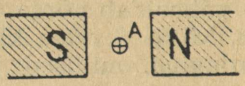
1461. Millises suunas liigub joonisel 193 kujutatud juhe *A*, mis on joonise tasapinnaga risti, kui vool selles juhtmes on suunatud vaatleja poolt joonise poole?

1462. Hobuserauakujulise magneti pooluste *N* ja *S* vahel asuvasse juhtmesse *B* (joon. 194) lastakse akumulaatorist *E* vool. Voolu sisselülitamise hetkel liigub juhe noolega näidatud suunas. Määra akumulaatori poolused.

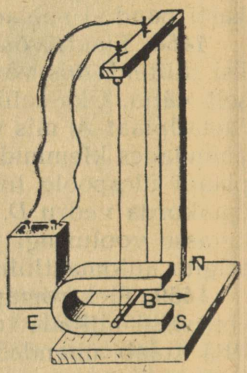
1463. Kui joonisel 195 kujutatud juhtmesse lasta vool, siis liigub see magnetvälja mõjul paremale. Näita nooltega magnetvälja jõujoonte suund.

1464. Millises suunas kaldub kõrvale joonisel 196 kujutatud vooluga juhe, mis on paigutatud magnetpooluse kohale?

1465. Kaks juhet *A* ja *B*, mida läbib vool, on paigutatud magnetpooluste *N* ja *S* vahele

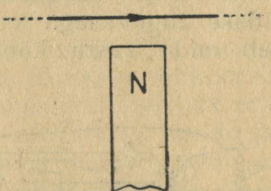


Joon. 193.

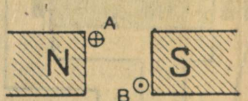


Joon. 194.

Joon. 195.



Joon. 196.



Joon. 197.

(joon. 197). Näita nooltega, millistes suundades hakkavad need juhtmed magnetvälja mõjul liikuma?

1466. Joonisel 198 on kujutatud magnetpooluste *N* ja *S* vahel olev traatraam, mida läbib vool.

a) Millises suunas pöördub raam, kui ta on joonisel näidatud asendis?

b) Kas raam pöördub ka siis, kui ta on horisontaalasendis? vertikaalasendis?

1467. Magnetvälja asetatud traatraam, mida läbib vool, pöördus välja mõjul kellaosuti liikumisega võrreldes vastupidises suunas (joon. 199). Tee joonis vihikusse, täienda seda vooluallika tingmärgiga (nii nagu joonisel 198), märgi nooltega voolu suund raamis ning tähista vooluallika poolused märkidega „+" ja „—".

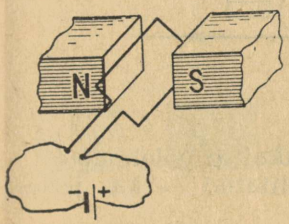
1468. Magnetpooluste *N* ja *S* vahel asuva traatraami otsad on ühendatud metallist poolrõngastega *a* ja *b* (joon. 200), mis puutu-

vad kokku harjadega *A* ja *B*. Elektrivool läheb vooluallikast *E* harjade ja poolrõngaste kaudu traatraami.

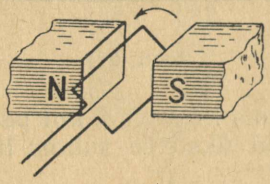
a) Tee joonis vihikusse ja näita nooltega voolu suund raamis ja raami pöörlemise suund.

b) Tee vihikusse uus joonis, kujutades raami asendis, mil see on teinud pool pööret (poolrõngas *a* on ühenduses harjaga *B* ja poolrõngas *b* harjaga *A*). Märgi jällegi nooltega voolu suund ja raami pöörlemise suund.

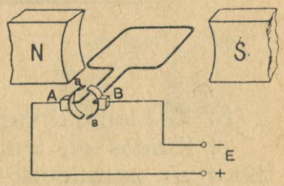
c) Võrdle mõlemat joonist ja tee kindlaks, kas voolu suund raamis muutus. Kas raami pöörlemise suund muutus?



Joon. 198.



Joon. 199.



Joon. 200.

1469. Traatraam, mida läbib vool, pöörleb magnetväljas. See-juures tehakse mehhaanilist tööd. Millise energia arvel seda tööd tehakse?

1470. Miks on mõnel alalisvoolumootoril neli klemmi, mitte aga kaks, mille kaudu juhitakse vool mootorisse?

1471. Kas alalisvoolumootori ankur pöörleb endises suunas: a) kui muuta voolu suund magnetvälja tekitava elektromagneti mähises vastupidiseks; b) kui muuta voolu suunda samaaegselt ankru ja elektromagneti mähises?

1472. Elektrikäru (iseliikuv vanker koormate vedamiseks) pannakse liikuma elektrimootri abil, mis töötab pingel 80 V ja omab võimsust 2 kW. Elektrimootorit toidetakse akumulaatorite patareist, mille mahtuvus on 150 ampertundi (1 ampertund = 3600 kulonit). Mitu tundi võib elektrikäru töötada akupatarei energia arvel?

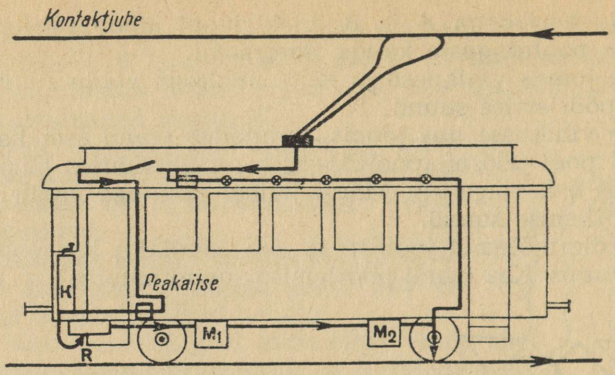
1473. Millist võimsust tarbib õmblusmasina elektrimootor pingel 120 V, kui tema mähist läbib vool tugevusega 0,75 A?

1474. Kui suurt (mehhaanilist) võimsust arendab õmblusmasina elektrimootor, kui tema kasutegur on 70%?

1475. Miks on trammiliinidel üks õhujuhe, trollibussiliinidel aga kaks?

1476. Tutvu trammivaguni elektrilise skeemiga (joon. 201) ja vasta järgmistele küsimustele.

a) Kus on kaitsmed ja mis on nende ülesanne?



Joon. 201.

b) Kas lambid vagunis kustuvad, kui peakaitse põleb läbi?

c) Kuidas on lambid üksteise suhtes lülitatud — kas järjestikku või paralleelselt?

d) Kuidas on ühendatud lambid mootorite M_1 ja M_2 rühmaga?

e) Mis ülesanne on reostaadil R?

1477. Kuueteljeline elektrivedur ВЛ-22м pannakse liikuma kuue alalisvoolumootori abil. Iga mootori võimsus on 400 kW. Mootorid on ühendatud järjestikku elektrivõrku pingega 3000 V. Arvuta voolu tugevus mootorite mähistes, kui nad tarbivad 40% nimivõimsusest.

1478. Kraana tõstis kuuetonnise koormuse kahe minutiga 12 m kõrgusele. Tõstmise ajal oli voolu tugevus kraana elektrimootoris, mis töötab 220-voldisel pingel, 50 amprit. Arvuta kraana kasutegur.

Elektromagnetiline induktsioon. Vahelduvvoolugeneraatori ehitus ja töötamine.

1479. Magneti viimisel pooli, mille mähise otsad on ühendatud, tekib poolis induktsioonvool. Millise energia arvel see vool tekib?

1480. Kui vasktraadist valmistatud rõngas panna tugeva magneti pooluste vahel kiiresti pöörlema, siis kuumeneb rõngas märgatavalt. Seleta seda nähtust.

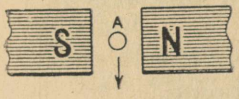
1481. Määra induktsioonvoolu suund juhtmes A (joon. 202), kui juhe liigub magnetpooluste N ja S vahel noolega näidatud suunas.

1482. Määra joonisel 203 kujutatud magneti poolused, kui juhtme liikumisel ülalt alla tekib induktsioonvool, mille suund on märgitud joonisel.

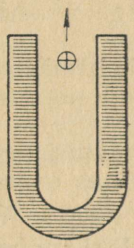
1483. Millise suunaga vool tekib läänest itta liikuvas vertikaalses juhtmes Maa magnetvälja mõjul, mis on teatavasti suunatud lõunast põhja?

1484. Millise suunaga vool tekib ristkülikukujulises traatraamis, mis pöörleb magnetpooluste *N* ja *S* vahel noolega näidatud suunas (joon. 204)?

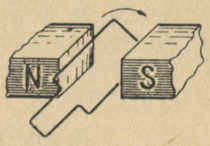
Hetkel, mil raami tasapind läbib vertikaalasendit, muutub voolu suund raamis vastupidiseks. Põhjenda seda.



Joon. 202.



Joon. 203.



Joon. 204.

1485. Joonisel 205 on kujutatud magnetpooluste *N* ja *S* vahel pöörleva traatraami asendid iga veerandpöörde järel.

a) Tee joonis oma töövihikusse ja näita sellel nooltega raami pöörlemisel tekkiva induktsioonvoolu suund.

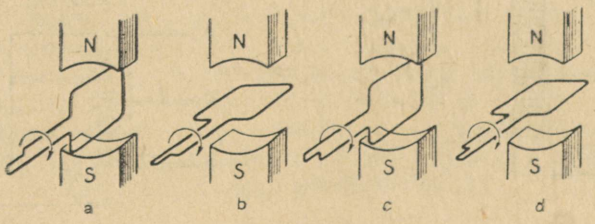
b) Selgita, miks pole raamis voolu, kui ta läbib asendeid *b* ja *c*.

c) Mitu korda muutub voolu suund raamis ühe täispöörde jooksul?

1486. Traatraam pöörleb kahe erinimelise magnetpooluse vahel nurkkiirusega 3000 pööret minutis. Mitu korda sekundis muutub raamis tekkiva induktsioonvoolu suund?

1487. Kuidas saab magnetnõela abil kindlaks teha, kas juhtmes on alalis- või vahelduvvool?

1488. Taskulambipirni toitmiseks on taskulambis väike vahelduvvoolugeneraator, mis pannakse tööle vastava hoova abil.



Joon. 205.

Taskulambipirnil on andmed: 0,16 A, 2,5 V. Kui suur on selle generaatori võimsus?

1489. Bluuming — hiiglasuur tööpink terasvalandite valtsimiseks — pannakse liikuma elektrimootori abil, mille võimsus on mitu tuhat kilovatti. Mootorit toidetakse erilisest vahelduvvoolugeneraatorist. Miks peab generaatori võimsus olema bluumingi mootori võimsusest 10—15% võrra suurem?

1490. Ühte tüüpi kinoaparaadis kasutati võimsa elektrilambi toitmiseks väikest dünamot, mille võll pandi pöörlema käsitsi. Selgita, miks dünamot on kergem vändata siis, kui lamp on välja lülitatud?

1491. Kui elektrivedur läheb mäest alla, siis tema elektrimootorid töötavad alalisvoolugeneraatoritena, s. t. nad annavad elektrienergiat kontaktvõrku.

a) Millist alalisvoolugeneraatori omadust siin kasutatakse?

b) Kuidas muundub seejuures energia?

Transformaator. Elektrienergia ülekanne.

1492. Transformaator, mille primaarmähisel on 1000 keerdu, madaldab pinget 120 voldilt kuni 12 voldini. Mitu keerdu on transformaatori sekundaarmähisel?

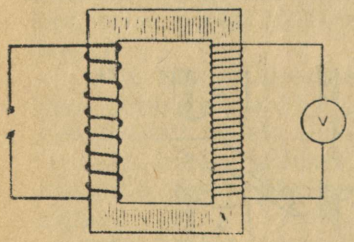
1493. Joonisel 206 kujutatud transformaatori sekundaarmähise klemmidega ühendatud voltmeeter näitab pinget 42 V. Kui suur pinge antakse transformaatori primaarmähise klemmidele?

1494. Transformaatori ühest mähisest (joon. 207), millel on kaks korda vähem keerde kui teisel, on keskelt tehtud väljavõte ja ühendatud klemmiga *C*.

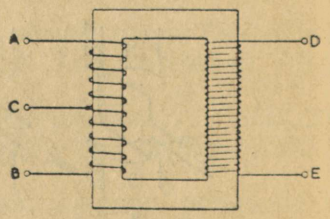
a) Millist pinget näitab klemmidega *B* ja *C* ühendatud voltmeeter, kui klemmidele *D* ja *E* rakendada pinge 12 V?

b) Kuidas võib antud transformaatori abil tõsta pinget 2 korda? 4 korda?

1495. Poiss soovis tõsta taskulambipatarei pinget ja ühendas patarei poolused pinget tõstva transformaatori klemmidega. Kas see pinge tõstmise katse lõppes edukalt?



Joon. 206.



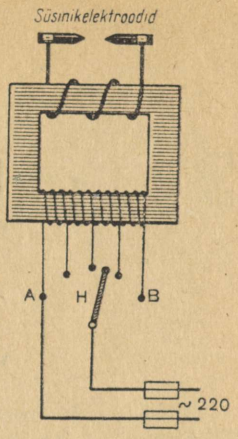
Joon. 207.

1496. Joonisel 208 on elektrikaarkeevituseks kasutatava transformaatori lihtsustatud skeem.

a) Kas see transformaator on pinget tõstev või madaldav?

b) Miks on selle transformaatori sekundaarmähise traat suure ristlõikega?

c) Kummale poole tuleb lükata ümberlüliti hooba *H*, et tõsta pinget sekundaarmähises?



Joon. 208.

1497. 6-voldisele pingele arvestatud elektrikella võib väikese transformaatori abil toita 220-voldise pingega valgustusvõrgust. Joonista sellise vooluringi skeem. Kui suur on primaar- ja sekundaarmähise keerdude arvu suhe?

1498. Nääripuu kaunistamiseks kasutatakse 120 4-voldist lampi, millest igaühte läbib normaalse helendumise korral vool 0,1 A. Lambid on ühendatud paralleelselt ja neid toidetakse väikesest transformaatorist, mis madaldab valgustusvõrgu pinge 120 voldilt 4 voldini.

a) Kummas transformaatori mähises — kas primaar- või sekundaarmähises — on keerdude arv suurem ja mitu korda?

b) Kui suur on võimsus transformaatori sekundaarahelas?

c) Kui suur on voolu tugevus transformaatori primaarmähises?

1499. Kui suur peab olema pinge, et kanda 3300-kilovatist võimsust üle voolu tugevusel 500 A?

1500. Miks kasutatakse elektrienergia ülekandmiseks ainult vask- või alumiiniumjuhtmeid, kuna telegraafi- või telefoniliinide jaoks sobib hästi ka nendest tugevam ja odavam terastraat?

1501. Miks ehitatakse väikese võimsusega (10—15 kW) elektrijaamad tavaliselt elektrienergia tarbimiskoha lähedale?

1502. Miks on ohtlik lasta kõrgepingeliinide lähedal üles niidi või nööri otsa kinnitatud paberlohet?

1503. Traaditükkide, metallesemete, nööride ja teiste esemete viskamine telegraafi-, telefoni- ja eriti kõrgepingeliinidele on kohtulikult rangelt karistatav, sest see toob suurt kahju meie rahvamajandusele. Selgita, milles see kahju seisneb?

1504. Kolhoosi hüdroelektrijaam annab osa oma võimsusest naabruses asuvale remondi-traktorijaamale 6600-voldisel pingel töötava ülekandeliini kaudu. Mitu keerdu peab olema remondi-traktorijaamas asuva pinget madaldava transformaatori sekundaarmähisel, kui primaarmähisel on 3000 keerdu? Remondi-traktorijaamas on 220-voldise pingega elektrivõrk.

FÜÜSIKALISTE SUURUSTE TABELID

1. Ainete erikaalud

$$\left(\frac{G}{cm^3},\ \frac{kG}{dm^3}\ \text{ehk}\ \frac{T}{m^3}\right)$$

Tahked ained		Vedelikud		Gaasid (temperatuuril 0° C ja normaalrõhul)	
Kork	0,2	Bensiin	0,7	Vesinik	0,00009
Kuiv männipuu ja pärn	0,5	Petrooleum	0,8	Heelium	0,00018
Kuiv kasepuu	0,7	Nafta	0,8	Valgustusgaas	0,0006
Tammepuu	0,8	Piiritus	0,8	Õhk	0,0013
Kartul*	0,5—0,7	Päevalilleõli	0,9	Hapnik	0,0014
Vili (nisu)*	0,7	Vesi (temperatuuril 4° C)	1,0	Süsihappegaas	0,002
Jää	0,9	Merevesi	1,03		
Liiv*	1,4—1,5	Piim	1,03		
Pinnas*	1,5—1,8	Mesi	1,4		
Tellised*	1,5—1,9	Elavhõbe	13,6		
Keedusool*	2,1				
Klaas	2,5				
Alumiinium	2,7				
Graniit	2,7				
Tsink	7,1				
Malm	7,1—7,3				
Tina	7,3				
Raud ja teras	7,8				
Valgevask (vase ja tina sulam)	8,5				
Vask	8,9				
Hõbe	10,5				
Plii	11,3				
Kuld	19,3				
Plaatina	21,4				
Iriidium	22,4				

* Selle märgiga tähistatud ained on poorsed materjalid või puistmaterjalid. Sellepärast on tabelis nende ainete erikaalude asemel antud mahukaalud ülalmärgitud ühikutes.

2. Ainete erisoojused

$\left(\frac{cal}{g \cdot deg} \text{ ehk } \frac{kcal}{kg \cdot deg}\right)$

Elavhõbe	0,03	Valgevask	0,09	Õli	0,4
Plii	0,03	Raud ja teras	0,11	Petrooleum	0,5
Tina	0,06	Malm	0,11	Jää	0,5
Vask	0,09	Tellis	0,2	Vesi	1
Tsink	0,09	Alumiinium	0,21		

3. Kütuste kütteväärtused

$\left(\frac{kcal}{kg}\right)$

Kuivad puud	3000	Puusüsi	8000	Petrooleum	11000
Turvas	3400	Antratsiit	8000	Looduslik gaas	8500 $\frac{kcal}{m^3}$
Pruunsüsi	4000	Piiritus	7200		
Koks	7000	Nafta	10500		
Kivisüsi	7000—7500	Bensiin	11000		

4. Ainete sulamistemperatuurid

(°C; rõhul 760 mm Hg)

Heelium	—272	Tina	232	Kuld	1063
Lämmastik	—210	Plii	327	Vask	1083
Piiritus	—114	Tsink	419	Raud	1530
Elavhõbe	—39	Alumiinium	658	Plaatina	1774
Jää	0	Hõbe	960	Volfram	3370

5. Ainete sulamissoojused

$\left(\frac{cal}{g} \text{ ehk } \frac{kcal}{kg}\right)$

Elavhõbe	2,8	Tsink	27	Jää	80
Plii	6	Vask	4,2	Alumiinium	92
Tina	14	Raud	49		

6. Ainete keemistemperatuurid

(°C; rõhul 760 mm Hg)

Heelium	—269	Hapnik	—183	Vesi	100
Vesinik	—253	Eeter	35	Elavhõbe	357
Lämmastik	—196	Piiritus	78	Raud	2840

7. Ainete eritakistused

$\left(\frac{\Omega \text{ mm}^2}{m}\right)$

Vask	0,017	Teras	0,13—0,25	Elavhõbe	0,94
Alumiinium	0,032	Nikeliin	0,45	Nikroom	1,1
Raud	0,12	Konstantaan	0,5		

Vastused ja juhendid ülesannete lahendamiseks.

I. Algteadmisi mehhaanikast ja soojusõpetusest.

7. Punktide *b* ja *e* all nimetatud nähtused kuuluvad keemiliste nähtuste hulka, sest nendes toimub aine muutumine.

12. Sule nr. 11 pikkus on 42,5 mm.

22. Joonlaua kiilukujuline äär vähendab silma ebaõigest asendist tingitud mõõtmisvigu.

23. Mida väiksem on jaotuskriipsude laius, seda suurema täpsusega võib kriipsuga kohakuti seada mõõdetava eseme otsa; seega, seda täpsem on pikkuse mõõtmine.

24. a) Toa pikkuse mõõtmisel moodustas viga $\frac{1}{120}$ mõõdetavast pikkusest, pliiatsi pikkuse mõõtmisel aga $\frac{1}{89}$. b) Õpilane mõõtis toa pikkuse täpsemalt kui pliiatsi pikkuse.

25. Kuna poldi diameeter on poldi pikkusest väiksem, siis diameetri mõõtmisel tehti suurem relatiivne viga kui pikkuse mõõtmisel.

26. Täpsusega kuni 0,5 cm.

27. Mõõtmise tulemustes on järgmine erinevus: esimene tulemus näitab, et mõõtmine on sooritatud täpsusega kuni 1 mm, teine tulemus näitab, et täpsus ulatub kuni 0,1 mm ja kolmas tulemus — kuni 0,01 mm.

28. Võlli diameeter on 4,70 cm ehk 47,0 mm.

29. a) Täpsusega kuni 0,001 mm; b) 100,000 cm.

30. Et saada võimalikult täpset mõõtmistulemust mingi suuruse mõõtmisel, tuleb seda mõõta mitu korda ja leida saadud tulemuste keskmine väärtus.

31. b) Mida suurem on lehtede arv vihikus, seda täpsemini saab iga üksiku lehe paksust mõõta.

35. 20-kopikase raha pindala on ligikaudu 3,8 cm^2.

40. Vihi ruumala on 30 cm^3.

41. Mensuuri skaala jaotise väärtus on 5 cm^3 (ehk 5 milliliitrit).

48. Jah, kuid sel juhul tuleb vee asemel kasutada vedelikku, milles see aine ei lahustu.

51. Õhupalli purustas õhu rõhumisjõud. Õhupalli kest oli vastastikuses mõjutuses tema sees oleva õhuga.

64. Paremale.

70. 12 kG.

71. 250 cm^3.

72. 30 cm võrra.

73. 8,4 kG.

74. 110 mm.

78. 2,5 cm.

84. 1,9 kG.

89. Ees sammuv inimene rakendab ligikaudu 1,5 korda suuremat jõudu.

90. $Q = 5{,}5$ kG; $S = 10{,}5$ kG; $T = 7$ kG.

91. Teises anumas oleva vee mass on 6 korda väiksem.
92. Esimese vasara kaal on 1,6 korda suurem.
93. Keha mass on ligikaudu 0,5 t.
94. See jõud (keha kaal) võrdub küllalt suure täpsusega 1 kG.
102. 48 mG võrra vähem.
103. 10 kG.
114. 730 G.
115. 2142 G.
120. 400 G.
121. 2,5 $\frac{G}{cm^3}$.
123. 7,78 $\frac{G}{cm^3}$.
124. 7,3 $\frac{G}{cm^3}$.
125. 7,1 $\frac{G}{cm^3}$; tsingil.
127. 0,8 $\frac{kG}{dm^3}$.
128. Ligikaudu 2 korda.
129. 1,1 $\frac{kG}{dm^3}$.
130. 8,5 $\frac{G}{cm^3}$.
132. Õpilane tegi järgmised vead: 1) määras valesti klotsi ruumala, sest ta ei arvestanud pliiatsi vette sukeldunud osa ruumala; 2) sai klotsi kaalu väärtuse liiga suure, sest ta kaalus klotsi pärast seda, kui see oli olnud vees.
133. Õõnes.
134. 1,67 $\frac{T}{m^3}$ ehk 1670 $\frac{kG}{m^3}$.
135. 2,26 kG.
137. 450 G.
138. 5,85 T.
139. 42 T.
140. Klaas elavhõbedat kaalub 2,72 kG, s. t. 13,6 korda enam kui klaas vett.
141. 19,5 T.
142. 150 kG.
143. 42,5 kG.
144. $\approx$ 1200 tellist.
145. $\approx$ 73 kG.
147. 20,1 T.
148. $\approx$ 16 kotti.
150. $\approx$ 82 liitrit.
151. Ei pea.
152. Jah.
153. Elavhõbe võtab enda alla nii mitu korda naftast väiksema ruumala, kui mitu korda tema erikaal on nafta erikaalust suurem, s. t. 17 korda.
155. Jaotuskriipsu kohale, kuhu on kirjutatud „125".
156. 1 dm^3.
158. Puit võtab enda alla ainult 0,6 m^3.
160. $\approx$ 0,55.
161. Rõhumisjõud on 300 kG ja rõhk — 0,5 $\frac{kG}{cm^2}$.
162. Rõhk suureneb 10 korda.
165. 4 $\frac{kG}{cm^2}$.

168. 0,18 $\frac{kG}{cm^2}$.

175. 0,4 $\frac{kG}{cm^2}$.

176. 1,6 $\frac{kG}{cm^2}$.

177. 285 $\frac{kG}{cm^2}$.

179. b) 1,75 korda.

180. Suudab, sest tanki poolt maapinnale tekitatud rõhk on 0,4 $\frac{kG}{cm^2}$.

181. 0,044 $\frac{kG}{cm^2}$.

182. 1,44 $\frac{kG}{cm^2}$.

183. Kaalude näidud on ühesugused, sest mõlemal juhul mõjub kaalukausile tellise kogu kaal.

184. Võib ja pealegi veel tohutult suure tugevusvaruga.

185. Traktoriroomiku alla sattunud tellisele mõjub väga suur rõhk, sest tellise suhteliselt väikesele pinnale mõjub suur osa traktori kogukaalust.

190. Taskukella mehhanism ja grammofoniplaat pannakse liikuma üleskeeratud terasvedru elastsusjõu mõjul.

200. a) Ainult anuma põhja sellele pinnaosale, millele toetub klotsi alustahk.

b) Kolvi poolt avaldatav rõhumine antakse vee (samuti nagu iga teise vedeliku) poolt edasi mitte ainult anuma põhjale, vaid ka seintele.

201. Kuna kast on täielikult veega täidetud, siis kasti sattunud kuuli poolt veele avaldatud väga suur rõhk antakse edasi kasti kõikidele seintele. Seejuures võivad seintele mõjuvad jõud olla nii suured, et kast laguneb kildudeks.

202. Pascali seadus.

203. Jõuga 1 kG.

204. 6 kG.

205. a) 780 G; 7,02 kG; b) 60 $\frac{G}{cm^2}$.

206. 5 cm^2.

207. 42 T.

208. 0,5 cm; 1,44 T.

209. 18 $\frac{G}{cm^2}$.

211. Rõhk väheneb, sest sama vedeliku kaal mõjub nüüd suuremale pindalale.

212. a) Vedelike rõhud mõlema mensuuri põhjale on võrdsed. b) Koonilises mensuuris oleva vee kaal on suurem, sest koonilise mensuuri maht on suurem. c) Rõhumisjõud põhjadele on ühesuurused.

213. Rõhk põhjale suureneb, sest vee nivoo klaasis tõuseb.

214. Ei muutu, sest ülesande tingimuste kohaselt jääb veesamba kõrgus anumas endiseks.

215. 600 m sügavusele.

216. Kalade siseorganites olev õhk avaldab niisama suurt rõhku nagu vesi avaldab suures sügavuses kalale. Kala kiirel toomisel suurest sügavusest veepinnale purustab suur siserõhk tema keha.

217. 44,8 kG.

219. a) 0,8 $\frac{kG}{cm^2}$; b) 2400 T.

220. b) 7 $\frac{G}{cm^2}$; c) 77,5 $\frac{G}{cm^2}$.

226. a) U-kujulise toru harud on ühendatud anumad; b) Jah, sest veesammaste kõrgused mõlemas harus on võrdsed. c) 13,6 $\frac{G}{cm^2}$. d) Ei jää, sest elavhõbedasammas avaldab nii mitu korda veesambast suuremat rõhumist, kui mitu korda elavhõbeda erikaal on suurem vee erikaalust. e) Elavhõbedasamba kõrgus peaks olema 1 cm.

231. 250 G.

232. Kehadele mõjuvad võrdsed jõud, sest nende poolt väljatõrjutud vedeliku ruumalad on võrdsed.

234. Kuul, mis oli lastud vette, vajub alla.

237. 2,5 dm^3

238. Jõuga 160 G.

239. Nendele kehadele mõjuvad ligikaudu võrdsed üleslükkejõud.

241. 872 G; 910,4 G; 0.

243. 11,25 kG.

244. Esimesel juhul läheb tarvis suuremat jõudu.

245. Upub.

247. Ujub veepinnal.

256. Vees asuvale õhumullile mõjuv üleslükkejõud on mulli kaalust mitu korda suurem.

257. 0,5 kG.

260. Vee nivoo kõrgus ämbris langeb.

261. Jah, sest puuklotsi kaal võrdub anumast väljavoolanud vee kaaluga.

263. 41,6 dm^3.

264. Teise klaasi kaal on suurem, sest kork temas ulatub vähem vette ja seetõttu on klaasis rohkem vett.

265. Kaalud jäävad tasakaalu.

268. Jah.

269. Arhimedese seaduse põhjal võrdub üleslükkejõud keha poolt väljatõrjutud vedeliku (või gaasi) kaaluga. Tõstejõu arvutamiseks tuleb üleslükkejõust lahutada keha enda kaal. Seega korgitüki tõstejõud on 1 kG — 0,2 kG = = 0,8 kG.

270. a) Äärmine vasakpoolne. b) Äärmisele vasakpoolsele. c) Keskmisele kehale.

271. a) 400 G; b) 120 G.

272. Korkvöö tõstejõud on 20 kG. Sellest piisab täiesti inimese keha veepinnal hoidmiseks, sest inimese keha erikaal erineb vähe vee erikaalust.

273. 10 T.

275. Väheneb 6 l võrra.

276. a) 84 500 T. b) $\approx$ 82 000 m^3.

277. 4000 T (magedas vees).

278. Ei vaju.

280. Kui allveelaev on väga tihedalt vastu põhja, siis merepõhja ja laevakere alumise pinna vahel puudub vesi, mis avaldaks rõhumist alt üles, tasakaalustaks vee rõhumise ülalt. Vee rõhumine laevale ülalt surubki laeva vastu põhja.

281. a) Mida suurem on pontooni ruumala ja väiksem tema kaal, seda suuremat koormust võib selle pontooni abil vees tõsta. b) Metallpontoon upub.

282. Et suurendada tuukri kaalu ja anda tuukrile vees töötamise ajal suuremat tasakaalu püsivust.

286. Tahkete kehade elastsus väljendub põhiliselt keha kuju muutuses, gaaside elastsus aga ruumala muutuses väliste jõudude mõjul.

287. Väheneb.

288. Ruumala vähenes, rõhk suurenes, mass ja kaal ei muutunud.

293. Esimesel juhul suurenes õhu rõhk enam, sest pindala, millele inimese kaal mõjus, oli sel juhul väiksem.

296. Kui puhuda toru kaudu pudelisse õhku, siis veepinna kohal oleva õhu rõhk suureneb. Tekkinud lisarõhu arvel voolab osa vett pudelist klaasi.

300. $\approx 1{,}3$ kG.

301. $\approx 0{,}77$ m³

302. Ligikaudu 1,21 G võrra.

306. Kummulipööratud pudelist *B* voolab vesi anumasse *A* ainult siis, kui vee nivoo anumas on madalam pudeli avast *O*. Sellise ehitusega jooginõu on mugav sellepärast, et vesi jääb anumas kogu aeg ühele ja samale kõrgusele.

308. Kummiotsik liibub löögi hetkel tihedalt vastu seina ja omandab seejärel elastsuse tõttu uuesti oma endise kuju. Seejuures jääb otsiku ja seina või lae pinna vahelisse ruumi hõre õhk, mis avaldab väga väikest rõhku. Seetõttu surubki väline õhurõhk otsiku vastu seina.

309. Jala väljatõmbamisel savist tekib jala all ruum, kuhu välisõhk ei pääse. Seetõttu jääb õhk selles ruumis atmosfäärirõhust väiksemaks. Seega peab inimene jala väljatõmbamisel ületama mitte ainult sitke savi takistusjõudu, vaid ka atmosfäärirõhku.

310. Vahtralehe purustab atmosfäärirõhk, mis imemise momendil on suurem kui õhurõhk inimese suus.

313. Kui osa vett voolab kitsast kraaniavast välja, siis veepinna kohal tekib hõrendus. Seejuures vaadis oleva õhu ja vedeliku rõhkude summa võib saada väiksema vaati ümbritseva välisõhu rõhust. Sel juhul väline atmosfäärirõhk takistab vedeliku väljavoolamist kitsast avast.

317. Elavhõbeda pinnale toru lahtises harus mõjub atmosfäärirõhk, mis on suurem kui toru suletud harus oleva elavhõbeda poolt tekitatud rõhk.

321. a) Jah. b) Ei.

322. Sõrmedega vajutamisel painduvad õlikannu elastsed seinad sissepoole ja suruvad kokku õli pinna kohal oleva õhu, mis rõhub õlile ja tõrjub selle õlikannu kitsast avast välja. Iseenesest õli välja voolama ei hakka, sest seda takistab atmosfäärirõhk.

323. a) Piim tuleb udarast nisakannu sellepärast, et piima rõhk udaras ületab rõhu, mis tekib nisakannudes õhu hõrendamise hetkel. b) Atmosfäärirõhk surub nisakannud tihedalt vastu udarat. Sellepärast tulebki nisakannude eemaldamiseks lasta nende alla välisõhk.

324. a) Vastavalt Pascali seadusele annab vesi tema pinnale mõjuva atmosfäärirõhu muutumatult edasi igas suunas. See vee poolt edasiantud rõhk mõjub altpoolt ka torus asuvale veele ja sunnib seda tõusma. b) Ei tõuseks.

325. Vesi tõuseks umbes 10 m kõrgusele, elavhõbe 76 cm kõrgusele.

331. Ei.

333. b) ≈ 310 kG.

336. Mida enam vett selliselt juua, seda väiksemaks jääb pudelis oleva vee ja õhu kogurõhk. Lõpuks ei suuda me enam nii tugevasti imeda, et suus tekiks sellest rõhust madalam rõhk. Sel juhul ei voola vesi enam pudelist suhu.

337. ≈ 735 mm.

338. Ligikaudu 10,3 m sügavusel.

340. c) 15 cm.

341. Õhurõhk torus on ligikaudu 9 mm Hg võrra madalam normaalsest atmosfäärirõhust, s. t. õhurõhk on 751 mm Hg.

342. See arv tähendab gaasi ülerõhku võrreldes atmosfäärirõhuga.

343. Atmosfäärirõhu suurenedes vee nivoo kõrgus väheneb.

344. 76 cm Hg.

345. Ei näita, sest baromeetri torusse sattunud õhu rõhumise tõttu jääb elavhõbedasamba kõrgus väiksemaks.

352. Kõrguse suurenedes atmosfäärirõhk väheneb, õhurõhk kabiinis on aga kogu aeg lähedane normaalsele atmosfäärirõhule. Seetõttu küllalt suurel kõrgusel surutakse kabiinis oleva õhu rõhu mõjul lennuki uksi suure jõuga väljapoole, mistõttu kummiäärised tagavadki kabiini hermeetilisuse.

359. $1{,}9 \frac{\text{kG}}{\text{cm}^2}$.

360. 5 m kõrgusele.

367. 24 m (kui mitte arvestada vee hõõrdumist torudes).

368. Õhurõhk anumas on 50 mm Hg ehk 68 $\frac{G}{cm^2}$

369. 820 mm Hg, kui atmosfäärirõhk võrdub normaalrõhuga.

370. 45 mm võrra.

371. Veemanomeetrit, sest vee kui kergema vedeliku samba kõrgus muutub ühe ja sama rõhu muutuse korral enam. Seetõttu saab väikseid rõhu muutusi täpsemini registreerida veemanomeetriga.

373. Ei saa, sest selle manomeetriga saab mõõta ainult rõhke nullist kuni 120 mm Hg.

374. $\approx 2{,}5\ \frac{kG}{cm^2}$ (manomeeter näitab ülerõhku võrreldes amtosfäärirõhuga).

375. Vt. gaaside erikaalude tabel.

377. a) Klaaskuul langeb alla. b) Viht langeb alla.

378. Kui klaaskuuli seinas on ava, siis tõrjutakse õhku välja mitte kuuli, vaid selle õhukese seina ruumala ulatuses. Seega väljatõrjutud õhu ruumala on nii väike, et riist ei kõlba Arhimedese seaduse kehtivuse demonstreerimiseks.

379. b) 24,2 G; c) 20 dm^3.

380. 104 kG.

382. d) Suurel kõrgusel on atmosfäärirõhk väga väike, mistõttu pall võib lõhkeda tema kestas oleva gaasi rõhumise tõttu. e) Kui üks pallidest lõhkeb, siis võib juhtuda, et ülejäänud pallide tõstejõust ei piisa riistade kõrgemale tõstmiseks või kindlal kõrgusel hoidmiseks; sel juhul laskuvad riistad koos ülejäänud pallidega sujuvalt maapinnale.

383. Vedelikkude segu ruumala väheneb sellepärast, et ühe vedeliku molekulid tungivad teise vedeliku molekulide vahele.

384. Katse näitab, et silindri aine molekulide vahel on tühimikud.

388. Süsihappegaas hajub difusiooni tõttu ümbritsevasse ruumi ja tema asemele tuleb õhk, mis on süsihappegaasist kergem. Seega alla vajub kaalukauss, millel on vihid.

394. Gaasides on molekulaarjõud tähtsusetult väikesed sellepärast, et molekulidevahelised kaugused on suured.

400. Vedel liim tungib pooridesse ja täidab liimitavate pindade vahelised konarused. Selle tulemusena lähenevad liimi molekulid liimitava aine molekulidele sellise kauguseni, et nende vahel hakkavad mõjuma küllalt suured tõmbejõud.

403. Kui hoolikalt poleeritud tasapinnad viia kokkupuutesse, siis suur osa molekulidest läheneb üheaegselt nii väikestele kaugustele, et mõjuma hakkavad tõmbejõud. Kõikide nende jõudude summa on küllaldane selleks, et hoida ülal terasplaati.

408. Bimetallplaat paindub kõveraks nii, et terasplaat jääb tema kumerale poolele.

411. Kui teras ja betoon paisuks soojendamisel erinevalt, siis temperatuuri muutudes katkeks terasarmatuuri ja betooni vaheline side.

416. Kvarts paisub soojendamisel väga vähe.

422. Kui kuum õhk purgis jahtub, siis atmosfäärirõhu mõjul ta tõmbub kokku ja vahariie tõmbub purki.

423. Pudeli soojendamisel õhumulli ruumala väheneb.

425. Leek kujutab endast tugevalt kuumutatud gaasi, mille erikaal on teda ümbritseva õhu erikaalust väiksem. Seega, vastavalt Arhimedese seadusele, tõuseb leek üles.

426. Jahtumise tõttu väheneb veidi gaasi ruumala aerostaadi kestas. Selle tulemusena väheneb aerostaadi tõstejõud.

431. Iga termomeeter näitab alati selle vedeliku (elavhõbeda, piirituse) temperatuuri, millega on täidetud termomeetri reservuaar.

435. a) Suurema reservuaariga termomeetris. b) Väiksema reservuaariga termomeetril.

436. a) Meditsiinilise termomeetri kanal on toatermomeetri kanalist tundu-

valt kitsam. Seetõttu on ühele ja samale temperatuurivahemikule vastav lõik meditsiinilise termomeetri skaalal pikem. b) Meditsiiniline termomeeter.

438. Elavhõbe paisuks soojenedes, täidaks kogu kanali ja purustaks oma rõhumisjõuga termomeetri klaastoru seinad.

440. Ülipeened kitsekarvad hoiavad endi vahel õhku, mis on halb soojusjuht.

443. Lumest puhastatud poolel oli jääkiht paksem.

448. Kõrgevarrelised taimed („kulissid") nõrgendavad tuule mõju, takistavad lume minemapuhumist põldudelt — lumikate aga kaitseb talinisu külmumise eest.

450. Neid loomi kaitseb külma eest paks nahaalune rasvakiht, millel on väga väike soojusjuhtivus.

453. Portselan on parem soojusjuht kui puit ja annab käelt saadud soojuse paremini edasi ning tundub seetõttu käega katsumisel külmemana.

455. Valgustundlik želatiinikiht, mis on klaasiga või tselluloidiga võrreldes halvem soojusjuht, juhib käelt saadud soojuse aeglasemalt edasi ja käsi tunneb seda soojemana kui puhast klaasi või õhukese lakikihiga kaetud tselluloidi.

460. Põleva metsa kohal tõuseb kuum õhk tugeva vooluna üles, sest tema erikaal on külma õhu erikaalust väiksem. See kuuma õhu vool paiskaski lennuki üles.

461. Külm õhk, millel on suurem erikaal kui soojal õhul, valgub madalamatesse kohtadesse ja tõrjub sealt sooja õhu välja.

464. Õhus liuglevaid linde hoiavad ülal tõusvad õhuvoolud.

470. Raudkorstna seinte hea soojusjuhtivuse tõttu jahtuvad kuumad gaasid ja suits temas kiiremini kui telliskorstnas. Seetõttu väheneb raudkorstnas tõmme.

472. Jahutusseadmed on otstarbekam paigutada lae alla. Sel juhul tekitatakse toas õhu konvektsioonivoolud, kusjuures ringlev õhk jahtub, puutudes vahetult kokku jahutustorudega.

474. Soojus antakse lambi hõõgniidilt käele edasi kiirgamise teel.

475. Määrdunud lamp neelab rohkem soojuskiirgust.

476. Päikesekiirte mõjul soojenenud maapind ja maapinnal asuvad esemed annavad saadud soojuse õhule edasi soojusjuhtivuse ja konvektsiooni teel.

477. Lõunapoolsed seinad neelavad päeva jooksul suure soojushulga, soojenevad selle tulemusena ja soojendavad ümbritsevat õhku. Sellega luuaksegi taimedele paremad kasvutingimused.

479. Selge ilmaga, sest pilvise ilmaga neelavad pilved suurema osa soojuskiirtest, mida päeval soojenenud maapind kiirgab tagasi maailmaruumi.

482. Pealsetekiht vähendab kartulikuhja soojuse ülekandumist ümbritsevasse ruumi (mis toimub põhiliselt konvektsiooni ja soojuskiirguse teel) ja kaitseb öökülmade korral kartuleid külmumise eest.

483. Mustmullad soojenevad päeval päikesekiirte mõjul enam; päeval kiirgavad nad aga rohkem soojust ja jahtuvad enam.

485. Tumedad ribad neelavad päikesekiiri paremini. Seetõttu sulab lumi nendel ribadel kiiremini. Tekivad ülessulanud pinnaseribad, mis hoiavad kinni lume hilisemal sulamisel tekkiva vee.

488. Lillede juurte kaitsmiseks ülekuumenemise eest lillepotid valgendatakse või asetatakse nende ette paberi- või papitükid, mis varjavad lillepotte päikesekiirte eest.

490. Läikivad metallsoomused peegeldavad suurema osa päikesekiirtest.

492. d) Kütuse mittetäielikul põlemisel tekib vingugaas, mille sissehingamine on inimestele ja loomadele ohtlik.

496. Vee soojendamisel kuni 4° C dünamomeetri näit väheneb, sest vee erikaalu suurenemise tõttu üleslükkejõud suureneb. Vee soojendamisel 4° kuni 100° C dünamomeetri näit suureneb.

498. Vesi, mille temperatuur on vahemikus 0—4°, soojeneb kiiremini siis, kui seda soojendada pealtpoolt.

500. a) kulgevas; b) pöörlevas; c) võnkliikumises.

501. Kulgevalt liigub üles-alla nõel; pöörlevalt liigub näiteks hooratas, poolimisratas ja teised osad.

504. Kulgevast ja pöörlevast.

505. Spindel koos puuriga on üheaegselt nii pöörlevas kui ka kulgevas liikumises.

514. Kiiruse poolest.

515. 60 $\frac{m}{s}$.

517. Sekundiosuti ots liigub minutiosuti otsast 60 korda suurema kiirusega.

518. Ei rikkunud, sest auto liikumise kiirus oli 27 $\frac{km}{h}$.

519. Kiirusega 1,6 $\frac{m}{s}$.

520. Kuna õhu liikumise kiirus sõidu suunas on mootorratta liikumise kiirusest suurem, siis mootorrattur vastutuult ei tunne.

521. 37,8 km.

522. 2 min. 58 s.

523. a) $24\frac{km}{h}$; $27\frac{km}{h}$; $18\frac{km}{h}$. b) Mootorpaadi liikumine oli mitteühtlane. c) 24,9 $\frac{km}{h}$.

524. $\approx$ 93,7 $\frac{km}{h}$.

525. $\approx$ 870 $\frac{km}{h}$.

526. $\approx$ 71 $\frac{km}{h}$.

527. Uisutaja kiirus oleks rongi kiirusest suurem 1,83 $\frac{m}{s}$ võrra.

528. Täidab.

529. $\approx$ 42 $\frac{km}{h}$.

530. $\approx$ 6 $\frac{km}{h}$.

531. 108 000 km.

532. 634,3 km.

533. $\approx$ 16,6 ha.

534. b) 6,25 $\frac{m}{s}$; 6 $\frac{m}{s}$.

535. a) 27 000 $\frac{km}{h}$; 7500 $\frac{m}{s}$; b) $\approx$ 43 000 km; c) ligikaudu 95,6 min.

537. Ratta liikumist aeglustab rattakummi ja papitüki vaheline hõõrdumine.

539. Veeosakeste omavaheline hõõrdumine on väiksem kui hõõrdumine vee ja põhja või vee ja kallaste vahel.

542. 0,035.

543. 19,5 kG.

544. 12,5 T.

545. Hõõrdejõud kasvab rõhu suurenedes; hõõrdetegur ei sõltu rõhust (tingimusel, et hõõrduvad pinnad on ühed ja samad).

546. Mõlemal juhul tuleb rakendada ühesugust jõudu, sest ühe ja sama normaalrõhumise korral hõõrdejõud ei sõltu hõõrduvate pindade suurusest.

553. a) Veduririataste ja rööbaste vaheline hõõrdejõud suureneb. b) Liiva kõrvaldamine rööbastelt vähendab hõõrdejõudu vaguniratastе ja rööbaste vahel. Selle tulemusena väheneb rongi veotakistus.

558. Jääpalli liikumisel jääl võib tema liugehõõrdumine osutuda veerehõõrdumisest väiksemaks.

560. Rattapuksi pinna ja vankri telje vaheline hõõrdumine on sel juhul suurem kui hõõrdumine rattapöia libisemisel jäätunud teel.

565. Rongi liikumise suunas.

571. b) Õhumull pudelis liigub tõuke suunas.

573. a) Samuti 3 kG; 10,6 kG. b) Vedru vastumõju on sel juhul võrdne nulliga (kui jätta arvestamata lauakese kaal).

576. *P* ja *Q* on vastumõjujõud, mis on rakendatud teibale ja on suuruselt võrdsed tööliste õlgadele mõjuvate jõududega.

577. Ei saa. Kõie vastumõjujõud on antud juhul väga väike; seetõttu ei saa arendada ka küllalt suurt mõjuvat jõudu.

578. 4 kG.

579. a) Kuul ja sein. b) Võrdsed. c) Kuuli rõhumisjõud purustab seina — teeb sellesse augu, seina takistusjõud aeglustab kuuli liikumist.

583. Vedelikku asetatud kehale (antud juhul pliiatsile) mõjub üleslükkejõud, mis on suunatud alt üles. Niisama suure ülalt alla suunatud jõuga mõjub pliiats veele, mis annab selle rõhumise edasi anuma põhjale ja kaalukausile.

584. Jõud, millega poiss veab jääl kelku, on küllaldane selleks, et panna seda jääl või lumel liikuma. Niisama suur jõud, millega kelk tõmbab poissi tagasi, ei ole küllaldane selleks, et ületada poisi kingataldade ja jää pinna vahelist hõõrdumist.

585. Rõhudes sõrmega nõelale, rõhub nõel samasuguse jõuga sõrme. Pindala, millele mõjub antud juhul rõhumisjõud, on väga väike. Seetõttu on paljale sõrmele mõjuv rõhk väga suur — nii suur, et nõelasilm võib tungida sõrme. Selle rõhu mõjul aga ei suuda nõel tungida metallsõrmkübarasse.

588. Tuletõrjevooliku joatorust suure rõhu all väljavoolav veejuga tõukab joatoru vastassuunas. Seetõttu tuleb joatoru käeshoidmiseks rakendada suurt jõudu.

590. 14 800 kG.

591. a) Viht kaaluga 500 G.

593. a) Traati *1* venitab 1 kG jõud, traadile *2* mõjub 8 kG jõud ja traadile *3* — 11 kG.

594. Ülemise dünamomeetri näit on 1 kG, alumise näit — 0,8 kG.

597. 1,7 kG.

598. 25 kG; 144 kG.

599. Suudab, sest agregaadi veotakistus (1560 kG) ei ületa traktori suurimat veojõudu.

608. Ükskõikses.

609. Tõuseb.

619. Mehhaanilist tööd ei tehta, sest viht ei liigu.

620. Trepist ülesminev inimene teeb mehhaanilist tööd. Liftiga sõites inimene tööd ei tee; selle töö teeb nüüd lifti elektrimootor.

621. Mõlemal juhul tehakse ühesugune mehhaaniline töö.

622. 200 kGm.

623. 180 000 kGm.

624. 1 kGm $\approx$ 9,8 J.

625. $\approx$ 200 J.

627. 1 900 000 kGm. Märkus: hõõrdumise ületamiseks tehtavat tööd ülesande lahendamisel ei arvestata.

628. 240 000 kGm.

630. Raskusjõu ületamiseks antud juhul tööd ei tehta.

631. 30 000 kGm.

633. 61 m.

634. 425 kG.

636. 5000 $\frac{\text{kGm}}{\text{s}}$ ehk 66,7 hj.

637. 1,6 hj.

638. 0,00012 kGm.

639. 3 hj.

640. 5,3 hj.

641. ≈ 1750 W $= 1{,}75$ kW.
642. $\approx 25{,}8$ kW.
643. 26 400 hj.
644. 232 500 kGm.
645. 32 s.
647. 36 hj.
648. 875 kG.
649. 15 000 kG.
650. a) $59{,}4\frac{\text{km}}{\text{h}}$; b) $36\frac{\text{km}}{\text{h}}$; c) mida suurem on antud võimsuse korral veojõud, seda väiksem on kiirus.
651. Esimene käik vastab kõige väiksemale kiirusele.
652. 1 J $= 0{,}102$ kGm; 1 kGm $= 9{,}8$ J; 1 W $= 0{,}102\ \frac{\text{kGm}}{\text{s}}$ jne.
656. 1,2 kG; 6 korda.
657. Kang on tasakaalus.
658. 20 cm kaugusel sellest otsast, mille külge on kinnitatud 20-kilogrammine koormus.
666. 1,2 T.
668. a) Ei saa. b) Saab, kui väiksema kaaluga viht kinnitada lühema õla otsa külge.
669. 19,2 kGm.
670. 0,3 m võrra.
671. a) 9 kG; b) Hõõrdejõu ja teiste kahjulike takistusjõudude ületamiseks.
672. Pöörlev (ratas, võll) ja kulgev (nöör, tõstetav koormus).
673. 2 kG.
675. Ligikaudu 3 korda.
676. a) Koormus P peab olema koormusest Q 4 korda raskem, sest võlli raadius on 4 korda väiksem ratta raadiusest (raadiuste suhe leitakse jooniselt 85 mõõtmise teel). b) Koormus P tõuseb kiirusega 15 $\frac{\text{cm}}{\text{s}}$.
678. 1536 kGm.
679. Saab.
680. a) 1350 kGm; b) 90 m; c) 1800 kGm; d) 0,75 ehk 75%.
682. Ei saa, sest jõud, mis tuleb rakendada nöörile, ületab inimese kaalu.
683. Ei ole.
684. Võib, kasutades liikuvat plokki.
685. a) Võrdselt; b) 6 kG.
686. Dünamomeeter D_1 näitab kaks korda väiksemat jõudu kui D_2.
688. Jõuga 5 kG.
689. 20 kG.
690. 160 cm.
691. 600 kGm.
692. 0,1 hj.
693. a) 120 kG; 60 kG; 30 kG; b) Joonisel 93 kujutatud plokkide süsteem annab kaheksakordse võidu jõus.
694. 5,25 kG.
695. 36 kG.
696. 75%.
697. Mõlemad kaldpinnad annavad ühesuguse võidu jõus.
699. 6 kG.
702. Ei suuda.
703. Vähemalt pikkusega 5 m.
704. a) Esimesel juhul tuleb rakendada kaks korda väiksemat jõudu. b) Tööd on võrdsed.
706. 6 000 000 kGm.
707. 80%.
708. 18 $\frac{\text{p}}{\text{s}}$.

709. 1 $\frac{p}{min}$.

710. 3600 korda.

711. Kella minutiosuti liikumise nurkkiirus on maa pöörlemise nurkkiirusest 24 korda suurem.

721. 2350 pööret.

714. a) 15 $\frac{p}{min}$; b) 45 pööret.

715. Pöörlemisteljest kaugemal asuvad punktid läbivad ajaühikus pikema tee.

717. a) Nurkkiirused on võrdsed; b) Suurema diameetriga rihmaratta pinna punktide joonkiirus on suurem.

718. Rihma kulgeva liikumise kiirus võrdub rihmaratta pinna pöörlemise joonkiirusega, s. t. $\approx 2{,}8\ \frac{m}{s}$.

719. $\approx 1{,}5\ \frac{m}{s}$.

721. $\approx 240\ \frac{p}{min}$.

722. 2400 pööret.

726. 18.

730. 450 $\frac{p}{min}$.

746. Potentsiaalse energia.

747. Mänguauto omandas kineetilise energia üleskeeratud vedru potentsiaalse energia arvel.

751. Reedel on vedru potentsiaalne energia väiksem kui teisipäeval.

752. Kineetilise energia arvel, mille kast omandas liikumise ajal.

754. a) Suur osa tuule kineetilisest energiast kulub puutüvede ja okste painutamiseks, s. t. muundub teisteks energialiikideks. b) Rajoonides, kus puhuvad suhhoveid, istutatakse kaitsvaid metsaribasid.

759. Puutüki ülestõusmisel laskus teatud hulk vett madalamale, võttes enda alla puutüki poolt varem omandatud ruumala; see vesi andiski osa oma potentsiaalsest energiast puutükile.

761. Saag, mille hambad on liiga vähe räsatud, teeb puusse liiga kitsa tee ning sae hõõrdumine vastu puud on suur.

767. Auto kiirel liikumisel kuumenevad autokummid hõõrdumise tõttu.

768. Suure kiirusega liikuva meteoori teel olev õhk surutakse meteoori kineetilise energia arvel tugevasti kokku, mistõttu see kuumeneb. Saades õhult soojust, kuumeneb ka meteoorkeha ise kõrge temperatuurini.

771. Soojushulk, mida kuum keha võib anda külmale, sõltub mitte ainult keha temperatuurist, vaid ka selle keha massist. Seetõttu annab keedupotitäis kuuma vett ümbritsevale õhule tunduvalt enam soojust kui väike söetükk, ehkki söetüki temperatuur on kõrgem.

773. a) Kolb on massiivne ja omab suurt soojusmahtuvust. b) Materjal, millest jootekolb valmistatakse, peab olema hea soojusjuht.

778. Esialgu jahtuvad ainult termomeetri kuulikese klaasseinad, mistõttu kuulikese ruumala väheneb veidi ja elavhõbedasammas tõuseb; kui elavhõbe ise hakkab jahtuma, siis hakkab ka elavhõbeda nivoo termomeetri kanalis langema.

779. Termomeetri asetamisel kuuma vette soojenevad algul kuulikese klaasseinad ja alles seejärel hakkab soojenema kuulikeses olev vedelik. Seetõttu esialgu, väga lühikese ajavahemiku vältel, vedeliku nivoo termomeetri kanalis veidi langeb.

780. Soojuse ülekandumise protsessiks, mis kestab seni, kuni termomeetri elavhõbeda temperatuur on saanud võrdseks inimese keha temperatuuriga, kulub teatud ajavahemik (5—10 minutit).

781. Ei saa, sest väga väikese vedelikuhulga temperatuur muutub väga

palju, kui sellesse asetada termomeetri kuulike, mille temperatuur on vedeliku temperatuurist erinev.

782. a) Käe kokkupuutepindala poleeritud pinnaga on suurem kui krobelise pinnaga. Seetõttu läheb käe soojus kiiresti üle poleeritud pinnaga esemele ja see ese tundub meile külmemana.

785. 10 cal.

786. 85 kcal.

787. 4,6 kcal.

788. 3500 kcal.

789. Ämber toatemperatuuriga vett andis ära 9 korda suurema soojushulga kui klaasitäis keeva vett.

790. 1800 kcal.

791. 100 g.

792. Kuni 24°.

793. 50° võrra.

795. Vee soojendamiseks kulus 2,5 korda enam soojust.

796. Mõlemal juhul kulub ligikaudu ühepalju soojust.

797. a) 200 kcal; 1,1 kcal; c) pottahi annab oma soojuse toale üle pikema aja vältel kui raudahi. Seetõttu on pottahjuga korteris temperatuur ühtlasem.

798. Oma väikese erisoojuse tõttu võtab termomeetri kuulikeses olev elavhõbe vähe soojust keskkonnalt, mille temperatuuri mõõdetakse, ja ei muuda seega kuigi palju selle keskkonna temperatuuri.

799. Vaskkera.

801. Veel on suur erisoojus. Pealegi on vesi kõige odavam ja kättesaadavam vedelik.

804. Õhuga täidetud soojenduskott annaks väga vähe soojust ja jahtuks väga kiiresti õhu väikese erisoojuse ja väikese massi tõttu.

807. 0,09 $\frac{g \cdot deg}{cal}$.

808. 0,21 $\frac{g \cdot deg}{cal}$.

809. b) Vask- või valgevaskanum, omades head soojusjuhtivust, soodustab vee temperatuuri kiiret ühtlustumist kalorimeetris.

810. 446,6 kcal.

811. 19 500 kcal.

812. $\approx$ 126 kcal.

813. $\approx$ 1286 kcal.

814. 0,8 kg.

815. Ei saa, sest 1 kg plii soojendamiseks 307° võrra kulub 9,21 kcal soojust.

816. 717,6 kcal (kui mitte arvestada soojuskadu seinte ja lae kaudu).

817. 6,3° võrra.

818. 36 000 000 kcal.

820. $\approx$ 0,73 kcal.

821. 0,05 m^3.

822. a) 1,7 t; b) 5,25 t; c) 4,5 t.

823. 5000 kg; 4375 kg.

826. 40%.

827. $\approx$ 24,3%.

828. 200 g.

829. 80 kg.

830. $\approx$ 39 l.

831. $\approx$ 900 kg.

833. Pidurite soojenemiseks.

835. Elastsete kehade kuju muutumisel kasvab tehtud töö arvel keha potentsiaalne energia; plastiliste kehade kuju muutumisel tekib teatud soojushulk.

837. 4270 kGm.

838. 2,4 kcal.

839. 2,34 cal.

840. ≈ 0,24 cal.

841. ≈ 76 cal.

842. 85,4 kGm.

843. Tiku võimsuse määramiseks tuleb tikk kaaluda ja leida tiku põlemise aeg.

847. ≈ 1,84 hj.

848. ≈ 40%.

854. a) Alumiiniumi sulamist (sulamistemperatuur 658° C); b) 600° C; c) iga kahe minuti tagant; d) 3,5 min; e) 6 min.

860. Jää alumise pinnaga kokkupuutuva veekihi temperatuur on 0° C.

862. Külm vesi annab oma soojuse kiiresti ära ja külmub enne, kui ta jõuab uisurajale ühtlase kihina laiali valguda.

863. Nende väljenduste tähendus on erinev: sulavale kehale antav soojushulk ei põhjusta selle keha temperatuuri tõusu.

864. 100 g alumiiniumi sulatamiseks kulub 9200 cal ja 600 g tina sulatamiseks 8400 cal.

865. 1050 kcal.

866. ≈ 826 kcal.

867. 200 kg.

868. 992 kcal.

870. ≈ 112 g.

875. Elavhõbedaaur on tervisele kahjulik ka sel juhul, kui seda on õhus väga vähe. Põrandale valatud elavhõbe satub selle pragudesse ja piludesse, aurub seal väga kaua ja on mürgise elavhõbedaauru allikaks.

885. Võrreldes veega aurub rasv väga aeglaselt. Supi pinnal olev õhuke rasvakiht takistab vee aurumist. Selle tulemusena jahtubki supp aeglaselt.

887. Vee jahtumine ja külmumine toimub kiire aurumise ja intensiivse kiirgamise tõttu, mida soodustab õhu kuivus, pilvede puudumine, vee suur pindala ja suhteliselt väike ruumala.

895. Tuul eemaldab pinnase lähedalt veeauru (molekulid, mis lendavad veest välja selle aurumisel), takistades sellega õhus olevate veemolekulide tagasipöördumist vette.

896. Vedeliku pinna kohal tekkiva auru kõrvaldamine kiirendab aurumist.

903. Karvad taimelehtedel takistavad õhu liikumist lehtede pinna lähedal. Seetõttu on takistatud veeauru eemaldumine ja aurumine lehtedelt on aeglasem.

905. Küünlaleegis põlevad stearíini, vaha või teiste ainete aurud. Kui puhuda leegile, siis kuumad aurud eemalduvad õhuvoolu mõjul küünlast, uuesti tekkivad aurud aga ei sütti madala temperatuuri tõttu.

906. Suure kiirusega lendamisel pühib lennukit ümbritsev õhuvool lennuki pinnalt ära kuumad bensiini ja teiste põlevate ainete aurud.

907. Leegi kustutamisel veega peab kustutatav ese ja leek ära andma palju soojust, mis kulub vee soojendamiseks ja aurustamiseks. Selle tulemusena põlev aine jahtub oma süttimistemperatuurist madalama temperatuurini ja leek kustub. Peale selle takistab leeki ümbritsev veeaur põlemiseks vajaliku gaasi — hapniku juurdepääsu.

908. Veest väiksema erikaaluga põlev vedelik tõuseb veepinnale ja jätkab seal põlemist.

909. Tugev horisontaalsuunaline veejuga võib leegi „ära puhuda", kõrvaldades põleva bensiini pinnalt tema kuumade aurude kihi.

911. Nendele küsimustele vastamiseks tuleb kasutada sulamis- ja keemistemperatuuride tabeleid.

916. Ei või, sest toidu praadimine keevas rasvas või õlis toimub tunduvalt kõrgemal temperatuuril kui toidu keetmine vees. Seetõttu võib jootetina hakata sulama.

920. Vesi ei hakka veel keema, kui seda soojendada 100 kraadini. 100-kraadine vesi keeb ainult sel juhul, kui talle antakse auru tekkimiseks pidevalt soojust juurde. Soojuse ülekandumise protsess ühelt kehalt teisele kestab

aga ainult seni, kuni kehade temperatuurid on võrdsustunud. Seetõttu vesi katseklaasis soojeneb küll 100 kraadini, kuid keema ei hakka.

921. Suur osa puude põlemisel eraldunud soojusest kulub mitte ahju soojendamiseks, vaid puudes sisalduva vee aurustamiseks.

922. 1 kg vee soojendamiseks 85° võrra kulub kõigest 85 kcal soojust; selle vee aurustamiseks 100-kraadisel temperatuuril kulub aga 539 kcal soojust.

923. 107,8 kcal.

924. 9 280 000 miljonit kilokalorit.

925. 15 liitrit.

926. 5929 kcal.

927. 10,78 cal.

928. 5540 kcal.

930. Kui klaasitükile hingata, siis muutub see kohe „higiseks", sest kopsudest koos õhuga väljahingatud veeaur kondenseerub klaasi külmal pinnal. Teemant aga, omades väga väikest erisoojust, soojeneb temale hingamisel kiiresti ja veeauru kondenseerub tema pinnal nii vähe, et silm seda ei märka.

931. Langeb.

935. Kuiva sooja õhu puhumine akendele soodustab aknale kondenseerunud veetilkade aurumist.

938. Veeaur on värvuseta ja täiesti läbipaistev. Kui pott ahjust välja võtta, siis veeaur jahtub ja osaliselt kondenseerub, tekitades väikestest veepiisakestest koosneva nähtava pilve (udu).

940. Soojenemisel muutuvad udu moodustavad väikesed veepiisakesed jällegi veeauruks — udu „hajub".

943. Väga kiirel jahtumisel võib õhus sisalduv veeaur jätta vahele vedela oleku ja kohe muutuda tahkeks, tekitades härmatise.

945. 1 200 000 kGm.

946. Leektorude kasutuselevõtmisega suurenes aurutootlikkus mitu korda, sest selle tulemusena suurenes pind, mis soojendab vett kuumade gaasidega.

948. a) Kondensaatorisse tulnud äratöötanud auru jahutatakse külma veejoaga. Aur kondenseerub veeks ja rõhk kondensaatoris langeb.

950. $\approx 0{,}4$ kg.

954. Auruturbiinides kasutatakse peamiselt veeauru kineetilist energiat.

956. $\approx 28\%$.

960. 300 kGm.

964. Kolvi kulgev liikumine muudetakse väntmehhanismi abil väntvõlli pöörlevaks liikumiseks.

966. 25 plahvatust.

967. 16.

968. 2 töötakti.

969. Kui esimeses silindris on töötakt, siis teises silindris on survetakt, kolmandas — väljalasketakt ja neljandas — sisselasketakt.

973. Vesijahutuse kasutamisel muutuks lennuki kaal liiga suureks.

975. a) Traktori ДТ-54 mootor tarbib iga hobujõu kohta umbes 200 g kütust tunnis; traktori СХТЗ-НАТИ mootor kulutab aga tunnis iga hobujõu kohta 300 g kütust. b) Traktor ДТ-54 on ökonoomsem eelkõige sellepärast, et ta pannakse liikuma mitte karburaatormootori (nagu СХТЗ-НАТИ), vaid diiselmootori abil, millel kütuse aeglasema ja täielikuma põlemise tõttu on kõrgem kasutegur.

977. $\approx 33\%$.

979. Sagedasti peatuvad autod kulutavad sellepärast rohkem kütust, et pärast iga peatust tuleb kulutada kütust autole kineetilise energia andmiseks.

982. a) Mootorist väljapaiskuvad gaasid ja mootor. b) Üks jõud mõjub gaasile ja sunnib seda suure kiirusega düüsist välja paiskuma; teine jõud mõjub reaktiivmootorile ja paneb selle vastupidises suunas liikuma. d) Ei saaks, sest sel juhul tasakaalustaksid põlemiskambri seintele mõjuvad gaasi rõhumisjõud üksteist.

984. $\approx 11\,000$ hj.

II. Hääl.

987. a) Vedru elastsusjõud ja koormuse kaal. b) Koormuse kineetiline energia muundub vedru deformatsiooni potentsiaalseks energiaks ja ümberpöördult. c) Koormusele antud energia kulub võnkumise kestel hõõrdejõu ületamise tööks.

995. Inimese kõrv ei taju õhu võnkumisi, mille sagedus on alla 16—20 võnke sekundis.

1009. a) 3 sekundiga; b) 0,69 sekundiga.

1010. $\approx 3{,}3$ km.

1011. 4500 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$.

1017. Ligikaudu 630 m kaugusel.

1018. Kaasa helisevad ainult need keeled, mille omavõnkesagedus on lähedane tekitatud hääle võnkesagedusele (hääle resonants).

1020. Vaadis oleval õhusambal on madal omavõnkesagedus, mis vastab mingile väga madalale helile.

1024. a) Jah. b) Ei ole: teisel juhul paiknevad lained tihedamalt, sest plaadi mingi punkti liikumise kiirus on seda väiksem, mida lähemal on see punkt plaadi keskpunktile.

1025. b) Kauamängival.

III. Valgus.

1032. Silm tuleb asetada avale võimalikult lähedale.

1034. Kahe meetri kaugusele.

1039. Kammipiide varjude ebateravus on tingitud poolvarjude olemasolust. Kui kammipiid on hõõgniidi tasapinnaga risti, tekivad tugevad poolvarjud. Kui aga kammipiid on hõõgniidi tasapinnaga paralleelsed, on poolvarjud väikesed.

1040. b) Juhul, kui valgusallikas on punktikujuline, s. t. kui tema mõõtmed on väga väikesed võrreldes kaugusega valgustatava esemeni.

1042. Keskpäeval.

1043. 18,6 m.

1046. Tõestab, et Maa on kerakujuline ja et valgus levib sirgjooneliselt.

1049. Kuuvarjutus on nähtav Maa kõikidest punktidest, kus valitseb öö, s. t. varjutus on nähtav tervel poolkeral. Päikesevarjutus on nähtav igal ajahetkel ainult piirkonnas, kuhu langeb Kuu vari. See piirkond on võrdlemisi väike.

1050. $\approx 8{,}3$ sekundiga.

1051. Ei jõua. Selleks kulub üle kolme minuti.

1052. Valguse kiirus vees on ligikaudu 225 000 $\frac{\text{km}}{\text{s}}$ ja klaasis 200 000 $\frac{\text{km}}{\text{s}}$. Seega klaas on veest optiliselt tihedam.

1056. a) Teatud aeg pärast Päikese loojumist valgustab maapinda pilvedelt peegeldunud valgus.

1064. 60°.

1065. 45°.

1066. Juhul, kui kiired langevad peeglile risti.

1067. 64° ja 26°.

6068. Horisondi suhtes 25°30′ nurga all.

1069. 12° võrra.

1085. c) Pliiatsiotsa ja selle kujutise vaheline kaugus võrdub peegliklaasi kahekordse paksusega.

1094. Valguskiir ei murdu kahe läbipaistva keskkonna lahutuspinnal järgmistel juhtudel: 1) kui ta langeb lahutuspinnale risti ja 2) kui keskkondade optilised tihedused on võrdsed.

1103. Veekogule langev valgus ei peegeldu kõik veepinnalt tagasi. Osa valgusest murdub ja tungib vette.

1105. Isegi väga väikese lainetusega muudab veekogu pind oma asendit, kaldudes horisontaalasendist kord ühele, kord teisele poole. Seetõttu muutub pidevalt vees asuvatelt esemetelt veepinnale tulevate kiirte langemisnurk. Langemisnurga pideva muutumise tõttu muutub ka murdumisnurk ja seega ka veest vaatleja silma langevate kiirte suund. Seetõttu näebki vaatleja veekogu põhjas seisvaid esemeid võnkuvatena.

1108. Vaatleja silma langevad valguskiired muudavad pidevalt oma suunda, sest kuuma ja külma õhu piir, kus need kiired murduvad, on alalises liikumises.

1115. Veetilk kujutab endast väikest koondavat läätse.

1120. Läätse fookuskaugust võib ligikaudu määrata järgmiselt: toa seinale tekitatakse mingi kauge eseme (näiteks aknast hästi paistva puu või hoone) terav kujutis ja mõõdetakse selle kaugus läätsest; see kaugus võrdubki ligikaudu fookuskaugusega.

1123. Tagaseinale lähemale.

1124. „Moskva-2".

1128. b) Objektiivi diafragma.

1129. Silma omaduse tõttu säilitada teatud ajaks nägemisaistingut. Kriiditäpp muudab oma asendit pliiatsi pöörlemisel, kuid silm näeb täppi veel nendes punktides, mida see on juba läbinud.

1132. c) 90 000 kaadrit.

1133. Lühinägev silm näeb eset suurema vaatenurga all. Seetõttu eristab ta paremini peeneid detaile (näiteks käe- või taskukella mehhanismi osi).

1134. Raamatu lugemisel.

1139. Parempoolne, sest selle pinnad on kumeramad.

1140. b) Kaugusel, mis on sellise vesiläätse fookuskaugusest väiksem.

1143. Fookuskaugus on punaste kiirte jaoks veidi suurem kui siniste kiirte jaoks.

1146. Ei ole, sest must pind ei peegelda valguskiiri.

1147. Kõikidest valguskiirtest, mida valge ese peegeldab, laseb sinine klaas läbi ainult siniseid kiiri.

IV. Elekter.

1154. Sädemed tekivad sellepärast, et rihma ja rihmaratta vahelise hõõrdumise tulemusena rihm elektriseerub.

1158. Hülsi laengu kindlaksmääramiseks lähendame sellele kirjalakist pulga, millele, villase riidega hõõrudes, on antud negatiivne laeng.

1159. Lindi mõlemad pooled elektriseeruvad ühenimeliselt ja tõukuvad teineteisest eemale.

1161. b) Laetud kehi ümbritseva elektrivälja kaudu.

1162. Elektrivälja olemasolu, suuruse ja suuna üle võib otsustada mõju järgi, mida see elektriväli avaldab temasse asetatud kehadele.

1163. Pihustamisel vedelikuosakesed elektriseeruvad.

1165. Puudujääk.

1170. Riista isoleerivatele osadele sadestuv niiskusekiht juhib hästi elektrit.

1173. Maandamine on vajalik bensiini ja vooliku seina vahelise hõõrdumise tõttu tekkivate laengute maasse juhtimiseks, sest need laengud võivad tekitada sädeme ja süüdata bensiini.

1176. Ei, sest ka laenguta kuulike tõmbub laetud eseme poole.

1178. a) Kui lähendada elektroskoobile negatiivselt laetud keha, siis elektroskoobi lähem ots (kuulike) elektriseerub positiivselt ja kaugem ots (lehekesed) negatiivselt. b) Puudutades käega elektroskoobi kuulikest, juhitakse negatiivne laeng inimese keha kaudu maasse. c) Kui sõrm ja seejärel laetud keha eemaldada, siis elektroskoobile jääb ainult positiivne laeng.

1180. a) Laetud kehale lähemas varda otsas indutseeriti positiivne ja kau-

gemas otsas negatiivne laeng. b) Kui negatiivselt laetud keha lähendada vardale, siis osa varda vabadest elektronidest läheb laetud kehale lähemast varda otsast kaugemasse.

1181. Paberileht elektriseerub hõõrdumise tõttu; ahju pinnal aga tekib elektrostaatilise induktsiooni tulemusena vastupidise märgiga laeng.

1182. Isoleeriva siidniidi otsa riputatud kuulike omandab laetud kehaga kokku puutudes sellega ühenimelise laengu ja tõukub seetõttu laetud kehast eemale. Samasugune kuulike, mis on riputatud elektrit juhtiva metallniidi otsa, annab oma ühenimelise laengu maale. Temale jääb ainult elektriseeritud kehaga võrreldes erinimeline laeng, mis põhjustab kuulikese tõmbumist laetud keha poole.

1183. a) Negatiivselt laetud elektroskoobilt positiivselt laetud elektroskoobile. c) Elektrilaengute liikumine (elektrivool) kestab antud juhul väga lühikest aega.

1187. Ei saa. Plaadid peavad tingimata olema erinevatest metallidest.

1188. Õuna või sidruni hape ja kaks erinevast metallist traati moodustavad galvaanielemendi.

1189. Galvaanielemendi või akumulaatori klemmid tuleb sulgeda juhiga.

1198. Keemilist. Märkus: kõrgema pingega vooluallika klemme on keelega ohtlik puudutada.

1199. Plaadil *B*.

1201. 198 mg.

1202. 700 kulonit.

1203. ≈ 4 g.

1204. Laetud äikesepilved indutseerivad maapinnal ja sellel asuvates esemetes erinimelise laengu.

1205. Välk kujutab endast elektrilaengute suunatud liikumist, s. t. elektrivoolu.

1206. Välk on väga tugev elektrivool, mille soojusliku toime tulemusena esemed süttivad.

1207. Tugeva elektrivoolu tõttu eraldub kohas, kus välk lõi maasse, palju soojust. Kõrge temperatuuri tõttu sulab liiv ja tekivad fulguriidid.

1209. Sellel nähtusel võib olla kaks põhjust: 1) välgu otspunktide kaugused vaatlejast on väga erinevad; 2) hääl peegeldub pilvedelt mitmekordselt.

1211. Laetud pilv indutseerib kõige suuremal määral laenguid maapinna nendes kohtades, kus pinnas juhib hästi elektrit.

1212. Nafta on halb elektrijuht.

1213. Elektrilahendus toimub tavaliselt kõige lühemat teed mööda; seetõttu lööb välk kõrgetesse puudesse sagedamini kui madalatesse.

1214. Suured, sügavale maasse tunginud juured ulatuvad põhjaveeni ja on maaga elektriliselt paremini ühendatud. Seetõttu indutseerib laetud pilv selliste juurtega puus suure erinimelise laengu.

1215. Metallkett on piksekaitseks. Välgu tabamise korral lähevad laengud keti kaudu maasse ja välk ei vigasta kombaini.

1220. Vask ja alumiinium on teiste metallidega võrreldes head elektrijuhid.

1222. b) Peentest traadikiududest valmistatud juhe on tugevam ja painduvam.

1224. b) Süvend *A* ja kael *B* on juhtme kinnitamiseks. Alumises rõngakujulises süvendis *C* jääb isolaatori pind alati kuivaks (isegi vihma ajal); sellega on tagatud hea isolatsioon ka niiske ilmaga.

1229. Inimene, kes puudutab üheaegselt mõlemat elektrivõrgu juhet, suleb oma kehaga vooluringi ja võib saada vigastusi.

1232. a) Juhtme *A* ots tuleb ühendada klemmiga *b*, juhtme *V* ots klemmiga *a* ja juhtme *M* ots klemmiga *c*.

1234. Kuna mõlemat lampi läbib ajaühikus võrdne elektrihulk, siis on voolu tugevused lampides võrdsed.

1235. 0,7 A.

1236. ≈ 8 g.

1237. $\approx 0{,}029$ C.
1238. 1 min 14 s.
1239. a) 3600 C. b) 144 000 C.
1240. 400 tundi; 20 tundi; 6 tundi.
1241. c) 0,6 A.
1242. Samuti 0,6 A.
1243. 2 oomi.
1244. Teise juhtme takistus on kaks korda suurem.
1246. Teise juhtme takistus on 16 korda väiksem.
1247. 1,6 mm^2.
1248. 20 oomi.
1249. Väheneb neli korda.
1250. 25 oomi.
1251. Suureneb 4 korda.
1252. 1,7 oomi.
1253. ≈ 825 oomi.
1254. 20 m.
1255. 40 m.
1256. 12,8 mm^2.
1258. Vasktraadi kasutamisel muutuksid reostaadi mõõtmed liiga suureks.
1259. 260 oomi on reostaadi suurim takistus (takistus juhul, kui reostaat on täielikult vooluringi ühendatud). 1 A on suurim lubatud voolu tugevus; sellest suuremate voolu tugevuste korral kuumeneb reostaat üle.
1260. a) Isolatsiooniks on traadi pinda kattev õhuke oksiidikiht. b) Liuguri vetruvad metallplaadid suruvad tugevasti reostaadile ja hõõruvad oma liikumisel oksiidikihi maha.
1261. a) Reostaadi kogu takistus on lülitatud vooluringi. b) $\frac{4}{5}$ reostaadi takistusest on lülitatud vooluringi; $\frac{1}{5}$ reostaadi takistusest on lülitatud vooluringi.
1262. a) Vasakule.
1263. 25 oomi.
1266. Vooluringi teises osas on pinge 5 korda väiksem.
1269. 6 V.
1270. 6000 J; 11 000 J.
1271. 12 J.
1275. 0,3 A; 1 A; 50 mA.
1277. 0,05 A; 0,4 A; 10 mA.
1278. Märgade jalatsite ja niiske pinnase takistus on väike; seetõttu võib voolu tugevus saavutada elule ohtliku väärtuse.
1279. Saab. Selleks tuleb pinget vooluringis 8 korda tõsta.
1280. 0,2 A.
1281. 12 000 oomi.
1282. 0,5 A.
1283. Ampermeetri skaala jaotise väärtus (s. t. voolu tugevus, mis vastab skaala ühele jaotisele) on 0,5 A.
1284. 2 oomi.
1285. 1 oom.
1286. 106,3 cm.
1287. a) 8 V; b) 25 V.
1288. Ei või, sest pinge selle riista klemmidel on üle 15 voldi.
1289. Ei saa, sest voolu tugevus nendes tingimustes on Ohmi seaduse põhjal 0,12 A.
1291. a) 10 oomi; b) 35 V.
1306. Skeemist nähtub, et lamp koridoris ei põle, kui mõlema lüliti pööratavad kontaktsillad on ühesugustes asendites (s. t. kui mõlemad on ühendatud kontaktidega *A* või mõlemad kontaktidega *B*). Seega ükskõik kummast

otsast pimedasse koridori sisenev inimene pöörab esimese lüliti asendisse, mis on erinev võrreldes teise lüliti asendiga, ja süütab sellega lambi. Pärast koridori läbimist kustutab ta valguse, pöörates teist lülitit.

1308. b) Iga lambi kohta tuleb 120 V, s. o. normaalne pinge.

1309. a) Mõlemad lambid põlevad ühesuguse heledusega, sest voolu tugevus vooluringi kõikides järjestikku ühendatud osades on ühesugune. b) Reostaadi liuguri vasakule viimisega lülitatakse vooluringi väiksem takistus. Seetõttu suureneb voolu tugevus ja lambid hakkavad heledamalt põlema.

1311. 4 V.

1312. 2 m kaugusel.

1314. Reostaadi liuguri allapoole viimisel voolu tugevus väheneb, sest vooluringi lülitatakse suurem takistus. Seetõttu ampermeetri näit väheneb. Samuti väheneb ka voltmeetri näit, sest takistuses, mille otstega on ühendatud voltmeeter, väheneb voolu tugevus.

1315. c) 0,6 A; ampermeetrite A_1 ja A_2 näidud on 0,3 A.

1316. a) Ampermeetri A_1 näit on suurem, sest ampermeetrit A_2 läbib ainult osa ampermeetrit A_1 läbivast voolust. b) Jah. c) Ei kaldu. d) Voolu tugevus lambis L_1 on 0,7 A ja lambis L_2 0,8 A.

1317. a) 1,2 A; b) 2,4 A; c) Ampermeetrite näidud võrduvad nulliga.

1319. 1 A; 0,7 A; 1,5 A.

1320. 720 J.

1321. 8 J. Juhend: voltmeetri takistus on väga suur ja seetõttu läbib voltmeetrit väga nõrk vool; seetõttu loetakse käesolevas ülesandes ja teistes sellistes ülesannetes voltmeetrit läbiva voolu tugevus võrdseks nulliga.

1322. 86,4 J.

1323. 28 800 J.

1324. 0,2 A.

1325. 25 W.

1326. 110 W.

1327. 27 kW.

1328. 25 lampi.

1330. 38 lampi.

1331. 2,5 A.

1332. 0,5 A; ampermeetri A_1 näit on samuti 0,5 A, sest teisi tarbijaid peale 60-vatise hõõglambi vooluringis ei ole.

1333. a) Tingimusel, kui pinge on kaks korda suurem, s. t. 24 V. b) Ei ole, sest vastavalt Ohmi seadusele tekitab kaks korda kõrgem pinge selles juhis mitte ühe-, vaid neljaamprise voolu.

1335. 30 Wh.

1336. b) 80 Wh.

1337. a) 11 634 hektovatt-tundi; b) 2 rubla 40 kopikat.

1338. a) 840 W; b) 5,46 kWh.

1339. 17,6 kWh.

1340. a) 500 kWh; b) 10 tundi.

1341. $\approx$ 1,3 kW.

1342. Ühesuguse aja jooksul lampe läbinud elektrihulgad on võrdsed. Kuid pinged, millel toimub laengute liikumine kummaski lambis, on erinevad: 220-voldises lambis on pinge umbes 55 korda suurem. Seetõttu eraldub ka selles lambis 55 korda enam energiat ja lamp annab rohkem valgust.

1343. Esimesel juhul oli voolu töö kaks korda suurem, sest ühe ja sama pinge korral oli voolu tugevus kaks korda suurem.

1344. 100 Wh.

1345. Võimsus väheneb neli korda.

1346. Väljendus „25-vatine lamp" tähendab, et ettenähtud pingel põleb lamp normaalse heledusega ja tarbib 25-vatist võimsust.

1347. Väljendus „220-voldine lamp" tähendab, et sellel pingel lamp põleb normaalse heledusega ja teda läbiva voolu võimsus võrdub lambi nimivõimsusega.

1348. a) 60-vatises lambis on voolu tugevus 4 korda suurem. b) Suurema

nimivõimsusega riistas on võrdsete pingete korral voolu tugevus nii mitu korda suurem, kui mitu korda nimivõimsus on suurem.

1349. 6-voldist lampi läbib antud juhul vool tugevusega 3 A, s. t. voolu tugevus selles lambis on 2 korda suurem kui 12-voldises lambis. Seega kahest võrdse nimivõimsusega lambist, mis on arvestatud erinevatele pingetele, tarbib tugevamat voolu väiksema nimipingega lamp. See reegel on kehtiv kõikide elektrienergia tarbijate kohta.

1350. 25-vatise lambi takistus on 4 korda suurem 100-vatise lambi takistusest.

1351. 220-voldise lambi takistus on samasuguse nimivõimsusega 127-voldise lambi takistusest kolm korda suurem.

1352. 60-vatine.

1353. a) Esimeses juhis on pinge kaks korda kõrgem. b) Esimese juhi takistus on kaks korda suurem.

1354. $I_1 = 2{,}5$ A; $R_1 = 48\ \Omega$; $A_1 = 300$ J; $N_2 = 15$ W; $R_2 = 960\ \Omega$; $A_2 = 15$ J; $N_3 = 60$ W; $I_3 = 0{,}5$ A; $A_3 = 60$ J; $N_4 = 600$ W; $I_4 = 5$ A; $R_4 = 24\ \Omega$.

1355. 1 J $\approx$ 0,24 cal; 1 cal $\approx$ 4,19 J.

1356. $\approx$ 860 kcal.

1357. $\approx$ 0,24 cal.

1358. $\approx$ 0,24 cal.

1359. $\approx$ 6,3 kcal.

1360. $\approx$ 86,4 kcal.

1361. $\approx$ 57 kcal.

1362. Terastraaditükkide takistused on suuremad. Kuna voolu tugevused traaditükkides on võrdsed, siis eraldub terastraaditükkides ühesuguse aja jooksul enam soojust kui vasktraaditükkides. Seega terastraaditükid soojenevad enam.

1363. Halvad kontaktid vooluringi juhtmete vahel omavad suurt takistust. Vastavalt Joule'i-Lenzi seadusele eraldub neis rohkem soojust kui juhtmetes.

1368. Keeduplaat (erinevalt elektrilambist) annab oma soojuse kiiresti ära ümbritsevasse ruumi.

1369. 0,54 kg.

1370. $\approx$ 55 g.

1371. e) Heledamalt põleb 15-vatine lamp.

1372. Esimeses traadis eraldub 4 korda enam soojust.

1373. Konstantaantraat.

1375. b) $\approx$ 1,8 A; c) $\approx$ 120 oomi.

1377. b) $\approx$ 0,34 A.

1378. 60-vatisel lambil on volframniit 1,25 korda pikem kui 75-vatisel lambil.

1380. Parandatud lambi hõõgniit on lühem ja omab väiksemat takistust. Seetõttu on voolu tugevus parandatud lambis suurem. Kuna pinge jääb endiseks, siis on ka parandatud lambi poolt tarbitav võimsus suurem.

1381. 0,3 W.

1382. 50 km.

1383. Krüptooniga täidetud lambid on ökonoomsemad sellepärast, et krüptoon on halvem soojusjuht: nendes lampides kulub vähem energiat lambi klaaskesta ja lampi ümbritseva õhu soojendamiseks.

1384. a) Kõrge temperatuuri tõttu lambi hõõgniidi metall pikkamööda aurub. b) Hõõgniit muutub aurumise tõttu üha peenemaks, kuumeneb kõige peenemast kohast temperatuurini, mis ületab sulamispunkti, ja sulab.

1386. Lühise korral jääb vooluringi takistus väga väikeseks. Vastavalt Ohmi seadusele tekib seetõttu väga tugev vool, mis kuumutab juhtmed nii kõrge temperatuurini, et isolatsioon ja isegi lähedal asuvad esemed võivad süttida.

1389. Võib tekkida lühis (vt. ülesannet nr. 1386 ja selle vastust).

1390. Algul sulab läbi peenem traat, sest selle takistus on suurem.

1393. 1320 W.

1401. Ühe varda otsaga puudutatakse teise varda keskpunkti. Kui sel juhul

vardad tõmbuvad teineteise poole, on esimene varras (varras, mille otsaga teise varda keskpunkti puudutati) magnet.

1403. Põhjapoolus.

1404. Kui asetada magneti poolus õhukese raudplaadi ühe otsa vastu, siis muutub see plaat ajutiselt magnetiks. Raudplaadi teine ots asetatakse pilusse ja võetakse sellega nõel välja.

1405. Terastraaditükk, mille üks ots on tõmbunud hobuserauakujulise magneti ühe pooluse külge, magnetiseerub selliselt, et tema kaugemas otsas tekib erinimeline poolus, võrreldes hobuserauakujulise magneti teise poolusega.

1407. Magneeditud nõel hakkab rauatüki poole liikuma.

1408. Kui lähendada magnetile (antud juhul magnetnõelale) raud- või terasese, siis see ese magneetub mõju teel. Seega kääride külgetõmbumine ei näita veel, et käärid olid varem magneeditud.

1410. Kui viia kahe ühesuguse magneti erinimelised poolused teineteisega kokkupuutesse, siis saame kaks korda pikema uue magneti, mille keskel on neutraaljoon.

1411. Terasmagnet demagneetub sellepärast, et vasaralöökide mõjul lähevad korrapäraselt paiknenud molekulaarmagnetid segi. Kuid terasvarda koputamine vasaraga selle varda magneetimise ajal soodustab molekulaarmagnetite paiknemist välise magnetvälja sihis, s. t. kerged vasaralöögid soodustavad varda magneetumist.

1415. a) Maa geograafilise põhjapooluse lähedal asub Maa magnetiline lõunapoolus. c) Maa magnetvälja jõujooned on suunatud lõunast põhja.

1422. Noad magneetuvad välgu tugevas magnetväljas.

1429. Ei kaldu, sest ühe voolu magnetväli on teise voolu magnetväljaga võrreldes vastupidise suunaga.

1430. Magnetnõel ei kaldu kõrvale, sest juhtme soontes on võrdse tugevusega, kuid vastupidiselt suunatud voolud.

1431. Ida poole.

1432. Põhjast lõunasse.

1433. Juhtmest ida pool asuvates välja punktides on jõujooned suunatud põhja poole.

1434. Põhjapoolus (vooluallika tingmärgi pikk peenem kriips tähistab positiivset poolust).

1435. Lõunapoolus.

1438. Traatspiraali parempoolne ots pöördub lõuna poole.

1440. 2,4 oomi.

1441. Et tõmbejõud oleks suurem.

1442. Ei kuku, sest raud magneetub kergesti ümber. Ükskõik kummas suunas läbib vool elektromagneti mähist, ankru kumbki poolus on alati erinimeline, võrreldes temaga kokku puutuva elektromagneti poolusega.

1443. a) Elektromagnetilise kraana südamiku külge jäänud terasesemed jäävad magneedituks ka pärast voolu väljalülitamist. b) Elektromagneti mähisesse tuleb lasta vastupidise suunaga vool. Rippuma jäänud terasesemed demagnetiseeruvad selle voolu mõjul ja langevad südamiku küljest ära.

1444. Tõmbab, sest tsinkkarbi seinad ei ole magnetilistele jõududele takistuseks.

1445. Ei saa. Kõrgetel temperatuuridel raud ja teras ei ole enam võimelised tugevalt magneetuma.

1446. h) Kõrgemal pingel võib voolu tugevus kella elektromagneti mähises kasvada nii suureks, et mähis põleb eraldunud soojuse mõjul läbi.

1449. Praksatused tekivad membraani löökidest elektromagneti südamiku vastu vooluringi sulgemise hetkil.

1450. Telefoni elektromagneti südamikuks on terasmagnet.

1451. Söe või metallipuru kokkusurumisel paraneb kontakt üksikute terakeste vahel ja puru takistus muutub väiksemaks.

1462. Akumulaatori vasakpoolne klemm on positiivseks pooluseks.

1466. a) Raam pöördub kellaosuti liikumise suunas. b) Kui raam asetada

pooluste vahele nii, et tema tasapind on horisontaalne, siis ta pöördub; kui raam panna pooluste vahele vertikaalselt, siis ta ei pöördu.

1470. Kahe klemmiga on ühendatud ankru mähise otsad, ülejäänud kahe klemmiga on ühendatud elektromagneti mähise otsad.

1471. a) Ankur hakkab pöörlema vastupidises suunas. b) Ankru pöörlemise suund ei muutu.

1473. 90 W.

1474. 63 W.

1477. 320 A.

1478. $\approx 54\%$.

1480. Pöörlev rõngas lõikab magnetvälja jõujooni ja seetõttu tekib temas induktsioonvool. Selle voolu soojusliku toime tõttu rõngas soojenebki.

1482. Vasakul on põhjapoolus.

1483. Alt üles.

1486. 100 korda sekundis.

1487. Kui voolu suuna muutuste arv sekundis on väga suur, siis magnetnõel ei kaldu sellise vooluga juhtme lähedal kõrvale.

1488. 0,4 W.

1490. Lambi väljalülitamisel väheneb tunduvalt elektrienergia tarbimine. Vastavalt energia jäävuse seadusele peab siis vähenema ka mehhaaniline töö, mille arvel seda energiat saadakse. Seetõttu tulebki varda pööramiseks rakendada väiksemat jõudu.

1491. a) Pööratavust. b) Elektrivedur, liikudes raskusjõu mõjul mäest alla, omandab mehhaanilise (kineetilise energia). See energia muundub osaliselt elektrienergiaks. Elektrienergia juhitakse kontaktvõrku tagasi ja seda võib kasutada teistes elektrivedurites.

1492. 100 keerdu.

1493. 18 V.

1494. a) ≈ 3 V. b) Kui ühendada vahelduvvoolu allikast tulevad juhtmed klemmidega *A* ja *B*, siis klemmidel *D* ja *E* saame kaks korda kõrgema pinge; ühendades vahelduvvoolu allika klemmidega *A* ja *C* (või *B* ja *C*) saame klemmidel *D* ja *E* 4 korda kõrgema pinge.

1495. Katse ebaõnnestus, sest taskulambipatarei annab alalisvoolu, mida ei saa transformeerida.

1498. a) Primaarmähises on keerdude arv 30 korda suurem. b) 48 W. c) 0,4 A.

1499. 6600 V.

1500. Telefoni- ja telegraafivõrkudes kasutatakse väga nõrka voolu. Seetõttu muundub neis vähe elektrienergiat soojuseks isegi terasjuhtmete kasutamisel.

1502. Kõrgepingeliini juhtmete ja maa vaheline pinge ulatub sadadesse tuhandetesse voltidesse. Seetõttu võib maapinnal seisev inimene, kes satub nööri või niidi kaudu ühendusse kõrgepingeliini juhtmetega, saada surmava elektrilöögi.

1503. Sellised esemed võivad tekitada lühise ja põhjustada võrgus väga tugeva voolu, mis võib rikkuda seadmed ja aparaadid.

1504. 100 keerdu.

SISUKORD

I. Algteadmisi mehhaanikast ja soojusõpetusest

1. Füüsikalised nähtused. Füüsikalised suurused ja nende mõõtmine . . 3
2. Tahkete, vedelate ja gaasiliste kehade omadused 20
3. Algteadmisi aine ehitusest 43
4. Soojusnähtused 45
5. Mehhaaniline liikumine 53
6. Jõudude liitmine. Tasakaal 62
7. Töö ja energia. Mehhanismid 65
8. Soojus ja töö 79
9. Aine üleminek ühest agregaatolekust teise 86
10. Soojusmasinad 93

II. Hääl 98

III. Valgus 102

IV. Elekter 116

1. Algteadmisi elektrist 116
2. Vool, takistus ja pinge 121
3. Elektrivoolu töö ja võimsus 136
4. Füüsikaliste suuruste tabelid 145
5. Vastused ja juhendid ülesannete lahendamiseks 160

Золотов Владимир Александрович
СБОРНИК ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ
для восьмилетней школы
На эстонском языке
Обложка Э. Тали
Издательство «Ээсти Раамат»
Таллин, Пярнуское шоссе, 10

Toimetaja E. Randma. Kunstiline toimetaja H. Keigo. Tehniline toimetaja A. Odamus. Korrektorid A. Kiho ja M. Saks.

Ladumisele antud 6. IV 1965. Trükkimisele antud 28. V 1965. Paber 60×90, 1/16. Trükipoognaid 11,5. Arvestuspoognaid 12,25. Tellimise nr. 2125. Trükikoda «Punane Täht». Tallinn, Pikk 54/58. Tiraaž 46 000.

Hind 23 kop.

6—6

23 kop.

A-26792

TÜ RAAMATUKOGU
1 0300 00360314 1

23 kop.

A-26792

TÜ RAAMATUKOGU
1 0300 00360314 1

FÜÜSIKA ÜLESANNETE KOGU

V. ZOLOTOV

Füüsika ülesannete kogu

VI - VIII