

P. A. ZNAMENSKI, S. S. MOŠKOV, M. J. PIOTROVSKI,
P. A. RÕMKEVITŠ, I. M. ŠVAITŠENKO

FÜÜSIKA KÜSIMUSTE
JA
ÜLESANNETE KOGU

VIII — XI KLASSILE



EESTI RIIKLIK KIRJASTUS, TALLINN 1952

A-19405

P. A. ZNAMENSKI, S. S. MOŠKOV, M. J. PIOTROVSKI,
P. A. RÖMKEVIŠ, I. M. ŠVAITŠENKO

FÜÜSIKA KÜSIMUSTE
JA
ÜLESANNETE KOGU

VIII — XI KLASSILE

Toimetanud
P. A. ZNAMENSKI



EESTI RIIKLIK KIRJASTUS,
TALLINN 1952

Originaali tiitel:

П. А. Знаменский, С. С. Мошков, М. Ю. Пиотровский,
П. А. Рымкевич, И. М. Швайченко.
Сборник вопросов и задач по физике
для VIII—X классов средней школы
Учпедгиз 1951.

Kinnitatud Eesti NSV Haridusministeeriumi poolt
28. III 52.

2

Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu

19375

I MEHHAANIKA

1. Ühtlane liikumine.

1. Toru A (joon. 1) on täidetud glütseriiniga ja temas liigub kuulike B. Toru püstasendi korral katab kuulike vahemaad 10 cm, 20 cm, 40 cm, 80 cm vastavalt $\frac{1}{2}$ sek., 1 sek., 2 sek., 4 sek. jooksul, kaldseisu korral aga vahemaad 8 cm, 12 cm, 24 cm, 36 cm, 56 cm 1 sek., $1\frac{1}{2}$ sek., 3 sek., $4\frac{1}{2}$ sek., 7 sek. jooksul. Missugune on kuulikese liikumine torus selle ühes ja teises asendis? Kuidas sõltub kummalgi juhul läbikäidud tee pikkus ajast, mille vältel antud tee läbiti? Mille poolest erineb teine liikumine esimesest?

2. Milline on sõltuvus kuulikese poolt ühesugustes ajavahemikkudes läbikäidud teede pikkuste ja nende liikumiste kiiruste vahel esimesel ja teisel liikumisel (ülesanne nr. 1)?

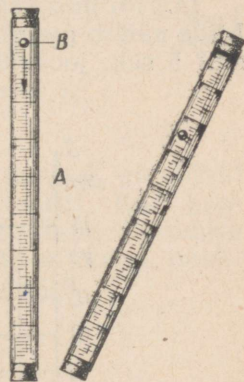
3. Maa keskmine liikumise kiirus ümber Päikese on 30 km/sek. Kui suure kauguse läbib Maa selle liikumise juures ööpäeva jooksul?

4. Jalakäija teeb minutis 100 sammu. Määrata jalakäija liikumise kiirus km/t-des, kui sammu pikkuseks võtta 80 cm.

5. Missugust kiirust km/t-des peab arendama reaktiivlen-nuk, et see võrduks hääle levimiskiirusega õhus (340 m/sek)?

6. Raadiolainete levimiskiirus on 300 000 km/sek. Kes kuuleb ja kui palju varem Moskvas mikrofoni ees kõnelevat oraatorit: kas temast 50 m kaugusel istuvad kuulajad või 650 km kaugusel Leningradis raadiovastuvõtja juures viibivad kuulajad? Hääle levimiskiirus õhus võtta võrdseks 340 m/sek.

7. Mööda Bickfordi nõöri (lõhkainete õhkimiseks kasutatav väikese kiirusega põlev süütenõör) levib leek ühtlase kiirusega 0,8 cm/sek. Kui pikk selline nõör on vaja võtta, et tema süütaja saaks joosta 120 m taha ohutusse kaugusesse kuni leek jõuab



Joon. 1.

mööda süitenööri lõhkaineni? Jooksu kiirus võtta võrdseks 4 m/sek.

8. Millise kiirusega peab liikuma nafta niisuguses torustikus, mille ristlõikepindala on 100 cm^2 , et tunni jooksul voolaks läbi 18 m^3 naftat?

9. Veski vesiratast liikuma panev veevool liigub kanalis, mille laius on 1,5 m ja sügavus 0,6 m. Vee voolamise kiirus on 0,5 m/sek. Kui suur on veekulu sekundis?

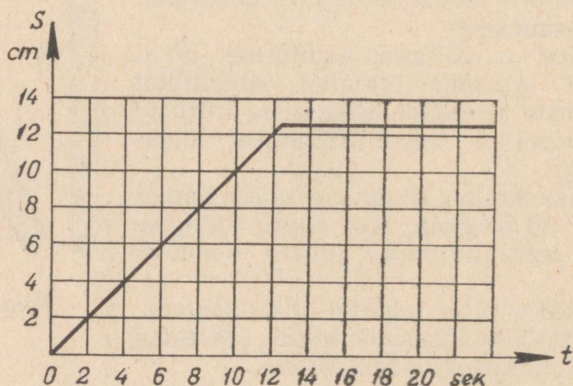
10. Teha kindlaks, kas liigub kiiremini 20 sõlme¹ tegev purjek või kiirusega 36 km/t sõitev rong.

11. Millise vahemaa sõitis ära rong, kui ta peatumistele jaamad kulutas 1 tunni, mille tagajärjel tehnilise kiiruse juures 50 km/t ta kommertskiirus oli võrdne 40 km/t?²

12. Ulesande nr. 1 andmeil konstrueerida ühises teljestikus mõlematel liikumistel läbitud teede graafikud. Kuidas leida graafikute järgi liikumise kiirusi?

13. Ühe ühtlaselt liikuva keha kiirus on kaks korda suurem teise keha kiirusest. Mille poolest erinevad nende kehade läbitud teede graafikud? Nende kiiruste graafikud?

14. Milline keha liikumine on kujutatud graafikul (joon. 2)? Mida näitab graafiku rõhtosa? Millise tee läbis keha 4 sek. jooksul? 5 sek. jooksul? 10 sek. jooksul?



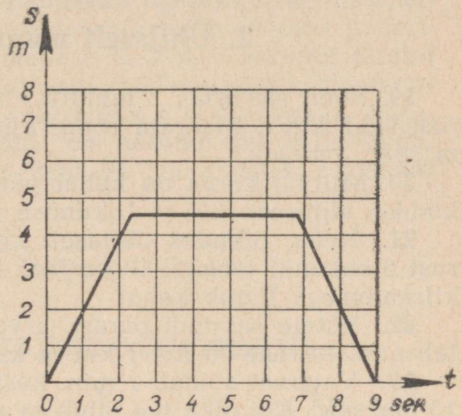
Joon. 2.

¹ Sõlm on selline kiirus, mille juures laev läbib ühe meremiili tunnis; meremiil võrdub umbes 1852 meetriga (ühele meridiaani minutile vastava kaare pikkus).

² Rongide liiqluses tehakse vahet kahe kiiruse vahel: tehniline kiirus — kiirus peatumistele kulutatud aja arvestamiseta ja kommertskiirus — arvestades seda aega.

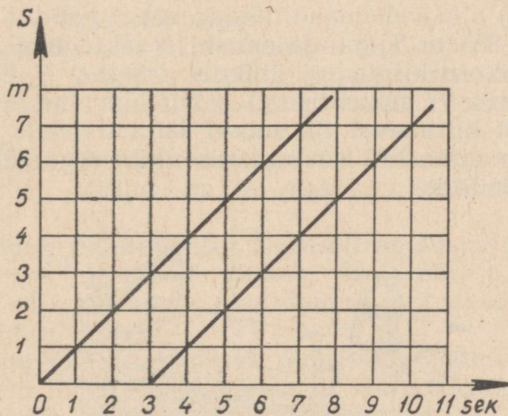
15. Joonisel 3 on esitatud ühtlaselt liikuva keha poolt läbitud tee graafik. Mida iseloomustab graafiku esimene osa? teine osa? kolmas osa? Kui pika tee läbis keha kahe esimese sekundi jooksul? kahe viimase sekundi jooksul? Mitu sekundit oli ta liikvel? Püstteljel vastab 1 jaotus 1 meetrile, rõhtteljel — 1 sekundile.

16. Konstrueerida ühises teljestikus kahe ühtlaselt liikuva keha poolt läbitud teede graafikud, kui nende kiirused olid 5 cm/sek ja 10 cm/sek . Esimene keha alustas liikumist punktist, mis on 20 cm kaugusel alguspunktist 2 sek. varem kui teine. Määrata graafiku järgi, kui kaugel teineteisest olid kehad teise keha liikumise algusmomendil. Kui pika aja pärast ja kui kaugel alguspunktist kohtas teine keha esimest? Püstteljel vastab 1 jaotus 5 cm -le, rõhtteljel — 1 sekundile.



Joon. 3.

17. Millised kehade liikumised on kujutatud graafikuil (joon. 4)? Millised on nende liikumiste kiirused? Kui kaugel teineteisest asetsesid need kehad teise keha liikumise algusmomendil? Kui palju hiljem väljus teine keha punktist O? Kas võib teine keha jõuda esimesele järele?



Joon. 4.

18. Vahemaa punktide *A* ja *B* vahel on 180 km. Punktidest *A* ja *B* hakkasid üheaegselt liikuma teineteisele vastu kaks autot — esimene kiirusega 40 km/t, teine kiirusega 20 km/t. Konstrueerida nende liikumiste graafikud ja määrata graafikute järgi nende kohtumise aeg ning kohtumispäiga kaugus punktist *A*.

2. Ühtlaselt muutuv liikumine.

19. Rong saavutas 2 minutit hiljem, kui liikumine algas, kiiruse 43,2 km/t. Määrata rongi kiirendus ühikuis km/t², m/min², m/sek², cm/sek².

20. Milline kiirus on kehal pärast 20 sekundi möödumist liikumise algusest, kui ta liikumise kiirendus on 720 m/min²?

21. Keha, liikudes ühtlaselt kijrenevalt, suurendab oma kiirust 6 sekundi jooksul 10 cm/sek-ilt kiiruseni 40 cm/sek. Millise kiirendusega liigub keha?

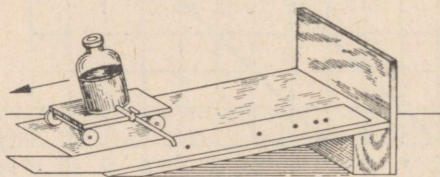
22. Mitme sekundi pärast, arvates liikumise algusest, saavutab auto kiiruse 36 km/t kui ta kiirendus on 0,2 m/sek²?

23. Vagonet sõidab 1 min. kestel kallakust alla kiirendusega 15 cm/sek². Kui pika tee läbib ta selle ajaga ja milline on ta kiirus tee lõpul?

24. Paigalseisust väljaviidud keha liikudes ühtlaselt kiirenevalt läbib 15 sek. jooksul 180 m. Millise vahemaa läbis ta 5 sekundiga arvates liikumise algusest?

25. Ule liikumatu ploki asetatud niidi otsa on riputatud kaks ühesugust vihti. Kui ühele vihtidest asetada lisakoormis, hakkavad nad liikuma ühtlaselt kiirenevalt ja läbivad 3 sekundi jooksul 45 cm. Määrata vihtide kiirendus ja nende kiirus teekonna lõpus.

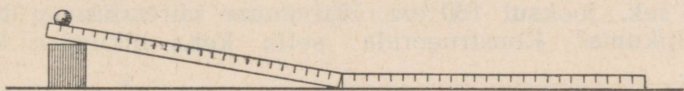
26. Tilgutajat kandva vankrikese liikumisel mööda kaldpinda (joon. 5) olid vahemaad tilkade vahel paberil 4 cm, 12 cm, 20 cm, 28 cm, 36 cm. Tilgutaja annab 10 sekundiga 20 tilka. Milline on vankrikese kiirendus ühikuis cm/sek²? Kas vastavad vankrikese poolt 1/2 sekundiga, 1 sekundiga jne. läbitud vahemaad ühtlaselt kiireneval liikumisel läbitud teede seadust väljendavale valemile? Millise keskmise kiirusega läbis vankrike kogu tähendatud tee?



Joon. 5.

27. Maapinnalt õhkutõusmise hetkel on lennuki kiirus 240 km/t ja selle saavutamiseks sõidab ta hoovõtnisel mööda betoneeritud teed 790 m . Kaua kestab hoovõtmine ja millise kiirendusega liigub seejuures lennuk? Liikumist pidada ühtlaselt kiirenevaks.

28. Kuulike liigub mööda kaldrenni ja seejärel mööda rõhtrenni (joon. 6). 200 cm pikkuse kaldrenni läbib kuulike 5 sekundiga. Missugustesse kohtadesse kaldrennis tuleb asetada paberilehekesed, et kuulike viiks nad maha 1, 2, 3, 4, 5 sekundi järele? Kuidas liigub kuulike mööda rõhtrenni (hõõrumise puudumisel)? Millise vahemaa katab kuulike rõhtrennis 1 sek. jooksul, 2 sek. jooksul, kui ta mööda kaldrenni on käinud ära selle kogupikkuse? kui ta on käinud ära vaid 75 cm , arvates alumisest otsast?



Joon. 6.

29. Ühtlaselt kiirenevalt liikuva keha kiirus oli esimese sekundi lõpul pärast liikumise algust 1 m/sek . Kui pika tee läbis ta 2 sekundiga? 5 sekundiga? Kui suur oli keha kiirus viienda sekundi lõpul ja 5 sekundi keskmine kiirus? Konstrueerida kiiruse graafik ja läbitud tee graafik.

30. Keha, liikudes ühtlaselt kiirenevalt, läbis viienda sekundi jooksul, arvates liikumise algusest, 45 m . Kui suure kiirendusega liikus keha? Kui suur oli ta kiirus viienda sekundi lõpul? Kui pika tee läbis keha esimese sekundiga?

31. Kuul lendab $67,5 \text{ cm}$ pikkusest vintpüssi rauast välja kiirusega 865 m/sek . Lugeses kuuli liikumist püssirauas ühtlaselt kiirenevaks, määrata sellel liikumisel kuuli kiirendus ja liikumise kestus.

32. Rong liigub ühtlaselt aeglustuvalt ülesmäge keskmise kiirusega 10 m/sek . Milline on ta algkiirus, kui lõppkiirus on 5 m/sek ?

33. Auto liigub pidurdamisel ühtlaselt aeglustuvalt kiirendusega — $0,5 \text{ m/sek}^2$ ja peatub 20 sek. järele pärast pidurdamise algust. Milline oli auto kiirus pidurdamise alghetkel? Millise teiosa läbis ta pidurdamisel?

34. Kiirusega $43,2 \text{ km/t}$ sõitev rong läbis pidurdamise algusest peatumiseni 180 meetrise vahemaa. Kui pika aja pärast peatus rong ja millise keskmise kiirendusega ta liikus?

35. Kivi on visatud mööda siledat jääpinda kiirusega 12 m/sek . Kui kaua liikus kivi peatumiseni, kui ta liikumisel kii-

rendus on — $0,6 \text{ m/sek}^2$? Kui kaugele liigub kivi kuni ta peatub ja milline on ta liikumise keskmine kiirus? Liikumist pidada ühtlaselt muutuvaks.

36. Kiirusega 400 m/sek lendav kuul tabas muldvalli ja tungis 20 cm sügavusele sellesse. Kui kaua liikus kuul valli sees? Millise kiirendusega? Milline oli ta kiirus 10 cm sügavusel? Liikumist lugeda ühtlaselt muutuvaks.

37. Liikumisel kiirusega 30 km/t peatub auto pidurdamisel 2 sekundi jooksul. Millise kiirenduse annavad autole pidurid ja kui pika vahemaa läbib ta pidurdamisel?

38. Rong, saavutanud kiiruse 54 km/t , hakkas liikuma ühtlaselt aeglustuvalt kiirendusega — $0,4 \text{ m/sek}^2$. Kui pika aja pärast väheneb ta kiirus 3 korda ja kui pika tee sõidab ta ära selle aja jooksul?

39. Keha, liikudes ühtlaselt, läbis 5 sekundiga 25 cm , pärast seda ta hakkas liikuma ühtlaselt kiirenevalt ja läbis järgmise 5 sek. jooksul 150 cm . Kui suure kiirendusega hakkas keha liikuma? Konstrueerida selle keha liikumise kiiruse graafik.

40. Keha liigub 5 sekundit ühtlaselt kiirusega 3 m/sek . Siis saab ta kiirenduse 20 cm/sek^2 . Kui suur on keha kiirus 15 sek. pärast arvates liikumise algusest? Kui pika tee läbib ta selle aja jooksul? Konstrueerida selle liikumise kiiruse graafik. Määrata graafiku järgi keha läbitud tee.

41. Keha läbis 6 sek. jooksul 270 cm , kusjuures esimesed 3 sekundit liikus ta ühtlaselt kiirenevalt, viimased 3 sekundit aga ühtlaselt selle kiirusega, mille ta omandas kolmanda sekundi lõpuks. Määrata keha esimese sekundiga läbitud tee ja ühtlase liikumise kiirus.

42.*¹ Kaks jalgratturit sõidavad teineteisele vastu. Üks neist, alates sõitu kiirusega 18 km/t , liigub vastumäge kiirendusega — 20 cm/sek^2 , teine aga, alates sõitu kiirusega $5,4 \text{ km/t}$, laskub mäest kiirendusega $0,2 \text{ m/sek}^2$. Kui pika aja pärast kohtuvad nad ja millise teepikkuse sõidab kumbki kuni kohtumiseni, kui nende vahemaa algusmomendil on 195 m ?

43. 18 kilomeetrise vahemaa kahe jaama vahel läbib rong keskmise kiirusega 54 km/t , kusjuures ta hoovõtmiseks kulutab 2 minutit, sõidab seejärel jääva kiirusega ja kulutab aeglustamiseks kuni täieliku peatumiseni 1 minuti. Määrata rongi suurim liikumise kiirus. Konstrueerida rongi liikumise kiiruse graafik.

44. Liftikamber tõuseb esimese kolme sekundi kestel ühtlaselt kiirenevalt ja saavutab kiiruse 3 m/sek , millega jätkab tõusu 6 sekundi kestel, viimased 3 sekundit liigub aga ühtlaselt aeglustuvalt endise kiirendusega. Konstrueerida lifti tõusmise graafik ja määrata tõusus kõrgus.

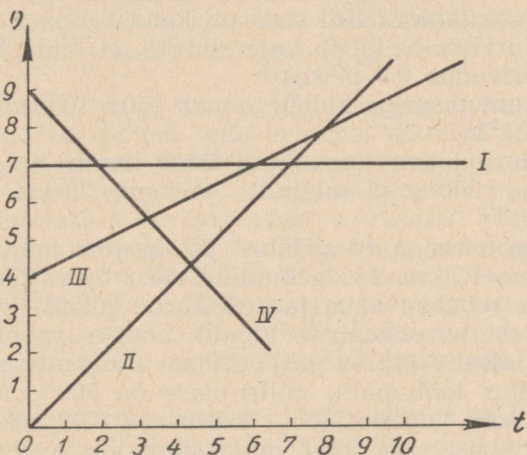
¹ Märkiga * on tähistatud raskemad ülesanded.

45. Reaktiivlennuk suurendas oma kiirust 20 sekundi jooksul 240 kilomeetrilt tunnis 800 kilomeetrini tunnis. Kui suure kiirendusega lendas lennuk ja millise kauguse läbis ta selle ajaga?

46. Üks auto sõidab ühtlaselt kiirenevalt algkiirusega 3 m/sek ja kiirendusega $0,25 \text{ m/sek}^2$, teine aga ühtlaselt aeglustuvalt algkiirusega 15 m/sek ja kiirendusega $-1,25 \text{ m/sek}^2$. Konstrueerida nende liikumiste graafikud ja määrata graafikute järgi, kui pika aja pärast on neil ühesugune kiirus ja milline nimelt. Kui pika tee läbib kumbki auto selle ajaga?

47. Kaks keha hakkasid üheaegselt liikuma ühtlaselt kiirenevalt, üks algkiirusega 5 m/sek ja kiirendusega $0,5 \text{ m/sek}^2$, teine algkiirusega 0 ja kiirendusega $1,5 \text{ m/sek}^2$. Konstrueerida nende liikumiste graafikud ja määrata graafikute järgi, kui pika aja pärast on mõlemal kehal ühesugune kiirus ja millise tee läbib kumbki keha selle ajaga?

48. Kuidas võib iseloomustada kehade liikumisi, millede kiiruste graafikud on esitatud joonisel 7?



Joon. 7.

49. Keha liigub 10 sek. kestel jääva kiirusega 20 cm/sek , seejärel aga jääva kiirendusega 10 cm/sek^2 . Konstrueerida selle keha kiiruse graafik.

50. Tõestada, et ühtlaselt muutuva kiirusega liikumise puhul on kiirus mõistatades ajavahemiku keskkohas võrdne nende kiiruste poolsummaga, mis liikuvale esemele oli selle ajavahemiku alguses ja ajavahemiku lõpul.

51. Keha, liikudes jääva kiirendusega a , kaotas poole omast algkiirusest v_0 . Millise aja jooksul see teostus ja kui pika tee läbis keha selle aja jooksul?

3. Liikumise seadused (Newton'i seadused).

52. Mispärast saab hooga hüpata kaugemale kui hoota?

53. Miks ei lange rõhtsuunas lendavalt lennukilt heidetud pomm püstsuunas alla?

54. Miks teie tolmuseid rõivaid raputades olete veendunud, et osa tolmude selle võltega teie rõivaist eemaldatakse?

55. Millega seletada seda, et jooksev inimene komistamisel kukub oma liikumise suunas, aga jääl libisemisel kukub inimene liikumisele vastassuunas?

56. Mispärast kinnitub varre otsas logisev haamer või kirves kõvemini varre otsa, kui lüüa varre teise otsaga vastu mõnda kõva eset?

57. Arvatud maha kõik kaod, on veduri tõmbejõud 8000 kG, mis annab rongile kiirenduse $0,1 \text{ m/sek}^2$. Kui suure kiirendusega hakkab liikuma see rong, kui muude tingimuste samaksjäämisel veduri tõmbejõud väheneb 6000 kG-ni?

58. 1 düümine jõud mõjub kehale massiga 1 g. Kui pika tee läbib keha 1 sekundiga? Kui suur on keha kiirus 5 sek. pärast?

59. Kui suurt jõudu läheb vaja selleks, et anda kehale massiga 250 g kiirendus $0,2 \text{ m/sek}^2$?

60. Kui suure massiga kehale annab jõud 1000 düüni kiirenduse $0,5 \text{ m/sek}^2$?

61. Kui suure jääva jõu mõjul läbib enne paigal seisnud keha, massiga 300 g, 5 sekundi jooksul 25 meetri pikkuse tee?

62. Kuulike massiga 10 g läbis jääva jõu mõjul esimesel sekundil teeosa 15 cm. Leida kuulikesele mõjuv jõud.

63. Milleks tehakse kaugelaskerahureil pikad torud?

64. Mispärast auruhaamrite löögid alasile raputavad maapinda raskete alasite juures palju vähem kui kergemate juures?

65. Jalgpallur lööb palli, mille mass on 700 g, andes talle kiiruse 15 m/sek . Lugesed löögi kestuseks 0,02 sekundit, määrata löögi tugevus, s. o. jõud, mida jalgpallur avaldab pallile.

66. Kahurist lendab välja mürsk, massiga 10 kg kiirusega 600 m/sek . Määrata püssirohugaaside keskmine rõhumisjõud, kui mürsk liigub kahuri torus 0,001 sekundit.

67. Kehale massiga 200 g mõjub jääv jõud, andes talle 5 sek. jooksul kiiruse 1 m/sek . Määrata mõjuva jõu suurus.

68. Mispärast on raske kaldale hüpata kalda ligidal seisvast paadist ja on seda kerge teha kaldast samal kaugusel asetsevast aurikust?

69. Kaks õpilast tõmbavad vastassuundades dünamomeetrit. Kui palju näitab dünamomeeter, kui esimene õpilane suudab arendada jõudu 25 kG, teine aga tõmbab jõuga 10 kG?

70. Kui suure kiiruse omab rakett massiga 600 g, kui põlemis- saadused massiga 15 g lendavad temast välja kiirusega 800 m/sek ?

71. Kuul lendab vintpüssist välja kiirusega 865 *m/sek*. Kui suur on vintpüssi kiirus tagasilöögil, kui ta mass on 470 korda suurem kuuli massist? Mispärast soovitatakse vintpüssist laskemisel suruda teda tugevasti vastu õlga?

72. Rõhtsuunas kiirusega 500 *m/sek* lennanud mürsk, massiga 20 *kg*, satub liivaga laetud platvormvagunisse massiga 10 *t* ja jääb liiva kinni. Kui suure kiirusega hakkab löögist liikuma platvormvagon?

73. Kiirusega 6 *m/sek* liikunud 150 grammise massiga keha peatub 20 sek. pärast, arvates jõu mõjumise algusest. Määrata jõu suurus, mille mõjul peatub keha.

74. Keha langeb 5 sekundit. Kui kõrgelt ta langeb ja millise kiirusega jõuab ta maapinnale?¹

75. Kui kaua langeb keha laest põrandale toas, mille kõrgus on 4,9 *m*? Kui suur kiirus on kehal põrandale kukkumise hetkel? Milline on keha keskmine liikumise kiirus?

76. Vabalt langev keha saavutas vastu maad põrkamise hetkel kiiruse 39,2 *m/sek*. Kui kõrgelt langes keha? Kui kaua ta langes?

77. Määrata kui palju on vabalt langeva keha poolt *n*-dal sekundil läbitud tee pikem selle eelmisel sekundil läbitud teest?

78. Uks keha langeb 20 *m* kõrguselt, teine aga 80 *m* kõrguselt. Mitu korda on teise keha kiirus maapinnale langemise hetkel suurem esimese keha vastavast kiirusest? Mitu korda on teise keha langemise aeg suurem esimese keha langemise ajast?

79. Vabalt langev keha läbib oma tee esimese meetri 0,45 sekundiga. Kui pika ajaga läbib ta oma tee esimese *cm*?

80. Keha langeb vabalt 270 *m* kõrguselt. Jaotada see kõrgus kolmeks selliseks osaks, et igaühe läbimiseks neist läheb vaja ühepalju aega.

81*. Keha langes mingisuguselt kõrguselt *H* ja läbis oma tee viimased 196 *m* 4 sekundiga. Kui kaua langes keha? Kui suur on kõrgus *H*?

82. Langeva keha kiirus mingis punktis oli 19,6 *m/sek*, mingis teises punktis aga 39,2 *m/sek*. Määrata nende punktide vaheline kaugus ja selle läbimise aeg.

83. Kaks keha langesid erinevatelt kõrgustelt, ent jõudsid maapinnale ühel ja samal hetkel, kusjuures esimene keha langes 1 sek., teine aga 2 sekundit. Kui kõrgel maapinnast oli teine keha hetkel, kui esimene keha hakkas langema?

84*. Kaks keha hakkavad üheaegselt langema kahest ühel püstjoonel asetsevast punktist. Näidata, et vahemaa nende vahel langemisel ei muutu.

¹ Õhutakistust arvestada ainult neis ülesandeis, kus seda eraldi nõutakse.

85. Langevarjur Jevdokimov 1934. a. langes kestushüppel langevarju avamata 7680 m 142 sekundiga. Määrata, mitme sekundi võrra suurendas õhutakistus langevarjuri langemise aega.

86*. Vabalt langev keha läbib viimase sekundi kestel poole kogu omast teest. Määrata langemise aeg ja langemise kõrgus.

87*. Kivi kukub kaevusesse. 6 sekundi pärast on kuulda kivi kopsatust vastu kaevuse põhja. Määrata kaevuse sügavus, kui hääle kiirus on 330 m/sek ja $g \approx 10 \text{ m/sek}^2$.

88. Katuselt langeb iga 0,1 sek. järgi veetilk. Kui kaugel üksteisest asetsevad 1 sekundi pärast peale esimese tilga langemise algust järgnevad kolm veetilka?

89*. Kaks keha hakkasid langema samalt kõrguselt, üks t sekundi võrra teisest hiljem. Mitme sekundi pärast on vahemaa nende vahel d ?

90*. Mingilt kõrguselt langeb vabalt keha. 2 sek. hiljem langeb samalt kõrguselt teine keha. Mitme sekundi pärast kahekor-distub vahemaa, mis eraldas kehi enne teise keha langemise algust?

91*. 1 km kõrgusel asetsevalt õhupallilt tulistatakse revolvrist püstsuauna alla, kusjuures kuul väljub kiirusega 2000 m/sek.

Mis ajaga ja kui suure kiirusega jõuab kuul maapinnani? Raskuskiirenduseks võtta 10 m/sek^2 .

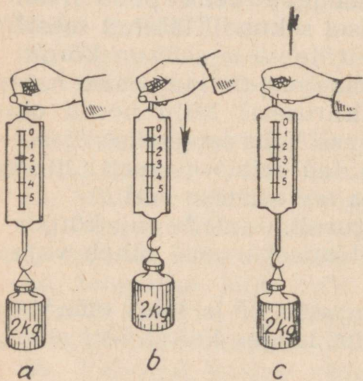
92*. Kaks keha alustavad üheaegselt langemist erinevatelt kõrguselt ja jõuavad maapinnale ühel ja samal hetkel. Kui suur algkiirus tuleb anda kõrgemalt langevale kehale?

93. 2,45 kG raskune keha langeb püstsuauna alla kiirendusega 11 m/sek^2 . Kui suur jõud mõjub kehale peale raskusjõu?

94. Kui suure kiirendusega tuleb lasta alla niidi otsas rippuvat vihti, et niidis ei oleks mingit pingsust?

95. Dünamomeetri otsa on riputatud 2 kG-ne viht (joon. 8, a).

Mispärast näitab dünamomeeter allapoole laskmise algusel vähem kui 2 kG (joon. 8, b), peatumise hetkel aga rohkem kui 2 kG (joon. 8, c).



Joon. 8.

96. 12 kG-se jääva jõu mõjul läbis keha 30 m pikkuse tee 10 sekundiga. Määrata keha kaal.

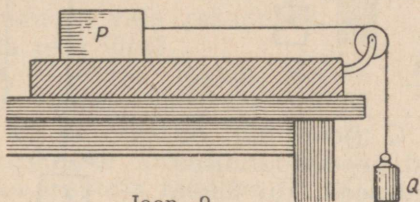
97. Trammivagun massiga 16 t liigub mööda rõhtsat teed kiirusega 6 m/sek. Kui suur peab olema pidurdav jõud, et peatada vagun 10 m pikkusel teosal?

98. Kuul massiga 9,6 g lendab välja kergekuulipildujast ДП kiirusega 840 m/sek. Rauaõhne vintvöödega osa pikkus on 55 cm. Määrata püssirohugaaside rõhumisjõud, pidades kuuli liikumist rauaõhnes ühtlaselt kiirenevaks.

99. Mürsk massiga 6,2 kg lendab suurtükist välja kiirusega 680 m/sek. Kui suur on püssirohugaaside keskmine rõhumisjõud, kui võtta mürsu liikumise ajaks kahuritorus 0,008 sek?

100. Miks ei kasva rongi kiirus rõhtsal teel liikumisel lõpmatult, kuigi veduri tõmbejõud mõjub pidevalt?

101*. 2 kG raskune keha P libiseb mööda rõhtsat tasapinda (joon. 9) keha külge seotud ja üle liikumatu ploki asetatud nööri otsa kinnitatud 0,5 kG raskuse koormise Q mõjul. Kui suure kiirendusega liiguks keha ja kui tugevasti oleks nöör pingutatud kui hõõrdumist ei arvestata.



Joon. 9.

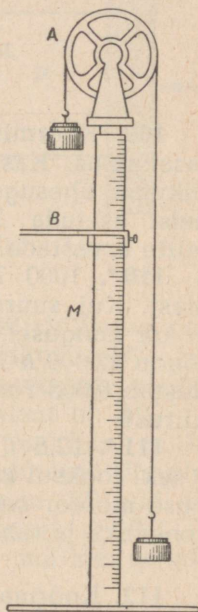
102. Ule püstvarda külge kinnitatud ploki A (joon. 10) asetatud niidi otste külge on riputatud kaks 95 grammist koormist, milledele on asetatud kaks lisakoormist — vasakule 7,5 G, paremale 2,5 G. Kuhu latil M tuleb kinnitada plaadike B, et vasak koormis jõuaks temani 2 sek. pärast?

103. Lisakoormis 2,5 G (vt. ülesanne 102) on paigutatud ümber vasakule vihile. Kas muutus liikuv mass? mõjuv jõud? Kui pika tee läbib vasak koormis 2 sekundiga?

104. Ule ploki A (joon. 10) asetatud niidi otste külge on riputatud kaks 195 grammist koormist ja neile on asetatud endised lisakoormised: vasakul 7,5 G ja paremal 2,5 G. Kuidas muutus liikuv mass eelmisega võrreldes (vt. ülesanne 102)? Milline on mõjuv jõud sel juhul? Millise tee läbib vasak koormis 2 sekundiga?

105. Koormis 50 kG on tõstetud kõie abil 2 sekundiga püstsuunas 10 m kõrgusele. Määrata kõie pingsus, kui koormise liikumine oli ühtlaselt kiirenev.

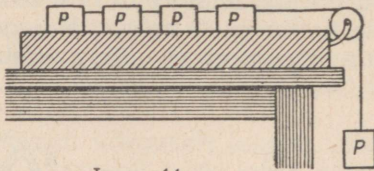
106. Kui suure jõuga rõhub kaevanduse tõstuki põhjale koormis 100 kG, kui tõstuk tõuseb püstsuunas kiirendusega 24,5 cm/sek²?



Joon. 10.

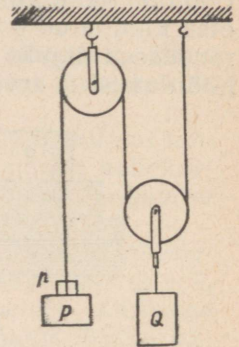
107. Määrata kõite pingsus 600 kG raskuse lifti tõstmisel ühtlaselt kiireneval, ühtlasel ja ühtlaselt aeglustuval liikumisel (ülesanne nr. 44), kui liikumistakistus on püsivalt 40 kG?

108*. Rõhttasapinnal asub 4 omavahel niidiga kokkuseotud võrdset koormist, kaaluga P igaüks (joon. 11). Nende koormiste külge kinnitatud ja üle liikumatu ploki asetatud niidi otsa on riputatud samasugune koormis. Kui suure kiirendusega liigub see süsteem ja milline on niidi pingsus kolmanda ja neljanda koormise vahel? Hõõrdumist mitte arvestada.



Joon. 11.

109. Koormised P ja Q (joon. 12) on tasakaalus. Kas hakkavad need koormised liikuma ühesuguse kiirendusega, kui ühele neist asetada lisakoormis p ? Hõõrdumist mitte arvestada.



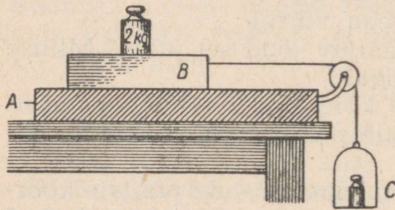
Joon. 12.

110*. 1000 T raskune rong väljub jaamast. Kui suure kiiruse saavutab see rong 1 km kaugusel, kui vedur arendab tõmbejõudu 22 000 kG, takistusjõudu aga peetakse jäävaks ja see moodustab 0,005 rongi kaalust? Kui pika aja pärast saavutatakse see kiirus?

111*. 12,5 T raskune trolleybus nihkub paigast ja saavutab 3 sek. jooksul kiiruse 15 km/t. Kui suure tõmbejõu annab trolleybuse mootor sellel liikumisel, kui pidada liikumist ühtlaselt kiirenevaks ja takistusjõud võtta võrdseks 0,02 trolleybuse kaalust?

112. Koorma laskumisel järsust mäest seotakse mõnikord üks ratas nõnda kinni, et ta ei pöörleks. Miks seda tehakse?

113. Hõõrdumiskoefitsiendi määramiseks puu libisemisel mööda puud on kasutatud joonisel 13 kujutatud seadeldist. 180 G raskusele lauakesele B on asetatud 2 kG raskune viht. Koormisega lauakene B libiseb ühtlaselt mööda lauda A , kui kausikesele C , mille kaal on 120 G, on pandud 500 G. Milline on hõõrdumiskoefitsient puu libisemisel mööda puud?



Joon. 13.

125. 200 G raskune keha langeb vabalt püstsuunas alla kiirendusega 920 cm/sek^2 . Kui suur on keskmine õhu takistusjõud?

126. Kivil massiga 1 kg oli vabal langemisel 30 m kõrguselt maapinnale jõudmise momendil kiirus 23 m/sek . Kui suure jõuga keskmiselt takistab õhk kivi langemist?

127. Kuul massiga 9,6 g lendab vintpüssi rauast välja kiirusega 865 m/sek , kahe sek. pärast on ta kiirus 300 m/sek . Määrata kuuli lendu takistava jõu keskmine suurus.

128. 1 kG raskune keha langeb püstsuunas alla kiirendusega 5 m/sek^2 . Kui suur on sellele kehale mõjuv keskmine õhu takistusjõud?

129. Mispärast langevad jämedad vihmapiisad suurema kiirusega kui peenikesed?

4. Liikumiste liitmine.

130. Jõe voolu kiirus on 5 km/t . Laev sõidab vastuvoolu kiirusega 10 km/t . Kui suure kiirusega suudab laev sõita pärioolu?

131. Kiirusega 40 km/t sõitva rongi reisisja näeb 3 sek. kestel vastusõitvat 75 m pikkust rongi. Kui suure kiirusega sõidab vastutulev rong?

132. Uks ja sama vahemaa on vaja paadiga edasi-tagasi läbi sõita kord piki jõge, kord mööda seisvat vett. Kas läheb kummalgi juhul vaja ühepalju aega?

133*. Laev sõidab Gorkist Astrahani 5 ööpäeva, tagasi aga 7 ööpäeva. Kui kaua ujuvad parved pärivett Gorkist Astrahani?

134. Langevarjur laskub tuulevaikuse puhul maapinnale kiirusega 4 m/sek . Kui suure kiirusega liigub ta siis, kui puhub rõhtsuunaline tuul, kiirusega 3 m/sek ?

135. Millist mõju avaldab kuuli lennule tuul, mis puhub kuuli liikumise suunas? liikumise vastassuunas ja risti kuuli liikumise suunaga?

136. Lennuk liigub õhu suhtes kiirusega 50 m/sek . Tuule kiirus on 15 m/sek . Kui suur on lennuki liikumise kiirus, kui ta liigub pärituult? vastutuult? risti tuule suunaga?

137. Millise kiiruse peab andma mootor kutrile, et jõe voolu kiiruse juures $1,2 \text{ m/sek}$ kutter liiguks risti kaldaga kiirusega $3,2 \text{ m/sek}$?

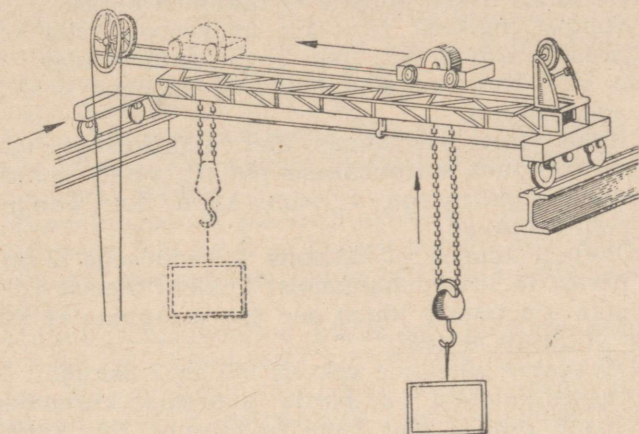
138. Kalur sõidab paadiga üle 300 m lajuse jõe hoides kursi risti voolu suunaga. Jõe voolu kiirus on $1,2 \text{ m/sek}$, seisvas vees annaks kalur paadile kiiruse $1,6 \text{ m/sek}$. Kui kaugemale kandub paat pärioolu? Kui pika tee läbib paat?

139. Mäest alla sõites on mingil hetkel kelgu kiirus 10 m/sek . Kui suured on selle kiiruse püst- ja rõhtkomponent, kui mäe kallak horisondi suhtes on 30° ?

140. Kaldu langevad vihmapiisad satuvad kiirusega 45 km/t liikuva vaguni aknale ja jätavad sellele jäljed, mis moodusta-

vad püstsuunaga nurga 30° . Kuj suur on piiskade langemise kiirus?

141. Koormise tõstmisel sildkraanaga (joon. 15) on üksteisega ristiseisvad komponendid vastavalt $0,3 \text{ m/sek}$, $0,4 \text{ m/sek}$, $0,5 \text{ m/sek}$. Kui suure kiiirusega nihkub koormis ruumis?



Joon. 15.

142. 600 m kaugusel kaeviku ees jookseb rööbiti rindejoo- nega vaenlase jalaväelane kiirusega 3 m/sek . Kui palju märgist ettepoole tuleb võtta sihtpunkt, kui kuuli keskmine liikumise kiirus on 750 m/sek ?

143. Määrata vedrupüstoli „kuuli“ väljalennu kiirus, kui laskmisel püstsuunas üles ta jõuab 110 cm kõrgusele¹.

144. Keha on visatud püstsuunas üles kiirusega 49 m/sek . Kui kõrgele tõuseb ta 3 sek . jooksul? Milline on tõusu suurim kõrgus? Kui kaua ta tõuseb? Kui pika aja pärast langeb ta tagasi maapinnale?

145. Püstsuunas ülesvisatud pall langes 6 sekundi pärast uuesti maapinnale tagasi. Kui kõrgele ta tõusis ja kui suure kiirusega ta visati?

146. Elastne kera, langedes $78,4 \text{ m}$ kõrguselt, põrkab maapinnalt püstsuunas üles kiirusega, mis on $\frac{3}{4}$ kiirusest, millega ta jõudis maapinnale. Kui kõrgele tõuseb kera? Kui palju aega möödub kera liikuma hakkamisest ta teistkordse põrkumiseni maaga?

147. Millega võrdub keskmine õhu takistusjõud, kui kiiru-

¹ Järgnevates ülesannetes õhutakistust mitte arvestada, kui seda pole nõutud.

sega 30 m/sek püstsuunas ülesvisatud keha massiga 40 g jõuab kõrgeima punktini 2,5 sek. pärast. Kui kõrgele tõuseb keha?

148. Lasu hääl ja kuul jõuavad mõlemad üheaegselt 680 m kõrgusele. Milline on kuuli algkiirus, kui hääle kiirus on 340 m/sek?

149*. Kui kõrgel on püstsuunas ülesvisatud keha kiirus kaks korda väiksem kiirusest, millega ta liikumist algas?

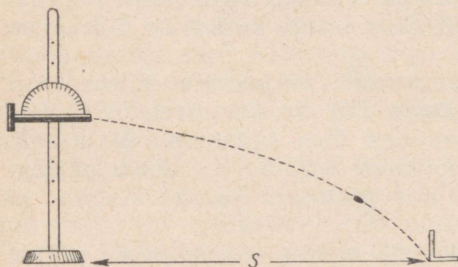
150*. Mingist punktist visatakse üheaegselt kaks keha ühesuguse kiirusega 25 m/sek: üks — püstsuunas üles, teine — püstsuunas alla. Kui kaugel teineteisest on need kehad 2 sek., 3 sek., t sek. pärast?

151*. Keha visati püstsuunas üles algkiirusega v_0 . Kui ta jõudis oma teekonna kõrgeimasse punkti, visati samast alguspunktist sama algkiirusega v_0 teine keha. Kui kaugel alguspunktist nad kohtuvad?

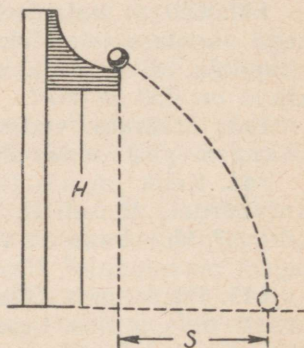
152*. Õhupall tõuseb püstsuunas kiirendusega 2 m/sek². 5 sekundit pärast ta liikumahakkamist kukkus temast välja mingi ese. Kui pika aja pärast jõuab see ese maapinnaie? Raskuskiirenduseks võtta 10 m/sek².

153*. Lõhkeaine põlemine raketis vältab 2 sekundit ja annab talle raskuskiirendusest 2 korda suurema kiirenduse. Kui kõrgele tõuseb raket? Kui kaua ta tõuseb? Kui kaua ta langeb?

154. 40 cm kõrgusele rõhtsalt paigutatud vedrupüstoli (joon. 16) „kuul“ lendab välja kiirusega 4,5 m/sek. Määrata „kuuli“ lennu kaugus s rõhtsuunas.



Joon. 16.



Joon. 17.

155. Kõver renn (joon. 17) on seatud 1,75 m kõrgusele. Milise rõhtsuunalise kiiruse omandab rennist allaveerev kuulike, kui ta langemise kaugus s selles suunas on 1,12 m? Kui kaugule rõhtsuunas langeb kuulike, kui renn seada üles 2,83 m kõrgusele?

156. Joonestada kahe ühest ja samast punktist rõhtsuunas visatud keha liikumistrajektorid. Ühe kiirus on 15 m/sek , teise kiirus 30 m/sek . Kummal neist on trajektor järsem? Kumb neist kukub kaugemale? Millest oleneb trajektoori kõverus, lennu aeg, lennu kaugus?

157. Kuul väljub vintpüssist rõhtsuunas ja lendab keskmise kiirusega 750 m/sek . Palju langeb kuul lennuaja kestel püstsuunas allapoole, kui märk asub 500 m kaugusel?

158. Kuul lendab välja rõhtsalt asetatud püssist kiirusega 300 m/sek . Kui kaugel laskmise kohast kukub kuul maha, kui püssi kõrgus maapinnast on $1,2 \text{ m}$?

159. 1 km kõrgusel kiirusega 360 km/t lendavalt lennukilt heideti alla pomm. Kui kaugel märgist rõhtsuunas heideti alla pomm, mis tabas märki?

160*. Pommituslennuk pikeerib märki 60° nurga all horisondi suhtes, kiirusega 900 km/t ja heidab pommi alla 600 m kõrguselt. Kui kaugel märgist rõhtsuunas tuleb alla heita pomm, et ta tabaks märki?

161. Milline rõhtsuunaline kiirus oli lennukil pommi allaheitmisel 800 m kõrguselt, kui pomm langes heitekohast rõhtsuunas 500 m kaugusele. Kui suure nurga all langes pomm maapinnale? Konstrueerida pommi langemise trajektor?

162. Kummal juhul jõuab vaguniaknast väljalangenud ese maapinnale enne; kas siis, kui vagun seisab paigal või kui ta liigub?

163*. Kõrgusel h lendavalt lennukilt on alla heidetud pomm, mis kukub allaheitkohast rõhtsuunas kaugusele s . Kui suure rõhtsuunalise kiirusega lendas lennuk pommi allaheitmise hetkel?

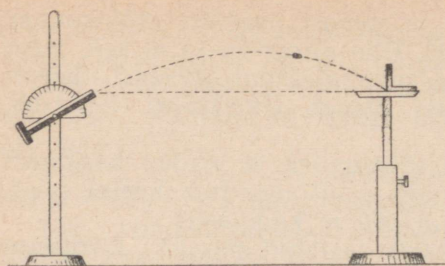
164. Joonestada horisondi suhtes nurga all 30° , 45° ja 60° kiirusega 100 m/sek visatud keha liikumistrajektorid.

165. Pall on visatud kiirusega 10 m/sek 30° nurga all horisondi suhtes. Määrata kiiruse rõht- ja püstkomponendid liikumise alghetkel; tõusu suurim kõrgus; lennu aeg; lennukaugus ($g \approx 10 \frac{\text{m}}{\text{sek}^2}$).

166*. Kuidas muutuvad kiiruse rõht- ja püstsuunaline komponent horisondiga mingi nurga all visatud keha lennu ajal? Millega võrdub kiiruse püstsuunaline komponent tee kõrgeimas punktis? Kui suur on keha liikumise kiirus selles punktis?

167. Kaks mängijat mängivad palli, visates seda teineteisele. Millise suurima kõrguse saavutab pall mängu ajal, kui ta ühe mängija juurest teiseni lendab 2 sek. ?

168. Pall on visatud kiirusega 20 m/sek 45° nurga all horisondi suhtes. Kui kaugel kukub ta maha ja millise suurima kõrguse saavutab ta lennul?



Joon. 18.

169. Määrata vedrupüstoli „kuuli“ lennukaugus nurkade 30° , 45° ja 60° jaoks väljalennu kiiruse juures $4,5 \text{ m/sek}$ (joon. 18). Konstrueerida „kuuli“ liikumise trajektoor.

170*. Mürsk lendab kahuri torust kiirusega 60 m/sek 30° nurga all horisondiga. Kui pika aja pärast

ja kui kaugel, arvates laskekohast rõhtsuunas, on mürsk 400 m kõrgusel? Milline on mürsu kiirus trajektoori kõrgeimas punktis?

5. Töö. Võimsus. Energia.

171. Kui palju tööd teeb aur, tõstes 5 T raskuse haamri 80 cm kõrgusele?

172. Määrata takistus, mida ületab hõõvelpingi tera laastu lõikamisel, kui pingi jõumasin teeb 120 kGm tööd, nihutades tera 120 mm võrra.

173. Kui palju tööd teeb hobune $1,5 \text{ T}$ raskuse vagoneti ühtlasel nihutamisel 600 m kaugusele mööda horisontaalseid roopaid, kui hõõrdumiskoefitsient on $0,008$?

174. Kui palju tööd teeb inimene õhutakistuse ületamiseks jookstes 100 meetrit, kui see takistus on $0,5 \text{ kG}$ pinna 1 m^2 kohta, õhutakistust põhjustav inimese keha pindala on $0,5 \text{ m}^2$?

175. 1 T raskune elevaatori tõstuk hakkab tõusma kiirendusega 2 m/sek^2 . Määrata tõusu esimese 5 sekundiga tehtud töö.

176*. Määrata raudteevaguni puhvrivedru 5 cm võrra kokku surumiseks tehtud töö, kui vedru kokkusurumiseks 1 cm võrra on vaja jõudu 3000 kG .

177*. Kui palju tööd tuleb teha 20 m kõrguse ja $1,5$ ruutmeetrise ristlõikepindalaga samba ehitamiseks vajalikkude materjalide tõstmiseks maapinnalt? Materjalide erikaal on $2,6 \text{ G/cm}^3$.

178. 200 m sügavusest kaevusest tõstetakse $0,5 \text{ T}$ raskust koormist trossi abil, mille iga meeter kaalub $1,5 \text{ kG}$. Kui palju tööd tehakse koormise tõstmisel? Kui suur on seadeldise kasutegur?

179. Kas kulub ühepalju tööd keha ühtlaseks tõstmiseks püstsuunas kõrgusele H ja sama keha ühtlaseks nihutamiseks mööda rõhtsat teed kaugusele H ?

180. Kas arendab inimene ühesugust võimsust, minnes ühest ja samast trepist üles kord 30 sekundiga, teine kord aga 1 minutiga? Kas teeb inimene kummalgi juhul ühepalju tööd?

181. Tõstekraana peab 8-tunnise tööpäeva jooksul tõstma 3000 T ehitusmaterjale 9 m kõrgusele. Milline on kraana mootori võimsus, kui seadeldise kasutegur on 60%?

182. Tõstekraana mootor võimsusega 2 HJ tõstab koormat kiirusega 3 m/min . Millist suurimat koormat võib ta tõsta antud kiiruse juures, kui ta kasutegur on 80%?

183*. Vedur, töötades jääva võimsusega, jõuab vedada 1000 T raskust rongi üles mööda kallakut, mille tõus on 0,005 kiirusega 30 km/t või mööda kallakut, mille tõus on 0,0025 kiirusega 40 km/t . Määrata hõõrdumisjõud, lugedes teda kummalgi juhul ühesuuruseks.

184. 5 HJ -lise võimsusega mootoriga liikuma pandav mehhaaniline kühvel tõstab 180 T liiva 6 m kõrgusele 1 tunni jooksul. Milline on seadeldise kasutegur?

185. Kui suurt tõmbejõudu võib arendada seeria ΦD („Feliks Dzeržinski“) vedur võimsusega 2500 HJ , kui liikumise kiirus on 60 km/t ?

186. Ühtlasel liikumisel kiirusega 30 km/t arendab auto 270 kG suurust tõmbejõudu. Milline on seejuures mootori võimsus?

187. Autosse paigutatud mootor, mille kasulik võimsus on 20 HJ , võib anda talle liikumisel mööda teed kiiruse 90 km/t . Sama mootor, paigutatud mootorpaadile, suudab anda talle kiiruse mitte üle 15 km/t . Määrata auto ja mootorpaadi liikumistakistused antud kiirustel.

188. Kaubarongi veduri poolt ühtlasel liikumisel kiirusega 30 km/t ületatav takistus on 6 kG rongi kaalu iga tonni kohta. Millist võimsust peab arendama vedur selle liikumise juures, kui rongi kaal on 1800 T ? Mis juhtub rongiga, kui vedur hakkab arendama väiksemat võimsust?

189. Vedur „Pobeda“ võib arendada võimsust 2500 HJ . Millise keskmise kiirusega suudab see vedur vedada kaubarongi kaaluga 2800 T mööda rõhtsat teed, kui üldine takistuskoeffitsient on 0,005?

190. Kui palju vett saab tõsta välja 150 m sügavusest kaevusest 1 tunni jooksul, kui seadeldise kasulik võimsus on 10 HJ ?

191. Treipink, millel töötab treimise kiirmeetodi juurutamise poolest tuntud Leningradi treial Bortkevitš, tarvitab võimsust 58 HJ lõikamise keskmisel kiirusel 450 m/min . Kui suurt takistust ületavad terad sellise kiiruse juures? Kuidas muutub pingile vajalik võimsus, kui treimise kiirus suureneb?

192. Kui mürsul ja kuulil on märgi tabamisel ühesugused kiirused, mitu korda on siis mürsu purustustöö suurem kuuli omast? Milline peab olema kuuli lendamise kiirus võrreldes mürsuga, et ta kineetiline energia oleks võrdne mürsu kineetilise energiaga, kui kuuli mass on 900 korda väiksem mürsu massist? Kas võib see tegelikult nii olla?

193. Mispärast kulub rohkem bensiini auto sõidul kiirendusega, kui sõidul jääva kiirusega?

194. Miks peavad raskel autol olema võimsamad pidurid kui kergemal?

195. Kui palju tööd võib teha kineetilise energia varu arvel keha massiga 20 g, kui ta kiirus on 10 cm/sek?

196. Kui suure massiga keha kineetiline energia on 250 kGm, kui ta liigub kiirusega 10 m/sek?

197. Kui palju kineetilist energiat omab vabalt langev keha massiga 1 kg pärast 5 sek. möödumist langemise algusest?

198. Vedrupüstol on seatud üles rõhtsalt 54,5 cm kõrgusel (joon. 16) ja „laetud“ kuulikesega, mille mass on 25 g. Pärast kuke allalaskmist lendas kuulike 1,5 m kaugusele. Kui suur on väljalendava kuulikesega kineetiline energia?

199. 3 T raskune veoauto sõidab kiirusega 36 km/t. Kui suur pidurdav jõud suudab teda peatada 50 m pikkusel teosal?

200. Millisel juhul peab auto mootor sooritama suurema töö: kas seisvale autole kiiruse andmiseks 5 m/sek või tema kiiruse suurendamiseks 5 meetrilt sekundis 10 meetrile sekundis? Tööd liikumist takistavate jõudude ületamiseks lugeda mõlemal juhul võrdseks.

201. 2 km pikkusel rõhtsal teosal suurenes rongi kiirus 54 kilomeetrilt tunnis 72 kilomeetrile tunnis. Määrata veduri töö ja keskmine võimsus sellel teelõigul, kui rongi kaal on 800 T ja hõõrdumiskoefitsient 0,005.

202. Kehale massiga 10 kg mõjub jääv jõud 0,5 kG. Määrata keha kineetiline energia pärast 2 sek. möödumist jõu mõju algusest.

203. 10 mm paksuse soomuse läbistamiseks on vaja teha 800 kGm tööd. Kas suudab sellise soomuse läbistada kuul kaaluga 0,15 kG, tabades teda kiirusega 300 m/sek?

204. Hüdroelektrijaama kindlaksmääratud võimsus on 80 000 HJ kui survet avaldab 10,5 m kõrge veesammas. Millise veekuluga on arvestatud selle võimsuse määramisel, kui jaama kasutegur on 75%.

205. Kui suur võimsus on 2 ruutmeetrisel ristlõikepindalaga õhujoal, mille kiirus on 9 m/sek, kui õhu tihedus võtta võrdseks 1,3 kg/m³?

206. 20 T raskune trammivagun arendab 2 sekundi pärast peale liikumise algust mööda rõhtsat teed kiirust 10,8 km/t. Määrata trammiki kahes mootoris arendatav keskmine kasulik võimsus sellel liikumisel.

207. 5 kG raskuse vasaraga lüüakse naelu raudteeliipreisse. Vasara kiirus löögil on 4 m/sek, nael aga läheb selle tagajärjel sisse 20 mm võrra. Määrata keskmine jõu suurus, millega mõjub vasar naelale ja löögi kestus.

208. Kuul massiga 63 g lendab välja Degtjärejovi süsteemi tankitõrje püssi (ПРД) suudmest kiirusega 1012 m/sek. Raua-

õone vintvöödega osa pikkus on 1227 *mm*. Määrata: kuuli kineetiline energia väljalennul; püssirohugaaside rõhumisjõud, eeldades ta olevat jääva; lasu võimsus.

209. Lasul vintpüssist tehakse 1360 *kGm* tööd, seejuures lendab kuul massiga 9,6 *g* välja kiirusega 860 *m/sek*. Leida lasu kasutegur ja kasulik võimsus, kui kuuli liikumise kestus rauas on 0,0015 sek.

210. Kuulipilduja paiskab välja 600 kuuli minutis. Kuuli mass on 10 *g*, ta kiirus väljalennul 800 *m/sek*. Määrata kuulipilduja kasulik võimsus.

211. 1,5 *T* raskune auto võib pidurite abil seista paigal määnlval, mille tõus on 0,2. Kui pikka teeosa läbides peatub auto pidurdamisel, kui ta selle algul sõitis mööda rõhtsat teed kiirusega 43,2 *km/t*?

212. Auto laskub mäest väljalülitatud mootoriga. Millise energia arvel liigub seejuures auto?

213. Kuidas muutub kuuli liikumine, kui ta teele sattub ette laud, mille ta läbib? Kas püsib seejuures muutumatuna kuuli kineetiline energia? Kas ei räägi vastu energia jäävuse seadusele kineetilise energia muutumine kuuli läbiminekul lauast?

214. Tuletõrjepump paiskab välja vett. Milleks läheb pumbas rakendatud energia?

215. Ühel ja samal kõrgusel asetsevad ühesuuruse ruumalaga tükk alumiiniumi ja tükk seatina. Kummal kehal on suurem potentsiaalse energia varu?

216. Püstsihis üles visatud keha, mis kaalub 200 *G*, langes maapinnale tagasi pärast 4 sek. möödumist liikumise algusest. Määrata kineetiline energia maapinnale langemise hetkel ja potentsiaalne energia kõrgeimas punktis.

217. 50 *G* raskune pall pörkas langemisel 3 *m* kõrguselt 2 *m* kõrgusele. Kui palju mehhaanilist energiat läks kaduma? Kuidas kooskõlastada seda energia jäävuse seadusega? Missuguseks energiaks muundus sel juhul mehhaaniline energia?

218. 250 *kG* raskune pomm langeb 800 *m* kõrguselt. Kui suur on potentsiaalne ja kineetiline energia 100 *m* kõrgusel maapinnast ja langemise hetkel maapinnale?

219. Määrata kiirusega 30 *m/sek* püstsuunas üles visatud 200 *g* massiga keha kineetiline ja potentsiaalne energia 2 sekundi möödumisel viskehetekest.

220*. Rõhttasapinnaga nurga all visatud kivi massiga 500 *g* langes samale tasapinnale tagasi 4 sek. pärast 16 *m* kaugusel viskekohast. Leida töö viskel.

221. Keha, mille kaal on 800 *G*, visatakse 10 *m* kõrguselt maapinnast üles nii, et ta kineetiline energia on 20 *kGm*. Määrata, kui kõrgele, arvates maapinnast, võib tõusta keha.

222. 2 *T* raskune auto nihkub paigalt ja liigub märke, mille tõus on 0,02. Läbinud 100-meetrise teeosa arendab ta kiirust

32,4 km/t. Hõõrdumiskoefitsient on 0,05. Määrata auto mootori keskmine võimsus sellel liikumisel.

223. Mõõda 50 m pikkust mäenõlvakut libiseb alla 10 m kõrguselt 60 kG raskune kelk. Määrata keskmine takistusjõud kelgu allalibisemisel, kui mäejalal ta kiirus on 8 m/sek. Algkiirus on null.

224. 500 G raskusel kivil, langedes 10 m kõrguselt, on maapinnale langemise hetkel kiirus 12 m/sek. Kui palju tööd tegi kivi liikumisel õhu takistust ületades? $g \approx 10 \text{ m/sek}^2$.

225. 20 m kõrguselt kiirusega 10 m/sek püstsuunas alla visatud keha, massiga 100 g, kukkus maapinnale lõppkiirusega 20 m/sek. Leida õhutakistuse ületamiseks tehtud töö.

226*. Määrata rõhtsuunas kiirusega 20 m/sek visatud 1 kilogrammise massiga keha kineetiline energia ta liikumise neljanda sekundi lõpul.

227. Kiirusega 20 m/sek püstsuunas üles visatud keha massiga 500 g langes tagasi maapinnale lõppkiirusega 16 m/sek. Määrata õhutakistuse ületamiseks tehtud töö.

228*. Määrata veejõumasina, mille kasutegur on 0,8, kasulik võimsus, kui on teada, et vesi voolab temasse kiirusega 3 m/sek, väljub temast aga kiirusega 1 m/sek sissevoolutasapinnast 1,5 m võrra madalamal. Veekulu sekundis on 0,3 m³.

229. Vee- ja õhutakistus kasvavad võrdeliselt keha liikumise kiiruse ruuduga. Mitu korda väheneb laevale vajalik võimsus ta kiiruse vähenedes kolm korda?

230*. Lennuki (kaaluga P) mootor lülitatakse välja, kui ta lendab rõhtsuunas kiirusega v_1 , kõrgusel h . Lennuk maandub liuglennul kiirusega v_2 ($v_2 < v_1$). Määrata keskmine õhu takistusjõud lennuki laskumisel, võttes laskumistee pikkuseks l .

231*. Niidi otsa, pikkusega l , on riputatud kera. Missugune rõhtsuunaline kiirus v tuleb anda kerale, et ta kalduks kõrvale kinnituspunkti kõrgusele?

232. Keha on visatud horisondiga kaldu mingi nurga all kiirusega v_0 . Kasutades energia jäävuse seadust ja jättes arvestamata õhutakistuse, määrata keha kiirus maapinnast kõrgusel h .

233. Elektrirong liigub jääva kiirusega 60 km/t; seejuures arendavad ta mootorid võimsust 900 kW. Kui suurt takistust ületab elektrirong liikumisel, kui mootorite ja ülekandemehhanismide üldine kasutegur on 80%?

234. Moskva allmaaraudtee rong koosneb 6 vagunist kaaluga 36 T igaüks ja ta pannakse liikuma 24 elektrimootoriga. Ühe vaguni normaalkoormis on 6 T. Liikumistakistus on, arvestades tee keskmist tõusu, 7 kG koosseisu iga tonni kohta. Missugust võimsust peab arendama iga mootor ühtlasel liikumisel jaamade vahel kiirusega 60 km/t?

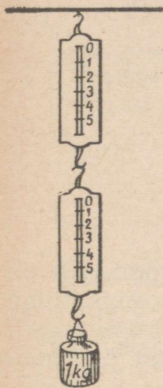
235. Milline on veejõujaama kasutegur, kui veekulu on 6 m³/sek, vee survet põhjustab 20 m kõrge veesammas; jaama võimsus on 1200 HJ?

236*. Kuidas saab visata jäätükikest kaugemale: kas visates ta õhku 45° all horisondiga või pannes ta libisema mööda jääd? Hõõrdumiskoefitsient jääl mööda jääd libisemisel võtta võrdseks 0,02.

6. Jõudude liitmine ja komponentideks lahutamine.

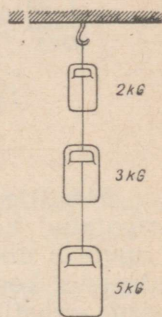
237. Millisel tingimusel on vastuoolu sõitval laeval jääv kiirus?

238. Kahe omavahel kokku haagitud dünamomeetri otsa (joon. 19) on riputatud 1 kG raskune koormis. Mida näitab kumbki dünamomeeter? Alumise dünamomeetri kaalu mitte arvestada.



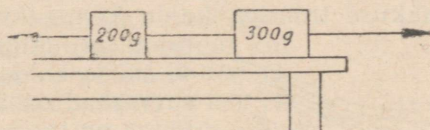
Joon. 19.

239. Kolm vihti — 2 kG, 3 kG, 5 kG — on riputatud üles kolme nööri-ga (joonis 20). Määrata iga nööri pingsus.



Joon. 20.

240. Siledal laual lebavad kaks niidiga ühendatud (joon. 21) koormist. Vasaku koormise mass on 200 g, parema mass 300 g. Paremale koormisele on rakendatud jõud 100 000 düüni, vasakule vastandsuunaline jõud 60 000 düüni. Kui suure kiirendusega liiguvad koormised ja milline on neid ühendava niidi pingsus? Hõõrdumist mitte arvestada.

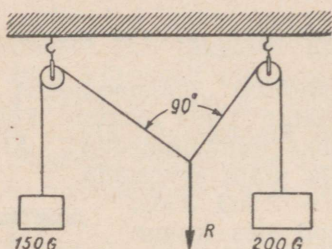


Joon. 21.

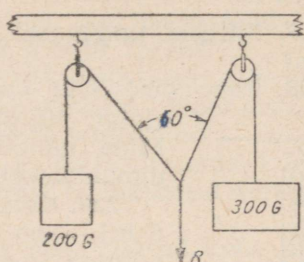
241. 80 G raskusele suurediameetrilisele lastepallile mõjub langemisel 10 m kõrguselt õhutakistus jõuga 60 G. Kui suure kiirendusega langeb pall? Milline on ta kiirus langemise hetkel maapinnale?

242. Leida graafiliselt kahe jõu — 30 kG ja 40 kG — resultant, kui need mõjuvad keha punktile nurga all a) 30° , b) 60° , c) 90° , d) 120° . Kuidas oleneb resultantjõu suurus nurgast kahe komponentjõu vahel?

243. Ule kahe ploki asetatud niidi otste külge on riputatud koormised 150 G ja 200 G. Milline koormis tuleb riputada niidi külge plokkide vahel, et tasakaalustada koormised, kui koormise R rakenduspunkti juures moodustab niit nurga $\alpha = 90^\circ$?



Joon. 22.



Joon. 23

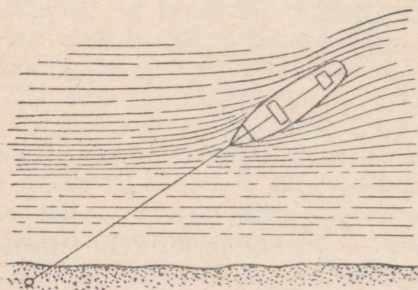
244. Ule kahe ploki asetatud niidi otste külge (joon. 23) on riputatud koormised 200 G ja 300 G. Kui suur koormis tuleb riputada niidi külge plokkide vahel, et tasakaalu korral niit moodustaks koormise R rakenduspunkti juures nurga 60° ? Lahendada graafilise konstruktsiooni abil.

245. Keha ühele punktile mõjuvad ühes tasapinnas kolm võrdset jõudu, moodustades omavahel kaks täisnurka. Millega võrdub nende resultant?

246. Vertikaalne traat, mille otsas ripub koormis 16 kG, viiakse uude asendisse rõhtsuunas mõjuva 12 kG suuruse jõuga. Määrata traadi pingsus.

247. Traadi otsa riputatud raskuse 15 kG kallutab rõhtsuunas mõjuv jõud püstasendist kõrvale 45° -se nurga võrra. Määrata rõhtsuunalise jõu suurus ja traadi pingsus.

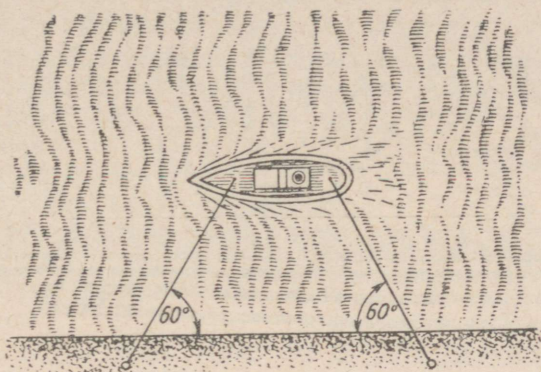
248. 10 m pikkuse trossiga kalda külge kinnitatud lodjale (joon. 24) mõjub vee voolujõud 40 kG ja kaldalt puhuva tuule survejõud on 30 kG. Kui suure jõuga on tross pingutatud, kui lodi on tasakaaluasendis? Kui kaugel on ta kaldast?



Joon. 24.

249. Randunud aurik on kinnitatud kalda külge kahe trossiga (joon. 25). Kaldalt puhuva tugeva tuule mõjul on mõlemad trossid tõmbunud pinguli nii, et nad on moodustanud kaldajoonega nurga 60° . Kui

suure jõuga puhub tuul, kui kummagi trossi pingsus on 2000 kG?



Joon. 25.

250. Keha ühte punkti on rakendatud kaks võrdset jõudu, millede mõjusirgete vahel on nurk 120° . Kui suur on resultantjõud võrreldes komponentjõuga?

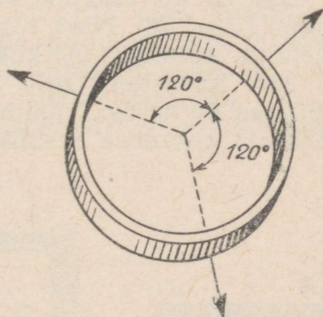
251. Rõngale (joon. 26) on rakendatud kolm üksteise suhtes 120° nurga all radiaalselt suunatud võrdset jõudu. Kas hakkab rõngas liikuma nende jõudude mõjul, kui ta enne seisis paigal?

252. Tahke keha punktile on rakendatud kolm võrdset, üksteise suhtes 60° nurga all mõjuvat jõudu, 6 kG igaüks. Määrata resultantjõu suurus ja suund.

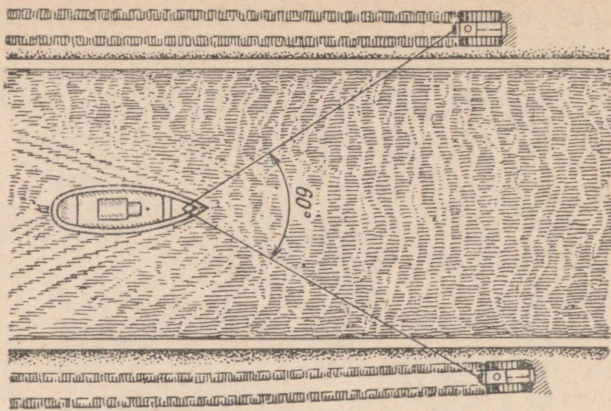
253. Ketta äärelle on rakendatud radiaalselt kuus jõudu 60° nurga all üksteise suhtes. Määrata nende jõudude resultandi suurus ja suund, kui nad järjekorras võrduvad 100 G, 200 G, 300 G, 400 G, 500 G ja 600 G.

254. Täislaetud lodi liigub ühtlase kiirusega mööda kanalit kahe mööda kanali kallast sõitva veotraktori abil (joon. 27). Millega võrdub vee takistusjõud ja selle jõu ületamiseks vajalik töö 1 km pikkusel teosal, kui veoköite pingsus on ühesugune ja võrdub 200 kG, nurk köite vahel aga on 60° ?

255. Lahutada 18 kG suurune püstsihiline jõud kaheks komponendiks, milledest üks olgu rõhtne ja võrdugu 24 kG. Kui suur peab olema teine komponentjõud?



Joon. 26.



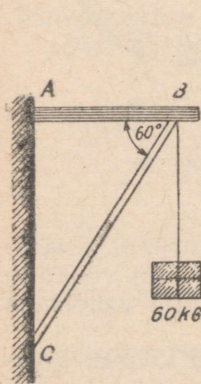
Joon. 27.

256. Poiss veab kelku, rakendades nööri jõudu 10 kG. Nöör moodustab rõhttasapinnaga nurga 30° . Kui palju tööd teeb ta 20 meetri pikkusel teosal?

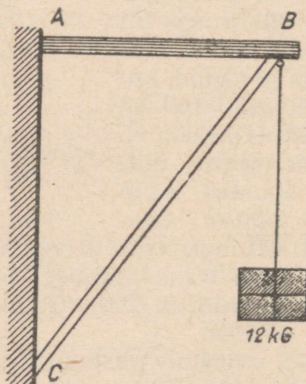
257. Seina löödud naelale mõjub jõud 3 kG, mille mõjusirge moodustab seinaga nurga 45° . Kui suur on selle jõu horisontaalne ja püstsuunaline komponent? Milles avaldub nende komponentide toime?

258. 60 kG raskune koormis on riputatud kronsteini ABC külge (joon. 28). Nurk rõhtvarda AB ja kaldtoe BC vahel on 60° . Määrata kaldtuge BC kokkusuruv ja latti AB venitav jõud.

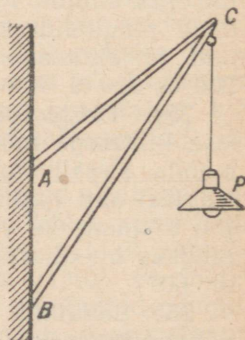
259. Kronsteini ABC (joon. 29) küljes, mille horisontaalne põikpuu on 48 cm, kaldtugi aga — 80 cm, ripub koormis 12 kG. Määrata koormise raskuse toime kronsteini koostesadele.



Joon. 28.



Joon. 29.



Joon. 30.

260. 20 kG raskune tänavalatern ripub maja seinale teineteisest 60 cm kaugusele kinnitatud kahe varda küljes (joon. 30). Varraste pikkused on $AC = 90$ cm, $BC = 120$ cm. Mäarata varrast AC venitav ja varrast BC kokkusuruv jöud.

261. Masti külge kinnitatud röhtne antenn (joon. 31) möjub mastile jöuga 15 kG. Kui suure jöuga peab möjuma pideköis teisel pool masti, et mast ei painduks ja surve mastile oleks 25 kG?

262. 17 kG raskune latern on riputatud 20 m pikkuse trossi keskköhta. Tross vajub nötku 0,5 m vörra. Mäarata trossi pingsus. Kuidas muutuks see, kui nötkuvajumine oleks kaks korda väiksem?

263. Niit, mille otsas ripub 50 G raskune kuulike, on kallutatud tasakaaluasendist välja 30° vörra. Mäarata kuulikest tasakaaluasendisse tagasi viia püüdev jöud ja niidi pingsus.

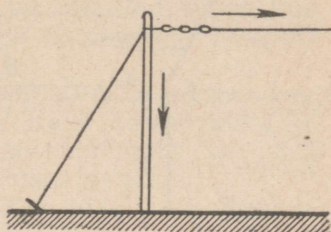
264. Raskus on riputatud kumminööri keskele, mille otsi hoitakse käes. Kas venib nöör ühesuguselt, kui lähendada käsi teineteisele vöi eemaldada neid teineteisest?

265. Millal venitab vörkkiiges istuva inimese raskus tugevamini nööre, milledega on üles riputatud vörkkiige, kas nööride vahel oleva väiksema vöi suurema nurga korral?

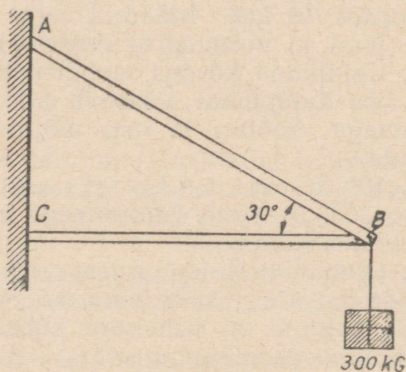
266. Niit katkeb koormise juures 5 kG. Kui niidi keskköha külge siduda tunduvalt väiksem koormis, näiteks 2 kG ja seepeale, vöttes niidi otsad kätte, sirutada viimased laiäli nii, et nurk niidi mölema osa vahel suureneks, siis mingi nurga juures niidi osade vahel, katkeb viimane. Mispärast? Selgitada seda jooniste abil.

267. 0,05 G raskune vihmapiisk langeb röhtsuunas puhuva tuule möjul 60° nurga all horisondi suhtes. Mäarata jöud, millega tuul möjub piisale.

268. 300 kG raskune koormis möjub punktis B (joon. 32). Kui suure jöuga venitab ta varrast AB ja avaldab survet vardale CB, kui nurk ABC on 30° ?

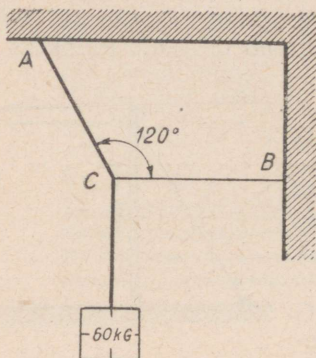


Joon. 31.

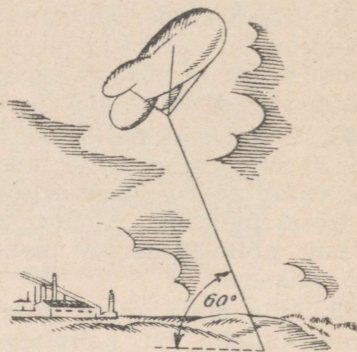


Joon. 32.

269. Koormis 60 kG ripub kahe trossi otsas (joon. 33), kusjuures nurk ACB on 120° . Määrata trosse AC ja CB venitavad jõud.



Joon. 33.



Joon. 34.

270. Köis, mille külge on kinnitatud õhupall, moodustab maapinnaga nurga 60° (joon. 34). Määrata pingsus köies ja õhupallile rõhtsalt mõjuva tuule survejõud, kui aerostaatiline üleslüke on 870 kG.

271. Horisondiga 60° nurga moodustava nõõri abil veab poiss kelku ühtlase kiirusega rakendades nõõrile jõudu 2 kG. Määrata hõõrdumisjõud.

272*. 100 kG raskust koormist nihutatakse ühtlaselt mööda rõhtsat pinda, rakendades rõhttasapinna suhtes 30° nurga all suunatud jõudu. Määrata selle jõu suurus, kui hõõrdumiskoeffitsient on 0,3.

273. Kaldpinnal, mille pikkus on 2,5 m ja kõrgus 1,5 m, asetseb koormis 75 kG. Määrata selle koormise paigalhoidmiseks vajalik jõud ja normaalrõhumine. Hõõrdumist mitte arvestada.

274. Kaldpinna kõrgus moodustab $\frac{3}{5}$ ta pikkusest. Määrata, millise osa kaldpinnal asetseva koormise kaalust moodustavad kaldpinnaga rööbiti ja risti mõjuvad jõud. Hõõrdumist mitte arvestada.

275. 100 kG raskune koormis asetseb kaldpinnal, mille kaldenurk on 30° . Määrata kaldpinnaga rööbiti mõjuv jõud ja koormise normaalrõhumine.

276. Olenevalt kaldenurgast võib kaldpinnal asetsev keha kas jääda paigale, liikuda teda mööda ühtlaselt või ühtlaselt kiirenevalt. Milline on vahekord kehale mõjuvate jõudude vahel kõigil kolmel juhul?

277. Kaldpinna ja rõhttasapinna vahelist väiksemat nurka, mille juures keha hakkab mööda kaldpinda ühtlaselt alla libisema, nimetatakse hõõrdumisnurgaks. Näidata, et hõõrdumiskoe-

fitsient võrdub tana (kaldpinna kõrguse h ja aluse b suhe, kui kaldnurk on α).

278. Keha libiseb ühtlaselt alla mööda kaldpinda, mille kalde-
nurk $\alpha = 30^\circ$. Millega võrdub hõõrdumiskoefitsient?

279. Mööda kaldteed liigub ühtlase kiirusega tramm välja-
lülitatud mootoriga. Määrata tee kalle, kui hõõrdumiskoefitsient
on 0,01. Normaalarõhumine võtta võrdseks keha kaaluga.

280. 1 T raskune auto laskub kasutades pidureid künka nõl-
valt jääva kiirusega. Kalle on 1 m tee iga 10 m kohta. Määrata
hõõrdumisjõud pidurdamisel.

281. Mööda kaldpinda, mille pikkus on 10 m ja kõrgus 5 m,
hakkab tipust algkiiruseeta liikuma keha. Kaua kestab keha lii-
kumine kaldpinna aluseni, kui hõõrdumiskoefitsient on 0,2?
Millist kiirust omab keha kaldpinna alumises punktis?

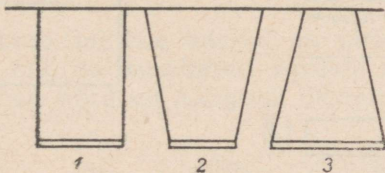
282. Kaks töölist kannavad raskust 3 m pikal latil, kusjuu-
res ühele neist langeb osaks kaks korda suurem koormatus.
Kuhu on riputatud raskus?

283. Kaks rööbikut jõudu 2 kG ja 3 kG on rakendatud 1,5 m
pikkuse kõva varda otstele. Määrata resultantjõu suurus ja ta
rakenduspunkt.

284. 400 kG raskune koormis asetseb talal selle pikkuse ühel
neljandikul ühest otsast. Kui suure jõuga rõhub see koormis-
kummalegi tala toele?

285. Kahel toel A ja B asetsevale talale on vaja riputada
koormis 1400 kG. Tala pikkus on 7 m. Kuhu tuleb riputada koor-
mis, et ta rõhuks toele A jõuga 500 kG?

286. Millise kiige ülesriputamise viisi juures saab nõõridele
osaks väiksem ping (joon. 35)?



Joon. 35.

287. 120 cm pikkusele vardale on rakendatud kolm rööbikut
samasuunalist jõudu: varda vasakule otsale 3 kG, keskele 8 kG
ja paremale otsale 9 kG. Kui suur on nende jõudude resultant?
Kus asetseb ta rakenduspunkt?

288. Leida kahe rööbiku vastassuunalise jõu 20 kG ja 50 kG,
resultandi väärtus ja rakenduspunkt, kui nende rakenduspunk-
tide vaheline kaugus on 45 cm.

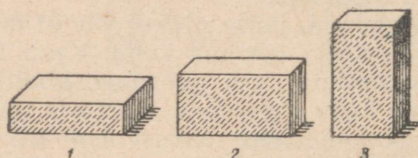
289. Kahest rööbikust kuid vastassuunalisest jõust on suurem
3 kG. Leida väiksem jõud ja resultantjõu suurus, kui kompo-
nentide rakenduspunktide kauguste suhe resultandi rakendus-
punktist on 0,4.

7. Raskuskese. Kehade tasakaal.

290. Kui pikk tükk tuleb ära lõigata homogeense varda otsast, et ta raskuskese nihkuks 10 cm võrra?

291. Kas muutub keha kaal ja raskuskeskme asend, kui keha painutata, tõsta, kallutada?

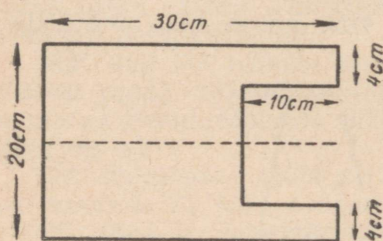
292. Tellis, mille mõõted on $28\text{ cm} \cdot 14\text{ cm} \cdot 7\text{ cm}$, võib olla kolmes erinevas asendis (joon. 36). Määrata raskuskeskme



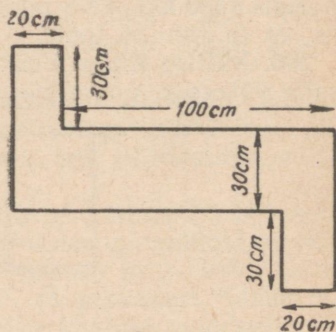
Joon. 36.

kaugus toetuspinnast kõigis neis kolmes asendis. Millises asendis on tellise tasakaal püsivam? Mispärast?

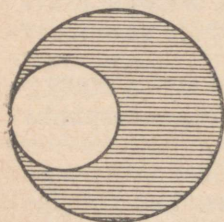
293. Leida homogeenne, väljalõigetega plaadi raskuskese. Plaadi mõõted on näidatud joonisel 37.



Joon. 37.



Joon. 38.



Joon. 39.

294. Leida joonisel 38 kujutatud homogeenne plaadi raskuskese.

295. Homogeenest ümmargusest plaadist raadiusega 9 cm on lõigatud välja plaadi äärt puutuv ring, mille raadius on kaks korda väiksem plaadi raadiusest (joon. 39). Määrata saadud plaadi raskuskese.

296. Kaks homogeenst silindrit on liidetud nii, et nende teljed moodustavad ühe sirge.

Esimese silindri kõrgus on 20 cm ja ristlõikepindala 9 cm^2 , teise kõrgus on 12 cm ja ristlõikepindala 5 cm^2 . Leida süsteemi raskuskese.

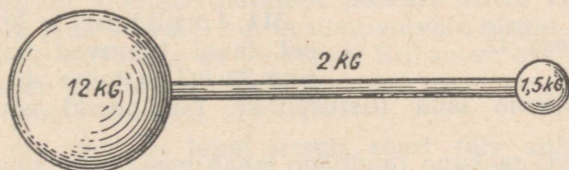
297. 40 cm pikkune silindrilise kujuga varras on pooles omas pikkuses seatinast ja pooles rauast. Leida varda raskuskese.

298. Kaks ühesuguse ruumalaga kera alumiiniumist ja tsingist on ühendatud puutepunktis. Leida süsteemi raskuskese.

299. 30 cm pikkuse varda otsa on kinnitatud kera, mille raadius on 6 cm , kuid mille keskpunkt asetseb varda telje pikendusel. Kus asetseb selle süsteemi raskuskese, kui varras kaalub sama palju kui kera?

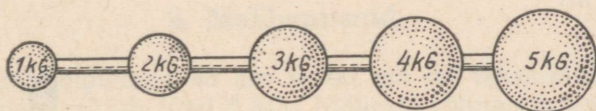
300. 1 kG raskuse ja 60 cm pikkuse varda otstele on riputatud koormised 1 kG ja 2 kG . Kust kohast tuleb toetada seda varrast, et ta jääks tasakaalu?

301. Kang koosneb 50 cm pikkusest ning 2 kG raskusest silindrist ja kahest temaga ühendatud kerast raadiusega 3 cm ja 6 cm ning kaaludega $1,5\text{ kG}$ ja 12 kG (joon. 40). Leida kangi raskuskese.



Joon. 40.

302*. Viis kera, millede kaalud on järjekorras 1 kG , 2 kG , 3 kG , 4 kG , 5 kG , on kinnitatud vardale nii, et nende keskpunktid asetsevad võrdseil kaugusil üksteisest (joon. 41). Jättes



Joon. 41.

arvestamata varda kaalu, leida süsteemi raskuskese.

303. Miks ei õnnestu tõusta toolilt kallutamata keha ettepoole?

304. Millise jalgrattapedaali asendi juures on temale mõjuva püstjõu moment suurim? võrdne nulliga?

305. Vaguniratta bandaazile mõjub pidurdamisel jõud 50 kG . Millega võrdub selle jõu moment, kui ratta raadius on $0,45\text{ m}$?

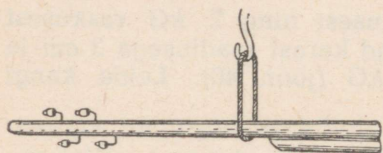
306. Pöörlemistelge omavale kehale mõjuvad kellaosuti pöörlemise suunas jõud 5 kG ja 3 kG , vastu kellaosuti pöörlemise suunda jõud 2 kG ja 6 kG . Nende jõudude õlad on vastavalt 50 cm , 25 cm , 75 cm ja 20 cm . Mis suunas hakkab keha pöörlema? Kui suur moment peab olema lisajõul, et keha peatuks tasakaaluasendis?

307. Treipingi võlli pealispinnale mõjub jõud, mille moment võrdub $6,25\text{ kGm}$. Kui suur on see jõud, kui võlli diameeter on 25 cm ?

308. Mispärast on pikka varrast rõhtasendis kergem hoida keskkohast kui ühest ta otstest?

309. Keskkohast niidi otsa riputatud traat on tasakaalus rõhtasendis. Kas jääb ta tasakaalu, kui üks ta otstest keerata kahekorra?

310. Nöörsilmuses on rõhtasendis tasakaalustatud puupost, mille üks ots on teisest jämedam (joon. 42). Kui lõigata post katki joone kohalt, mida mööda teda haarab silmus, kumb ots osutub siis raskemaks, kas jäme või peenike?



Joon. 42.

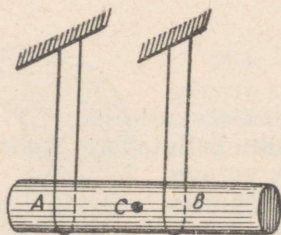
311. 4 m pikkusel ja 30 kG raskusel laual kiiguvad kaks poissi, üks 30 kG ja teine 40 kG raske.

Kus peab olema laua toetuspunkt, kui poisid istuvad laua otstel?

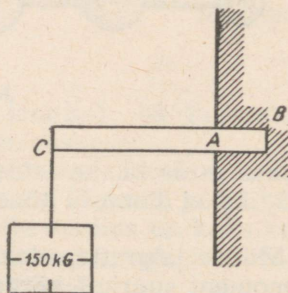
312. 10 kG raskune raudkang lebab maas. Kui suurt jõupingutust läheb vaja, et kergitada üht ta otstest?

313. 1 m pikkune ja 12 kG raskune raudvarras on riputatud üles kohast, mis asetseb 20 cm kaugusel ühest otsast. Kui suure jõuga rõhub varda teine ots varrast rõhtasendisse viivale käele?

314. 140 kG raskune tala on riputatud üles kahe köite abil (joon. 43). Milline on nende köite pingsus, kui kaugus $AC = 3\text{ m}$ ja $CB = 1\text{ m}$?



Joon. 43.



Joon. 44.

315. 150 kG raskune tala on ühe otsaga müüritud seinä ja toetub punktides A ja B (joon. 44), ta teises otsas C ripub 150 kG raskune koormis. Lugesdes kogu koormatuse vastuvõtjaks tugipunkte A ja B, määrata rõhumine tugipunktides, kui $CA = 1,5 \text{ m}$, $AB = 0,5 \text{ m}$.

316. Kas joonisel 45 näidatud koormiste mõjul on varras tasakaalus?

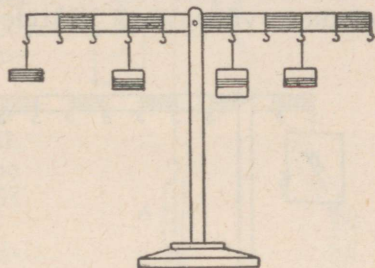
317. 1,5 T raskuse vagoneti pikkus on 3 m, kaugus rattatelgedele vahel aga 1,8 m. Millise jõuga on võimalik kergitada vagonetti ühest servast? Kui kõrgele tõuseb vagoneti raskuskese, kui ta üks serv tõuseb 30 cm võrra?

318. Ühtlane varras on selle ühele otsale kinnitatud koormisega 120 G tasakaaluseisus rõhtasendis, kui teda toetada $\frac{1}{5}$ pikkuse kaugusel koormisest. Kui raske on varras?

319. Meetrine joonlaud ulatub $\frac{1}{4}$ pikkuse võrra üle laua ääre ja rõhub vaid laua servale, kui ta üleulatuvale otsale on pandud koormis 250 G. Kui raske on joonlaud? Kui suure osa võrra tema pikkusest tuleb lükata joonlauda üle laua ääre, kui ta üleulatuvale otsale panna koormis 125 G?

320. 60 cm pikkusel laual seisab seest täis silinder, mille kõrgus on 3 korda suurem aluse diameetrist. Millisele suurimale kõrgusele võib tõsta üht laua otstest, ilma et silinder kukuks?

321. 7 m pikkune ja 140 kG raskune telegraafipost viiakse ülesseadmisel rõhtasendist püstasendisse. Kui palju tööd tehakse seejuures?



Joon. 45.

8. Mehhanismid.

322. Kang õlgadega 45 cm ja 60 cm on tasakaalus, kui ta lühemale õlale mõjub jõud 8 kG. Määrata rõhumine kangi toele.

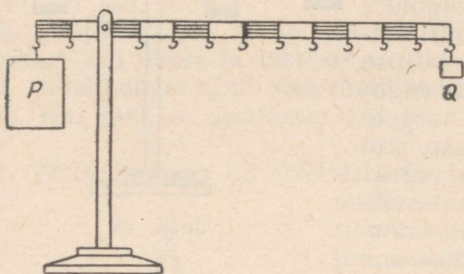
323. Inimene kannab kepi otsas, mis keskpäigaga toetub ta õlale, koormist 15 kG. Milline jõud rõhub õlale? Kas muutub see jõud, kui kepp toetub õlale mingi teise punktiga?

324. 10 kG raskune ja 1,5 m pikkune raudkang lebab kastil, ulatudes üle kasti äärte vasakul 0,4 ja paremal 0,6 m. Kui suurt jõudu on vaja, et kergitada ta vasakut otsa? paremat otsa?

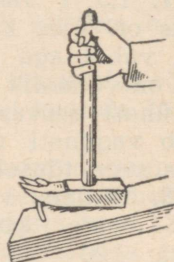
325. Millal on aiakäruga kergem vedada koormat, kas siis, kui see asetseb lähemal rattale või siis, kui kaugemal?

326. Kangi seaduse katselisel kontrollimisel (joon. 46) selgus, et 2 kG raskuse koormise P tasakaalustamiseks on vaja riputada pikemale õlale 100 G raske viht Q , s. o. 20 korda väiksem koormis, kuigi lühem õlg on pikemast vaid 5 korda lühem. Millega seletada toodud arvutuse lahkuminekut katsest?

327. Mispärast tuleb traadi lõikamisel harilikude kääridega asetada ta võimalikult kääride ühenduskruvi lähedale?



Joon. 46.

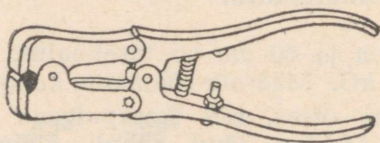


Joon. 47.

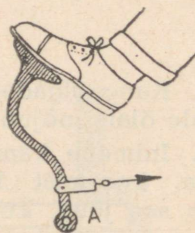
328. Naelatõmbamise haamriga väljakistava naela pea (joon. 47) asetseb 8 cm kaugusel haamri toetuspunktist. Käte jõud on rakendatud haamri varrele risti 30 cm kaugusel toetuspunktist. Naela väljatõmbamiseks tuleb rakendada haamri varrele jõud 6 kG. Määrata jõud, millega laud takistab naela liikumist.

329. Kangi lühemale õlale (õla pikkus 8 cm) mõjub koormis 100 kG. Koormise tõstmiseks rakendati pikemale õlale (õla pikkus 40 cm) jõud 25 kG. Kui suur on kangi kasutegur?

330. Miks saavutatakse suur võit jõus joonisel 48 kujutatud liitnäpitsate kasutamisel?



Joon. 48.



Joon. 49.

331. Joonisel 49 on toodud ära osa auto pidurist, mis kujutab endast kõverat kangi toetuspunktiga A . Leida joonise järgi selle kangi õlgade pikkused.

332. Kas on ühesugused mõlemate dünamomeetrite näidud (joon. 50)? Kas rõhumine ploki teljele on kummalgi juhul ühesugune?

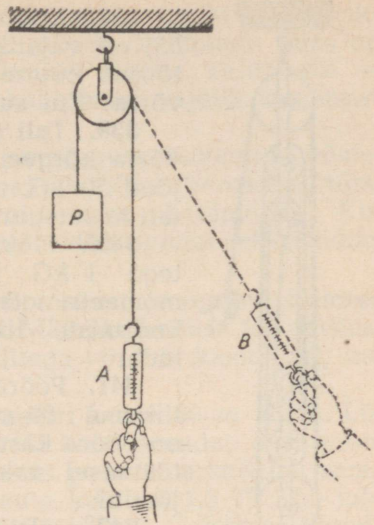
333. Liikumatu ploki abil on 100 kG raskune koormis tõstetud 1,5 m kõrgusele. Määrata tehtud töö ja rõhumine ploki teljele, kui kasutegur on 90%.

334. Maaler tõstab end majakatuse äärel kinnitatud ploki abil. Kui suure jõuga peab ta tõmbama nööri otsast, kui ta kaal on 64 kG? Hõõrdumist mitte arvestada.

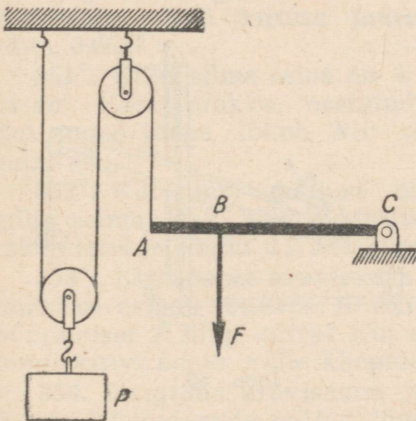
335. Liikuva ploki abil tõstetakse koormis 75 kG 10 m kõrgusele. Kasutegur on 60%. Määrata selleks tõstmiseks vajalik jõud, kasulik töö ja kogu tehtud töö.

336. Kõva varda üks ots C on kinnitatud liikuvalt, teise otsa A külge on kinnitatud üle kahe ploki pandud ja teise otsaga liikumatu konksu külge kinnitatud nööri ots (joon. 51), 0,6 m kaugusel A-st mõjub vardale püstsihhis alla jõud $F = 7,5 \text{ kG}$, mille tasakaalustamiseks on liikuva ploki klambri külge riputatud koormis $P = 10 \text{ kG}$. Määrata varda pikkus ja rõhumine liigendile C. Hõõrdumist mitte arvestada.

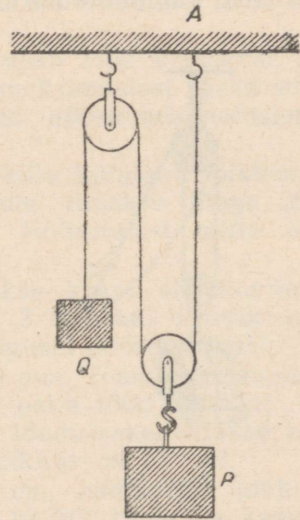
337. Tali on tasakaalus (joon. 52). Mis juhtub, kui nihutada niidi kinnituspunkti A paremale?



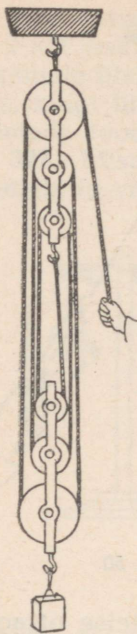
Joon. 50.



Joon. 51.



Joon. 52.



Joon. 53.

338. Koormise 5 kG tõstmiseks tali abil (joon. 53) oli vajalik rakendada jõudu 1 kG. Kui kõrgele tõuseb koormis jõe rakenduspunkti laskumisel 1 m võrra? Kui suur on polüspasti kasutegur?

339. Tali abil tõstetakse koormis 240 kG 0,5 m võrra kõrgemale. Nööri ots, millele on rakendatud jõud 50 kG, nihkub seejuures 3 m võrra. Määrata tali kasutegur.

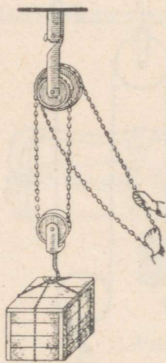
340*. Plokk, mille üle on pandud nöör koormistega 1 kG ja 2 kG otstel, on riputatud dünamomeetri otsa. Kui palju näitab dünamomeeter koormiste liikumisel? Hõõrdumist mitte arvestada.

341. Pööra võll, diameetriga 20 cm, pannakse liikuma 60 cm pikkuse vända abil. Kui suur on pööra kasutegur, kui 120 kG raskuse koormise tõstmisel rakendatakse vändale 25 kG suurust jõudu?

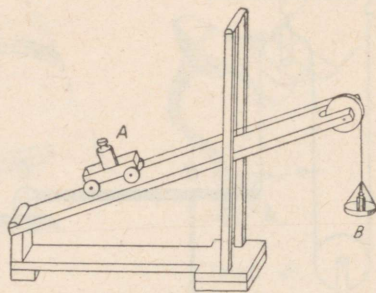
342^o 1. Diferentsiaaltalil (joon. 54) on ülemises osas kaks kindlat ühisele teljele kinnitatud plokki raadiustega 10 cm ja 9 cm. Kui suurt jõudu on vaja 50 kG raskuse koormise tõstmiseks? Ploki kaalu ja hõõrdumist mitte arvestada.

343. Millisel juhul avaldab kaldu asetatud prusse mööda veeretatav vaat neile suuremat rõhust ühe ja sama kõrguse juures — kas siis, kui nad on pikemad või kui nad on lühemad?

344. Laboratoorsel tööl kaldpinnaga (joon. 55) saadi järgmised andmed: kaldpinna kõrgus 15 cm, ta pikkus 50 cm; vankrikese A



Joon. 54.



Joon. 55.

¹ Märkiga ^o tähistatud ülesanded ei kuulu kohustuslike hulkade hulka.

kaal koos koormisega 220 G; taldriku *B* kaal koos vihtidega vankrikese *A* ühtlasel aeglasel liikumisel mööda kaldpinda üles on 75 G, vankrikese samasugusel laskumisel mööda kaldpinda — 57 G. Kas kehtis keha tasakaaluks kaldpinnal vajalik tingimus? Kui suur on kaldpinna kasutegur?

345*. Mööda 5 m pikkust ja 1,5 m kõrgust kaldpinda tõstetakse koormist 180 kG. Määrata vajalik jõud koormise tõstmiseks samuti ka tema paigalhoidmiseks kaldpinnal. Kui suur on kasulik töö ja kasutegur? Hõõrdumiskoefitsiendiks võtta 0,3.

346. Hobune veab märke 500 kG raskust koormat. Kaldtee pikkus on 1,5 km, kõrgus aga 100 m. Määrata hobuse töö raskusjõu ja hõõrdumisjõu ületamisel. Millega võrdub kasutegur, kui hõõrdumiskoefitsient on 0,06?

347. Tee märke tõuseb iga kilomeetri kohta 60 m võrra. Liikumisel rõhtsal teel jääva kiirusega 45 km/t arendab auto mootor võimsust 10 HJ. Kui suurt võimsust peab ta arendama sama kiirusega ülesmäge liikumisel, kui auto kaal on 1,5 T? Mis juhtub, kui mootor arendab väiksemat võimsust? Takistus lugeda mõlemal juhul ühesuguseks.

348. Kaldpinna ülemisele otsale on kinnitatud pöör, mille võlli raadius on 15 cm ja vända pikkus 75 cm. Kui suurt jõudu tuleb rakendada pööra vändale, et tõsta mööda kaldpinda üles koormis 2 T? Pinna kaldenurk on 30° ja hõõrdumiskoefitsient 0,2.

349*. 30-kraadise kaldenurgaga kaldpinnal asetsevale 50 kG raskusele koormisele mõjub kaldpinna alusega rööbik jõud 30 kG. Määrata koormist mööda kaldpinda edasiviiv jõud ja koormist vastu kaldpinda rõhuv jõud. Hõõrdumine jätta tähele panemata.

350. Vedur võimsusega 2000 HJ veab 2500 T raskust rongi ülesmäge kiirusega 36 km/t. Millist maksimaalset tõusu suudab ta ületada antud kiiruse juures, kui hõõrdumiskoefitsiendiks võtta 0,005?

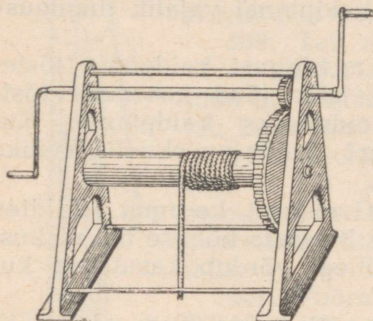
351°. Kiilu silma laius on 4 cm, kiilu külgtahu pikkus aga 24 cm. Halu prakku asetatud kiilule lüüakse jõuga 20 kG. Kui suure jõuga lõhub kiil puud? Hõõrdumist mitte arvestada.

352°. Kui suurt takistust ületatakse kruvi sissekeeramisel, mille samm ehk käigu kõrgus on 3 mm, kui kruvikeerajale rakendatakse jõudu 0,2 kG 3 cm kaugusel pöördeteljest?

353°. Kruustangi kruvisamm on 5 mm. Tema sissekeeramisel nutrisse esineb takistus 10 kG. Kui palju tööd tehakse kruvi pööramisel 2 ringi võrra? Kui suurt jõudu rakendatakse kruustangi kruvi peale, mille käepideme pikkus on 10 cm?

354. Tungraua kruvisamm on 0,5 cm, käepideme pikkus — 0,4 m. Käepidemele mõjuv jõud on 12 kG, tungraua kasutegur on 45%. Kui suurt jõudu avaldab tungraud?

355°. Vintsi vändale (joon. 56), mille pikkus on 40 cm, raken-
datakse jõudu 20 kG. Väikesel hammasrattal on diameeter
10 cm, suurel aga 60 cm, völli diameeter on 10 cm. Määrata üle-
tatava takistuse suurus. Hõõrdu-
mist mitte arvestada.



Joon. 56.

356°. Vintsi väikesel hammas-
rattal on 7 hammast, suurel aga
28. Völli raadius on 6 cm, vända
pikkus 30 cm. Kui suurt jõudu
tuleb rakendada vändale 300 kilo-
grammise koormise tõstmiseks?
Hõõrdumist mitte arvestada.

357. 2 T raskust koormist tõs-
tetakse vändast, völlidest, ham-
masrattastest ja plokkidest koos-
neva tõstekraana abil. Kui suurt
jõudu rakendatakse 50 cm pikku-
sele vändale, kui koormis tõu-
seb 15 cm kõrgusele ajaga, mille vältel vänt teeb 10 tiiru? Hõõr-
dumist mitte arvestada.

9. Rõhumine. Vedeliku ja gaasi rõhk.

358. Kui raske ülimalt võib olla kaheteljeline täislaaditud
vagon, kui lubatud rõhk raudteeroopale on 100 kG/cm²? Uhe
ratta puutepindala roopaga on 5 cm².

359. Kui suurt rõhku avaldab vundamendile 20 m kõrgune
telliskivisein?

360. Jää jões ei kannata rõhku üle 0,7 kG/cm². Kas võib
sõita mööda seda jääd 1,5 T raskune tankett, kui 140 mm lai-
sed roomikud puutuvad maapinnaga kokku 0,9 m pikkuselt?

361. Kui suure jõuga tõugatakse välja mürsk 76-millimeetri-
st suurtükist, kui püssirohugaaside keskmine rõhk on
1300 kG/cm²? Kui suur kiirus on 6,2 kG raskusel mürsul välja-
lennul 2587 mm pikkuse toru suudmest?

362. Rõhk on 60 at. Väljendada see rõhk CGS-süsteemi ühi-
kuis.

363. Kui suure jõuga rõhub aur kaitseventiilile, mille dia-
meeter on 80 mm, kui manomeeter näitab rõhku 10 at?

364. Surupump surus vee 30 m kõrgusele. Kui suure jõuga
rõhub vesi pumba klapile, mille lõikepindala on 6 cm²?

365. Kas voolab vesi veekraanist välja suurema rõhu all
maja kõrgematel või madalamatel korrustel?

366. Kui palju väheneb 10 l vee ruumala, avaldades temale
rõhku 8 at, kui vee kokkusurutavuskoefitsient on 0,00005 1/at?

367. Kui suurt rõhumist võib saavutada hüdraulilisel pressil,
rakendades väiksemale kolvile rõhumist edasiandva kangi pike-

mäle õlale jõudu 10 kG, kangi õlgade suhe on 9, pressi kolvide ristlõike pindalad aga on vastavalt 5 cm² ja 500 cm²? Kasutegur on 0,8.

368. Hüdraulilise pressi väiksem kolb langeb ühe käiguga 25 cm võrra, suur tõuseb aga 5 mm võrra. Kui suur rõhumisjõud antakse edasi suurele kolvile, kui väiksele kolvile mõjub jõud 20 kG?

369. Kui suurt rõhku avaldavad gaasid ketta nihutamiseks ja padruni vahetamiseks vajalikku jõudu 0,5 kG edasiandvale kuulipilduja lisakolvile? Kolvi diameeter on 15 mm.

370. 20 cm² ristlõikepindalaga rõhtsasse torru on valatud vett ja ühest otsast on sisse pandud kolb. Kui suure jõuga tõugatakse veejuga välja avausest toru teises otsas, kui avause pindala on 5 mm², kolvile mõjub jõud 4 kG?

371. Kahte alt ühendatud erinevate ristlõikepindaladega torru on valatud esmalt elavhõbedat, pärast aga jämedamasse torru ristlõikepindalaga 8 cm² on valatud 272 G vett. Kui palju kõrgemale, võrreldes esialgsega, tõuseb elavhõbeda tase peenemas torus?

372. Ühendatud anumaisse on valatud elavhõbedat, selle peale aga on valatud ühte anumasse oliivõlisammas kõrgusega $h_1 = 48$ cm, teise petrooleumisammas kõrgusega $h_2 = 20$ cm. Määrata elavhõbeda nivoode vahe kummaski anumal.

373. Millise rõhu all voolab nafta veduri pihustisse, kui ta tuleb isevoolu teel paagist, kus ta nivoo asetseb 2,5 m kõrgusel?

374. Hoone vundamendi juures on rõhk veevärgitorus 5 kG/cm². Millise rõhu all voolab vesi kraanist hoone neljandal korrusel, 15 m kõrgusel vundamendist? Kui suure jõuga rõhub vesi kraani avale, mille pindala on 0,5 cm²?

375. Akvaarium on ääreni täidetud veega. Kui suure jõuga rõhub vesi akvaariumi 50 cm pikkusele ja 30 cm kõrgusele seinale?

376. Ristkülikukujulise veepaagi pikkus on 2 m, laius 1,2 m ja kõrgus 50 cm. Paagi kaane avast tuleb välja 3 m pikkune püsttoru. Kui suur on rõhumine paagi põhjale, kui paak ja toru on täidetud veega? Kui suur jõud mõjub alt üles paagi kaanele?

377. Süvaveepommi hüdrostaat¹ on seatud veerõhule 5 kG/cm². Kui sügaval lõhkeb see pomm?

378. Kui sügaval magedas vees on rõhk kolm korda suurem õhurõhust, mis on 765 mm Hg (millimeetrit elavhõbeda samast)?

379. Millistel juhtudel on vedeliku rõhumine anuma põhjale suurem anumasse valatud vedeliku kaalust? väiksem vedeliku kaalust? võrdne vedeliku kaaluga?

¹ Hüdrostaat on seadeldis, mis paneb tegevusse süvaveepommi sütitiku teatud sügavuses, kuna teda võib seada teatud hüdrostaatilisele rõhule.

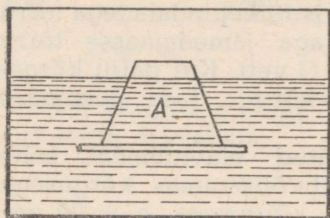
380. Veeanumasse on pandud tükki puud. Kas muutub sellest rõhumine anumade põhjale, kui vett anumast välja ei voola?

381. 10 m laiune ja 5 m sügavune ristkülikukujulise ristlõikega kanal on täidetud veega ja eraldatud tammiga. Kui suure jõuga rõhub vesi tammile? Kas avaldab vesi ühesugust rõhku tammile ülemisele ja alumisele osale?

382. Ääreni petrooleumiga täidetud paagis on külge pindalaga 10 cm², mille kese on 2 m allpool vedeliku nivood. Määrata rõhumine avaust sulgevale korgile.

383*. Millise kõrguseni tuleb valada vett silindrilisse anumasse, et vee rõhumine anumade põhjale oleks sama suur kui seintele?

384. Kuubikujuline anum serva pikkusega a cm on ääreni täidetud veega. Määrata vee rõhumine anumade põhjale ja külgtahule.



Joon. 57.

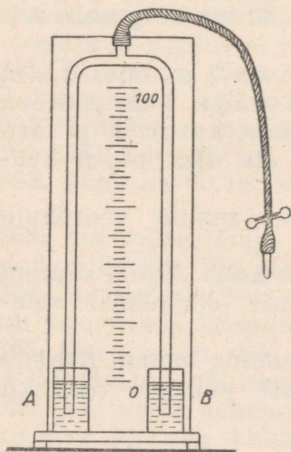
385. Tõmpkoonuse-kujuline anum allapandava põhjaga on lastud vette (joon. 57). Kui anumasse valada 200 G vett, tuleb põhi lahti. Kas langeb põhi, kui temale asetada 200 G raskune viht? valada anumasse 200 G elavhõbedat?

386. Baromeetritoru on kallutatud 30° all horisondi suhtes. Kui pikk on elavhõbedat sammas normaalsel õhurõhul?

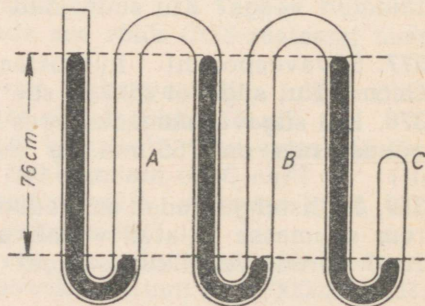
387. Kui atmosfääri õhu tihedus ei muutuks kõrgusega, milline oleks siis atmosfääri kõrgus normaalse rõhu juures?

388. Kui kõrgele on vaja tõusta, et õhurõhk väheneks 1 mm Hg võrra? Õhu tihedus lugeda jäävaks ja võrdseks 0,0013 g/cm³.

389. Kuidas võib joonisel 58 kujutatud riista abil määrata vasevitrioli lahuse erikaalu?



Joon. 58.



Joon. 59.

390. Siksakilises torus on vasakutes harudes elavhõbe, vahepealsetes aga elavhõbeda vahel — õhk (joon. 59). Määrata õhu rõhk torudes *A*, *B* ja *C*, kui väljas on õhurõhk normaalne ja elavhõbeda nivoode vahe kahes naaberharus on 76 cm.

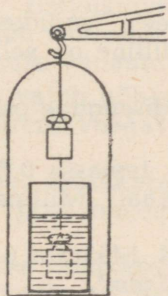
391. Õhu hõrenduspumba kolvi ristlõikepindala on 20 cm². Millist jõudu on vaja kolvi tõstmiseks, kui baromeeter näitab 75 cm Hg, rõhk anuma sees aga, millest pumbati õhk välja, on viidud ühe kümnendikuni välisrõhust? Hõõrdumist mitte arvestada.

392. Põhjata klaasilinder on asetatud lahtise otsaga õhupumba taldrikule, pealt on ta suletud kelmega, mille pindala on 1 dm². Õhu silindrist väljapumpamisel lõhkes kelme, kui manomeeter näitas silindri sees rõhku 54 cm Hg. Kui tugevasti tuleks kelmele rõhuda, et ta lõhkeks normaalse õhurõhu juures?

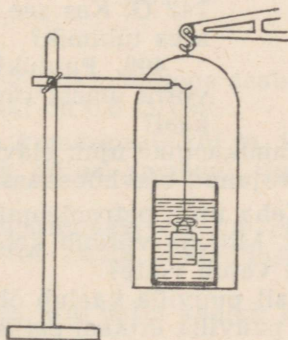
10. Arhimedese seadus.

393. Kas mõjub kehale ühesuurune üleslükkejõud, kui teda asetada vedelikku mitmesugustesse sügavustesse?

394. Kaalukaasil on tasakaalustatud klaas veega. Kas kaob tasakaal, kui klaasis olevasse vette asetada niidi otsas statiivi külge riputatud viht (joon. 61)? Kas kaob kaalude tasakaal, kui viht enne tasakaalustada kaaludel koos veega täidetud klaasiga, seepeale lasta ta aga niidi otsas vette (joon. 60)?



Joon. 60.



Joon. 61.

395. Kui suurt jõudu tuleb rakendada, et hoida vees paigal kivi, mille kaal õhus on 10 kG? Kivi aine erikaal on 2,6 G/cm³.

396. Määrata vasetüki ruumala, mis bensiini asetatult surutakse sealt välja jõuga 140 G.

397. Klaasitükk kaalub õhus 140 G, vees — 84 G. Leida klaasi erikaal.

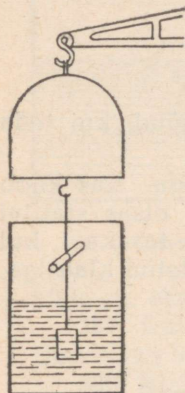
398. Uhel kangil on tasakaalustatud kaks samast ainest erineva kaaluga keha, teisel kangil — kaks võrdse kaaluga erinevast ainest keha, kolmandal kangil — kaks võrdse ruumalaga erinevast ainest keha. Kas muutub iga kangi tasakaal, kui asetada kehad vette?

399. Vette asetatud kehale mõjub ta kaalust ühe seitsmendiku moodustav üleslükkejõud. Määrata keha aine erikaal.

400. Keha kaal vees on viis korda väiksem kui õhus. Kui suur on keha aine erikaal?

401. Vasevtrioli tükk kaalub õhus 11 G, petrooleumis aga 7 G. Määrata vasevtrioli erikaal.

402. Parafiini — veest kergema aine — erikaalu määramiseks tasakaalustati kaaludel 55 G raskune parafiinitükk koos tema külge seotud koormisega nii, nagu näidatud joonisel 62. Seepeale valati anumasse niipalju vett, et parafiinitükk oli kaalude tasakaalu korral kaetud veega. Seejuures tuli vasakule kaalukaasile panna 60 G. Kui suur on parafiini erikaal?



Joon. 62.

403. Tükk marmorit kaalub petrooleumis 380 G. Määrata marmorikaal õhus.

404. Aluminiiumkuulike kaalub õhus 52 G, vees — 32 G, bensiinis — 38 G ja vasevtrioli lahuses — 29 G. Määrata bensiini ja vasevtrioli lahuse erikaal.

405. Vaskkuul kaalub õhus 178 G, vees — 142 G. Kas see kuul on läbi vasest või on tal sees tühimik?

406. Puutükk ujub vees, vajudes sisse $\frac{3}{4}$ võrra omast ruumalast. Milline on selle puu erikaal?

407. Raudkangike ujub elavhõbedas. Missugune osa ta ruumalast on vajunud elavhõbedasse?

408. Keha ujub petrooleumis, vajudes temasse 0,75-ni omast ruumalast. Millega võrdub keha aine erikaal? Milline osa tema ruumalast vajub vette?

409. Pall puuvilla kaalub õhus 168 kG. Määrata palli tõeline kaal, kui puuvilla erikaal pallis on $0,84 \text{ G/cm}^3$.

410. Kolb, mahtuvusega 0,5 l, on täidetud petrooleumiga ja pandud vette ujuma. Kas jääb ta ujuma või vajub põhja, kui kolbi enda kaal on 200 G? Klaasi erikaal võtta võrdseks $2,5 \text{ G/cm}^3$. Korgi kaalu mitte arvestada.

411. Süsihappegaasi erikaalu määramiseks kaaluti kinnijoodetud metallsilinder (kõrgus 10 cm, diameeter 7 cm) õhus ja süsihappegaasis. Kaalu vahe oli 0,24 G. Kui suur on süsihappegaasi erikaal katse andmeil?

412. Allveelaeva veeväljasurve on pealvee 3000 T, allvee — 3800 T. Kui suur on paadi veepealse ja veeluse osa ruumala ujumisel veepinnal ja mitu tonni ballasti peab paat võtma juurde, et sukelduda?

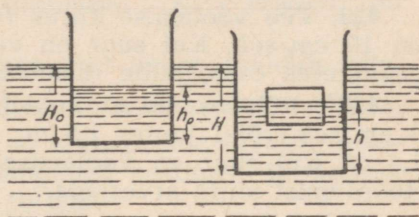
413. Auriku ristlõikepindala veejoonel on 3000 m^2 . Laeva süvis suurenes laadimise lõppedes 2 m võrra. Määrata laevale võetud lasti kaal (merevee erikaal on $1,03 \text{ G/cm}^3$).

414. Merevesi on 3% võrra raskem jõeveest. Et aurik, üleminekul merest jõkke, ei muudaks oma süvist, lossiti temalt 90 T lasti. Määrata auriku kaal koos temale jäänud lastiga.

415. Laev lossis sadamasse tulles välja osa lasti, seejuures vähenes ta süvis 60 cm võrra. Palju lasti jättis laev sadamasse, kui ta ristlõikepindala veejoonel on 5400 m^2 ?

416. 800 kG raskusel täisnurksel pontoonil on järgmised mõõdetud: pikkus — 4 m, laius — 2 m, kõrgus — 0,7 m. Leida pontooni süvis koormatuseta ja suurim kandejõud parda kõrguse juures 0,2 m üle veejoone.

417*. Veepinnal ujub püstseintega ja rõhtsa põhjaga anum, mille põhja pindala on S_0 (joon. 63). Anumasse on valatud vett kõrguseni h_0 ; anuma süvis on seejuures H_0 . Kuidas muutuvad kõrgused h_0 ja H_0 , kui anumasse asetada puust risttahukas, mille kaal on P ja põhjapindala S ?



Joon. 63.

418. Mitu palki, pikkusega 10 m ja ristlõikepindalaga

300 cm^2 , tuleb vähemalt võtta parve jaoks, millega saab viia üle jõe 5 T raskuse veoauto? Puu erikaal on $0,6 \text{ G/cm}^3$.

419. Kas vajub põhja koormata kummipaati, kui ta täispuhult täita ääreni veega? Kas vajub põhja samadel tingimustel metallpaat?

420. Õõnes tsinkkera, mille välisruumala on 200 cm^3 , ujub vees nii, et pool temast vajub vette. Leida kera õõnsuse ruumala.

421. Õõnes raudkera hõljub vees. Kui palju kaalub kera, kui õõnsuse ruumala on 20 cm^3 ?

422. Korkpäästerõngas kaalub 3,6 kG. Määrata selle rõnga kandejõud magedas vees.

423. Jääpank ujub meres, ulatudes 150 m^3 võrra üle veepinna. Määrata kogu jääpanga ruumala.

424. Kui suur peab vähemalt olema 40 cm paksuse tasase jääpanga pindala, mis oleks võimeline hoidma vee peal 75 kG raskust inimest?

425. Õhupall, mahtuvusega 2000 m^3 , on täidetud vesinikuga.

Kesta, võrgu, korvi, ballasti ja muu varustuse kaal on 1600 kG. Määrata õhupalli kandejõud.

426. 1933. a. 19 km kõrgusele stratosfääri lennu sooritanud stratostaadi „SSSR“ kesta, gondli, ballasti ja meeskonna kaal oli 2480 kG. Kest, ruumalaga 2500 m³, sisaldas stardi eel umbes 2150 m³ vesinikku. Kui suure kiirendusega hakkas stratostaat tõusma?

427*. Õhupall, massiga 500 kG ja ruumalaga 600 m³, tõuseb püstsihis üles. Lugeses ta liikumist esimese 10 sek. kestel ühtlaselt kiirenevaks, määrata, kui kõrgele tõuseb õhupall esimese 10 sekundi jooksul ja kui palju tööd teeb selle ajaga temale mõjuv jõud. Õhu erikaal võtta võrdseks 1,3 kG/m³.

11. Vedeliku ja gaasi liikumine.

428. Määrata torust läbivoolanud veehulk, kui toru diameeter on 4 cm ja vee voolamise kiirus aga 15 cm/sek.

429. Vee voolamise kiirus rõhtsa veevärgitoru jämedas osas on 10 cm/sek. Kui suur on vee voolamise kiirus sama toru peenikeses osas, mille diameeter on kaks korda väiksem?

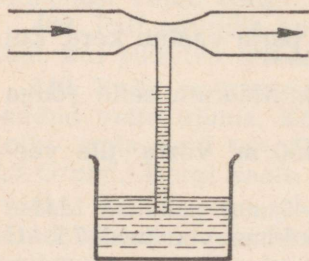
430°. Rõhtsas torus voolab vesi jämedas osas kiirusega 8 cm/sek, rõhu juures 1,5 at. Toru peenikeses osas on rõhk 1,4 at. Kui suur on voolamise kiirus toru peenikeses osas? Hõõrdumist mitte arvestada.

431°. Rõhtsas torus, mille diameeter on 5 cm, voolab vesi kiirusega 20 cm/sek, rõhu juures 2 at. Kui suur on rõhk toru peenikeses osas, mille diameeter on 2 cm?

432°. Kui kiirelt alaneb veepind paagis, mille rõhtne lõikepindala on 1 m², kui vee voolamise kiirus äravoolutorus, ristlõikepindalaga 20 cm², on 2 m/sek? Kui palju vett voolab paagist kahe minutiga?

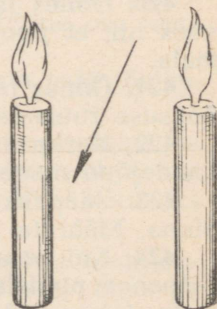
433°. Rõhtsa veevärgitoru jämedama osa diameeter on 6 cm ja selles voolab vesi kiirusega 30 cm/sek rõhu juures 1 at. Toru

peenema osa külge, mille diameeter 2 cm, on joodetud kõrvaltõru (joon. 64). Kui kõrgele tõuseb vesi kõrvaltõrus?



Joon. 64.

434. Pritsi kolvile, mille diameeter on 4 cm, avaldatakse rõhumist jõuga 3 kG. Kui suure kiirusega voolab juga rõhtsuunas avausest välja?



Joon. 65.

435. Mis juhtub, kui puhuda kahe kõrvuti seisva põleva künla vahelisse ruumi (joon. 65)?

436. Millega seletub see, et kaks teineteise lähedale niitude otsa riputatud kuulikest lähenevad teineteisele, kui nende vahelt puhuda läbi õhujuga?

437. Mispärast tõmbub sügaval sõiduvees sõitev laev naabruses olevale madalikule?

438. Mispärast langeb kuulike viskoosse vedelikuga täidetud silindrilises torus järjest väheneva kiirendusega, toru küllaldase pikkuse korral aga muutub kuulikese liikumine edaspidi ühtlaseks?

439. Kus on jõe vool kiirem: a) kas mingis sügavuses või veepinnal; b) jõe keskel või kalda ääres?

440. Kolme, kujult erinevat ja kaalult, ruumalalt ning suurimalt ristlõikepindalalt ühesugust keha tõstetakse ühesuguse kiirusega dünamomeetrite abil vedelikuanumast (joon. 66). Kas on dünamomeetrite näidud ühesugused?

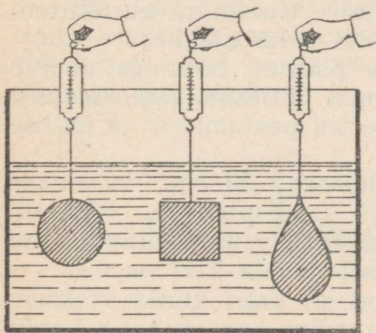
441. 10,4 kG raskune kivi langeb vees jääva kiirusega. Kui suur on vee takistusjõud sellel liikumisel. Kivi erikaal on $2,6 \text{ G/cm}^3$.

442*. Õhu takistusjõud kera langemisel temas avaldub valemiga $F = 0,024 \cdot \frac{\pi D^2}{4} \cdot v^2$, kus D on kera diameeter meetreis, v — liikumise kiirus m/sek ja F — takistusjõud kG-des. Määra, millise suurima kiirusega langevad seatinast ja korgist kera, kui kummagi diameetrid on 10 cm.

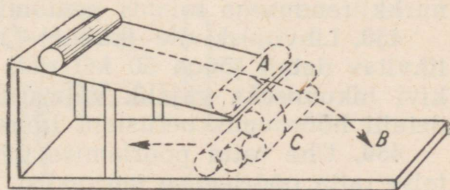
443. Kaks ühesuguse ruumalaga ja samast ainest kera, ent üks neist täis, teine — õõnes, langevad õhus suurest kõrgusest. Kas on neil keradel ühesugused kiirused maapinnale jõudmise hetkel? Kas langevad nad ühesuguste keskmiste kiirendustega suurima kiiruse saavutamise hetkeni?

444. Mispärast ei liigu pabersilinder, veeredes alla kaldpinnalt (joon. 67), mööda parabooli AB , vaid kaldub kaldpinna aluse poole?

445. Mispärast muutub lennuki tiiva ataknurga muutmisel



Joon. 66.



Joon. 67.

sama liikumiskiiruse juures suhe takistusjõu ja aerodünaamilise üleslükke vahel?

446. Milline on suhe tõmbe- ja takistusjõu, samuti ka kaalu ja üleslükke vahel lennuki ühtlasel rõhtsuunalisel lennul?

447. Kaks laeva sõidavad paralleelsete kurssidega väikesel kaugusel teineteisest. Mispärast lähenevad sama liikumissuuna korral laevad teineteisele?

12. Pöörlev liikumine. Ühtlane ringiliikumine.

448. Kella minutiosuti on 3 korda pikem sekundiosutist. Milline on nende osutite joonkiiruste suhe?

449. Mitu korda on kella tunniosuti nurkkiirus suurem Maa ööpäevase pöörlemise nurkkiirusest?

450. Jalgratta ratta raadius on 40 cm. Millise kiirusega sõidab jalgrattur, kui jalgratta ratas teeb 100 tiiru minutis? Milline on ratta pöörlemise nurkkiirus sellel liikumisel?

451. Rihmaratas, diameetriga 30 cm, teeb 0,5 minutiga 600 tiiru. Määrata pöörlemise periood, nurkkiirus ja rihmaratta pealispinna punktide joonkiirus.

452. Mitu tiiru sekundis teevad veduri veorattad, millede diameeter on 1,5 m, kui vedur liigub kiirusega 72 km/h?

453. Poiss tiirutab 0,5 m pikkuse nõõri otsa seotud kivi püsttasapinnas, tehes 3 tiiru sekundis. Kui kõrgele lendas kivi, kui nõõr katkes hetkel, mil kiirus oli suunatud püstsuunas üles?

454. Puurmasinal toimub 15 mm diameetriga augu puurimine kiirusega 628 mm/sek ja etteandega 0,3 mm 1 tiiru kohta. Kui sügav on auk, kui ta puurimine kestab 1 min.?

455°. Võll hakkab pöörlema paigalseisust ja teeb esimese 10 sekundiga 50 tiiru. Pidades võlli pöörlemist ühtlaselt kiirenevaks, määrata nurkkiirendus ja lõplik nurkkiirus.

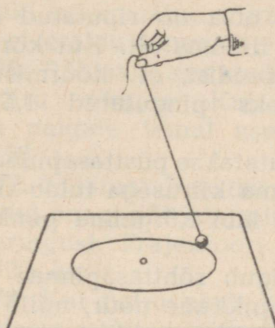
456°. Ketas, pööreldes ühtlaselt kiirenevalt, saavutas 5 sek. jooksul äärmise kiiruse 600 tiiru minutis. Kui suure nurkkiirendusega pöörles ta ja mitu tiiru tegi ta selle ajaga?

457°. Kiirusega 120 tiiru minutis pöörlev hooratas peatub 1,5 min. jooksul. Pidades seda liikumist ühtlaselt aeglustuvaks, määrata, mitu tiiru teeb hooratas täieliku peatumiseni ja millise nurkkiirendusega toimus peatumine.

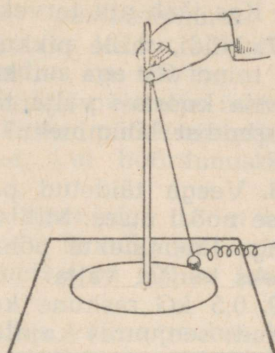
458. Lihvimiskivile (käiale) raadiusega 30 cm, surutakse lihvitav detail jõuga 50 kG ristij kivi pealispinnaga. Määrata kivi liikumiseks vajalik võimsus 100 tiiru juures minutis, kui detaili hõõrdumiskoefitsient libisemisel mööda kivi on 0,4.

459. Ühe ratta pöörlemise periood on kaks korda väiksem teise ratta pöörlemise perioodist, ta raadius aga on kolm korda suurem teise ratta raadiusest. Võrrelda mõlema ratta piirjoone punktide tsentripetaalkiirendusi.

460. Tsentripetaaljõu valem $F = \frac{mv^2}{R} = 4\pi^2 mn^2 r$ kontrollimiseks teostati laboratoorne töö. Väikene koormis massiga 100 G oli seotud niidi otsa ja õpilane keerutas teda nii, nagu näidatud joonisel 68. Koormis kujutas ringjoone raadiusega 15 cm, kusjuures ta tegi 20 tiiru 25 sekundiga. Jõudu F mõõdeti dünamomeetriga (joon. 69) ja see näitas 40 G. Millisel määral osutus õigeks tsentripetaaljõu valem? Kuidas saab arvutada jõu F suurust, teades niidi pikkust (antud töös 40 cm)?



Joon. 68.

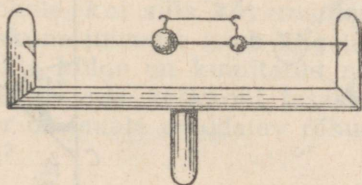


Joon. 69.

461. Kaks kuulikest, 50 G ja 100 G, on lükitud vardale (joon. 70) ja seotud teineteisega niidi abil nõnda, et vahemaa nende keskpunktide vahel on 20 cm. Varras on asetatud tsentrifugaalmasinale. Kui kaugele pöörlemisel tuleb asetada suur kuulike, et nad tiirlemisel jääksid tasakaalu?

462. Uhtlaselt pöörleva keha tiirude arv sekundis suurenes kolmekordselt, mille järel tsentripetaaljõud muutus 4 kG võrra. Kui suur oli tsentripetaaljõud endise nurkkiiruse juures?

463. Ühe ratta raadius on 20 cm, teise oma 40 cm, rattavitsa punktide joonkiirused on aga vastavalt 5 m/sek ja 10 m/sek. Mitu korda on ühe ratta vitsa tsentripetaalkiirendus suurem kui teisel?



Joon. 70.

464. 200 G raskune viht tiirleb niidi otsas püsttasapinnas. Kui palju on niidi pingsus vihi läbiminekul madalaimast punkstist suurem kui läbiminekul kõrgeimast?

465. Uisutaja liigub kiirusega 12 m/sek mööda ringjoont raadiusega 50 m. Millise nurga all horisondi suhtes peab ta end kallutama, et säilitada tasakaalu?

466. Niidi otsa, mis katkeb 2,5 kG-se jõu mõjul, on riputatud viht 1 kG. Pinguliolev niit koos vihiga viiakse püstasendist rõhtasendisse ja lastakse siis viht lahti ning ta hakkab langema. Kas jääb niit terveks vihi liikumisel läbi tasakaaluasendi?

467. Niidi, mille pikkus l , ühte otsa on riputatud koormis 1 kG, teine ots aga on kinnitatud liikumatult. Kui kõrgele on vaja viia koormis välja tasakaaluasendist, et koormise tasakaaluasendist läbiminekul niit oleks pingutatud 1,5 kG-se jõuga?

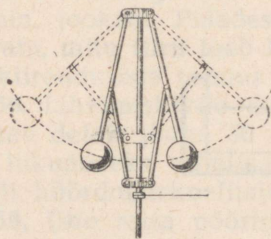
468. Veega täidetud pange tiirutatakse püsttasapinnas 0,5 m pikkuse nööri otsas. Millise väikseima kiirusega tuleb tiirutada, et pange läbiminekul põhi ülespidi läbi kõrgeima punkti, vesi ei tuleks temast välja?

469. 0,5 kG raskune koormis liigub rõhttasapinnas mööda ringjoont; seejuures kujutab 50 cm pikkune nöör, mille otsa on riputatud koormis, koonuse külgpinna ja moodustab püstsihiga nurga 60° (joon. 68). Määrata koormise tiirlemise kiirus, tsentripetaaljõud ja nööri pingsus. Nööri venimist mitte arvestada.

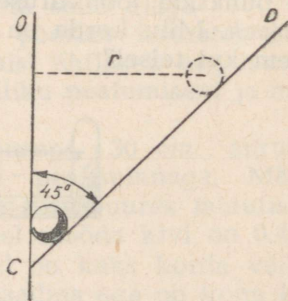
470. Kui suure osa võrra väheneb keha kaal ekvaatoril võrreldes ta kaaluga poolusel Maa pöörlemise tagajärjel?

471. Milline on ringkiige kõie pingsus, kui inimese kaal on 70 kG ja kõis moodustab postiga nurga 45° ? Kui suure joonkiirusega pöörleb ringkiige, kui nööri pikkus on 5 m?

472. Kui suure nurga võrra kalduvad kõrvale tsentrifugaalregulaatori (joon. 71) koormised, kui varda pikkus, mille otsa on kinnitatud kuulid, on 20 cm ja tsentrifugaalmasin teeb 90 tiiru minutis?



Joon. 71.



Joon. 72.

473*. Renn CD , millel asub kuulikene, moodustab vertikaalsihiga nurga 45° ja tiirleb renni alumist otsa läbiva püsttelje CO (joon. 72) ümber. Määrata, kui kaugel renni alumisest äärest on kuulikene tasakaalus, kui renn tiirleb kiirusega 30 tiiru minutis. Hõõrdumist mitte arvestada.

474. Kiirusega 360 km/t lendav lennuk teeb püsttasapinnas „surmasõlme“ raadiusega 200 m . Kui suur on lendurit istme külge suruv jõud sõlme kõrgeimas ja madalaimas punktis, kui lenduri kaal on 70 kG ?

475. Lennuk teeb „surmasõlme“ püsttasapinnas. Määrata lennuki minimaalne kiirus, mille juures lendur sõlme ülemises osas ei eraldu lennukist. Sõlme raadius on 180 m .

476. Rõhtsalt asetatud ketas pöörleb püsttelje ümber, tehes 25 tiiru minutis. Kui kaugel ketta pöörlemisteljest saab jääda paigale temal asetsev keha, kui hõõrdumiskoefitsient on 0,2?

477. Määrata bensini rõhumine bensiniga 0,8 m kõrguseni täidetud paagi põhjale, pindalaga 1 m^2 , lennuki väljumise hetkel pikeeringust. Trajektoori kõverusraadius on 400 m , lennuki kiirus 720 km/t .

478. Kui palju peab olema raudtee väline roobas kõrgemal sisemisest raudtee käänakul, mille raadius on 300 m , kui rööpmestiku lajus on 1524 mm ja normaalseks kiiruseks, mille juures rõhumine on roobastele risti, võtta 54 km/t ?

479. Mispärast toimub koore eraldumine piimast koorelahutajas mitu korda kiiremini kui harilikus kannus? Mitu korda kiiremini toimub see eraldumine kiirusega 3000 tiiru minutis pöörleva koorelahutaja trumli pinnal kui trumli raadius on 10 cm ?

480*. Väheldane keha libiseb alla võru välispinna kõrgeimast punktist. Kui kõrgel h liikumise algusest eraldub keha vitsast ja lendab alla? Hõõrdumist mitte arvestada.

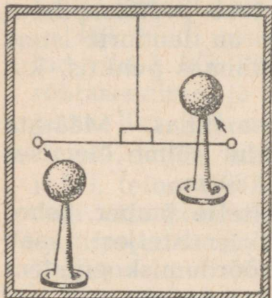
481. Raske tank, kaaluga 50 T , liigub mööda silda kiirusega 45 km/t . Määrata tanki rõhumine sillale, kui sild ta raskuse all kaardub, moodustades kaare raadiusega 600 m .

482. Auto, mis koos koormaga kaalub 5 T , sõidab mööda kumerat silda kiirusega 21,6 km/t . Kui suurt jõudu avaldab auto silla keskkohale, kui silla kõverusraadius on 50 m ?

483. 60 kG raskune inimene istub kiigelaua keskkohal. Laud asetseb talast, mille külge on kinnitatud nõõrid, 3,2 m kaugusel. Liikumisel läbib laua keskkohat tasakaaluasendi kiirusega 4 m/sek . Kui suur on lauale avaldatav rõhumine ta läbiminekul tasakaaluasendist?

13. Ülemaailmse gravitatsiooni seadus.

484. Uhes gravitatsiooniseaduse katselise kontrollimise seadises (joon. 73) oli tõmbejõud $6,13 \cdot 10^{-5}$ *dn* seatinast kerade vahel, mille massid olid 5 *kG* ja 10 *G* ja keskpunktide vaheline kaugus 7 *cm*. Millega võrdub nende andmete põhjal gravitatsioonikonstandi väärtus?



Joon. 73.

485. Mispärast ei lähene toas asetsevad kehad üksteisele, vaatamata nende vastastikusele tõmbumisele?

486. Kui suure jõuga tõmbavad teineteist kaks kaubavagunit, kumbki massiga 20 *t*, kui kaugus nende masskeskmete vahel on 5 *m*?

487. Vahemaa Maa ja Kuu masskeskmete vahel võrdub 60 Maa raadiusega. Kuu mass on 81 korda väiksem Maa massist. Millises nende masskeskmeid ühen-

dava sirge punktis tõmbavad nad mingit keha ühesuuruse jõuga?

488. Määrata, kui suure kiirendusega langevad kehad Kuu pinnale, teades, et Kuu raadius on ligikaudu 3,8 korda väiksem Maa raadiusest, tema mass aga 81 korda väiksem Maa massist.

489. Arvutada tõmbejõud Maa ja Kuu vahel, kui Maa mass on $6 \cdot 10^{27}$ *g*, Kuu mass $7,3 \cdot 10^{25}$ *g* ja nende masskeskmete vaheline kaugus on $3,84 \cdot 10^{10}$ *cm*.

490. Kui suure jõuga tõmbab Kuu oma külge Kuu pinnal asetsevat vihti massiga 1 *kg*, kui Kuu mass on $7,3 \cdot 10^{25}$ *g*, ta raadius aga — $1,7 \cdot 10^8$ *cm*?

491. Kui kõrgel Maa pinnast on keha kaal kaks korda väiksem kui Maa pinnal?

492. Tõestada, et raskuskiirendus on antud geograafilisel laiusel ühesugune erinevate massidega kehade jaoks, s. t. ei sõltu langevate kehade massist.

493. Millega võrdub raskuskiirendus Maa raadiusega võrdel kõrgusel? Kui pika tee läbib keha esimese sekundiga, langes vabalt sellelt kõrguselt?

494. Nõukogude stratostaat tõusis 1933. a. 22 *km* kõrgusele. Gondli kaal Maa pinnal oli 1 *T*. Kui palju vähenes ta kaal 22 *km* kõrgusel?

495*. Määrata Maakera mass, võttes Maa raadiuse võrdseks 6400 *km*, raskuskiirenduse aga võrdseks 980 *cm/sek*². Millega võrdub Maa keskmine tihedus?

496. Määrata Päikese mass, lugedes Maa tiirlemise kiiruseks ümber Päikese ≈ 30 *km/sek* ja Maa orbijidi raadiuseks 150 000 000 *km*.

14. Võnkumised ja lained. Akustika.

497°. Kirjutada harmoonilise võnkumise võrrand, kui võnkumise amplituud on 5 cm, täisvõnke periood aga 0,5 sek.

498°. Millise perioodiosa kestel läbib harmooniliselt võnkuv keha kogu tee tasakaaluasendist äärmise asendini? selle tee esimese poole? selle tee teise poole?

499°. Kuidas muutub harmooniliselt võnkuva keha energia, kui, muutmata ülejäänud tingimusi, suurendada ta võnke amplituudi kaks korda ja sama palju kordi vähendada võnkesagedust?

500. Eeldades, et 1 m pikkuse pendli poolperioodi on 1 sek., vastata, millised on $\frac{1}{2}$ m, 64 cm pikkuste pendlite poolperioodid? Kui pikk pendel tuleb võtta, et ta poolperioodi oleks 0,5 sek., 1,5 sek.?

501. Määrates katseliselt raskuskiirendust, leidis õpilane, et pendel, mille niidi pikkus on 25 cm, teeb 240 poolvõnget 2 min. jooksul. Milline g väärtus saadakse nende andmete põhjal?

502. Sekundpendli pikkuse ja raskuskiirenduse määramiseks võeti 90,7 cm pikkusest traadist ja 4 cm-se diameetriga metallkuulist koosnev pendel. Pendli 100 täisvõnke kestus osutus võrdseks 3 minuti ja 13,2 sekundiga. Arvutada sekundpendli pikkus ja raskuskiirendus.

503. Arvutada poolusel ($g = 983,3 \text{ cm/sek}^2$), ekvaatoril ($g = 978 \text{ cm/sek}^2$), Moskvast ($g = 981,56 \text{ cm/sek}^2$), Leningradis ($g = 981,93 \text{ cm/sek}^2$) ülesseatud sekundpendlite pikkused.

504. Endises Iisaku peakirikus ülesseatud pendli pikkus on 98 m. Määrata ühe poolvõnke vâlde.

505. Mispärast ei kinnitata kellapendli „lätse“ liikumatult pendli varda külge, vaid asetatakse too sellele nõnda, et teda saaks nihutada mööda varrast üles ja alla ning kinnitada soovitava kõrgusel?

506. Kiigel, mis koosneb kahe nõõri külge riputatud lauast, on kindel võnkeperiood. Kas jääb see periood muutumatuks, kui lauale istub inimene? Kas on kiige võnkeperiood ühesugune, kui kiikuda temal istudes või seistes?

507. Kuidas mõjub temperatuuri muutus erilist isereguleerimise seadist mitteomava pendelkella käigule?

508. Messingvarda pikkus suureneb temperatuuri tõustes 1° võrra umbes 0,00002 võrra omast algväärtusest. Kui palju jääb ööpäevastaha messingpendliga kell temperatuuri tõusu tagajärjel 10° võrra?

509°. Miks tehakse mõnede kõrgeväärtuslike kella pendli varras mitmest rööbiti asetatud vardast, mis on valmistatud kahest eri metallist ja ühendatud üksteisega, nagu näidatud joonisel 74?



Joon. 74.

510*. Milline seadeldis on taskukellal pendli asemel nende käigu reguleerimiseks?

511*. Pendel koosneb l cm pikkuse niidiotsa riputatud rasket kuulist, mille mass on m g. Määrata energia varu, mis on sellel pendlil, kui on teada, et tema suurim püstasendist kõrvalekaldumise nurk on α . Niidi massi arvesse mitte võtta.

512*. Määrata ülesande nr. 511 andmeil pendli suurim liikumise kiirus.

513*. Määrata ülesande nr. 511 andmeil pendli suurim liikumise kiirus, kui kõrvalekalde nurga asemele on antud pendli võnkeamplituud, kusjuures on teada, et see amplituud A on väga väike võrreldes pendli pikkusega.

514*. Määrata ülesande nr. 513 andmeil energia varu, mida omab pendel ja formuleerida võnkuva pendli energia varu sõltuvus ta võnkeamplituudist.

515. Kahurilasu hääl jõudis vaatlejani $\frac{1}{2}$ minutit pärast seda, kui oli näha sähvatust. Vahemaa vaatlejast kahurini on 10 km. Määrata hääle levimise kiirus õhus.

516. Esimene kõuekärgatus jõudis vaatlejani pärast 12 sek. möödumist, kui oli näha välgusähvatust. Kui kaugel vaatlejast lõi välg?

517. Püssilasust tekkinud kaja jõudis laskurini 6 sek. pärast lasku. Kui kaugel vaatlejast asetseb tõke, millelt toimus hääle peegeldumine?

518. Hääle levimise kiirus vees määrati järgmisel viisil: suurel järvel asetsesid kaks laeva 14 km kaugusel teineteisest; ühele neist oli seatud üles üheaegselt helisignaali vees ja valgussignaali õhus andev seadeldis, teisel aga asus kella järgi selle ja teise signaali vastuvõtuaega märkiv vaatleja. Selgus, et helisignaali märgati 10 sek. peale valgussignaali. Kui suur on hääle levimise kiirus vees?

519. Harilikkude mõõdetega toas pole kaja üldse märgata, kuigi temas on kuus peegeldavat pinda. Millega seletub selline näiv hääle peegeldumise puudumine?

520*. Tajutava hääle tugevus väheneb pöördvõrdeliselt kauguse ruuduga allikast. Viiendas reas istuv õpilane on umbes kolm korda kaugemal õpetajast kui esimeses reas istuja, ometi erinevad nende kuuldavustingimused vähe teineteisest. Mis pärast?

521*. Klaasi hääle juhtivus on tunduvalt suurem õhu hääle juhtivusest, ent sulgedes välisakna, me vähendame tunduvalt tänavamüra kuuldavust, sulgedes aga ka sisemise akna, katkestame peaaegu täielikult tänavamüra pääsu tuppa. Kuidas seletada seda nähtust?

522. Kas on poogna tekitatud lained keeles ja õhus piki- või ristlained?

523. Normaalse kuulmisega veel tajutava madalaima heli

sagedus on 16 Hz. Milline on sellisele sagedusele vastav laine-pikkus (õhus)?

524°. Sireeni kettal on 12 avaust ja ta teeb 7 tiiru sekundis. Määrata neis tingimustes tekitatud heli lainepikkus, kui õhu-temperatuur on null kraadi.

525. Lained levivad piki kumminööri kiirusega 3 m/sek kui sagedus on 2 Hz. Millistes faasides on üksteisest 75 cm kaugusel asetsevad punktid?

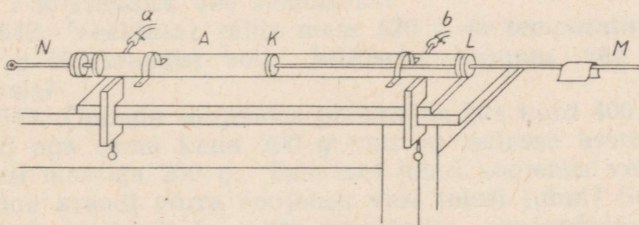
526. Määrata kaugus samas faasis olevate naaberpunktide vahel, kui lained levivad kiirusega 330 m/sek, võnkesagedus aga on 256 Hz.

527. Lained, millede sagedus on 3 Hz, levivad kiirusega 2,4 m/sek. Kui suur on kahe teineteisest 20 cm kaugusel asetseva punkti faaside vahe?

528. Kui suur on helihargi võnkesagedus, kui tema tekitatud lained levivad kiirusega 330 m/sek, kaugus aga tekkinud seisvate lainete naabersõlmede vahel on 25 cm.

529°. Joonisel 75 on kujutatud seadeldis hääle kiiruse määramiseks tahketes kehaes ja gaasides. Klaasvarras on keskelt kinnitatud. Hõõrudes teda märjakstehtud lapiga, tekitatakse temas pikivõnked. Torru A puistatakse ühtlase kihina kergest pulbrit. Hõõrudes varrast ja nihutades seejuures kolbi N, saavutatakse pulbri tugev liikumine torus; mille tulemusena paigutub pulber väikeste kuhjakestena võrdseil vahemikel. Uhel katseist saadi sellised andmed: klaasvarda pikkus 100 cm, naaberkuhjakeste vaheline kaugus 6,5 cm. Hääle kiirus õhus temperatuuril 17° on 343 m/sek. Leida hääle kiirus klaasis.

530°. Hääle kiiruse määramiseks süsihappegaasis täideti toru (joon. 75) süsihappegaasiga ja katse teostati uuesti, nagu



Joon. 75.

näidatud ülesandes 529. Vahemaa naaberkuhjakeste vahel osutus süsihappegaasis võrdseks 5 cm. Leida hääle kiirus süsihappegaasis.

531. Kas on võimalik panna liikuma rasket kiiget, rakedades temale väga väikest jõupingutust ja saavutada selle kiige

kiikumise suurt amplituudi, vaatamata kasutatava võimsuse väiksusele?

532. Kui kanda nõõrist aasa otsa riputatud koormist, siis hakkab koormis käigu teatud kindla rütmi juures tugevasti kõikuma. Millega seletub see nähtus? Milliste vahenditega saab vähendada soovimatut koormise kõikumist?

533. Sügavasse veega täidetud anumasse on pistetud jäme, mõlemast otsast avatud silindriline toru. Toru ülemise avause kohale pannakse helisev helihark ja muudetakse järk-järgult toru vetteulatuse sügavust. Kui vahemaa toru ülemise serva ja veepinna vahel on 19 cm, hakkab toru valjusti helisema. Sama toimub, kui see vahemaa on 58 cm. Määrata helihargi võnkesagedus.

534. Viiulil on ainult 4 keelt, ometi tekitab muusik nende väheste abil tohtu hulga väga mitmesuguseid helisid. Kuidas seda tehakse?

535°. Kui pikk peab olema lahtine orelivile, et ta annaks muusikas kasutatava madalaima tooni, mille võnkesagedus on 32 Hz? Kui pikk peab olema samasugune kinnine orelivile?

II SOOJUS JA MOLEKULAARFÜÜSIKA.

15. Soojus ja töö.

536. Kummal on suurem soojusmahtuvus: kas seatinatükil massiga 100 g või rauatükil massiga 50 g?

537. Raua-, seatina- ja alumiiniumtükil on sama ruumala. Millisel neist on suurim soojusmahtuvus, millisel väikseim?

538. Soojuskulu määramisel 3 kg vee soojendamisel vaskteekannu, massiga 1,2 kg, ei arvestatud soojuse kulu teekannu soojendamisel. Kui suur viga tehti seejuures (protsentides)?

539. Kuum vesi on valatud alumiiniumkruusi, mille mass on võrdne sissevalatud vee massiga. Kas jahtus vesi ja soojenes kruus ühesuguse kraadide arvu võrra? Kas jahtuks vesi sama kraadide arvu võrra, kui ta valada temaga võrdse massiga raudkruusi? Soojuskaod ümbritsevasse ruumi jätta tähele panemata.

540. Et jahutada 2 l 80-kraadist vett 60 kraadini, lisatakse temale külma 10-kraadist vett. Kui palju külma vett on vaja lisada?

541. Vannitamiseks on vaja segada 11-kraadist külma vett 66-kraadise kuuma veega. Kui palju kumbagi vett on vaja võtta 550 l 36-kraadise vee saamiseks?

542. Veeklaasi, mille mass 120 g ja temperatuur 15° valati 200 g 100-kraadist vett. Milliseks kujunes vee temperatuur klaasis?

543. Õpilane soojendas plekknõus üks kord 400 g vett, teine kord aga sama kaua 200 g vett ja sellesse asetatud seatinaplaati massiga 200 g. Esimesel juhul soojenes vesi 20° võrra. Mitme kraadi võrra soojenes vesi teisel juhul? Soojust plekknõu soojendamiseks mitte arvestada; soojendaja soojusrežiim võtta ühesugune kummalgi juhul.

544. Raua erisoojuse määramiseks lasti 500 g 13-kraadist vett sisaldavasse anumasse 100 kraadini soojendatud raudvihike massiga 400 g. Vee temperatuur anumal tõusis 20 kraadini. Leida raua erisoojus katse andmeil. Anuma soojenemine jätta tähele panemata.

545. Vase erisoojuse määramisel soojendas õpilane 100 kraadini vaskvihi massiga 500 g, pärast seda lasi ta selle alumiinium-

kalorimeetrise, milles oli 400 g vett. Vee esialgne temperatuur kalorimeetris oli 15°, lõplikuks temperatuuriks kujunes 23,4°. Millise vase erisoojuse väärtuse sai õpilane?

546. Messingkalorimeetrise, massiga 150 g, milles on 200 g 12 kraadist vett, lastakse 100 kraadini soojendatud rauatükk, mille mass on 250 g. Leida anuma ja vee ühine lõpptemperatuur.

547. Karastamisel lasti kuumendatud terrassaag, mille mass oli 200 g, õlisse, mida oli 2 kg ja mille temperatuur oli 10°. Õli temperatuur tõusis 35 kraadini. Terase erisoojus on 0,15 $\frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot \text{kraad}}$ õli erisoojus aga 0,45 $\frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot \text{kraad}}$. Millise temperatuurini oli terrassaag kuumendatud?

548. Veeklaasi, massiga 100 g, on valatud 200 g vett. Vee temperatuur klaasis on 75°. Kui palju langeb vee temperatuur, kui lasta temasse hõbelusikas massiga 80 g, temperatuuril 15°?

549. Millises vahekorras peavad olema võetud kahe vedeliku massid m_1 ja m_2 , kui nende erisoojused on c_1 ja c_2 ning algtemperatuurid t_1° ja t_2° ($t_1^\circ > t_2^\circ$), et üldine temperatuur pärast nende segunemist oleks 0°? Anuma soojusmahtuvust, milles on vedelikud, mitte arvestada.

550. Petrooleumi erisoojuse määramiseks oli messingkalorimeetrise, massiga 120 g, valatud 100 g 20-kraadist petrooleumi ja viimasesse lastud raudvihike massiga 200 g, kuumendatud enne 96 kraadini. Petrooleumi temperatuur tõusis 40 kraadini. Leida katse andmeist petrooleumi erisoojus.

551. Toa mõõted on 5 m · 4 m · 3 m. Kui palju soojust läheb vaja, et tõsta toa õhutemperatuuri 5° võrra? Kui palju vett saab soojendada selle soojuse arvel sama kraadide arvu võrra?

552. Kasepuude kütteväärtus on umbes 1,5% võrra väiksem männipuude kütteväärtusest. Millega seletub aga, et sellele vaatamata peetakse kasepuid männipuudest kasulikumaks?

553. Mispärast on märgade puude kütteväärtus väiksem kui sama liiki kuivadel puudel?

554. Piirituslambil soojendati 400 g vett 16 kraadist 71 kraadini. Seejuures põletati ära 10 g piiritust. Leida piirituslambi kasutegur.

555. Alumiiniumkastrulis (massiga 400 g) oleva 2 l vee soojendamiseks 15 kraadist 75 kraadini kulutati priimuses 30 g petrooleumi. Määrata priimuse kasutegur, oletades, et nõu soojendamiseks läinud soojuse hulk on kasulikult tarvitatud soojus. Kuidas muutub tulemus, kui kasulikult lugeda vaid vee soojendamiseks läinud soojuse hulka?

556. Priimuses, mille kasutegur on 40%, põleb iga minut ära 3 g petrooleumi. Kui kaua tuleb soojendada temal 1,5 liitrit 10-kraadist vett keemiseni (100°)?

557. Vintraua vesijahutusega raskekuulipilduja tulistab minutis 600 lasku. Püssirohulaeng padrunis on 3,2 g. 28% eraldatavast soojusest läheb vee soojendamiseks kuulipilduja raua-

ümbrises. Mitme sekundi järel läheb vesi rauaümbrises keema, kui seda sinna oli valatud 4 kg 20° juures?

558. Soojuse mehhaanilise ekvivalendi määramiseks rakendati kooli laboratooriumis niisugust võtet. Ühest otsast kindlalt suletud papptorru puistati tinahaavleid, mõõdeti nende temperatuur ja seepeale suleti toru teisest otsast ning pöörati 100 korda ümber nõnda, et haavlid kukkusid toru ühest otsast teise, mille järel haavlite temperatuuri uuesti mõõdeti.

Uhel niisugustest katsetest sai õpilane järgmised andmed: haavlite kaal 1 kG, langemise kõrgus 0,85 m, haavlite algtemperatuur 10,5°, lõpptemperatuur 17°. Missuguse arvu sai õpilane soojuse mehhaaniliseks ekvivalendiks?

559. Kui suure soojuse hulgaga on ekvivalentne a) jõumasina töö tunni kestel kui ta võimsus on 1 HJ? b) 1 kilovattise võimsusega jõumasina töö tunni kestel?

560. Mitme kraadi võrra soojeneb vesi, langes 15 m kõrguselt, kui 30% ta langemisel tehtavast tööst läheb vee soojendamiseks?

561. Palgi katkisaagimisel teeb kumbki saagija 3 minutiga 60 saagimisliigutust, nihutades igakord saagi edasi 75 cm võrra. Kui palju soojust eraldub seejuures igas sekundis, kui jõud, millega inimene tõmbab saagi, on keskmiselt 2 kG, soojuseks muutub aga 80% kogu tehtud tööst?

562. Ühekõrguselt langesid kaks ühesuuruse massiga keha, üks — vasest, teine — rauast. Kumb neist soojenes pörkumisel maaga kõrgema temperatuurini?

563. Ühekõrguselt h langesid kaks ühesuguse massiga keha. Esimese keha pörkumine maaga oli mitteelastne. Teine keha pörkas tagasi kõrgusele 0,2h. Kummal pörkel eraldus rohkem ja mitu korda rohkem soojust?

564. Tööline lööb lauda raudnaela massiga 50 g ja teeb 20 lööki haamriga, mille mass on 0,5 kg ja lõppkiirus 12 m/sek. Mitme kraadi võrra soojeneb nael, kui oletada, et kogu löökide juures eralduv soojus läks ta soojendamiseks?

565. 10 T raskune auruhaamer langeb 2,5 m kõrguselt raudvalule massiga 200 kg. Mitu korda peab ta langema, et valu temperatuur tõuseks 40° võrra? Valu soojendamiseks läheb 60% löökide juures eralduvast soojusest.

566. 400 g vett sisaldavasse kalorimeetrisse on paigutatud 40-vatine elektrilamp. Kui kaua peab elektrivool läbima lampi, et vee temperatuur tõuseks 30° võrra? Kalorimeetri, segaja ja lambi soojusmahtuvus on 25 cal/kraad. Eeldada, et elektrienergiast saadud soojusenergia täielikult neelatakse kalorimeetris.

567. Kui palju tööd tuleb teha, et kahte jäätükki teineteise vastu hõõrudes sulatada 1 g 0-kraadist jääd?

568. Augu puurimisel terasvalusse hakkas aukuvalatud 10 liitrit 20-kraadist vett 6 minuti pärast keema ja 200 g temast muutus auruks. Milline oli võimsus puurimisel, kui 80% kogu

selle juures eralduvast soojusest läks vee soojendamiseks ja ta muutmiseks auruks?

569. Tänapäeva automootorites on bensiini kulu keskmiselt 250 g 1 HJ kohta 1 tunnis. Leida mootori kasutegur.

570. Diiselmootor, mille võimsus on 100 HJ, tarvitab tunnis 20 kg naftat. Leida kasutegur.

571. Määrata kivisöe kulu 1 HJ kohta tunnis esimeses oma-aja kõige täiuslikumas Polzunov'i aurumasinas, mille kasutegur oli umbes 0,8%.

572. Kui kauaks pidevaks töötamiseks piisab 50-tonnisest puudetagavarast 250-hobujõulist võimsust arendavale aurumasinale, kui ta kasutegur on 16%. Kui suur kogus sütt, kütteväärtusega $7000 \frac{kcal}{kg}$ läheks vaja selle töö teostamiseks?

573. Vedur „Pobeda“ arendab võimsust 2500 HJ. Kui palju naftat kulutab ta 1 tunni jooksul, kui ta kasutegur on keskmiselt 12%?

574. Määrata keskmine võimsus, mida arendab tee 1 km kohta 150 g bensiini kulutav sõiduauto M-1 mootor, kui liikumise kiiruse juures 30 km/t ta kasutegur on 25%.

575. Autol ZIS-110 on kaheksasilindriline mootor, võimsusega 140 HJ. Määrata bensiini kulu tee 1 km kohta, kui liikudes kiirusega 100 km/t ta arendab täisvõimsust, mootori kasutegur aga on 27%.

576. Kõige levinenumad jalgratastele paigutatavad nõukogude mootorid arendavad liikumise kiiruse juures 30 km/t võimsust 1,2 HJ, kulutades 1,5 l bensiini 100 km peale. Leida mootori kasutegur.

577. Elektrienergia hulk, mida igal aastal hakkab andma praegu Volgale ehitatav Stalingradi hüdroelektrijaam, moodustab ligi 10 miljardit kWt. Milline kogus tingütet (kütteväärtus $7000 \frac{kcal}{kg}$) tuleks kulutada, et saada sellist energiat, kui oletada, et kütet kasutatavate seadeldiste kasutegur on 20%.

578. Kiirusega 54 km/t sõitev rong massiga 2000 t on peatatud pidurite abil. Kui palju soojust eraldus pidureis?

579. Kiirusega 100 m/sek lendav seatinahaavel tabades lauda tungis sellesse. Mõtme kraadi võrra soojenes haavel, kui 50% löögil eraldunud soojusest läks ta soojendamiseks?

580. Kui suure kiirusega peab lendama seatinakuul, et põrkamisel vastu takistust ta sulaks? Tema algtemperatuur oli 27°. Eeldatakse, et kogu ta liikumisenergia muutub põrkel soojuseks.

581. 305-millimeetrise suurtüki laeng sisaldab 155 kg püssirohtu. Mürsu mass on 446 kg. Mürsu algkiirus on 850 m/sek. Leida suurtüki kasutegur.

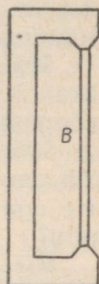
582. Millega selätada seda, et tugeval kokkusurumisel gaas tunduvalt soojeneb, kokkusurutud gaas kiires paisumisel aga tunduvalt jahtub?

583. Mispärast kulub gaasi soojendamiseks jääval ruumalal, s. o. sel juhul, kui ta ei saa paisuda, vähem soojust kui ta soojendamiseks jääval rõhul, s. o. vabal paisumisel?

16. Tahkete ja vedelate kehade paisumine soojenemisel.

584. Kuidas muutub metallrõnga sisemine diameeter rõnga soojenemisel?

585. Tsinkplaadi *A* (joon. 76) väljaulatuvate osade vahele on asetatud sellise pikkusega raudvardake *B*, et ta seisab väljaulatuvate osade vahel väga väikese hõõrdumise-ga. Mis juhtub, kui riist asetada kuuma vette? Mis on selle tulemuseks, kui plaat *A* võtta rauast, vardake *B* aga tsingist?



586. Et pressida lennukimootori korpusesse teras-pulke, varem soojendati mootorikorpust. Käesoleval ajal nõukogude lennukitehastes teostatakse nn. „külma kohaleasetamist“: enne kohaleasetamist jahu-tatakse pulke vedelas õhus. Millised on selle võtte eelised?

587. Raudpulga pikkus 0° juures on 20 cm. Leida ta pikkus 600° juures.

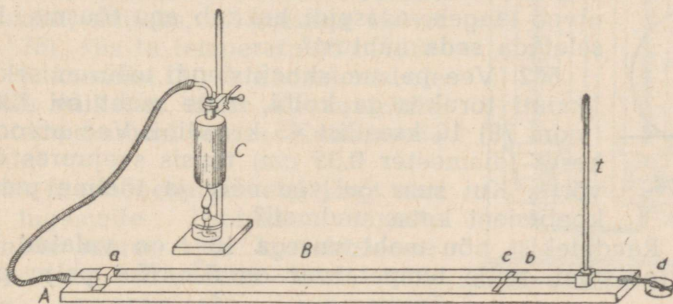
Joon. 76.

588. Ühel meie ehitustest püstitati 1947. a. kõr-geim vabrikukorsten raudbetoonist, kõrgusega 162,4 m. Kui palju muutub ta kõrgus temperatuuri tõusmisel 20° võrra? Raudbetooni paisumiskoeffitsient võtta võrdseks $1,2 \cdot 10^{-5}$ kraad $^{-1}$.

589. Raudjoonlaua pikkus 15° juures on 1 m. Kuidas muutub ta pikkus jahtumisel -35 kraadini?

590. 0° juures on mõõdetud välja 500 m raud- ja samapalju vasktraati. Kui suur on nende pikkuste vahe $+30^\circ$ juures?

591. Joonisel 77 on kujutatud riist tahkete kehade joonpaisu-mise koefitsiendi määramiseks. Temperatuuril 15° on messing-toru *B* (vahemaa plaatide *a* ja *b* vahel) 1 m. Pärast keeva vee



Joon. 77.

auru läbilaskmist torust suurenes vahemaa plaatide c ja b^1 vahel (vahe mikromeetri näitude vahel temperatuuril 15° ja 100°) $1,62 \text{ mm}$ võrra. Määrata neist andmeist messingi joonpaisumise koefitsient.

592. 3 m pikkust raudtraati läbis elektrivool. Traat kuuenes seejuures hõõgumiseni ja pikenes $18,5 \text{ mm}$ võrra. Määrata raudtraadi temperatuur, kui ta punaselt hõõgub.

593. Raudsilindri töötlemisel treipingil soojenes ta 120 kraadini. Seejuures muutus ta diameeter võrdseks 106 mm . Kui pikk oli diameeter 20 -kraadise temperatuuri juures?

594. Rauda taotakse 800° juures. Kui sepp mõõdab oma toodet kuumalt, kui suure vea teeb ta siis võrreldes 20 -kraadise toatemperatuuri juures antud mõõdetega?

595. Messingkuuli diameeter 18° juures on 4 cm . Mitme kraadi võrra on vaja teda soojendada, et ta ei pääseks läbi rõngast, mille raadius on $20,1 \text{ mm}$?

596. Pudelikaela kinnijäänud klaaskorgi diameeter on $2,5 \text{ cm}$. Et korki ära võtta, soojendati kaela 150 kraadini, kork ise aga jõudis soojeneda vaid 50 kraadini. Kui lai on tekkinud pilu?

597. Vasklehte, mille mõõted 20° juures on $65 \text{ cm} \cdot 50 \text{ cm}$, soojendatakse 600 kraadini. Kui palju muutub ta pindala?

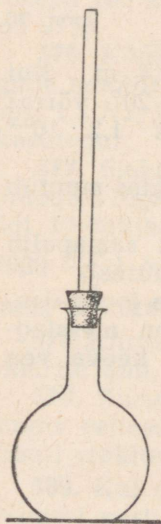
598*. Kaks joonlauda, üks — vasest, teine — rauast, on asetatud teineteisele nõnda, et nad langevad kokku oma ühtede otstega. Määrata nende pikkused 0° juures, teades, et nende pikkuste vahe on l igasuguse temperatuuri juures.

599. Raudprussi, mõõdetega $60 \text{ cm} \cdot 20 \text{ cm} \cdot 5 \text{ cm}$, soojendamiseks on kulutatud 400 kcal . Kuidas muutub ta ruumala?

600. Kui palju soojust on vaja, et raudroobas, pikkusega 10 m ja ristlõikepindalaga 20 cm^2 , pikeneks soojenemise tagajärjel 6 mm võrra?

601. Peene kaelaga kolbi valati petrooleumi ja märgiti ta nivoo kaelas kummirõngaga. Kui lasta kolb kuumale vette, siis esimesel hetkel petrooleumi nivoo langeb, edaspidi hakkab aga tõusma. Kuidas seletada seda nähtust?

602. Vee paisumiskoefitsiendi määramiseks soojendati torukesega kolbi, mille maht oli 130 cm^3 , (joon. 78) 16 kraadist 45 kraadini. Vee nivoo torukeses (diameeter $0,35 \text{ cm}$) tõusis seejuures $6,5 \text{ cm}$ võrra. Kui suur on vee näiv ja tõeline paisumiskoefitsient katse andmeil?



Joon. 78.

603. Raudplekist nõu mahtuvusega 10 l on valatud ääreni täis petrooleumi, mille temperatuur on 5° . Kui palju petroo-

¹ Plaadike b on kinnitatud toru, plaadike c — laua külge.

leumi voolab välja, kui nõu asetada sooja tупpa, kus temperatuur on $+20^{\circ}$? Nõu paisumist mitte arvestada.

604. Milline parandus tuleb teha eelmise ülesande lahenduses, kui arvestada nõu paisumist?

605. Naftat säilitatakse laos silindrikujulises paagis, mille põhja raadius on 5 m ja kõrgus 8 m . Kui temperatuur on -5° , siis naftanivoo on 20 cm allpool ülemist serva. Kas voolab naftat välja kui temperatuur tõuseb $+30$ kraadini? Paagi paisumine jätta tähele panemata.

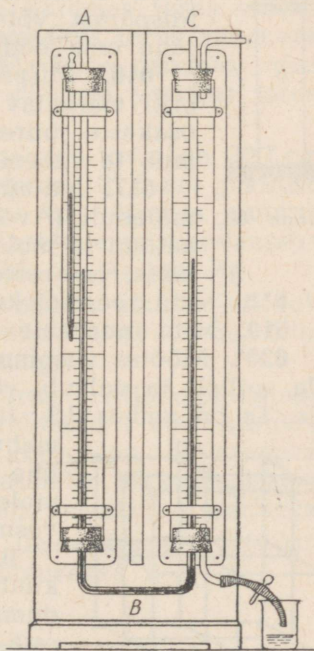
606. Leida elavhõbeda tihedus 100° juures.

607*. Elavhõbeda paisumiskoefitsiendi määramiseks rakendati laboratooriumis kaalumismeetodit järgmisel kujul. Väikene peenikese kaelaga pudel täideti 0° temperatuuril elavhõbedaga pudelikaelal oleva märgini, kusjuures elavhõbeda mass oli 32 g . Seejärel soojendati pudelikest keevas vees 100 kraadini. Paisumise tagajärjel tõusis elavhõbe märgist kõrgemale, kuid elavhõbe, mis oli üle märgi, võeti ära: elavhõbeda mass teisel juhul oli $31,5\text{ g}$. Teades klaasi paisumiskoefitsienti, leida laboratoorse töö andmeil elavhõbeda paisumiskoefitsient.

608*. Petrooleumi paisumiskoefitsiendi määramiseks kasutati kooli laboratooriumis joonisel 79 kujutatud riista. Petrooleumi kõrgus vasakus torus (temperatuuril 18°) oli 40 cm , paremas (temperatuuril 100°) aga 43 cm . Miks on ühe ja sama vedeliku kõrgused ühendatud anumais A ja C erinevad? Tuletada valem vedeliku paisumiskoefitsiendi jaoks ja leida laboratoorse töö andmeil petrooleumi paisumiskoefitsient. Mispärast pole vaja näidatud viisi rakendamisel arvestada anuma paisumist? Mispärast pole samuti tähtsust anumate A ja C ristlõikepindalade erinevusel?

609*. Vee vähim ruumala on 4° juures. Kui vaadelda vee ruumala muutumist, näiteks, torukesega kolvis (joon. 78), siis ta temperatuuri muutumisel 0 kraadist 10 kraadini ei ole ruumala väikseim mitte 4° , vaid kõrgema temperatuuri juures. Kuidas seda seletada?

610*. Elavhõbebaromeetri järgi saadud lugemeile lisatakse täpsete mõõtmiste juures rida korrektsioone. Üks neist on baromeetri skaala muutmise arvestamiseks temperatuuri muutumisel. Õigeteks loetakse neid



Joon. 79.

baromeetri näite, millised oleksid olnud 0° juures. Kuidas mõjub baromeetri näitudele elavhõbeda tiheduse muutumine? skaala pikkuse muutumine? Millised tulevad mõlemad korrektsoonid ja milline on tõeline baromeetri näit, kui 20° juures ta näitas $765,3 \text{ mm}$? Skaala on baromeetril messingist.

17. Molekulaar-kineetilise teooria alused.

611. Milles on sarnasus metallide kokkujootmise ja paberi kokkukleepimise vahel?

612. Gaasi molekulide liikumise kiirust tavalistes tingimustes mõõdetakse sadade meetritega sekundis. Mispärast toimub gaaside difusiooni protsess aga võrdlemisi aeglaselt?

613. Millega seletub difusiooni kiiruse kasvamine temperatuuri tõustes?

614. Laste õhupallid täidetakse harilikult valgustusgaasiga.

Mispärast muutuvad nad juba ööpäeva pärast raskeiks ja lakkavad tõusmast?

615. Silinder *A* on täidetud vesinikuga, silinder *B* aga õhuga (joon. 80). Silindrid on asetatud avaustega teineteisele ja eraldatud poorse kelmega. Millega seletada seda, et kelme varsti kaardub (joon. 81)? Mispärast võtab ta mõne aja möödudes jälle oma endise asendi?

616. Mispärast on Brown'i liikumine eriti märgatav kõige väiksemate hõljuvate osakeste juures, suuremate juures aga toimub ta vähem intensiivselt?

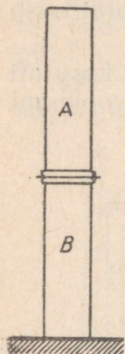
617. Iga aine ühes moolis on $6,023 \cdot 10^{23}$ molekuli (Avogadro' arv). Leida vesiniku aatomi ja molekuli mass, hapniku molekuli mass, vee molekuli mass.

618. Mitu vee molekuli on ühes kuupsentimeetris vees?

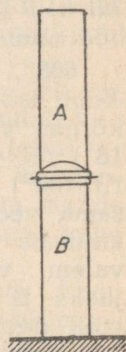
619. Mitu raua aatomit on ühes grammis rauas?

620*. Mõõtes veepinnale lastud oliivõli tilga massi ja pindala, millele ta valgub, võib ligikaudu otsustada õlikihi paksuse üle. Ta on umbes $2,3 \cdot 10^{-7} \text{ cm}$. Oletades, et õlikihi paksusesse mahub kaks kihti molekuleid, leida oliivõli ühe molekuli mass. Teades, et oliivõli molekulkaal on 884, määrata ligikaudu vesiniku molekuli mass.

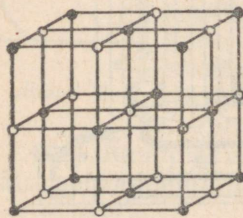
621*. Keedusoola (NaCl) kristallid on kuubilised (joon. 82) ja koosnevad vaheldumisi *Na* ja *Cl* aatomeist (ioonidest). Määrata erinimeliste naaberaatomite keskpunktide keskmine vahemaa. NaCl molekulkaal on 58,5, ta tihedus aga $2,1 \text{ g/cm}^3$.



Joon. 80.



Joon. 81.

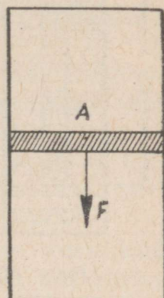


Joon. 82.

18. Gaaside omadused.

622. Õhk on rõhu all 720 mm Hg . Kuidas muutub ta ruumala, kui rõhk suureneb 2 tehn. atmosfääriini, ta temperatuur aga ei muutu?

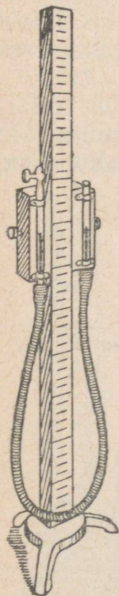
623. Silindris, põhja pindalaga $0,2 \text{ m}^2$, on 500 l õhku. Välisrõhk on 1 at . Kui palju langeb kolb A (joon. 83) kui temale rõhuda jõuga $F = 100 \text{ kG}$? Kolvi kaalu ja ta hõõrdumist silindri seinte vastu mitte arvestada. Protsess on isotermiline.



Joon. 83.

624. Silindris kolvi all on gaas. Kolvi kaal on $0,6 \text{ kG}$, kolvi pindala — 20 cm^2 , õhurõhk 750 mm Hg . Kui suure jõuga tuleb rõhuda kolvile, et gaasi ruumala silindris väheneks kaks korda? Protsess on isotermiline.

625. Kui õhurõhk on 75 cm Hg , siis joonisel 84 kujutatud riistas on elavhõbe mõlemas torus samal tasapinnal. Õhu ruumala vasakus, suletud torus on 10 cm^3 . Milline on õhu ruumala, kui elavhõbe paremas, kõrgemaletõstetud torus on 15 cm võrra kõrgemal kui vasakus? Kui elavhõbe paremas, madalamalelastud torus on 25 cm võrra madalamal kui vasakus? Kui palju peab elavhõbe paremas torus seisma kõrgemal, et õhu ruumala vasakus torus väheneks $1,5$ korda? Kui palju peab elavhõbe paremas torus seisma madalamal, et õhu ruumala vasakus torus suureneks kaks korda?



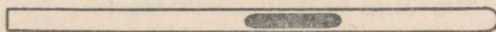
Joon. 84.

626. Rõhtsalt asetatud peenes torus on $30,7 \text{ cm}$ pikkune õhusammas eraldatud $21,6 \text{ cm}$ pikkuse elavhõbeda sambaga (joon. 85). Kuidas muutub õhusamba pikkus, kui toru asetada püsti avausega üles? avausega alla? Õhurõhk on 747 mm Hg .

627. Kuidas muutub õhusamba pikkus (vt. eelmine ülesanne), kui toru asetada avausega allapoole 30° nurga all horisondiga?

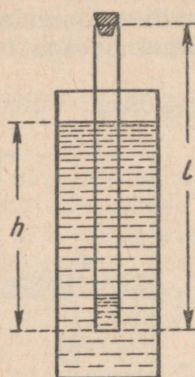
628. Alt suletud püsttorus ristlõikepindalaga $0,1 \text{ cm}^2$ on 6 cm^3 õhku eraldatud 4 cm kõrguse elavhõbedasambaga. Kui kõrge on õhusammas, kui suurendada elavhõbedasamba pikkust, lisades $27,2 \text{ g}$ elavhõbedat? Õhurõhk lugeda normaalseks.

629. Kuidas rakendada ülesandes nr. 626 kirjeldatud toru õhurõhu mõõtmiseks?



Joon. 85.

630*. Uhest otsast suletud klaastoru asetamisel lahtise otsaga veega täidetud anumasse (joon. 86) läks toru mingi veehulk.



Joon. 86.

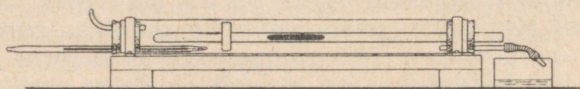
Kui palju vett läks torru, kui õhurõhk on 760 mm Hg , toru pikkus korgist lahtise otsani (l) on 60 cm , toru ristlõikepindala on $0,5 \text{ cm}^2$ ja toru on asetatud 50 cm sügavuselt (h) vette?

631. Mitme kraadi võrra tuleb isobaariliselt soojendada gaasi, et ta ruumala suureneks kaks korda võrreldes ruumalaga 0° juures?

632. Gaasi ruumala on 273° juures 2 l . Kui suur on ta ruumala 546° juures endisel rõhul?

633. Gaas, mille temperatuur on 30° , võtab oma alla ruumala V . Millise temperatuurini tuleb teda isobaariliselt jahutada, et ta ruumala oleks $0,75 V$?

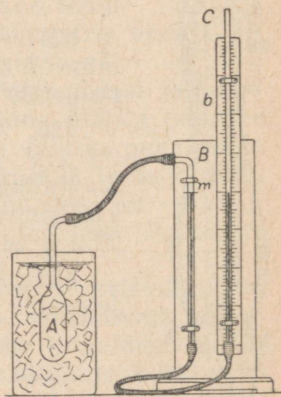
634. Õhu paisumiskoefitsiendi määramiseks kasutati joonisel 87 kujutatud riista. Laboratoorse töö sooritamisel oli õhusamba pikkus toru kinnisulatatud otsa ja elavhõbedasamba vahel 14° temperatuuril $21,3 \text{ cm}$, 100° juures aga $27,1 \text{ cm}$. Milline väärtus saadi õhu paisumiskoefitsiendile?



Joon. 87.

635. 20° juures on gaas rõhu all 1 at . Kuidas muutub ta rõhk isokoorilisel soojendamisel 50 kraadini? jahtumisel -7 kraadini?

636. Joonisel 88 on kujutatud lihtsus-
tatud tüüpi õhktermomeeter. Reservuaar A paigutati algul sulavasse jäässe ja elavhõbeda nivoo torus B viidi joonele m . Seejuures selgus, et torus B seisab elavhõbe kõrgemal kui torus C $1,5 \text{ cm}$ võrra. Kui aga reservuaar A paigutati keevasse keedusoola lahusesse ja manomeetri paremat haru (C) tõsteti niipalju, et elavhõbe torus B seisis jälle joonel m , oli elavhõbe torus C $28,8 \text{ cm}$ võrra kõrgemal kui torus B . Baromeeter näitas rõhku 768 mm Hg . Milline oli küllastatud keedusoolalahuse keemistemperatuur?



Joon. 88.

637. Balloonis, mahtuvusega 20 l , on

16° juures hapnik, mille rõhk on 100 at. Taandada ta ruumala normaaltingimustele.

638. On saadud 240 g vesinikku, mille temperatuur on 20° ja rõhk 740 mm Hg. Leida ta ruumala.

639. Leida õhu tihedus 127° ja 720 mm Hg rõhu juures.

640. Leida õhu mass toas, mille mõõted on 8 m · 5 m · 4 m, 10° temperatuuril ja 78 cm Hg rõhul.

641. Gaasiballoonis, ruumalaga 40 l, on 8 kg kokkusurutud hapnikku 15° temperatuuril. Leida hapniku rõhk.

642. Õhu ruumala toas on 100 m³. Kui suur on toast väljunud õhu mass, kui temperatuur tõusis 10 kraadist 25 kraadini? Õhurõhk on 77 cm Hg.

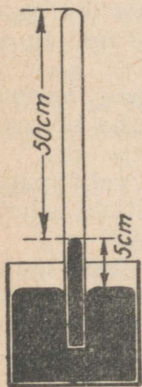
643*. Balloon sisaldab kokkusurutud gaasi 27° ja 40 at rõhu juures. Milliseks muutub rõhk, kui balloonist lastakse välja pool gaasi massist, temperatuur aga langeb 12 kraadini?

644*. Aerostaadi maht on 300 m³. Ta täidetakse vesinikuga 20° ja 750 mm Hg rõhu juures. Kaua vältab täitmine, kui ballooni iga sekund läheb aerostaati 2,5 g vesinikku?

645*. Kummipall sisaldab 2 l 20-kraadist õhku, mille rõhk on 780 mm Hg. Millise ruumala võtab oma alla õhk, kui pall lastakse 10 m sügavusele vette? Vee temperatuur on 4°.

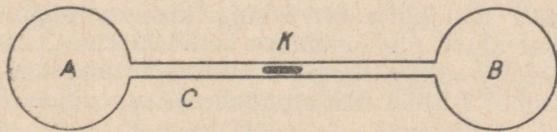
646*. Silindris, mille põhjapindala on 100 cm², on õhk. Kolb asetseb 60 cm kõrgusel silindri põhjast. Õhurõhk on 76 cm Hg. Õhu temperatuur on 12°. Kui palju langeb kolb, kui temale asetada viht 100 kG, ja õhk selle juures soojeneb 15 kraadini? Kolvi hõõrdumist vastu silindri seinu ja kolvi kaalu mitte arvestada.

647*. Klaastoru on pistetud elavhõbedaga täidetud nõusse (joon. 89), elavhõbeda nivoo temas on 5 cm võrra kõrgemal nivoost anumast. Õhuga täidetud toru osa on 50 cm. Mitu kraadi peab tõusma ümbritseva õhu temperatuur, et elavhõbe torus laskuks ta nivoo ni anumas? Õhu esialgne temperatuur oli 17°, õhurõhk — normaalne.



Joon. 89.

648*. Kaks ühesugust klaaskera A ja B (joon. 90) on ühendatud toruga C. 0° temperatuuril asetseb elavhõbeda tilgake K toru C keskkohal. Õhu ruumala kummaski kera ja toru C osas elavhõbeda tilgakeseni on 200 cm³. Mitme cm võrra nihkub tilgake, kui üht kera soojendada 2° võrra, teist aga jahutada sama palju? Toru C



Joon. 90.

ristlõikepindala on 20 mm^2 . Kerade seinte paisumist mitte arvestada.

649*. Mitu õhu molekuli on klassis mõõdetega $12 \text{ m} \cdot 5 \text{ m} \cdot 4 \text{ m}$, kui temperatuur on 15° ja õhurõhk 750 mm Hg ? Kui sellest molekulide arvust iga sekund lendaks välja 1 miljard, kaua läheks siis aega nende kõikide eemaldamiseks?

19. Vedelikkude omadused.

650. Kas on võimalik valada metalli sellisest materjalist tehtud vormides, mida märgab antud sula metall?

651. Millega seletub see, et klaastoru otsa sulatamisel leegil ta teravad servad muutuvad ümaraks?

652. Mispärast kleepub sagrine koera karv pärast suplemist tihedalt kokku?

653. Niiskest liivast saab voolida lihtsaid kujusid, temasse saab kaevata püstseintega auke, mida ei saa teha kuivas liivas. Millega seletub niiske liiva selline iseärasus?

654. Mõned putukad võivad vabalt liikuda mööda veepinda nagu mööda kõva pinda, teised, puudutades vett, ei suuda temast enam välja pääseda ja hukuvad. Kuidas seletada neid nähtusi?

655*. Märjas nõoris on sõlme palju raskem lahti võtta kui kuivas. Kui see märg nõör kuivatada sõlme avamata, siis on ka peale kuivamist teda sama raske lahti sõlmida kui märjaltki. Kuidas seletada seda nähtust?

656. Miks on nii raske võtta maha märgi kindaid, sukki jne. Vedeliku vahekiht peaks ju mõjuma nagu „määre“, s. t. kergendama suhtelist liikumist, mitte aga seda raskendama?

657. Kiududest, mida vesi ei märga, valmistatud sõel on veele läbipääsmatu, kuigi õhk temast vabalt läbi läheb. Mis on tähendatud nähtuse põhjuseks?

658. Vesilindude suled on kaetud üliõhukese rasvakorruga, mida vesi ei märga. Mis kasu on sellest rasvakirmest neis tingimustes, milledes kulgeb nende lindude elu?

659. Millest tekib tindis laiavalgumise kirjutamisel halvale paberile ja millise töötlemisega saab sellise paberi teha kõlblikuks tindiga kirjutamiseks?

660. Kui soovitakse kõrvaldada riidelt hangunud vahä, parafiini, steariini, siis asetatakse see kahe kuivatuspaberikihi vahele ja silutakse kuuma triikrauaga. Mispärast tehakse nii?

661*. Kui katta õlivärviga krohvi, pappi või mõnda muud poorset ainet, siis saadakse sellel läikiva, vastupidava värvikihi asemele õrn kiht kergesti mahahõõrutavat värvipulbrit. Millest see tuleb? Millist osa etendab selliste pindade esialgne „kruntimine“ värnitsaga?

662. Hoonete ehitamisel pannakse telliskivivundamendile kiht tõrvapappi, s. o. kivisöetõrvaga imbutatud paksu paberit.

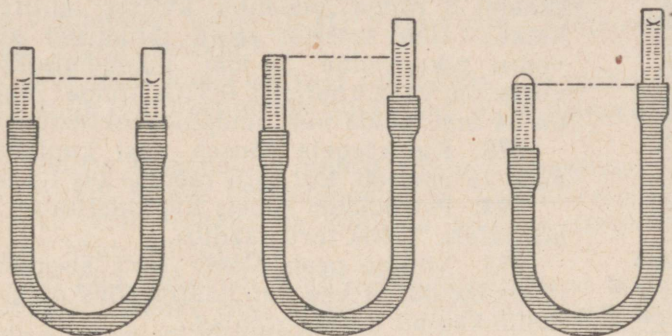
Sellise vahekihita võib ruum kergesti jääda niiskeks. Mispärast?

663. Mispärast väikesed kastepiisad mõnede taimede lehtedel on kerakujulised, samal ajal, kui teiste taimede lehti katab kaste õhukese korrana?

664. Kui veepinnale panna niit ja ühele poole temast tilgutada eetrit, siis hakkab niit nihkuma. Miks toimub see ja kuhu poole ta nihkub?

665. Miks hakkavad vette visatud kaaliumi või naatriumi tükid liikuma mööda veepinda?

666. Joonisel 91 on kujutatud kolmes asendis kaks omavahel



Joon. 91.

kummivoolikuga ühendatud klaastoru nendesse valatud veega. Kas ei ole vaadeldavad nähtused vastuolus vedeliku tasakaalutingimustega ühendatud anumais? Kui võrrelda vedeliku pinnarõhku tasase, nõgusa ja kumera pinna juures, siis milline neist on suurim ja milline väiksem?

667. Milline on 1-millimeetrise diameetriga klaastorukesest väljuva veetilga kaal, kui lugeda, et tilga kaeluse diameeter (joon. 92) on võrdne torukese diameetriga?

668. Mitu tilka vett sisaldub 1 cm^3 vees, kui tilgad väljuvad toru avausest diameetriga 1,8 mm ja tilga kaeluse diameeter on võrdne toru diameetriga?

669. Mitu tilka petrooleumi sisaldab ta 1 kuupsentimeetris, kui petrooleum tilgub toru avausest eelmises ülesandes tähendatud tingimustel?

670. Vee pindpinevuskoeffitsiendi määramiseks rakendati tilgameetodit. Ühel sellistest katsetest selgus, et 50 tilga kaal on 1,65 G, tilgutaja diameeter on 1,35 mm . Millega võrdub vee pindpinevuskoeffitsient katse andmeil? Tilga ahenenud osa diameeter (joon. 92) võtta võrdseks tilgutaja otsa diameetriga.

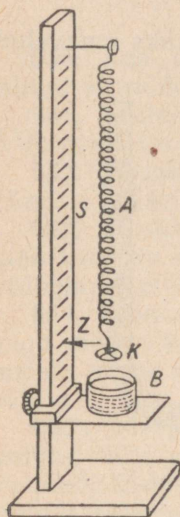
671. Piirituse ja vee pindpinevuskoeffitsientide võrdle-



Joon. 92.

miseks lasti tilgutajast voolata välja ühesugune kogus algul vett, seejärel aga piiritust ja loendati tilkade hulk ühel ja teisel juhul. Veetilku moodustus 40, piiritusetilku 96. Lugeses piirituse tiheduse võrdseks $0,8 \text{ g/cm}^3$ ja vee pindpinevuskoeffitsiendi võrdseks $72 \frac{\text{düün}}{\text{cm}}$ leida piirituse pindpinevuskoeffitsient.

672. Vee pindpinevuskoeffitsiendi määramiseks rakendati rõngameetodit. Osutiga Z varustatud vedru A otsa riputatud peenikesest traadist rõngas K lasti veega täidetud anumasse B (joon. 93). Märkides osuti Z asendi skaalal S, lasti veeanum aeglaselt madalamale: vedru A venis. Märgiti osuti Z uus asend skaalal S rõnga vedeliku küljest lahtirebimise hetkel. Ühel katseist saadi järgmised andmed: vedru pikenemine 32 mm; pikenemiseks 1 cm võrra on vaja koormist 0,5 G; rõnga diameeter on 34 mm. Leida vee pindpinevuskoeffitsient.



Joon. 93.

673. Kui kõrgele tõuseb vesi kapillaartorus mida ta märgab, kui toru raadius on 1,5 mm?

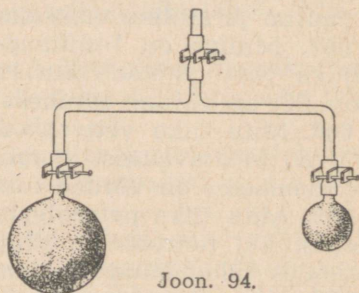
674. Petrooleum tõusis kapillaartorus 20 mm kõrgusele. Leida toru raadius.

675. Milline peab olema toru sisemine ristlõikepindala, et vee kapillaarne tõus oleks 1 cm? Ristlõikepind lugeda ringiks.

676. Laboratoorsesel töodel kapillaartoruga selgus, et torus, mille diameeter on 0,4 mm, tõusis vesi 7,2 cm võrra, kuna teises torus, diameetriga 0,5 mm, tõusis petrooleum 2,5 cm võrra. Leida vee ja petrooleumi pindpinevuskoeffitsient selle töö andmeil.

677*. Tõestada, et vedelik kahe märguva rööbiku plaadi vahel, millede vaheline kaugus on d , tõuseb kaks korda väiksemale kõrgusele kui kapillaartorus diameetriga d .

678. Kui toru otstesse puhuda kaks erineva diameetriga seebimulli (joon. 94), siis väiksem mull hakkab kokku tõmbuma, suurem aga paisuma. Mispärast?



Joon. 94.

20. Tahkete kehade omadused.

679. Kui palju pikeneb 0,8 ruutsentimeetrise ristlõikepindalaga 5 m pikkune terasvarras 200 kG-se koormise toimel?

680. Neli ümmargust puitsammast hoiavad ülal 200 T raskust platvormi. Iga samba diameeter on 20 cm, pikkus 2,5 m. Leida puidule avaldud pinge ja iga samba survedeformatsioon. Young'i moodul puidu jaoks (piki kiudu) võtta võrdseks 10^9 kG/cm².

681. Kui suure ristlõikepindalaga tuleb võtta raudvarras, et riputada lakke 250 kG raskust lühtrit varuteguri juures 2,5? Tõmbetugevus on 3500 kG/cm².

682. Sõega täidetud kopa, kaalult 10 T, tõstmiseks on kahestsajast raudtraadist palmitud tross. Milline on iga traadi diameeter, kui varutegur on võetud võrdseks 5-ga? Tõmbetugevus on 3500 kG/cm².

683. Traat, pikkusega 10 m, ristlõikepindalaga 0,75 mm², pikenes venitamisel jõuga 10 kG 1 cm võrra. Milline on traadi materjali Young'i moodul?

684. Kui suurt jõudu on vaja rakendada 3 m pikale messingtraadile, mille ristlõikepindala on 1 mm², et ta pikeneks 1,5 mm võrra?

685. Millise koormatuse juures rebeneb terastross diameetriga 2 cm, kui terase tõmbetugevus on 100 kG/mm². Millist koormatust võib rakendada sellisele traadile 10-ga võrduva varuteguri väärtuse juures?

686. Kui pikk vähemalt peab olema raudtraat, et ta vertikaalselt rippudes katkeks oma enese raskuse tõttu ($d = 7,8$ G/cm³, tõmbetugevus on 32 kG/mm²)?

687. Ülimalt kui kõrge torni võib ehitada telliskividest, millede survetugevus on 60 kG/cm², kui võtta varuteguriks 10?

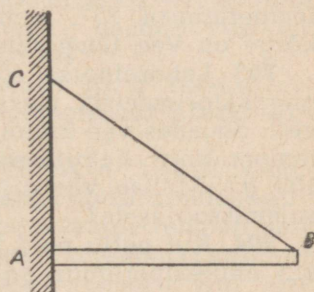
688°. Kui suur energia varu on 10 cm võrra välja venitatud dünamomeetri vedrul, kui ta osuti seisab jaotusel „5 kG“?

689°. Kui palju venis välja dünamomeetri vedru, kui ta osuti seisab jaotusel „4 kG“, tema väljavenitamisel tehti tööd 1,6 džauli?

690°. 1 T raskuse tala otsa hoiab ülal tõmbits BC (joon. 95). Tala pikkus on 4 m. Määrata tõmbitsa BC ristlõikepindala, kui lubatud pinge on 10 kG/mm² ja kaugus AC = 3 m.

691°. Raudtala on otsipidi tihedalt müüritud kahe seina vahele 0° juures. Kui suurt survet avaldab ta seintele temperatuuri tõusmisel +20 kraadini, kui seinad takistavad ta pikene mist? Young'i moodul lugeda võrdseks $2,10^6$ kG/cm². Mispärast ei ole tala pikkusel mingit tähtsust surve suuruse arvutamisel?

692°. Trammitee roopad keevitatakse kohaleasetamisel otstega üksteise külge vahesid jätmata. Selgitada, kui suured pinged tekivad roopais, mis asetati kohale -10° juures, temperatuur aga tõusis +40 kraadini.



Joon. 95.

21. Sulamine ja tahkestumine.

693. Mispärast ei sula teemasin tuliste süte mõjul jootekohtadest lahti, kui ta on täidetud veega, ja sulab, kui temasse unustatakse valamast vett?

694. On ühesuguse massiga tükk jääd ja tükk seatina, mõlemad 0° juures. Milleks läheb vaja enam soojust: kas jää sulatamiseks või seatina sulatamiseks koos tema eelneva soojendamiseega sulamispunktini?

695. Kui palju vajatakse soojust, et sulatada 5 kg -20° juures võetud jääd ja saadud vesi soojendada 15 kraadini?

696. Kui palju vajatakse soojust, et soojendada sulamispunktini ja sulatada 4 kg 0° juures võetud seatina?

697. Kui palju vajatakse soojust, et soojendada sulamispunktini ja muuta vedelaks 1 cm^3 0° juures võetud vaske?

698. 0° juures on võetud ühesuuruse ruumalaga kogused seatina ja inglistina. Millises vahekorras on nende metallide vedelasse olekusse viimiseks vajalikud soojuse hulgad?

699. Jää pinnale asetatakse 0° juures 100 kraadini kuumentatud vaskviht, massiga 200 g . Kui suur hulk jääd sulab vihi all kui see jahtub 3 kraadini?

700. 100 kraadini kuumentatud seatinatükk, massiga $1,2\text{ kg}$, asetati 0 -kraadise jäätüki õõnesse. Kui seatina jahtus nullkraadini, oli jääd sulanud 45 g . Leida katse andmeist jää sulamissoojus.

701. Et jahutada 5 l 20 -kraadist vett 8 kraadini, visatakse vette 0 -kraadiseid jäätükikesi. Kui palju jääd läheb vaja vee jahutamiseks?

702. Messingkalorimeetris, mille mass 160 g , on 400 g vett, temperatuuril 25° . Vette pannakse 50 g 0 -kraadist jääd. Kui kõrge on vee temperatuur pärast jää ärasulamist?

703. Laboratoorse töö teostamisel kasutas õpilane alumiiniumkalorimeetrit, massiga 80 g , milles oli 300 g 35 -kraadist vett. Segades vee hulka 0 -kraadiseid jäätükikesi, alandas ta vee temperatuuri kalorimeetris 5 kraadini. Sulatatud jää mass oli 108 g . Millise väärtuse sai õpilane oma katse andmeil jää sulamissoojusele?

704. Kui palju puid tuleb põletada, et muuta veeks 1 t lund, kui õhutemperatuur on -8° , lumesulatajast väljavoolava vee temperatuur aga $+3^{\circ}$? Lumesulataja kasutegur on 30% .

705. Mitu kraadi tõusis 10 liitri 12 -kraadise vee temperatuur, kui temasse valati 5 kg sula seatina tema sulamistemperatuuril?

706. 1 ha suurusel pindalal oli 30 cm paksune kiht 0 -kraadist lund. Sulamisel tekkinud vesi soojenes 5 kraadini. Kui palju neeldus soojust? Lume tihedus on $0,25\text{ g/cm}^3$.

707. Mispärast annab malm, mitmesuguste esemete valamisel temast, väga hästi edasi selle vormi kõik üksikasjad, millesse teda valatakse?

708. Mispärast alaneb keedusoola lahustamisel vees lahuse temperatuur?

709. Mispärast lastakse külmutushooneis jahutamiseks määratud ruumidesse paigutatud torudes ringelda mitte puhtal veel, vaid soolalahusel?

22. Auru tekkimine.

710. Mispärast tunneme näo niisutamisel kölniveega jahe-
dust? Mispärast suureneb see jaheduse tunne, kui kätt lehvi-
tada kölniveega niisutatud näo ees?

711. Mispärast tuleb, selleks, et puupõrand pärast pesemist
rutem kuivaks, avada toas aknad ja ukсед?

712. Millega seletub see, et väikeste pooridega nõrgaltpõle-
tatud savianumas on vee temperatuur madalam ümbritseva õhu
temperatuurist? Millistel tingimustel on vee temperatuur selles
anumas samasugune, kui ümbruse temperatuur?

713. Kas on keeva vee temperatuur ühesugune pealispinnal
ja sügava anuma põhja ligidal?

714. Et ligikaudu määrata vee auramissoojust, selleks soo-
jendati mingi hulk vett 20 kraadist 100 kraadini ja osaliselt
muudeti auruks. Selgus, et soojendamiseks kulutati 16 min., ühe
kümnendiku veemassi auruks muutmiseks aga 11,5 min. Leida
katseandmete põhjal vee aurumissoojus, eeldades, et soojen-
daja oli kogu aeg ühesuguse intensiivsusega.

715. Kui palju on vaja soojust selleks, et soojendada 50 kg
19-kraadist vett 100 kraadini ja muuta auruks?

716. Kui palju on vaja soojust selleks, et 2 kg—10-kraadist
jääd soojendada sulamispunktini, sulatada, saadud vesi aga
soojendada 100 kraadini ning muuta auruks?

717. 500 g 16-kraadisesse vette lastakse 75 g 100-kraadist
veeauru, mis muutub veeks. Leida vee temperatuur pärast auru
sissejuhtimist.

718. 1 kg 100-kraadist veeauru juhitakse 12-kilogrammi
külma vette. Vee temperatuur tõusis pärast auru kondenseeru-
mist temas 70 kraadini. Kui kõrge oli vee esialgne temperatuur?

719. 350 g 8-kraadist vett sisaldavasse messingkalorimeet-
risse, massiga 200 g, juhitakse 100-kraadist veeauru. Kui palju
auru tuleb juhtida vette, et vee temperatuur kalorimeetris tõu-
seks 40 kraadini?

720. Õpilane, sooritades laboratoorset tööd, kallas vask-
kalorimeetrisse, massiga 200 g, 500 g 8-kraadist vett, pärast aga
juhtis sinna 100-kraadist veeauru, mille tagajärjel vee tempera-
tuur tõusis 28 kraadini. Auru mass oli 17 g. Leida katse and-
meil vee keemissoojus.

721. Anumas oli 500 g vett ja samapalju jääd 0° juures. Kui
palju 100-kraadist veeauru lasti vette, et kogu jää sulas ja tem-

peratuur anumas jäi püsima 30 kraadile? Anuma soojusmahtuvus on 40 cal/kraad.

722. Kui palju petrooleumi kulutati priimuses, mille kasutegur on 32%, kui 4 l vett soojendati 10 kraadist 100 kraadini ja 3% temast muutus seejuures auruks?

723. Elektripliidil, mille võimsus 600 W ja kasutegur 45%, soojenes 1,5 l 10-kraadist vett keemiseni ja 5% temast muutus auruks. Kui kaua kestis soojendamine?

724. Destilleerimiskatlas muutub auruks 400 g vett minutis. Määrata puude kulutus ööpäevas, kui destilleerimiskatla kasutegur on 50%, katlasse tuleva vee temperatuur aga 20°.

725. Priimuses põleb iga minutiga ära 3,3 g petrooleumi. Priimusele asetati teekann 2 liitri 15-kraadise veega ja võeti ära 40 min. pärast. Kui palju vett jõudis selle ajaga auruks muutada? Priimuse kasutegur on 40%.

726. 1 liitrisse 20-kraadisesse vette visatakse tükk rauda, massiga 100 g, mis on kuumendatud 500 kraadini. Seejuures muutub mingi osa vett auruks. Vee lõpptemperatuur oli 24°. Määrata auruks muutunud vee mass.

727. Eetri aurumissoojus on vähem kui veel. Millega seletub, et käele valatud eeter kutsub esile tunduvalt suurema jahenemise kui vesi?

728. Õhutemperatuur on 30°. Kas on võimalik, tekitades vastavat rõhku, viia selle temperatuuri juures süsihappegaas vedelasse olekusse?

23. Õhu niiskus.

729. Millega seletada, et õhtul pärast kuuma suveilma on mõnikord märgata udu tekkimist?

730. Miks on talvel märgata veeauru eraldumist hingamisel, suvel aga pole märgata?

731. Mispärast niiskub („higistab“) talvel sisemise akna-klaasi toa poole pööratud külg?

732. Mis eesmärgil paigutatakse mõnikord kahekordsete akende vahele klaas väävelhappega?

733. Baromeetri torru lastakse tilkhaaval vett niikaua, kuni toimub ta aurumine. Kui palju langeb seejuures elavhõbeda pind torus, kui õhutemperatuur on 20°?

734. Elavhõbe-anumbaromeetri asemele valmistati samal viisil vesibaromeeter, võttes toru, pikkusega umbes 10,5 m. Kui kõrge on normaalset õhurõhku tasakaalustav veesammas, kui õhutemperatuur on 30°?

735. Õhutemperatuur on 20°, katsepunkt on 12°. Kui suur on õhu absoluutne ja relatiivne niiskus?

736. Toaõhu relatiivne niiskus on 80%. Õhutemperatuur on 15°. Kui suur on absoluutne niiskus?

737. Õhu temperatuur on 25° , relatiivne niiskus on 60%. Millise temperatuuri juures tekib kaste?

738. Kui palju vett eraldub $1 m^3$ õhust temperatuuri langedes 15 kraadini, kui 20° juures ta relatiivne niiskus on 90%?

739. Õhu temperatuuri langemisel 16 kraadist 10 kraadini eraldus igast kuupmeetrist õhust 1,5 g vett. Kui suur oli õhu relatiivne niiskus?

740. Õhu relatiivne niiskus 12° juures on 75%. Kuidas muutub relatiivne niiskus temperatuuri tõusmisel 15 kraadini, kui veeauru hulk õhus jääb muutusetaks?

741. Õhu temperatuur õhtul oli 15° ja relatiivne niiskus 64%. Öösel langes temperatuur 5 kraadini. Kas oli kastet?

742. Psühromeeter näitab 17° (kuiv termomeeter) ja 13° (märg termomeeter). Kui suur on õhu absoluutne niiskus? Õhu relatiivne niiskus?

24. Auru ja gaasi töö.

743*. Millega seletub see, et mida kõrgem on auru temperatuur katlas ja mida madalam on jahutaja temperatuur, seda suurem on muude tingimuste samaks jäämisel soojus-jõumasina kasutegur? Kuidas muutub seejuures auru veeldumisel jahutajas eralduva soojuse hulga ja jõumasinas tööks mineva soojuse hulga suhe?

744. $1 m^3$ 0-kraadist õhku on silindris rõhu all $2 kG/cm^2$. Kui palju tööd teeb ta isobaarilisel soojendamisel 10° võrra?

745. $2 kg$ õhku on silindris 20° temperatuuril rõhu all $10 kG/cm^2$. Kui palju tööd teeb ta isobaarilisel soojendamisel 100° võrra?

746. Silindris 0° temperatuuril ja rõhu all 1,5 at on $4 m^3$ õhku. Mitme kraadi võrra võib seda õhku soojendada isobaariliselt, et kolvi tõstmisel tehtud töö oleks $10^4 kGm$?

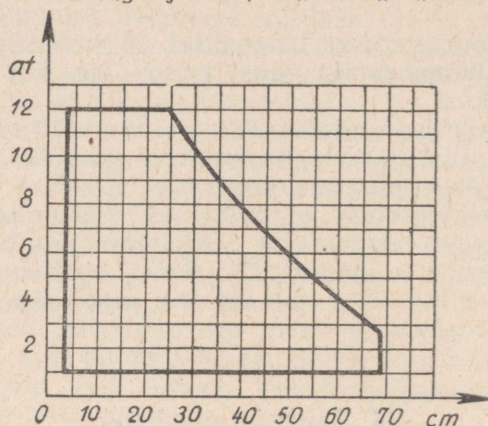
747. Õhk on silindris, mille põhja pindala on $0,1 m^2$ ja kõrgus 80 cm, 0° juures rõhu all 2,5 at. Kui palju tõuseb kolb temperatuuri tõstmisel 25 kraadini? Kui palju tööd tehakse seejuures? Soojendamist lugeda isobaariliseks.

748*. Õhk võtab oma alla ruumala $0,5 m^3$ ja on 0° juures silindris, mille põhja pindala on $2500 cm^2$ rõhu all $1,2 kG/cm^2$. Ta isobaariliseks soojendamiseks kulutati $1,8 kcal$ soojust. Kui palju tõusis seejuures kolb ja kui palju tehti tööd?

749. Milline on keskmine auru rõhk aurumasina silindris, kui kolvi käigupikkus on 40 cm, kolvi pindala on $250 cm^2$, masina võimsus on 20 HJ, kui ta teeb 120 tiiru minutis?

750. Keskmine auru rõhk aurumasina silindris on $10 kG/cm^2$. Kolvi pindala on $200 cm^2$, kolvi käigupikkus on 50 cm, tiirude arv minutis on 180. Leida masina võimsus.

751* Joonisel 96 on kujutatud kolvi ühe käigu indikaator-diagramm. Abstsissid väljendavad kolvi nihkumist, ordinaadid — auru rõhku tehnilistes atmosfäärides (*at*). Kui palju tööd teeb aur ühe kolvikäigu juures, kui kolvi diameeter on 50 cm?



Joon. 96.

752* Arvestades, et aur lastakse sisse kord ühelt, kord teiselt poolt kolvi ja et veduril on kaks silindrit, veoratas aga teeb sekundis kaks tiiru (vt. eelmine ülesanne), määrata veduri arendatav indikaatorvõimsus.

753* Määrata hooratta tiirude arv 1 sekundis aurumasinal, mille indikaatorvõimsus on 320 *HJ*, kolvi diameeter — 50 cm, ta käigupikkus — 75 cm, keskmine rõhk aga — 4 kG/cm^2 .

754* Lennuki neljataktilise 10-silindrise bensiinimootori võll teeb 900 tiiru/min. Kolvi diameeter on 400 mm, kolvi käigupikkus aga 120 mm. Mootori mehhaaniline kasutegur on 80%. Leida efektiiv-võimsus, kui keskmine indikaatorrõhk on 5 kG/cm^2 .

III ELEKTER.

25. Elektrilaengud. Coulomb'i seadus.

755. Kuidas anda üle juhj A k o g u laeng õõnsale isoleeritud juhile B (joon. 97)?

756. Kuidas saada kahel õõnsal isoleeritud juhil suuruselt ja märgilt võrdsed laengud?

757°. Kuidas saada, omades elektrilaengut, temale suuruselt võrdset laengut, ent erineva märgiga?

758. Kuidas anda kahele isoleeritud juhile isenimelised laengud, kui on kasutada klaaspulk ja nahk?

759. Kuidas määrata keha laengu märki, kui on kasutada eboniitpulk, villast riidet ja elektrooskoop?

760. Negatiivselt laetud keha lähendamisel positiivselt laetud elektrooskoobile, langesid lehekesed kokku, ent edasisel lähendamisel läksid uuesti laiali. Mispärast?

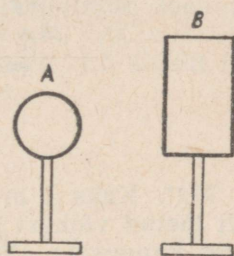
761. Mispärast mõjuvad teineteisele kaks ühenimelist laetud metallkera mingil väikesel kaugusel teineteisest väiksema jõuga kui isenimeliste laengute korral?

762. Leida kahe punktlaengu, kumbki $+8 \text{ CGSE üh.}$ ¹ vastastikune mõjujõud tühjuses ja petrooleumis $0,02 \text{ m}$ kaugusel.

763. Kui suure jõuga mõjuvad kaks ühenimelist võrdset laengut kolmandale, nende vahelisele poolele vahemaale paigutatud laengule?

764. Kaks laengut, milledest üks on kaks korda suurem teisest, tõukuvad jõuga 9 düüni, kui nad on paigutatud tühjuses 5 cm kaugusele teineteisest. Kui kaugel teineteisest tõukuvad samad laengud jõuga 4 düüni? Määrata kummagi laengu suurus.

765. Kui suure jõuga mõjuvad vastastikku kaks laengut, kumbki $1 \cdot 10^{-5}$ kulonit, 2 m kaugusel teineteisest? Vastus väljendada grammides.



Joon. 97.

¹ Absoluutse elektrostaatilise mõõdusüsteemi laengu ühikut.

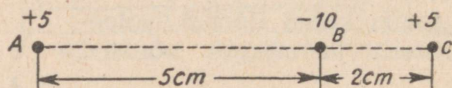
766. Kui suure jõuga mõjuvad vastastikku laengud $1 \cdot 10^{-7}$ kuloni ja 50 CGSE üh. 1 m kaugusel teineteisest?

767. Laeng 4 CGSE üh. tõmbab petrooleumis 5 mm kauguselt enda poole teist laengut jõuga 20 düüni. Leida teise laengu suurus.

768. Siidniidi otsa on riputatud väikene 100 mG raskune kuulikene. Kuulikesele on antud laeng $+50 \text{ CGSE}$ üh. Kui lähedale tuleb temale alt tuua samanimeline ja temaga võrdne laeng, et niidi pingsus väheneks kaks korda?

769. Kaks ühesugust väikest kuulikest, laengutega $+20 \text{ CGSE}$ üh. ja -14 CGSE üh., on viidud kokkupuutesse ja uuesti eemaldatud 2 cm kaugusele. Leida vastastikku nende vahel mõjuv jõud.

770. Punktidesse A , B ja C (joon. 98) on paigutatud laengud $+5 \text{ CGSE}$ üh., -10 CGSE üh. ja $+5 \text{ CGSE}$ üh. Leida igale laengule mõjuvate jõudude suurused.



Joon. 98.

771*. Kaks 1 m pikkuste siidniitide otsa riputatud ühesuguselt laetud väikest $0,5 \text{ G}$ raskust kuulikest tõukudes eemaldusid 4 cm kaugusele. Leida kummagi kuulikese laengu suurus.

772*. Siidniitide otsa, pikkusega 20 cm , millede kinnituspunktid asetsevad ühel tasapinnal 10 cm kaugusel teineteisest, on riputatud kaks väikest 50 mG raskust kuulikest. Absoluutväärtuselt ühesuuruste, ent märgilt vastupidiste laengute andmisel neile, lähenevad kuulikesed teineteisele 2 cm kaugusele. Määrata neile antud laengute suurused.

26. Väljatugevus. Potentsiaal. Elektrijõudude töö.

773. Leida elektrivälja tugevus punktlaengust 40 CGSE üh. 20 mm kaugusel asetsevas punktis.

774. Elektrivälja tekitab joonisel 99 kujutatud elektriseeritud juht. Kas on väljatugevus ühesugune ühesugustel kaugustel silindripinnast, servadest ja teravikust?



Joon. 99.

775. Kui suur jõud mõjub laengule 4 CGSE üh., kui ta asetada välja punkti, milles pinge on $0,5$ absoluutset. elektrostaatilist potentsiaalühikut?

776. Välja mingis punktis mõjub laengule 15 CGSE üh. jõud 30 düüni. Leida väljatugevus selles punktis ja määrata välja tekitanud laengu suurus, kui antud punkt on laengust 10 cm kaugusel.

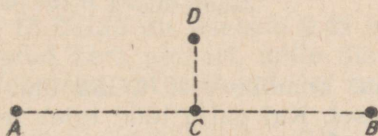
777. Kaks suuruselt võrdset laengut asetsevad teatavas kauguses teineteisest. Missugusel juhul on poolel kaugusel nende vahel asetsevas punktis väljatugevus suurem; kas siis, kui need laengud on ühenimelised või isenimelised?

778. Kujutada graafiliselt $+100$ CGSE üh. suuruse punktlaengu tekitatud elektrivälja tugevuse muutumine kauguse muutumisel.

779*. Kaks ühenimelist punktlaengut, 800 CGSE üh. ja 500 CGSE üh., asetsevad 20 cm kaugusel teineteisest. Määrata graafikute järgi, millises laengute ühendussirge punktis on väljatugevus null.

Juhis. Võtta kaks ristkoordinaatide süsteemi nõnda, et nende abstsiss-teljed langeksid ühte, suunad oleksid aga otse vastupidised. Kauguseks koordinaatide alguspunktide vahel võtta 20 cm.

780. Punktidesse A ja B (joon. 100) on paigutatud laengud $+20$ CGSE üh. ja -20 CGSE üh. $AB = 6$ cm, $AC = 3$ cm, $CD = 1$ cm. Leida punktides C ja D laengule $+5$ CGSE üh. mõjuv jõud ja väljatugevus nendes punktides.



Joon. 100.

781. Kujutada graafiliselt potentsiaali muutumine kaugusega punktlaengu $+100$ CGSE üh. tekitatud elektriväljas. Võrrelda ülesande nr. 778 graafikuga.

782*. Kaks ühenimelist punktlaengut, 800 CGSE üh. ja 500 CGSE üh., asetsevad teineteisest 20 cm kaugusel. Määrata graafikute järgi, millises välja punktis laengute ühendussirgel on mõlema laengu potentsiaali absoluutväärtused omavahel võrdsed (vt. juhis ülesande nr. 779 juurde.).

783. Laengu 10^{-5} kuloni viimisel elektrivälja tehti tööd 600 ergi. Leida potentsiaal voltides välja punktis, kuhu viidi laeng.

784. Leida väljatugevus ja potentsiaal laengust 50 CGSE üh. $0,1$ m kaugusel olevas välja punktis.

785. Määrata potentsiaalide vahe voltides laengust 80 CGSE üh. 16 cm ja 20 cm kaugusel asetsevate punktide vahel.

786. Kui palju tööd tuleb teha nihutades laengut $0,5$ kuloni punktist teise, millede potentsiaalide vahe on $0,1$ CGSE-süsteemi ühikut?

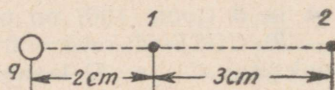
787. Kui palju tööd tuleb teha viies laengut 20 CGSE üh. välja punktist, milles potentsiaal on 15 V , punkti potentsiaaliga $0,1 \text{ CGSE}$ potentsiaali ühikut?

788. Pinge Leclanché elemendi klemmide külge kinnitatud juhi otstel on $1,4 \text{ V}$. Milline hulk elektrit läbis juhi, kui tehti tööd $8,4 \text{ džauli}$?

789. Määrata välja kahe punkti potentsiaalide vahe kui laengu 500 CGSE üh. üleviimiseks ühest punktist teise on vaja $0,01 \text{ džauli}$ tööd.

790. Välja tekitab laeng 500 CGSE üh. Kui palju tööd tuleb teha, et viia samanimeline laeng 10 CGSE üh. esimesest laengust 50 cm kaugusel asetsevast punktist esimesest laengust 5 cm kaugusel asetsevasse punkti?

791. Laeng $q = 100 \text{ CGSE}$ üh. Kui palju tööd teevad elektrilised jõud, viies samanimelise laengu $0,5 \text{ CGSE}$ üh. punktist 1 punkti 2 (joon. 101)?



Joon. 101.

792. Kaks laengut kumbki $+40 \text{ CGSE}$ üh. asetsevad teineteisest 80 cm kaugusel. Kui palju tööd tuleb teha, et lähendada nad vahemaani 10 cm ?

793. Energiat, mida saab elektron, läbides potentsiaalide vahe 1 V , nimetatakse elektron-voldiks. Väljendada ta ergides. (Elektroni laeng on $16 \cdot 10^{-20}$ kulonit.)

794. Kui suur kiirus on potentsiaalide vahe 1 V läbinud elektronil? potentsiaalide vahe 100 V läbinud elektronil? (Elektroni mass $9,1 \cdot 10^{-28} \text{ g}$.)

795. Kui suure jõuga mõjub Maa elektriväli, mille väljatugevus on 1 V 1 cm kohta, kehale, millel on laeng 150 CGSE üh.?

796. Kuidas muutub kiirendus langeval kehal massiga 5 g , kui temale anda laeng $+60 \text{ CGSE}$ üh.? Maa väljatugevus on 1 V 1 cm kohta.

797*. 10^{-8} G raskune tolmutükübe asub homogeenses elektriväljas plaatide vahel, mille potentsiaalide vahe on 20 CGSE üh. Plaatide vahe on 5 cm . Kui suur laeng on tolmutükübel, kui ta raskus tasakaalustub temale mõjuva elektrilise jõuga?

798*. Tolmutükübe (vt. eelmine ülesanne) kaotas 1000 elektroni laenguga võrdse laengu. Kuidas tuleb muuta potentsiaalide vahet plaatide vahel, et tolmutükübe jääks tasakaaluasendisse?

27. Elektrimahtuvus.

799. Väljendada kondensaatori mahtuvus 2 mikrofaradit CGSE süsteemi ühikuis — *cm*-tes.

800. Väljendada kondensaatori mahtuvus 400 *cm* mikrofaradites.

801. Et laadida juhti potentsiaalini 500 V, anti talle laeng 0,01 kulonit. Leida juhi mahtuvus faradites, mikrofaradites ja sentimeetrites.

802. Missugune elektri hulk tuleb anda juhile mahtuvusega 0,01 mikrofaradit, et laadida teda potentsiaalini 0,1 CGSE potentsiaali ühikut?

803. Millise potentsiaalini laadub juht mahtuvusega 10 *cm*, kui talle anda laeng $2 \cdot 10^{-10}$ kulonit. Vastus väljendada voltides.

804. Kaks ühesuguselt laetud kuuli, kumbki diameetriga 8 *mm*, mõjuvad teineteisele jõuga 16 düüni, kui nende keskpunktide vaheline kaugus on 5 *cm*. Kui kõrge potentsiaalini on nad laetud (laengute ümberpaigutumine keradel jätta tähele panemata).

805. Kera, mahtuvusega 5 *cm*, on laetud potentsiaalini 180 V. Leida väljatugevus ja potentsiaal kera pinnast 5 *cm* kaugusel asetsevas välja punktis.

806. Laeng 15 CGSE üh. asetseb 0,45 *m* kaugusel potentsiaalini 2400 V laetud kera pinnast, mille diameeter on 10 *cm*. Kui palju tööd tuleb teha, et vähendada vahemaad nende vahel 40 *cm* võrra?

807. Kerale, elektrimahtuvusega 2 *cm*, anti laeng 5,5 CGSE üh. Milline laeng läheb üle kerakesele raadiusega 2 *mm*, kui see ühendada juhtme abil suurema keraga? (Ühendusjuhtme mahtuvus jätta tähele panemata.)

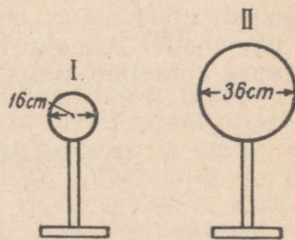
808. Esimesele kerale (joon. 102) on antud laeng 40 CGSE üh., teisele aga 54 CGSE üh. Mis juhtub, kui need kerad ühendada juhiga? Kuidas lõplikult laengud jaotuvad kerade vahel?

809. Kui lähendada kätt laetud kahe lehekesega elektroskoobile, langevad ta lehekesed veidi koomale. Miks?

810. Nihutatavate ketastega koolikondensaatori ketaste diameeter on 16 *cm*. Leida selle kondensaatori mahtuvus kui plaatide vaheline kaugus on 10 *cm*, 1 *cm*, 1 *mm*.

811. Millise suurima mahtuvusega saab teha kondensaatori, kasutades djelektrikuna emulsioonist puhastatud fotoplaati mõõdetega 9 *cm* · 12 *cm* ja paksusega 1,5 *mm*?

812. Leideni purgil on järgmised mõõted: põhja diameeter



Joon. 102.

8 cm, katete kõrgus 17 cm, klaasi paksus 2 mm. Määrata ta elektrimahtuvus (kasutades tasakondensaatori valemit).

813. Jääva mahtvusega plokk-kondensaator on valmistatud vilgukiviga eraldatud stanniollehtedest. Kui palju tuleb võtta vilgukiviplaate pindalaga 10 cm^2 ja paksusega 0,1 mm, et kondensaatori mahtuvus oleks 0,01 mikrofaradit?

814°. Mõssuguseid mahtuvusi võib saada, kui kasutada on kaks kondensaatorit kumbki mahtvusega 200 cm?

815. Kera, raadiusega 25 cm, on laetud potentsiaalini 600 V. Kui palju soojust eraldub juhīs, mille abil kera on ühendatud maaga?

816°. Kondensaator, mahtvusega 500 cm, on lülitatud alalisvoolu ringi pingega 120 V. Määrata energiavaru temas.

817°. Kondensaator, mahtvusega $0,2 \mu F$, laetakse potentsiaalini 100 V. Leida kondensaatori energia. Kuidas muutub energiahulk, kui potentsiaali suurendada kaks korda jättes mahtuvuse endiseks?

818°. Kas on võimalik suurendada laetud nihutatavate plaatidega koolikondensaatori energiat, muutmata ta laengut?

819. Elektromeetri mahtuvuse määramiseks laeti ta potentsiaalini U_1 , seejärel aga ühendati peene traadi abil kerakuju-lise juhiga, mille raadius on r cm. Pärast ühendamist näitas elektromeeter potentsiaali U_2 . Leida elektromeetri mahtuvus.

820*. Isoleeriva plaadiga C eraldatud kahest metallplaadist A ja B koosneva koolikondensaatori mahtuvuse määramiseks ühendati mingi potentsiaalini U laetud elektromeeter (mille mahtuvus C on teada — vt. eelmine ülesanne) kondensaatori plaadiga A (plaadid B ja C olid kõrvaldatud). Pärast ühendamist näitas elektromeeter potentsiaali U_1 . Seepeale asetati plaadile A isoleeriv plaat C , peale aga — plaat B . Plaat B maandati. Potentsiaal, mida näitas elektromeeter, vähenes väärtuseni U_2 . Leida ühe plaadi A mahtuvus, kondensaatori mahtuvus C_2 ja mahtuvuse suhteline suurenemine (C_2/C_1).

28. Ohm'i seadus vooluringi osa kohta. Juhi takistus.

821. 5-oomise takistusega juhti läbis 1,5 minutiga 45 kulonit elektrit. Leida juhi otstele rakendatud pinge.

822. Juhti, mille otstel on pinge 4 V, läbis 2 minutiga 15 kulonit elektrit. Leida juhi takistus.

823. Kui palju elektrit läbib 20 sekundiga juhti, mille takistus on 10 oomi, kui ta otste pinge on 12 V? Kui palju tööd tehakse seejuures?

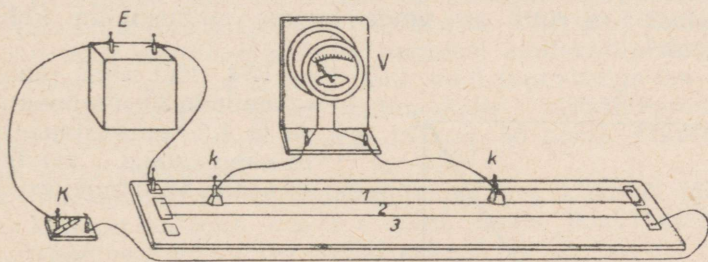
824. 20 kuloni elektri liikumisel juhtmes takistusega 0,5 oomi, tehakse tööd 100 džauli. Leida aeg, mille kestel voolas elekter juhtmes.

825. Konstrueerida graafik, mis väljendab voolutugevuse sõltuvust pingest. Kuidas leida graafiku järgi vooluringi takistust? Kuidas muutub graafik takistuse muutumisel?

826. Konstrueerida graafik, mis väljendab voolutugevuse sõltuvust vooluringi takistusest. Kuidas leida graafiku järgi pinge vooluringi otstel?

827. Linna valgustusvõrku on lülitatud järjestikku elektripliit, takistusega 24 oomi, reostaat, takistusega 10 oomi ja ampermeeter takistusega 0,2 oomi. Leida pinge langus igaühes neist takistustest, kui ampermeeter näitab 3,4 A.

828. Vooluring on koostatud taskulambi patareist ja kahest küllalt pikast traadist — vask- ja raudtraadist. Lamp helendab, kui ühendada lambi juurest tulevate juhtmete otsad raudtraadi otsadega. Miks ei põle lamp, kui ta ühendada vasktraadi otsadega? Miks väheneb lambi helendamine, kui, ühendanud tema juhtmed algul raudtraadi otspunktidega, lähendada neid seepeale?

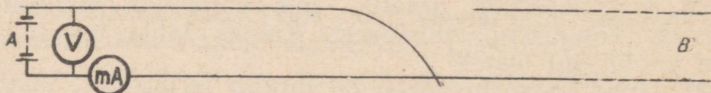


Joon. 103.

829. Laboratoorsel tööl oli õpilase ees kolm lauale tõmmatud 50 cm pikkust juhet (joon. 103): raud- ja nikeliintraat diameetriga 0,3 mm ja nikeliintraat diameetriga 0,5 mm. Asetades kontaktid traatidel iga kord 30 cm kaugusele teineteisest sai õpilane järgmised voltmeetri näidud: 0,4 V, 1,6 V ja 0,6 V. Kas vastavad need näidud nendele, millised peab saama teoreetiliste arvutuste põhjal? Kui palju näitab voltmeeter, kui asetada kontaktid raudtraadil 37,5 cm kaugusele teineteisest? kui üks kontakt asetada raudtraadi keskohta, teine aga 0,5-millimeetrise diameetriga nikeliintraadi keskohta?

830. Kui suur tuleb võtta eeltakistus, et võiks lülida võrku, pingega 120 V, elektri kaarlambi, mille toitmiseks on vaja pinget 40 V ja voolutugevust 5 A?

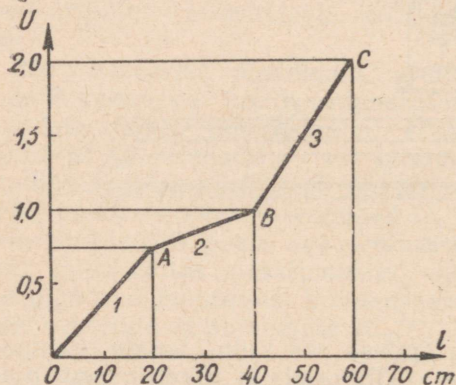
831. Punktide A ja B vahele on tõmmatud kahejuhtmeline sideliin takistusega $800\ \Omega$. Vahekaugus A -st B -ni on $40\ \text{km}$. Teha kindlaks, kui kaugel punktist A on juhtmed koos (joon. 104), kui voltmeter näitab $10\ \text{V}$, milliampermeetri aga $40\ \text{mA}$.



Joon. 104.

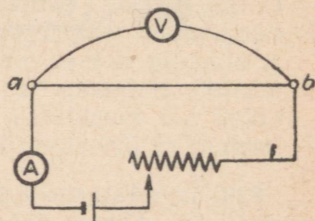
832. Kooligalvanomeetri lülitamisel rööbiti väikese takistusega vooluringi osaga, kaldus osuti kõrvale 8 jaotuse võrra. Määrata pinge antud vooluringi osas, kui galvanomeetri takistus on $20\ \Omega$, skaala ühele jaotusele vastab aga $0,5\ \text{mA}$.

833. Akumulaator on lühises kolme järjestikku ühendatud ühepikkuse juhtme kaudu. Joonisel 105 on kujutatud nendel juhtmetel pinge langust näitav graafik. Kas on juhtmete takistus ühesugune? Millisel juhtmel on suurim ja millisel väiksem takistus? Kui suur on pinge langus pikkusühiku kohta igas juhtmes?



Joon. 105.

834. Kui suurt pinget tuleb rakendada 30 -sentimeetri pikkuse ja $1,5$ -ruutmillimeetrise ristlõikepindalaga raudjuhtmele, et saada vool tugevusega $10\ \text{A}$?



Joon. 106.

835. Määrata juhtme ab (joon. 106) aine eritakistus, kui ta pikkus on $42\ \text{cm}$, diameeter $0,7\ \text{mm}$, ampermeetri näit $0,5\ \text{A}$, voltmetri näit $0,6\ \text{V}$.

836. Kui pikk tuleb võtta konstantaanjuhe, et valmistada pool takistusega $100\ \Omega$, kui juhtme diameeter on $0,1\ \text{mm}$?

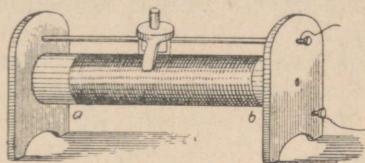
837. Kahe ühepikkuse ja samast ainest ringikujulise ristlõikega juhtme takistused suhtuvad nagu $1:2$. Kumb neist on rassem? mitu korda?

838. Mitu korda peaks alumiiniumjuhtme ristlõikepindala olema suurem kui vaskjuhtmel, et nende takistused oleksid võrdsed juhtmete võrdse pikkuse juures?

839. Määrata reostaadi (joon. 107) takistus, kui ta mähis koosneb nikeliintraadi sajast viiekümnest keerust, keeru diameeter on 4 cm, silindri mähisega kaetud osa (ab) pikkus on 15 cm.

840. Määrata isolatsioonita vasktraadi kaal, mille takistus on 2,91 oomi ja pikkus 1 km.

841. Kui palju on kaalu järgi vaja võtta nikeliintraadi ristlõikepindalaga 0,5 mm², et valmistada 8-oomine takistus?



Joon. 107.

842. Määrata alumiiniumjuhtme ristlõikepindala ja pikkus, kui ta takistus on 0,1 oomi, kaal aga 54 G.

843. Vask- ja kroomnikkeljuhe pikkusega 1 m ja diameetriga 1 mm on ühendatud järjestikku. Määrata pinge langus kummalgi neist eraldi, kui neid läbib elektrivool tugevusega 2 A.

844. Isoleeritud vask-kellatraat on mähitud poolile. Kellatraadi vasksüdamiiku diameeter on 0,8 mm. Määrata juhtme pikkus pooli lahti mähkimata. Pooli lülimisel alalisvoolu ringi selgus, et pinge juures 1,4 V läbib teda vool tugevusega 0,4 A.

845. 1 kilomeetri 0,3-ruutmillimeetrise ristlõikepindalaga vasktraadi takistus temperatuuril 15° on 58 oomi. Määrata ta takistus temperatuuridel -30° C ja +30° C.

846. Volframniidiga madalpingelambil on külmalt takistus 1 oom, kui niit hõõgub siis 9,4 oomi. Leida lambi hõõgniidi hõõgumistemperatuur ($\alpha = 0,0042$ kraadi⁻¹).

847. Kui pikk tuleb võtta nikeliinjuhe diameetriga 0,5 mm, et valmistada küttekeha, millel on takistus 48 oomi hõõgumistemperatuuril umbes 800° C ($\alpha = 0,00021$ kraadi⁻¹)?

848. Gaasiga täidetud elektrilambi volframniidi takistus temperatuuril 2900° C peab olema 260 oomi. Määrata ta takistus toatemperatuuril ($\alpha = 0,0042$ kraadi⁻¹).

29. Ohm'i seadus kogu vooluringi kohta.

849. Mida näitab suletud välisringi juures vooluallika klemmidega ühendatud voltmeeter?

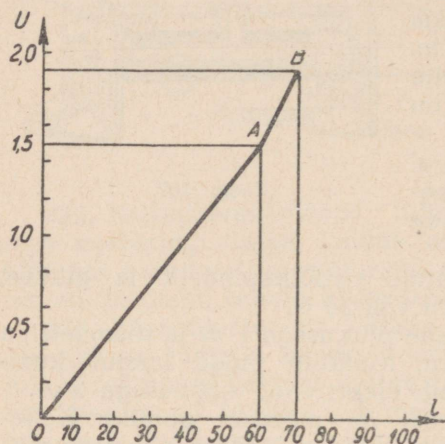
850. Kuidas ja mispärast muutub vooluallika klemmide külge ühendatud voltmeetri näit, kui voolu välisring katkestada?

851. Elektrimootorset jõudu 1,5 V omava elemendi klemmide külge ühendatud korras voltmeeter näitab 1,45 V. Millega võib seda seletada?

852. Vooluallika välisring koosneb reostaadist ja ampermeet-

rist. Vooluallika klemmidega on ühendatud voltmeeter. Kuidas muutuvad mõõteriistade näidud reostaadi takistuse muutumisel?

853. Leclanché element elektromotoorse jõuga $1,5\text{ V}$ ja sisetakistusega $0,5\text{ oomi}$ on ühendatud juhtmega, mille takistus on $3,5\text{ oomi}$. Leida voolutugevus selles vooluringis.



Joon. 108.

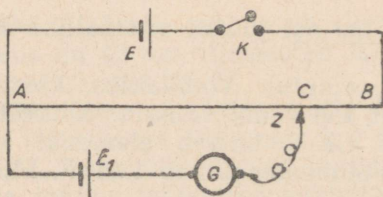
854. Joonisel 108 on kujutatud graafiliselt pinge langus Grenet' elemendist ja homogeenest juhtmest koosnevas vooluringis. Juhtme pikkus on 60 cm , kaugus elemendi elektroodide vahel on 10 cm . Kui suur on pinge langus vooluringi välis- ja siseosas? Kui suur on klemmide pinge? elemendi elektromotoorne jõud? Kui suur on pinge langus pikkusühikul vooluringi välis- ja siseosas?

855. Voolutugevus $1,8$ voldise elektromotoorse jõuga galvaani elemendi vooluringis on $0,1\text{ A}$. Pinge langus välisringis on $1,6\text{ V}$.

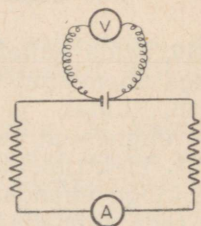
Leida välisringi takistus ja elemendi sisetakistus.

856. Vooluallika klemmide külge, mille elektromotoorne jõud on 4 V ja sisetakistus 3 oomi , on ühendatud voltmeeter, mille takistus on 50 oomi . Leida voltmeetri näidu suurus ja seletada, mida me oleme mõõtnud.

857°. Joonisel 109 kujutatud vooluringis on E akumulaator, E_1 — üks võrreldavatest elementidest, Z — piki traati AB nihutatav kontakt, G — galvanomeeter. Millises suunas annab voolu akumulaator vooluringi selles harus kus on element E_1 ja galvanomeeter G ? Millises suunas samas harus element E_1 ? Millisel juhul ei ole voolu harus, kus on element? Kuidas oleks võimalik, teades elemendi E_1 elektromotoorset jõudu, määrata teise elemendi E_2 elektromotoorset jõudu?



Joon. 109.



Joon. 110.

858. Määrata elektromotoorset jõudu 1,1 volti omava vooluringi sisetakistus, kui ta klemmidega ühendatud voltmeeter näitab 1 V, vooluringi välisosa takistusel 2 oomi.

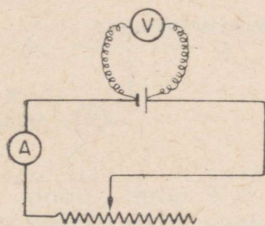
859. Määrata elemendi elektromotoorne jõud, kui on teada, et ta sisetakistus on 0,6 oomi, voltmeeter näitab 1,8 V, ampermeeter aga 0,2 A (joon. 110).

860. Määrata pinge langus vooluallika sees ja ta elektromotoorne jõud, kui pinge langus vooluringi välisosas on 1,2 V, ja selle osa takistus 1,5 oomi, vooluallika sisetakistus 0,3 oomi.

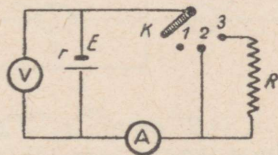
861. Element, mille elektromotoorne jõud on 2 V ja sisetakistus 0,8 oomi, on suletud nikeliintraadiga, mille pikkus on 210 cm ja ristlõikepindala 0,2 mm². Määrata elemendi klemmide pinge.

862. Element, mille elektromotoorne jõud on 2 V ja sisetakistus 1,2 oomi, tuleb sulgeda raudjuhtmega, mille ristlõikepindala on 0,2 mm². Kui pikk juhe tuleb võtta, et vooluringis saada 0,25 A tugevune vool?

863. Määrata elemendi elektromotoorne jõud ja sisetakistus, kui reostaadi liugkontakti (joon. 111) ühe asendi juures ampermeeter näitab 0,2 A, voltmeeter — 1,8 V, teise asendi juures aga 0,4 A ja 1,6 V.



Joon. 111.



Joon. 112.

864. Välisakistusel R_1 oomi on elektrivoolu tugevus I_1 A. Kui välisakistus on R_2 oomi, on voolutugevus I_2 A. Leida vooluallika elektromotoorne jõud ja sisetakistus.

865. Määrata amper- ja voltmeetri (joon. 112) näidud lülilja K asendite 1, 2, 3 jaoks, kui $E = 1,8$ V, $r = 0,5$ oomi, $R = 5,5$ oomi. Ampermeetri ja teiste juhtide takistus on kaduv-väikene, voltmeetri takistus — väga suur.

866. 1,5-voldise elektromotoorse jõuga ja 0,6-oomise sisetakistusega Leclanché element toidab 8-oomise takistusega lampi. Pinge lampi klemmidel on 1,2 V. Leida pinge langus juhtmeis ja nende takistus.

867. Vooluallikas, sisetakistusega 1,6 oomi, toidab välisvooluringi, mille takistus on 6,4 oomi. Määrata seadise kasutegur.

868. Määrata vooluallika kasutegur, kui välistakistus on võrdne sisetakistusega. Milline on kasutegur lühise korral?

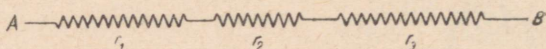
869. Vooluallikast elektromotoorse jõuga 6 V ja sisetakistusega 2 oomi ning reostaadist koosnevat vooluringi läbib vool tugevusega 0,5 A. Kui tugev vool läbib vooluringi reostaadi takistuse vähendamisel kaks korda?

870. Happeakumulaator, mille elektromotoorne jõud on 2 V ja sisetakistus 0,04 oomi, toidab lambikest. Vask-toitejuhtmete pikkus on 4 m ja diameeter — 0,8 mm. Akumulaatori klemmide pinged on 1,98 V. Leida lambikese takistus.

30. Juhtmete ühendamine järjestikku ja rööbiti.

871. Määrata elektrilambist (takistusega 9,5 oomi), reostaadist (takistusega 12 oomi) ja järjestikku ühendatud vaskjuhtmetest (pikkusega 400 cm ja ristlõikepindalaga 0,4 mm²) koosneva vooluringi takistus.

872. Kaarlambiga, mille takistus 4 oomi, on järjestikku lülitatud reostaat, takistusega 8 oomi. Määrata voolutugevus lambis, kui võrgus pinged on 120 V.



Joon. 113.

873. $r_1 = 2$ oomi, $r_2 = 2,5$ oomi, $r_3 = 3$ oomi (joon. 113). Leida pinged langus igas takistuses, kui pinged langus kogu lõigus AB on 6 V.

874. Kui palju järjestikku ühendatud elektrilambikesi tuleb võtta näärikuuse ehitamiseks, et kuuse valgustusseadeldist oleks võimalik lüüda linna valgustusvõrku pingega 127 V, kui iga lambikese takistus on 23 oomi ja ta vajab voolu tugevusega 0,28 A?

875. Vooluallikas, elektromotoorse jõuga 15 V ja sisetakistusega 3 oomi, toidab viit järjestikku ühendatud lampi, takistusega 8 oomi igaüks. Leida pinged langus ühes lambis.

876. Vooluallikas, elektromotoorse jõuga 50 V ja sisetakistusega 1,2 oomi, peab toitma normaalseks põlemiseks 30-voldist pinget nõudvat 6-oomise takistusega kaarlampi. Määrata eeltakistuse suurus ja pinged lambi klemmidel, kui eeltakistust ei lüüta.

877. Millist pinget on vaja hoida dünamo klemmidel, mis toidab elektriyaamast 1,5 km kaugusel asuvat ja pingega 120 V ning voolutugevusega 10 A töötavat elektrimootorit, kui juhtmetest koosneb vasktraadist diameetriga 4 mm?

878. Kolhoosi hüdroelektrijaam toidab volutugevuse juures 12 A töötavat elektrimootorit. Kui palju läheb kaalu järgi vaja raudtraati elektriliiniks, kui mootori kaugus jaamast on 0,5 km, pinge langus juhtmestikis ei tohi ületada 40 V?

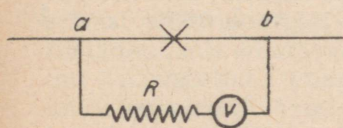
879. On voltmeeter skaala ulatusega 12 V. Soovides kasutada teda pinge mõõtmiseks linnavõrgus, on temaga järjestikku lülitatud takistus 1000 oomi. Mitu korda tuleb suurendada voltmeetri näite antud eeltakistuse juures, kui voltmeetri enda takistus on 100 oomi?

880. Kui suur eeltakistus on vaja lülida 140-oomise takistusega voltmeetrile, et ta skaala jaotuse väärtus suureneks 10 korda?

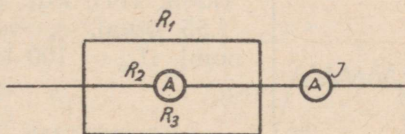
881. Voltmeeter (joon. 114) näitab 6 V. Leida pinge lõigu *ab* otstel, kui voltmeetri takistus on 80 oomi, takistus *R* on aga 500 oomi.

882. Voltmeeter, takistusega 1500 oomi, näitas linna valgustusvõrku lülitult 125 V. Tundmatu takistuse sisselülitamisega järjestikku voltmeetriga vähenes ta näit 120 voldini. Määrata tundmatu takistuse suurus.

883. Neli juhet, takistusega 1 oom, 2 oomi, 3 oomi ja 4 oomi, on ühendatud rööbiti. Määrata nende kogutakistus.



Joon. 114.



Joon. 115.

884. Mitmeks võrdseks osaks on vaja lõigata juhe, takistusega 100 oomi, et nende osade rööbikul ühendamisel saada takistus 1 oom?

885. Kaheksa juhet, takistusega 20 oomi igaüks, on ühendatud kahe kaupa järjestikku neljaks rööbikuks voluringiks. Määrata kogutakistus.

886. On kolm juhet, takistusega 2 oomi igaüks. Kuidas tuleb ühendada nad omavahel, et kogutakistus oleks 3 oomi?

887. On kolm juhet, millede takistused on 1 oom, 2 oomi ja 3 oomi. Kuidas tuleb ühendada nad omavahel, et saada takistus 1,5 oomi?

888. Lampreostaat koosneb kuuest rööbiti lülitatud lambist, takistusega 240 oomi igaüks. Milliseid takistusi võib saada selle reostaadi abil?

889. Leida takistuse R_3 (joon. 115) suurus, kui $I = 9$ A, $i = 3$ A (läbi takistuse R_2), $R_1 = 6$ oomi, $R_2 = 4$ oomi.

890. Kolm juhet, rauast, konstantaanist ja nikeliinist, pikkusega 1 m ja ristlõikepindalaga $0,1\text{ mm}^2$ igaüks, on ühendatud rööbiti. Määrata voolutugevus igaühes juhtmeist, kui on teada, et raudjuhet läbib vool tugevusega $0,5\text{ A}$.

891. 10 ühesugust lampi on lülitatud rööbiti võrku, mille pinge on 127 V . Määrata voolutugevus selle ühenduse ühises osas, kui ühe lambi takistus on 240 oomi .

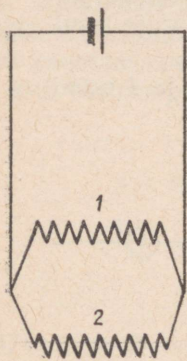
892. Määrata kooligalvanomeetri šuntide 1 A ja 10 A takistused, kui mõõteriistale on märgitud, et ta takistus on 20 oomi , kogu skaalale vastab 5 mA .

893. Ampermeetri takistus on $0,02\text{ oomi}$, ta skaala on arvestatud $1,2\text{ A}$ jaoks. Kui suure takistusega šunt tuleb lisada temale, et oleks võimalik mõõta voolu tugevusega kuni 6 A ?

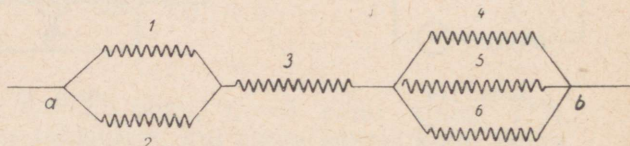
894. Ampermeetriga, mille takistus $0,03\text{ oomi}$, on lülitatud rööbiti vaskjuhe pikkusega 10 cm ja diameetriga $1,5\text{ mm}$. Määrata voolutugevus vooluringis, kui ampermeeter näitab $0,4\text{ A}$.

895. Elemendi (joon. 116) elektromotoorne jõud on 2 V , sisetakistus $0,8\text{ oomi}$, esimese haru takistus on 3 oomi , teise — 6 oomi . Harunemiseni viivate juhtmete takistus on $1,2\text{ oomi}$. Määrata voolutugevus esimeses ja teises harus.

896. Leida voolutugevus üksikutes takistustes (joon. 117), kui $r_1 = 3\text{ oomi}$, $r_2 = 2\text{ oomi}$, $r_3 = 7,55\text{ oomi}$, $r_4 = 2\text{ oomi}$, $r_5 = 5\text{ oomi}$, $r_6 = 10\text{ oomi}$, $U_{ab} = 100\text{ V}$.

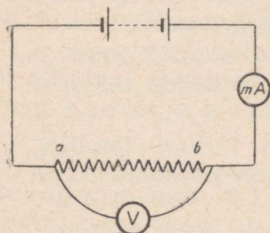


Joon. 116.



Joon. 117.

897. Määrata lõigu ab (joon. 118) takistus, kui mõõteriistade näidud on vastavalt 5 V ja 200 mA . Voltmeetri takistus on 125 oomi .



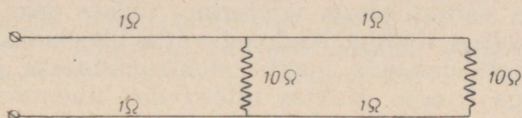
Joon. 118.

898. Määrata 1 km sellise välitelefoni-kaabli takistus, mis koosneb seitsmest vask- ja kaheteistkümnest terasjuhtmest diameetriga $0,25\text{ mm}$ igaüks (terase eritakistus võtta võrdseks $0,2 \frac{\text{oom} \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$). Milline peamine tähtsus on terasjuhtmetel?

899. Elektriliini pikkus Nižni-Sviri hüdroelektrijaamast Leningradini on 240 km . Määrata liini ühe juhtme takis-

tus, teades, et ta koosneb 30 alumiiniumtraadist diameetriga 3,92 mm ja 19 terasraadist diameetriga 2,35 mm igaüks.

900*. Määrata vooluringi takistus (joon. 119).

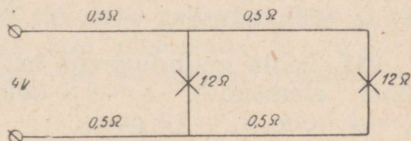


Joon. 119.

901. Dünamo toidab 100 rööbiti ühendatud lampi, takistusega 1220 oomi igaüks ja arvestatud pingele 220 V. Liini takistus on 4 oomi. Dünamo sisetakistus on 0,8 oomi. Leida dünamo elektromotoorne jõud ja klemmide pinge.

902. Generaator, elektromotoorse jõuga 150 V ja sisetakistusega 0,4 oomi, toidab kümnet 240-oomise takistuse ja viit 145-oomise takistusega rööbiti ühendatud lampi. Liini juhtmestiku takistus on 2,5 oomi. Leida pinge, mille all on lambid.

903. Kaablist majja sisenevate juhtmete vahel on pinge 130 V. Määrata vaskjuhtmete ristlõikepindala, mis juhivad elektrivoolu majja sisenumiskohast elektrienergiat vajavate riistadeni, mis on omavahel rööbiti ühendatud kaks lampi (takistusega 160 oomi kumbki) ja elektripliit (takistusega 40 oomi). Riistade kaugus sisenumiskohast on 60 m, pinge langus toitejuhtmeis ei tohi normide järgi ületada 2%.

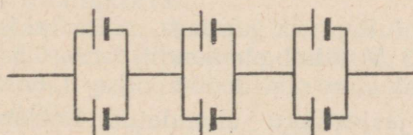


Joon. 120.

904*. Määrata lampide klemmide pinge (joon. 120).

31. Elementide ühendamine patareiks.

905. Määrata patareid elektromotoorne jõud ja sisetakistus (joon. 121), kui ühe elemendi elektromotoorne jõud on 1,8 V ja sisetakistus 0,6 oomi.



Joon. 121.

906. Neli elementi, igaüks sisetakistusega 0,8 oomi ja elektromotoorse jõuga 2 V, on ühendatud järjestikku patareiks ja suletud vooluringi 4,8-oomise takistusega. Leida voolutugevus ringis.

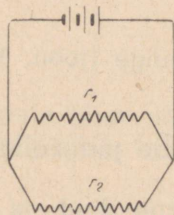
907. Leida voolutugevus vooluringi ühises osas, kui elemendid on ühendatud rööbiti. Andmed võtta ülesandest 906.

908. On neli elementi, igaüks elektromotoorse jõuga 2 V ja sisetakistusega 1 oom. Kuidas tuleks nad ühendada patareiks, et saada suurima tugevusega vool välisringis, mille takistus on 1 oom? Määrata see voolutugevus.

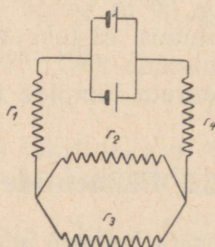
909. Neli elementi, igaüks elektromotoorse jõuga 2 V ja sisetakistusega 0,5 oomi, on kahe kaupa järjestikku ühendatud kaheks rööbikuks grupiks ja toidavad lampi takistusega 9 oomi. Voolu patareist lampideni viivad juhtmed on rauast, ristlõikepindalaga $0,4 \text{ mm}^2$ ja pikkusega 2 m. Määrata lambi klemmide pinge ja pinge langus juhtmeis. (Raua eritakistus võtta võrdseks $0,1 \frac{\text{oom} \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$).

910. Kuidas tuleb ühendada kaks elementi, kumbki elektromotoorse jõuga 1,5 V ja sisetakistusega 1,2 oomi, et saada vooluringi välisosas suurima tugevusega vool. Vooluringi välisosaks on 5 m pikk ja ristlõikepindalaga $0,5 \text{ mm}^2$ nikeliintraat. Lahendada ülesanne samasuguste mõõdetega raudjuhtme kohta. (Raua eritakistuseks võtta $0,1 \frac{\text{oom} \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$).

911. Leida voolutugevus harudes (joon. 122), kui $E = 1,5 \text{ V}$ (ühel elemendil), $r = 0,5$ oomi (ühe elemendi sisetakistus), $r_1 = 4$ oomi, $r_2 = 12$ oomi.



Joon. 122.



Joon. 123.

912. Leida voolutugevus juhtmes, mille takistus on r_3 (joon. 123), kui $E = 1,5 \text{ V}$ (ühel elemendil), $r = 0,5$ oomi (ühe elemendi sisetakistus), $r_1 = r_4 = 2$ oomi, $r_2 = 1$ oom, $r_3 = 3$ oomi.

913. Kolmest järjestikku ühendatud Leclanché elemendist koosnev taskulambi patareid toidab 0,25 amprise vooluga lampi,

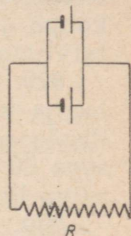
mille takistus on 14 oomi. Leida patarei kasutegur ja ühe elemendi sisetakistus. Leclanché elemendi elektromotoorne jõud on 1,5 V.

914. Grenet' element, elektromotoorse jõuga 2 V ja sisetakistusega 0,8 oomi, on ühendatud järjestikku Leclanché elemendiga, mille elektromotoorne jõud on 1,5 V ja sisetakistus 1,2 oomi. Vooluringi välisosa takistus on 5 oomi. Määrata patarei klemmide pinge ja elementide klemmide pinged eraldi.

915. Patarei koosneb kahest järjestikku ühendatud elemendist. Esimesel elemendil on elektromotoorne jõud 2 V ja sisetakistus 1 oom, teisel on elektromotoorne jõud 1 V ja sisetakistus 2 oomi. Vooluringi välisosa takistus on 3 oomi. Määrata patarei klemmide pinge, pinge langus igas elemendis, iga elemendi klemmide pinge ja seadise kasutegur. Mõs juhtub voolutugevusega vooluringis ja kuidas muutub seadise kasutegur, kui teine element kõrvaldada?

916*. Kaks elementi on ühendatud rööbiti. Esimesel elemendil on elektromotoorne jõud 2 V ja sisetakistus 0,6 oomi, teisel aga 1,5 V ja 0,4 oomi. Määrata elementide klemmide pinged.

917*. Kaks elementi, elektromotoorse jõuga 2 V ja 1,5 V ning sisetakistusega $r_1 = r_2 = 0,5$ oomi on ühendatud rööbiti. Vooluringi välisosa takistus $R = 2$ oomi (joon. 124). Leida voolutugevus igas elemendis ja vooluringi välisosas. Kui suur on voolutugevus vooluringi välisosas, kui teine element välja lülida.



Joon. 124.

32. Voolu töö ja võimsus.

918. Juhet, mille otstel on pinge 5 V, läbis 100 kulonit elektrit. Määrata voolu töö.

919. Rööbiti vooluringi osaga, mille takistus on 10 oomi, on lülitatud voltmeeter, mis näitab 5 V. Määrata antud vooluringi osa poolt kasutatav võimsus.

920. Määrata 5-oomise takistusega vooluringi välisossa voolu andva elemendi poolt arendatav võimsus, kui elemendi sisetakistus on 1 oom, klemmide pinge aga 1,5 V.

921. Kummal kahest ühesugusele pingele määratud lambist on suurem takistus: kas lambil võimsusega 100 W või 60 W?

922. Elektrilambile on kirjutatud: „127 V; 40 W“. Määrata lambi takistus tööolukorras.

923. Elektrilambile on kirjutatud: „127 V; 100 W“. Määrata lambi hõõgniidi takistus toatemperatuuril, oletades, et lambi normaalse töö ajal peab hõõgniidi temperatuur olema umbes $2900^{\circ} C$ ($\alpha = 0,004$).

924. Mõtu korda peab pingele 220 V arvestatud lambi takis-

tus olema suurem sama võimsusega 127 voldile arvestatud lambi takistusest?

925. Koolis põleb üheaegselt nelikümmend lampi á 60 W, kakskümmend lampi á 100 W ja kümme lampi á 40 W. Määrata voolutugevus vooluringi ühises osas pingele 127 V ja 220 V.

926. Kino projektioonilamp, võimsusega 300 W, on arvestatud pingele 110 V. Millist eeltakistust tuleb kasutada selle lambi lülimisel 127 voldise pingega võrku?

927. Elektriveduril on kolm elektrimootorit, võimsusega 340 kW igaüks, kasuteguriga 92%. Liini pinge on 1500 V. Leida kasutatava voolu tugevus.

928. Moskva allmaaraudtee rong pannakse liikuma 24 mootoriga, võimsusega 75 kW igaüks. Mootorid on ühendatud kahe kaupa järjestikku 12 rööbikuks grupiks. Määrata rongi poolt tarvitatava voolu tugevus, kui võrgu pinge on 750 V.

929. Kui suurt kasulikku võimsust peab arendama generaator ja milline peab olema ta klemmide pinge, et toita 120-voldisele pingele arvestatud 30 rööbiti ühendatud lampi, võimsusega 60 W igaüks, kui voolu generaatori juurest lampide juurde viiva liini takistus on 4 oomi?

930. Korteris on kaks lampi võimsusega 25 W kumbki, üks 40 W, üks — 60 W, üks — 100 W, elektripliit võimsusega 600 W ja elektriteekann võimsusega 300 W. Lambid põlevad 6 tundi, pliid — 2 tundi ja teekann — 1 tund ööpäevas. Määrata kuu jooksul kulutatud energia ja palju tuleb selle eest maksta, kui 1 kWt maksab 40 kop.

931. Elektrimootor, kasutades voolu tugevusega 10 A pingel 120 V, arendab võimsust 1,5 HJ. Määrata seadeldise kasutegur ja mootori töö hind 8 tunni eest, kui 1 kWt maksab 40 kop.

932. 3-korruseliste majadega linna tuleb elanikkonna elulisteks vajadusteks varustada veega, mille survet tekitaks 16 m kõrgemal olev vee tase. Määrata ööpäevane elektrienergia kulu vesivarustusele linnas, mille elanikkond on 50 000 inimest, kui inimese kohta arvata 100 l vett ööpäevas. Pumba kasutegur on 80%, elektrimootori kasutegur 90%.

933. 1,2 T raskune lift tõuseb 0,5 minutiga 15 m kõrgusele. Mootori klemmide pinge on 220 V, ta kasutegur — 90%. Leida: 1) mootori poolt kasutatud võimsus kilovattides, 2) voolutugevus mootoris, 3) energia kulu ühel tõstel, 4) tõste hind tariifi juures 4 kop. 1 kWt eest.

934. Soojusjõumasinatega elektrijaam kulutab 0,5 kg tingkütet 1 kWt elektrienergia peale. Määrata elektrijaama kasutegur.

935. Volga jõe ehitatava Kuibõševi hüdroelektrijaama võimsuseks on $2 \cdot 10^6$ kW. Eeldades, et soojuselektrijaamade kasutegur on 24%, leida, kui palju kivisütt hakkab Kuibõševi jaam kokku hoidma iga töötunni vältel.

936. 1933. a. kulutas elektri jaam, töötades Moskva-lähise söega ($q = 3500 \text{ kcal/kg}$), 0,571 kg tingkütet 1 kWt väljatöötatud energia peale. 1947. a. vähenes kulu 0,4 kilogrammini tingkütet 1 kWt peale. Määrata jaama kasuteguri suurenemine ja kütte ööpäevane kokkuhoiud arendatava võimsuse juures 80 000 kW.

937. Vooluallika elektrimotoorne jõud on 2 V, sisetakistus — 0,5 oomi. Koostada vooluallika klemmide pinge, voolutugevuse, võimsuse ja kasuteguri muutumise graafik, välistakistuse muutumisel (andes talle väärtused 0,1 oomi, 0,2 oomi jne.). Millise välis- ja sisetakistuse vahekorra juures saavutatakse maksimaalne võimsus? Milline on seejuures seadeldise kasutegur?

33. Voolu soojuslik toime.

938. On kaks ühesuguse takistusega juhet. Kuidas tuleb nad ühendada, et lülimisel linna valgustusvõrku saada rohkem soojust?

939. Kaks erineva pikkusega, kuid ühesuguse ristlõikepindalaga ja samast aineist juhet on lülitatud rööbiti teineteisega elektri vooluringi. Kummas neist eraldub enam soojust?

940. Kuidas muutus elektripliidist ajaühikus eralduv soojuse hulk, kui pliidi spiraaltraat põles läbi ja teda seepärast pisut lühendati?

941. Juhet, takistusega 4 oomi, läbis 2 min. jooksul 5 kulonit elektrit. Kui palju eraldus soojust?

942. Juhet, mille otstel pinge oli 120 V, läbis 500 kulonit elektrit. Kui palju soojust eraldus juhtmes?

943. Juhtme otstel on pinge 10 V. Mitu kulonit elektrit peab läbima juhet, et temas eralduks 240 cal soojust?

944. Kui tugev vool peab läbima juhet, mis on lülitatud 120-voldise pingega võrku, et temas eralduks igas sekundis 100 cal soojust?

945. Kui suure takistusega tuleb võtta juhe, et ta lülimisel võrku pingega 220 V, temas eralduks 880 kcal tunnis?

946. Alumiiniumkalorimeetrisse, massiga 55,5 g, valatud 314,2 g petrooleumisse asetatud spiraali läbi lasti 20 minuti vältel 1,1 A tugevune vool pinge juures 8 V. Selle tulemusena tõusis petrooleumi temperatuur 13 kraadilt 27,5 kraadile. Määrata töö termiline ekvivalent.

947. Millise võimsusega tuleb valmistada elektrikeetja, et temas soojeneks 10 minutiga 0,6 l vett ja 20 kraadist 100 kraadini, kui ta kasutegur on 60%?

948. Kui kaua soojeneb 1,5 l vett 20 kraadist 100 kraadini elektriteekannus võimsusega 600 W, kui ta kasutegur on 80%?

949. Elektripliidil, võimsusega 600 W, soojeneb 2 l vett 40

minutiga 15 kraadist 100 kraadini. Määrata seadeldise kasutegur.

950. Elektriteekannus soojendatakse 1 l vett 15 kraadist 100 kraadini. Kui palju see maksab, kui 1 kWt maksab 4 kop.? Tee-kannu kasutegur on 85%.

951. Elektripliidil, võimsusega 600 W, soojeneb vaskanum massiga 200 g, millesse on valatud 500 g vett temperatuuril 12°. 15 minutiga tõusis vee temperatuur 60 kraadini. Määrata seadeldise kasutegur, lugedes kasulikult tarvitatuks vee ja anuma soojendamiseks läinud energia.

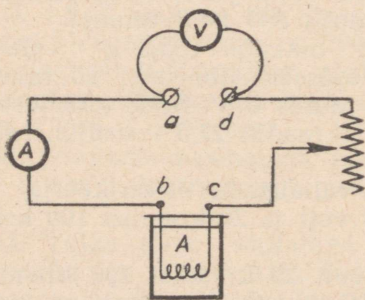
952. Kui tugevat voolu tarvitab elektrikeetja, mille kasutegur on 80% ja mahtuvus 10 l, kui selle täis vett soojeneb 20 kraadist 100 kraadini 30 minutiga? Võrgu pingeline on 220 V.

953. Elektriahi eraldab 1 min. jooksul 57,6 kcal soojust. Avaldada ta võimsus kilovattides, arvutada elektrienergia kulu 8-tunnise töö kestel ja kulutatud energia hind tariifi juures 40 kop. 1 kWt eest.

954. Kui pikk tuleb võtta kroomnikkel juhe ristlõikepindalaga 0,1 mm², et valmistada soojendaja, mis on võimeline soojendama 3 minutiga 200 g vett 10 kraadist 100 kraadini? Soojendaja kasutegur olgu 90% ja töötagu pingeline 120 V.

955. Kui pikk nikeliinjuhe tuleb võtta, mille diameeter on 0,5 mm, et valmistada pingeline juures 120 V töötav ja 400 kcal soojust tunnis andev „elektrikamin“? Väljendada „kaminas“ kasutatud võimsus vattides.

956. Spiraal on valmistatud 52,5 cm pikast ja läbimõõduga 0,3 mm nikeliintraadist. See on lastud 100 g vette, mis on valatud klaasanumasse massiga 50 g. Spiraal on ühendatud patareiga, koostatud kolmest järjestikku ühendatud akumulaatorist, mille igaühe elektromotoorne jõud on 2 V ja sisetakistus 0,05 oomi. Voolu patareist spiraali juurde viivate juhtmete takistus on 0,25 oomi. Küttekeha kasutegur on 85%. Kui pika aja vältel tõuseb vee temperatuur 1° võrra?



Joon. 125.

957. Kui pika ajaga soojeneb anumasse A (joon. 125) valatud 460 g vett 16 kraadist 100 kraadini, kui ampermeetrit läbib vool tugevusega 4 A, voltmeeter näitab 120 V, lõigu ab takistus on 0,1 oomi, lõigu cd takistus on 4,9 oomi, kiirguskaod moodustavad 16% spiraalis eralduvast soojusest hulgast?

958. Kaarlamp põleb pingeline 50 V ja tarvitab võimsust 500 W. Palju soojust eraldub ta toitejuhtmeis, kui lamp töötab 10

minutit? Lini pikkus generaatorist lambini on 100 m ja juht-
mestik on tehtud vasktraadist, ristlõikepindalaga 2 mm².

959. Kui palju soojust eraldab 1 minutiga elektripliit võim-
susega 600 W? Kui palju soojust eraldavad kaks sellist pliiti,
kui need lülida teineteisega järjestikku?

960. Kaks juhet, takistusega 2 oomi ja 6 oomi, lülitakse
vooluringi algul rööbiti, pärast järjestikku teineteisega. Kui
palju soojust eraldub esimesel ja teisel juhul juhtmes, takistu-
sega 6 oomi, selle ajaga, mille jooksul juhtmes takistusega
2 oomi eraldub 1,5 kcal?

961. Patarei koosneb viiest järjestikku lülitud elemendist.
Iga elemendi elektromotoorne jõud on 2 V ja sisetakistus 1,2
oomi. Kuidas on vaja ühendada temaga kaks spiraali, kumbki
takistusega 4 oomi, et saada neis suurim hulk soojust? Määrata
kasulik võimsus spiraalide sisselülimisel rööbiti ja järjes-
tikku.

962. On kaks elektrikeetjat kumbki võimsusega 200 W. Kui
kaua kestab 400 g vee soojendamise 15 kraadist keemiseni, kui
kasutada 1) ühte keetjat? 2) kahte rööbiti ühendatud keetjat?
3) kahte järjestikku ühendatud keetjat? Keetjate kasutegur
on 85%.

963. Kuus akumulaatorit, igaüks elektromotoorse jõuga 2 V
ja sisetakistusega 0,04 oomi, on ühendatud kolme kaupa järjes-
tikku kahte rööbikusse gruppi ja toidavad vooluringi, mis koos-
neb lambist, takistusega 11 oomi ja raudjuhtmest, pikkusega
470 cm, ristlõikepindalaga 0,5 mm². Määrata soojuse hulk, mis
eraldub ühes minutis 1) kogu vooluringis, 2) lambis, 3) raud-
juhtmes, 4) patareis, 5) ühes akumulaatoris. (Raua eritakistus
võtta võrdseks $0,1 \frac{\text{oom} \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$).

964. Element, sisetakistusega 4 oomi on lülitud vooluringi
takistusega 8 oomi. Kui suure teise välistakistuse juures eral-
dub vooluringi välisosas ajaühikus sama palju soojust nagu
takistuse juures 8 oomi?

965. Elektriahi peab 1 sekundis andma 2 kcal soojust. Ahju
toidab erigeneraator, mis käivitatakse sisepõlemismootoriga.
Generaatori kasutegur on 80%, mootori kasutegur on 30%.
Määrata: 1) generaatori võimsus kilovattides; 2) mootori võim-
sus hobujõududes; 3) bensiini kulu, kui ahju kasutatakse
8 tundi.

34. Vool elektrolüütides.

966. Vasevitrioli lahust läbis $2 \cdot 10^4$ kulonit elektrit. Kui
palju eraldus vaske?

967. Kui palju alumiinjumi eraldub elektrolüüsil 30 minu-
tiga, kui voolutugevus on 2 A?

968. Vase elektrokeemilise ekvivalendi määramiseks koostas õpilane vooluringi vaskvoltameetriga (vaskkulongimeetriga). Kaaludes katoodplaati enne voolu läbijuhtimist voltameetrist ja peale voolu läbijuhtimist 25 min. kestel, leidis õpilane eraldunud vase massi, mida oli 0,29 g. Voolutugevus vooluringis oli 0,6 A. Millise arvu sai õpilane vase elektrokeemiliseks ekvivalendiks?

969. Kui palju aega peab kestma katse vase elektrokeemilise ekvivalendi määramiseks, kui on soovitatav, et eraldunud vase hulk elektroodil oleks umbes 0,5 g? Katoodplaadi laius on 5 cm, elektrolüüti asetamise sügavus — 10 cm. Suurim lubatud voolutihedus on 1 A 1 dm² kohta.

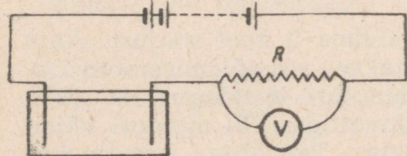
970. Soovides kontrollida ampermeetri näitude õigsust, lülitati ta vooluringi järjestikku hõbevoltameetriga. Jääva voolurežiimi juures eraldus 20 min. jooksul 1300 mg hõbedat. Ampermeeter näitas 0,8 A. Kas ampermeetri näit oli õige?

971. Väävelhappelahuse elektrolüüsil eraldus 50 minutiga 0,3 g vesinikku. Määrata elektrolüüdi soojendamiseks kulutatud võimsus, kui ta takistus on 0,4 oomi.

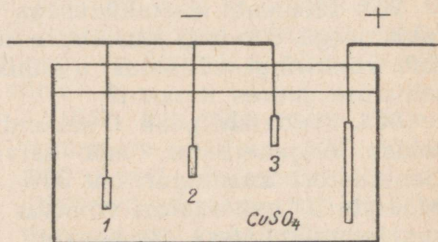
972. Väävelhappu tsingi lahuse elektrolüüsil eraldus 60 minuti jooksul 2,45 g tsinki. Leida takistuse R (joon. 126) suurus, kui voltmeeter näitab 6 V.

973. ZnSO₄ lahuse elektrolüüsil tehti 10 kWt tööd. Määrata saadud tsingi hulk, kui elektrolüütilise vanni klemmide pinge oli 4 V.

974. Kui palju hõbedat eraldub hõbenitraadi lahuse elektrolüüsil 1 tunni jooksul? Elektrolüütilise vanni takistus on 1,2 oomi, ta klemmide pinge 1,5 V, polarisatsiooni elektromotoorne jõud aga 0,8 V.



Joon. 126.



Joon. 127.

975. Akumulaatorite patareist, väävelhappelahusega voltameetrist ja ampermeetrist koosneva vooluringi ühendamisel näitas ampermeeter voolutugevust I , mis seejärel muutus suuruseni I_1 . Mis on selle nähtuse põhjuseks?

976. Kas eraldub ühepalju vaske katoodidel 1, 2 ja 3. (joon. 127)?

977. Eeldades ülesandes nr. 976, et katoodide (3, 2 ja 1) pindalad on ühesuurused — igaüks 10 cm^2 , nende kaugused anoodist on vastavalt 5 cm , 10 cm ja 15 cm ning rakendatud pinge $1,5 \text{ V}$, määrata igal katoodil 1 tunni jooksul eraldunud vase hulk. Lahuse eritakistus võtta võrdseks $20 \text{ oom} \cdot \text{cm}$, polarisatsiooni elektromotoorset jõudu arvesse mitte võtta.

978. Teades vesiniku elektrokeemilist ekvivalenti (vt. tabel 18), arvutada kloori, naatriumi, alumiiniumi elektrokeemiline ekvivalent.

979. Teades, et nikli aatomkaal on $58,68$ ja tema valentsus 2 , arvutada, kui palju niklit eraldub elektrolüüsil 100 kuloni elektri läbiminekul.

980*. Liiter vesinikku sisaldab normaalseis tingimuses $2,7 \cdot 10^{22}$ molekuli (vesiniku molekul koosneb kahest aatomist). Teades, et elektrolüüsil vesiniku ioon kannab minimaalset elektrilaengut, määrata selle suurus kulonites.

981*. Määrata, kui palju hapnikku eraldus 10^{20} elektroni minekul läbi väevelhappe vesilahuse. Hapniku ühe aatomi mass on $26 \cdot 10^{-24} \text{ g}$.

982. Kui palju kloori eraldub 10^{20} elektroni läbimisel HCl lahuse? Elektroni laeng võtta võrdseks $16 \cdot 10^{-20}$ kulonit.

983. Kuus leelisakumulaatorit, igaüks elektromotoorse jõuga $1,3 \text{ V}$ ja sisetakistusega $0,06$ oomi, on ühendatud patareiks kolme kaupa järjestikku kaheks rööbikuks grupiks ja lülitud kahe CuSO_4 lahusesse lastud elektroodiga. Millise aja vältel eraldub 1 g vaske, kui lahuse sisetakistus on $0,51$ oomi ja polarisatsiooni elektromotoorne jõud on $1,5 \text{ V}$?

984. Elektrolüütilise vase saamiseks on seatud üles dünamo, võimsusega 240 kW ja pingega 120 V . Määrata 8-tunnise tööga saadud vase hulk ja energia kulu kilovatt-tundides 1 kg saadud vase kohta. Ühe vanni klemmide pinge on $1,2 \text{ V}$. Pinge langus juhtmestikus ja polarisatsiooni elektromotoorne jõud jätta tähele panemata.

985. Eseme nikeldamine kestis 4 tundi voolu tiheduse juures $0,4 \text{ A}$ 1 dm^2 kohta. Kui paks sai nikli kord?

986. Terasesemeile läike andmiseks võib neid elektriliselt poleerida, paigutades need anoodina erilisse elektrilisse vanni, mida läbib elektrivool. Kui paks kiht terast eraldub elektrilisel poleerimisel ühe minuti vältel, kui voolu tihedus on 50 A 1 dm^2 kohta? (Elektrokeemiline ekvivalent võtta võrdseks $0,3 \text{ mg/C}$).

987. Kui suur elektri hulk on varutud akumulaatoris, mille mahtuvus on 20 ampertundi?

988. Kui palju energiat on varutud akumulaatoris, mille mahtuvus on 100 ampertundi, kui ta elektromotoorne jõud on 2 V ? Vastus väljendada hektovatt-tundides.

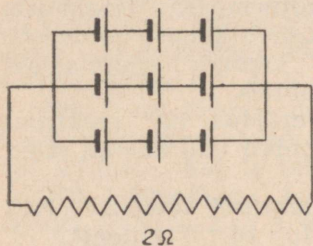
989. Millise väikseima mahtuvusega võib veel olla akumulaator, et katta $0,1 \text{ mm}$ paksuse niklikorruga ese, mille pindala

on 2 dm²? Kui kaudu aega kestab nikeldamine voolu tiheduse juures 0,25 A 1 dm² kohta?

990. Kui palju energiat läheb 40 ampertunnise mahtuvusega akumulaatori laadimiseks, kui polarisatsiooni elektromotoorne jõud on 2,5 V, sisetakistus — 0,02 oomi ja laadimisvoolu tugevus — 4 A? Kui suur on selle akumulaatori kasutegur, kui ta elektromotoorne jõud on 2 V?

991. Akumulaatorite patareid, üldise elektromotoorse jõuga 5 V, laeti 6 tunni kestel pingel 7,2 V ja voolutugevusega 11 A, tühjendati aga 8 tunni kestel voolutugevusega 5,6 A. Leida akumulaatorite patarei kasutegur.

992. Joonisel 128 näidatud igal akumulaatoritest on elektromotoorne jõud 2 V ja mahtuvus 20 ampertundi. Määrata: 1) patarei mahtuvus, 2) voolutugevus vooluringi välisosas, 3) voolutugevus ühes akumulaatoris, 4) patarei pideva töö kestus. Akumulaatorite sisetakistus jätta arvestamata.



Joon. 128.

993. Dünamo, elektromotoorse jõuga 100 V ja sisetakistusega 2 oomi, laeb 5 tunni kestel akumulaatorite patareid, millel on vastassuunaline elektromotoorne jõud 75 V ja sisetakistus 0,15 oomi. Ühendusjuhtmete takistus on 0,35 oomi. Määrata: 1) dünamo klemmide pinge, 2) akumulaatorite patarei klemmide pinge, 3) patareis laadimise ajal eraldunud soojuse hulk, 4) akumulaatorite patareis varutud elektri hulk kulonites.

35. Elektrivool gaasides.

994. Mispärast säilib elektrilaeng kerakujulisel isoleeritud juhil kauem kui isoleeritud juhil teravikuga?

995. Mispärast pole kaarlahenduse juures voolu läbimiseks läbi õhuvahe vaja kõrget pinget?

996. Joonisel 129 on kujutatud 1876. a. vene teadlase P. N. Jablotškovi poolt leiutatud „Jablotškovi künla“ ülemine osa. Selle leiutise laialdane rakendamine oli tõukeks esimeste vahelduvvoolugeneraatorite ehitamisele kogu maailmas. Seletada, miks „Jablotškovi künla“ põlemiseks sobib hästi just vahelduvvool.

997. Miks võetakse alalisvoolu kasutamisel kaarlampides positiivne süsi negatiivsest jämedam?

998. Maa ja pilve vahel toimus lahendus välgu kujul. Määrata lahenduse energia, kui potentsiaalide

Joon. 129.

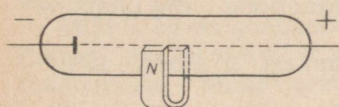


vahe maa ja pilve vahel oli 10^8 V, läbinud elektri hulk aga 20 kulonit.

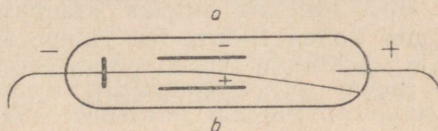
999. Mispärast toimub õhu väiksema tiheduse juures elektrilahendus madalamal pingel?

1000. Võttes elektroni vaba tee pikkuseks õhus normaalrõhu juures 0,005 mm, määrata väljatugevus, mille juures võib toimuda tõukeionisatsioon. Ionisatsiooni teostumiseks peab elektroni energia olema $24 \cdot 10^{-12}$ ergi. Elektroni laeng on $4,8 \cdot 10^{-10}$ CGSE ühikut.

1001. Kuhu poole kalduvad katoodkiired, kui elektrontorule lähendada magnet, nagu see on näidatud joonisel 130?



Joon. 130.

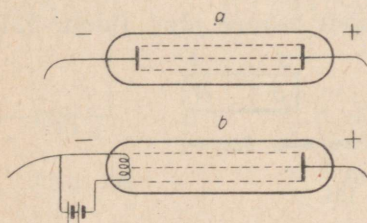


Joon. 131.

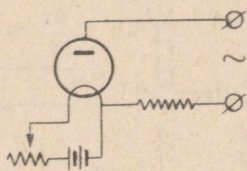
1002*. Katoodkiirte kimp, läbides kondensaatori *ab* lehtede (joon. 131) vahel 5 cm pikkuse tee, kaldub kõrvale 1 mm võrra. Määrata elektronide kiirus antud katoodkiires. Elektrivälja tugevus kondensaatori *ab* plaatide vahel on 150 V/cm, elektroni laeng $4,8 \cdot 10^{-10}$ CGSE üh., ta mass $9,1 \cdot 10^{-28}$ g.

1003*. Kui palju energiat on ülesandes nr. 1002 vaadeldud katoodkiire elektronil?

1004. Mispärast kaovad küllalt suure vaakuumi juures katoodkiired torus *a* (joon. 132), torus *b* aga ei kao?



Joon. 132.



Joon. 133.

1005. Kuidas kalduvad anoodkiired, minnes läbi laetud kondensaatori plaatide vahelt? Kummad kiired kalduvad tugevama, kas anood- või katoodkiired?

1006. Kas on sädelahendus võimalik katoodtorus?

1007. Mispärast nimetatakse joonisel 133 kujutatud vahelduvvoolu aldamise skeemi poolperioodiliseks?

36. Magnetväli.

1008. Kas saab magnetiseerida terasvarrast nii, et ta mõlemad otsad omaksid sama pooluse?

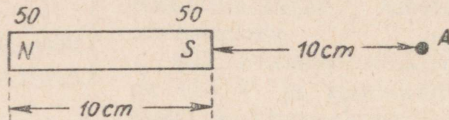
1009. Raudvarrast lähendati algul ühe otsaga magnetnõela põhjapoolusele, pärast teise otsaga nõela lõunapoolusele. Nii ühel kui teisel juhul tõmbusid magnetnõela poolused varda poole. Kas võib väita, et varras oli magnetiseeritud?

1010. Kuidas saab magnetnõela abil määrata kindlaks, kas raudvarras on magnetiseeritud või mitte?

1011. Mispärast ühendatakse magnetite hojdmisel nende poolused pehmest rauast ankruga?

1012. Millises suunas kompassinõela asendi suhtes tuleb minna kohas 10-kraadise idapoolse magnetilise deklinatsiooniga, et liikuda täpselt põhja suunas?

1013°. Leida magnetvälja tugevus punktis A (joon. 134).

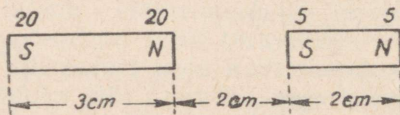


Joon. 134.

1014°. Kui suure jõuga mõjub magnetväli 20 CGSM ühiku tugevusele magnetnõela otsale, kui see asetada punkti A (joon. 134).

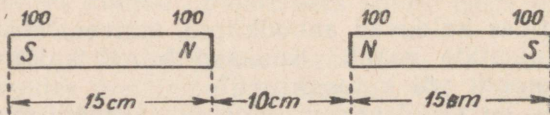
1015°. Leida magnetvälja tugevus suuruselt ja suunalt punktis, mis asetseb ristjoonel 3 cm kaugusel 8 cm pikkuse sirg-magneti telje keskkohast, kui kummagi pooluse tugevus on 100 CGSM ühikut.

1016°. Leida kahe magneti vahel mõjuv jõud (joon. 135).



Joon. 135.

1017°. Leida kahe magneti vahel mõjuv jõud (joon. 136).



Joon. 136.

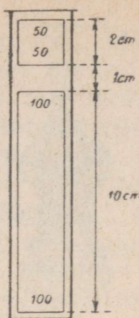
1018°. 100 G raskune sirgmagnet lebab rõhtsal pinnal ja võib nihkuda piki teda hõõrdumiskoeffitsiendiga 0,1. Kui lähedale temale on vaja viia teine magnet isenimelise poolusega, et esimene magnet hakkaks liikuma teisele vastu, kui kummalgi magnetil on pooluse tugevus 100 CGSM ühikut? (Arvestada vaid lähimate pooluste vastastikust mõju).

1019°. Kui raske peab olema ülemine magnet (joon. 137), et ta seisaks magnetite vastastikuse jõu mõjul 1 cm kõrgusel alumise magneti kohal?

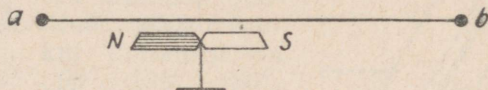
1020°. Magnetvälja, mille tugevus 300 örstedi, on asetatud tükk niklit. Määrata magnetiline induktioon niklis, kui ta läbitavuseks võtta 200.

1021°. Homogeensesse magnetvälja, väljatugevusega 200 örstedi, on asetatud tükk rauda ristlõikepindalaga 4 cm^2 ja magnetilise läbitavusega 5000. Määrata magnetvoo suurus rauas.

1022. Millises suunas tuleb lasta vool läbi juhtme ab (joon. 138), et magnetnõel pöörduks lõunapoolusega vaateleja poole?

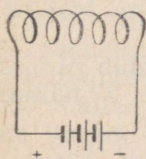


Joon. 137.

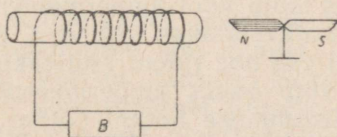


Joon. 138.

1023. Määrata joonisel 139 kujutatud solenoidi poolused.



Joon. 139.

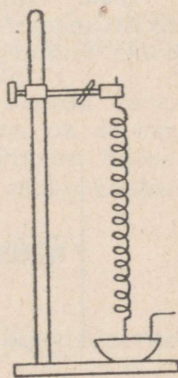


Joon. 140.

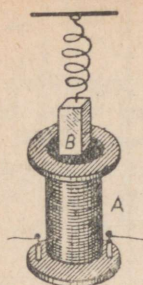
1024. Määrata vooluallika B poolused (joon. 140).

1025. Miks tehakse hobuserauakujulise elektromagneti otste mähiste keerud vastassuunalised?

1026. Kruvijoone-kujulise juhtme üks ots on kinnitatud statiivi näpitsa vahele, teine aga lastud elavhõbedanõusse (joon. 141). Voolu läbimisel ja siis vooluringi katkestades juhe kord



Joon. 141.



lüheneb, kuid uuesti lülides ta pikeneb. Seletada toimuvat nähtust.

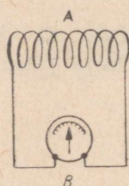
1027. Pooli A kohal (joon. 142) ripub vedru otsas tükk rauda B. Mis juhtub temaga, kui poolist lasta läbi alalisvool? muuta voolu suunda poolis? suurendada voolutugevust poolis?

37. Elektromagnetiline induksioon.

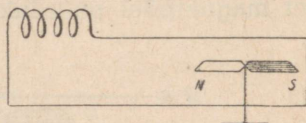
Joon. 142.

1028. Teades, et galvanomeetri B (joon. 143) osuti kaldub vooluallika negatiivse poolusega ühendatud klemmi poole, määrata ta kõrvalekalde suund magneti lähendamisel poolile A.

1029. Kuidas peab liigutama magnetit (joon. 144), et sundida magnetnõela pöörduma põhjapoolusega vaatleja poole?



Joon. 143.

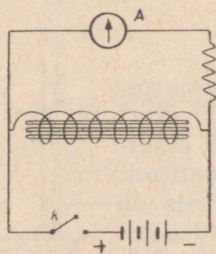


Joon. 144.

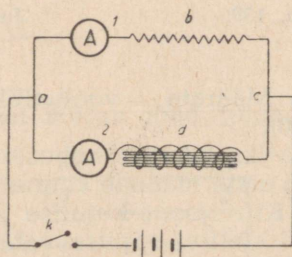
1030*. Mikrofoni rikke korral võib telefoni kaudu mitte ainult kuulata, vaid ka rääkida telefonisse. Seletada, miks on teises jaamas kuulda telefoni ees tehtud häält?

1031. Mis suunas läbib vool ampermeetrit A (joon. 145) hetkel, mil vooluring katkestatakse võtme K abil?

1032. Vooluringi osa abc (joon. 146) takistus võrdub osa adc takistusega. Mida võib öelda ampermeetrite 1 ja 2 näitude kohta vooluringi ühendamise hetkel võtme K abil?



Joon. 145.



Joon. 146.

1033°. Juhet lõikab 1 sekundi $5 \cdot 10^6$ magnetjõujoont. Määrata indutseeritud elektromotoorse jõu suurus juhtme otstel.

1034°. 0,5 m pikkune juhe liigub homogeenses magnetväljas, mille väljatugevus on 500 örstedi, risti jõujoontega kiirusega 2 m/sek. Määrata indutseeritud elektromotoorne jõud.

1035°. Kui kijrelt tuleb liigutada 10 cm pikkust juhet risti homogeense magnetvälja jõujoontega, mille väljatugevus on 2000 örstedi, et saada juhtme otstel indutseeritud elektromotoorne jõud 0,01 V?

1036°. Määrata 1 m pikkuse varda otstel tekkiva indutseeritud elektromotoorse jõu suurus, kui ta liigub kiirusega 1 m/sek Maakera magnetväljas risti jõujoontega. Maa magnetvälja tugevus võtta võrdseks 0,2 örstediga.

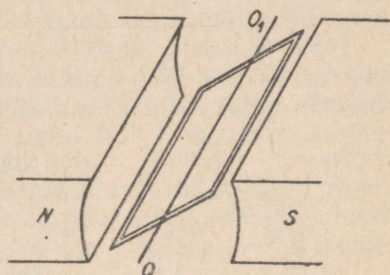
1037. 1000 örstedi tugevuses magnetväljas liigub 20 cm pikkune juhe kiirusega 0,5 m/sek nii, et ta lõikab magnetjõujooni 30°-se nurga all. Määrata indutseeritud elektromotoorse jõu suurus.

1038°. Kontuur, mis piirab pindala 100 cm² (joon. 147), pöörleb telje OO_1 ümber magnetväljas, mille tugevus on 500 örstedi, kiirusega 300 tiiru minutis. Määrata indutseeritud elektromotoorne jõud, kui kontuuril on faasid: 0°, 45°, 90°, 135°, 180°, 225°, 270°, 315°, 360°.

1039°. Mitu keerdu tuleb mähkida raamile, et maksimaalne elektromotoorne jõud oleks 1 V? Ulejäanud andmed võtta ülesandest nr. 1038.

1040°. Eeldades magnetväljas pöörleva kontuuri (joon. 147) maksimaalse elektromotoorse jõu olevat võrdse 1 V, leida elektromotoorse jõu väärtus faaside jaoks 0°, 45° jne. kuni 360°. Leitud andmeil konstrueerida graafik, kandes abstsissiteljele faasid, ordinaatteljele aga elektromotoorse jõu.

1041°. Magnetväljas pöörleval raamil on 100 keerdu vasktraati ristlõikepindalaga 0,5 mm². Ühe keeru pikkus on 40 cm. Määrata voolutugevuse efektiivväärtus mähise otste külge ühendatud juhtmes takistusega 5,64 oomi, kui maksimaalne elektromotoorne jõud mähises on 2 V.



Joon. 147.

38. Generaatorid. Mootorid.

1042. Mispärast lülitakse haruvoolumasina väljamagnetite mähisesse reostaat?

1043. Peavoolu-generaator, mille elektromotoorne jõud on 140 V, toidab 7-amprise vooluga välisvooluringi. Ankrumähise

takistus on 0,4 oomi, väljamagnetite mähise takistus — 3,6 oomi. Määrata generaatori harjade ja klemmide pinge.

1044. Peavoolu-generaator, elektromotoorse jõuga 200 V, säilitab harjadel pinge 180 V. Määrata väljamagneti mähise takistus. Vooluringi välisosa takistus on 3 oomi, ankrü mähise takistus — 0,5 oomi.

1045. Peavoolu-generaator toidab 26 lampi, võimsusega 100 W igaüks. Generaatori klemmide pinge on 130 V. Ankrü mähise takistus on 0,2 oomi, väljamagneti mähise takistus — 2,3 oomi. Määrata generaatori elektromotoorne jõud.

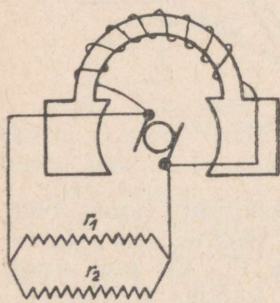
1046. Peavoolu-generaator annab voolu, tugevusega 6 A, kui harjade pinge on 63 V. Ankrü mähise takistus on 0,5 oomi, väljamagneti mähise takistus on 1,5 oomi. Leida 1) generaatori elektromotoorne jõud, 2) generaatori klemmide pinge, 3) välis-takistus, 4) generaatori kasutegur.

1047. Haruvoolumasinal, elektromotoorse jõuga 726 V, on ankrü mähise takistus 0,2 oomi ja väljamagneti mähise takistus — 120 oomi. Määrata voolutugevus vooluringi välisosas, mille takistus on 30 oomi.

1048. Määrata haruvoolumasina elektromotoorne jõud, teades, et ta toidab 5-oomise takistusega välisvooluringi 40-amp-rise vooluga. Ankrü mähise takistus on 0,1 oomi, väljamagneti mähise takistus — 50 oomi.

1049. Leida generaatori elektriline kasutegur (joon. 148), kui $E = 60$ V, $r_{\text{ankur}} = 0,5$ oomi, $r_{\text{väljamag. mähis}} = 60$ oomi, $r_1 = r_2 = 30$ oomi.

1050. Haruvoolumasina elektromotoorne jõud on 100 V, ankrü mähise takistus — 0,5 oomi, väljamagneti mähise takistus — 45 oomi. Välisvooluring koosneb kolmest rööbiti ühendatud takistusest, vastavalt 10 oomi, 12 oomi ja 60 oomi. Leida: 1) masina harjade pinge, 2) voolu võimsus väljamagneti mähises, 3) voolu võimsus välisvooluringis, 4) voolutugevus igas üksikus välistakistuses, 5) masina elektriline kasutegur.



Joon. 148.

1051. Mitu rööbiti lülitatud 60-vatise võimsusega lampi, arvestatud pingele 120 V, suudab toita haruvoolumasina, võimsusega 9 kW, elektromotoorse jõuga 150 V, mille väljamagneti mähise takistus on 60 oomi?

1052. Määrata voolu tugevus, mida annab vooluringi välis-ossa generaator, millel on tööstuslik kasutegur 85% ja klemmide pinge 125 V, kui teda käivitava jõumasina võimsus on 25 HJ.

1053. Generaatori tööstuslik kasutegur on 90%, klemmide pinge 180 V, voolutugevus välisvooluringis 100 amprit. Kui

suure võimsusega jõumasin tuleb rakendada selle generaatori ankru ringiajamiseks?

1054. Millal võtab elektrimootor võrgust enam energiat, kas ankrü aeglasel või kiirel pöörlemisel? Mispärast?

1055. Mispärast pannakse mootoriga järjestikku käivitusreostaat?

1056. Määrata voolutugevus peavoolumootori vooluringis, kui mootori mähise takistus on 2 oomi ja ta klemmidele on rakendatud pinge 110 V: 1) mootori liikumatu ankrü korral ja 2) pöörleva ankrü korral, milles tekitatakse vastuelektromotoorne jõud 90 V.

1057. Määrata 2,5-oomist takistust omava peavoolu-mootori ankrü mähises tekkiv vastuelektromotoorne jõud, kui mootor vajab võimsust 2,4 kW voolutugevusel 20 A.

1058. Peavoolu-elektromootor töötab pingega 350 V ja vajab voolu tugevusega 200 A. Ta mähiste takistus on 0,2 oomi. Määrata elektrimootori kasutegur.

1059. Peavoolu-elektromootor, töötades pingega 220 V, vajab võimsust 2,2 kW. Ta mähiste takistus on 0,5 oomi. Määrata elektrimootori soojendamiseks minev võimsus.

1060. Määrata 220-voldise pinge juures 20-amprist voolu vajava mootori tööstuslik kasutegur, kui ta teeb tunnis $144 \cdot 10^4$ kGm tööd.

1061. Määrata haruvoolumootori ankrü mähises tekitatav vastuelektromotoorne jõud, kui ta harjadele on rakendatud pinge 200 V, ühendusjuhtmeis on voolutugevus 20 A, väljamagnetü mähise takistus on 40 oomi, ankrü mähise takistus — 0,5 oomi.

39. Transformaatorid.

1062. Seletada katkestaja olemasolu hädavajalikkus Ruhmkorff'i sädeinduktiõri primaarvooluringis.

1063. Kas on voolu transformaatori primaarmähises katkestatud sekundaarmähise korral?

1064. 120-voldise pingega vahelduvvoolu võrku lüülimiseks määratud lahtivõetava koolitransformaatori mähise takistus on 10 oomi ja ta kannatab välja voolu tugevusega mitte üle 2 A. Mispärast ei põle selle pooli mähis läbi transformaatori töötamise ajal? Kas võib seda transformaatorit lüüida alalisvoolu võrku pingega 120 V? Kas võib seda mähist lüüida vahelduvvoolu võrku pingega 120 V, võttes poolist enne välja raudsüdamikü?

1065. Kuidas muutub voolutugevus töötava transformaatori primaar- ja sekundaarringis, kui raudsüdamik kõrvaldada?

1066. Voolutugevus pinget madaldava transformaatori primaarmähises on 0,6 A, pinge tema otstel on 120 V. Voolutugevus sekundaarmähises on 4,8 A, pinge — 12 V. Määrata antud transformaatori kasutegur.

1067. Pinget madaldava transformaatori (transformeerimise koefitsiendiga 10) primaarmähis on lülitud võrku pingega 120 V. Transformaatori sekundaarmähise takistus on 1,2 oomi, voolutugevus transformaatori sekundaarmähises — 5 A. Määrata transformaatori sekundaarmähise klemmide pinge. Kaod transformaatori voolu primaarringis jätta tähele panemata.

1068. Raadiovastuvõtja vooluringide toite-transformaatori primaarmähisel on 1200 keerdu. Kui palju peab olema keerde transformaatori sekundaarmähisel kenotroni (alaldaja) kütteks (vajalik pinge 3,5 V ja voolutugevus 1 A), oletades, et mähise takistus on 0,1 oomi, võrgupinge aga — 120 V?

1069. Ühest punktist teise antakse edasi võimsus 62 kW. Liinijuhtmete takistus on 5 oomi. Määrata pinge ja võimsuse kaod liinijuhtmeis ja energia üleandmise kasutegur juhtudel, kui ülekanne toimub pingetel 620 V ja 6200 V.

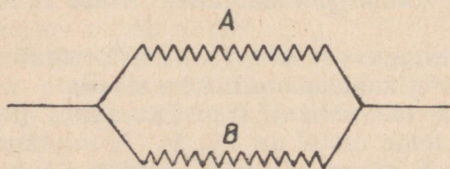
1070. Ühest punktist teise antakse edasi võimsus 1000 HJ, pingel 10 000 V. Milline peab olema ülekandeliini takistus, et ülekande kasutegur oleks 90%.

1071. Elektrienergia antakse edasi juhtmeid kaudu ühest punktist teise. Kui suur peab olema pinge esimeses punktis ülesseatud pinget tõstva transformaatori sekundaarmähises, kui teises punktis ülesseatud pinget madaldava transformaatori sekundaarmähise vooluringis kasutatav võimsus on 12 kW, voolutugevusel 100 A. Pinget madaldava transformaatori transformeerimise koefitsient on 10. Transformaatoreid ühendava liini takistus on 20 oomi. Kaod transformaatoreis jätta tähele panemata. Millise pinge all oleks tulnud anda edasi energiat ja mitu korda oleksid suurenenud võimsuse kaod liinis, kui ülekanne teostada transformatoriteta, ent nõnda, et lõpp-punktis voolutugevus ja kasutatav võimsus ei muutuks?

40. Elektromagnetilised võnkumised ja -lained.

1072. Milliste tunnuste järgi saab otsustada, et Tesla transformatori primaarmähises tekib vahelduvvool ja et see vool on kõrgsagedusega?

1073. Kuidas muutub takistus, mida avaldab sirge juhe kõrgsagedusvoolule, kui sellele juhtmele anda solenoidi kuju?



Joon. 149.

1074. Mõõda joonisel 149 kujutatud vooluringi antakse edasi üheaegselt alalis- ja kõrgsagedusvoolu. Kuidas talitada, et haru A läbiks vaid alalisvool, haru B — ainult kõrgsagedusvool?

1075. Kuidas tekivad „raginad“, mis nii tugevasti segavad raadiovastuvõttu?

1076. Mispärast võimaldavad lampvastuvõtjad võtta vastu tunduvalt nõrgemaid raadiosignaale kui detektorvastuvõtjad?

1077. Kui pika aja vältel toimub üks täisvõnge kontuuris, mis kiirgab välja elektromagnetilisi laineid pikkusega 3 km? 300 m?

1078. Uks Moskva raadiojaamadest töötab lainel pikkusega 1734 m. Määrata voolu vönkeperiood ja -sagedus selle jaama antennis.

1079. Määrata raadiolokatsioonijaama lainepikkus, kui vönke-sagedus on $3 \cdot 10^9$ Hz.

1080. Raadiovastuvõtjal „Rekord“ on sageduste skaala 12,1 MHz kuni 150 kHz. Milliseid kõige pikemaid ja kõige lühemaid laineid saab võtta vastu selle vastuvõtjaga?

1081°. Kuidas muutub vönkeperiood kontuuris, kui kontuuri lülitud kondensaatori plaate teineteisele lähendada?

1082°. Määrata vönkeperiood kontuuris mahtuvusega 500 cm ja omainduktsiooniga 0,001 henrit.

1083°. Millisele lainepikkusele on häälestatud vastuvõtja, kui ta vönkeringi omainduktsioon on 0,003 henrit ja mahtuvus 300 cm?

1084. Miks kujunevad lühilaine-side juures vaikuse vöötmed?

1085. Miks kiiratakse raadiolokatsioonil elektromagnetilisi vönkumisi lühikeste impulssidena, mitte aga pidevalt?

IV OPTIKA.

41. Valguse sirgjooneline levimine. Valguse kiirus.

1086. Hoidke millimeeterjaotusega joonlaud ettesirutatud käes risti silma optilise teljega. Kui suure vaatenurga all paistab joonlaual lõik, mille pikkus on 1 mm ? Kuidas määrata, teades selle nurga suurust, joonlaua jaotuste järgi ükskõik millise kauguse eseme vaatenurka?

1087. Teatavas kauguses olev inimene on nähtav nurga all 2° . Määrata see kaugus, võttes täiskasvanud inimese pikkuse keskmiseks väärtuseks 165 cm .

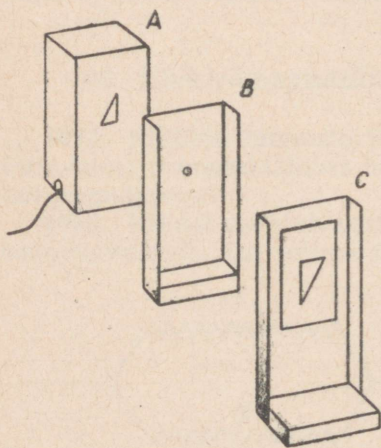
1088. Hinnata ligikaudselt Kuu mõõted, teades, et ta nurkdiaameeter on $0,5^\circ$, kaugus Maast Kuuni on ümmarguselt $38 \cdot 10^4\text{ km}$.

1089. Kas on Kuu nurkdiaameeter ühesugune, kui ta paistab päris silmapiiril ja kui ta asetseb kõrgel silmapiirist?

1090. Kas olenevad pimedas kastis ta seinas oleva väikese ava läbi saadava kujutise mõõded ava kaugusest vastasseinast?

Missugust mõju avaldavad ava (mida läbib valgus) mõõded saadava kujutise heledusele ja teravusele?

1091. Kate A, kolmnurkse, läbipaistva paberiga kinnikleebitud avaga, katab lampi (joon. 150). Ekraanide B ja C ühe paigutuse kujutis, kui A ja C vahele paigutata väikese avaga ekraan B. Ekraanide B ja C ühe paigutuse juures ($AB = 16\text{ cm}$, $BC = 50\text{ cm}$), tekib kujutis kõrgusega $12,5\text{ cm}$, kui kolmnurkse ava kõrgus on 4 cm . Kas vastab see teoreetilistele arvutustele? Kuidas tuleb muuta ekraanide B ja C asendit, et kujutise kõrgus oleks 2 cm ?



Jocn. 150.

1092. Kuidas muutuvad varju

mõõted ja ta piirjoonte teravus varju heitva eseme asendi muutmisel valgusallika ja ekraani vahel, millele langeb vari? Valgusallikas on oma mõõdetelt lähedane punktikujulisele.

1093. Ekraan asetseb põleva künkla lähedal. Nende vahele asetatakse pliats üks kord püstasendis, teine kord rõhtasendis. Vaadelda, milline erinevus tekib varjude ja poolvarjude kujudes. Mispärast?

1094. Punktikujulise valgusallika kiirtesse on paigutatud tasapinnaline kujund. Millistel tingimustel on kujundi vari kujundi endaga geomeetriliselt sarnane?

1095. 80 cm kaugusel ekraanist asetseb punktikujuline valgusallikas. Nende vahele asetatakse 30 cm kaugusele ekraanist rööbiti sellega 12 cm kõrgune joonlaud. Kui kõrge vari saadakse ekraanil? Leida konstruktsiooni abil varju kõrgus, kui joonlauda kallutada 45° võrra.

1096. Päikesest valgustatud telegraafipost heidab endast varju, pikkusega 6,9 m, püstiolev 1 m kõrgune latt aga varju, pikkusega 1,1 m. Kui kõrge on telegraafipost?

1097. Kui pikk vari tekib püstiolevast 1 cm kõrgest latist rõhttasapinnale, kui Päikese kõrgus on α ?

1098. Kas on kerast tekkival varjul alati ringi kuju?

1099. Kaks punktikujulist valgusallikat S_1 ja S_2 asetsevad läbipaistmatu ruudukujulise plaadi ees, mille külje pikkus on a , sümmeetriliselt antud plaadi keskmest ta pinnale tõmmatud ristjoone suhtes. Leida varjude ja poolvarjude piirjooned juhtude jaoks $S_1S_2 < a$, $S_1S_2 = a$, $S_1S_2 > a$.

1100*. Arvutada poolvarju-piirkondade ligikaudsed nurkmõõted, kui need poolvarjud tekivad läbipaistmatust esemest päikesekiirtes saadud varjuruumi äärtel. Päikese diameeter on $1,3 \cdot 10^6$ km ja ta kaugus Maast on $16 \cdot 10^7$ km (kõik arvud on ümardatud).

1101*. Arvutada Maakerast tekkiva varjukoosuse pikkus.

1102*. Leida Maakerast tekkiva varjukoosuse diameeter selles kohas, kus temast läheb läbi Kuu täieliku varjutuse momentidel.

1103. Selgel talvisel päeval langevad puudest lumele väga teravalt piiritletud varjud; pilves ilmaga on märgata vaid üsna tähtsusetut lume valgustatuse vähenemist puutüve aluse juures. Millega seletub selline erinevus?

1104. Mõnedes ruumides paigutatakse valgustusseadmed nii, et neist tekkiv valgus ei sattu otse töökohale, vaid valgustab ruumi lage. Millised paremused on sellisel valgustusviisil?

1105. Kui pika ajaga läbib valgus vahemaa Päikesest Maani?

1106. Raadiolainete levimise kiirus on ühesugune valguse levimise kiirusega. 10. jaanuaril 1946 Kuule saadetud raadiosignaal tuli tagasi ja võeti vastu raadiovastuvõtjas. Kui kaua aega läks selleks, et raadiosignaal jõudis Maalt Kuuni ja tuli sealt tagasi?

1107. Astronoomias väljendatakse tähtede vahelisi kaugusi „valgusaastates“. „Valgusaastaks“ võetakse kaugus, mille läbib valgus õhuta ruumis ühe aastaga. Väljendada „valgusaasta“ sentimeetreis?

1108. Kui kaua tuleb valgus meist 84 miljoni kilomeetri kaugusel asetsevalt kõige heledamalt tähelt, Siiriuselt?

1109. Palja silmaga nähtav Andromeeda udukogu asetseb meist 900 000 valgusaasta kaugusel. Väljendada see kaugus kilomeetreis.

42. Fotomeetria.

1110. Väljendada luumeneis kogu valgusvoog, mida kiirgab ühe rahvusvahelise künla tugevune punktikujuline valgusallikas?

1111. Kogu valgusallika poolt kiiratud valgusvoog on 1256 lm. Milline on valgusallika tugevus?

1112. Elektrilambid 50 W, 100 W, 200 W, 500 W ja 1000 W annavad valgusvood 484 lm, 1256 lm, 2950 lm, 8600 lm ja 18 500 lm. Kui suur osa mehhaanilisest võimsusest muundub valgusvooks ($\frac{m}{W}$) igas tähendatud lambis?

1113. Millise keskmise valgustustugevuse annab elektrilamp võimsusega 100 W, kui 6 m² pinnale langeb 50% temast väljuvast valgusvoost? (vt. ülesanne nr. 1112).

1114. Selgitada jooniste abil, miks on keskpäeval, kui Päike asetseb kõrgel horisondi kohal, maapinna valgustus tugevam ja mispärast väheneb see Päikese lähenemisel horisondile?

1115. Kui suurt valgustustugevust annab laua kohal 2 m kõrgusel ripuv 100-küünlane elektrilamp laua pinnale lambi all?

1116. Sama, mis ülesanne nr. 1115: 25-küünlane lamp 40 cm kõrgusel?

1117. Kui kõrgele laua kohale tuleb riputada 100-küünlane lamp, et saada valgustus 50 lx?

1118. Kumb lampidest annab tugevama valgustuse: 25-küünlane lamp 50 cm kaugusel või 200-küünlane lamp 2 m kaugusel?

1119*. 1 m kõrgusel laua kohal ripub 100-küünlane lamp. Leida laua pealispinna valgustuse jaotumuse seadus funktsioonina nurgast, mille moodustavad kiired ta pealispinnaga.

1120. 25-küünlane lamp asetseb 40 cm kõrgusel laua kohal. Leida laua pinna valgustustugevus kohas, mis asetseb 50 cm kaugusel lambist.

1121*. Kaks 50-küünlast lampi ripuvad 1 m kõrgusel laua kohal, 1 m 40 cm kaugusel teineteisest. Leida laua valgustustugevus: 1) kummagi lambi all ja b) mõlemast lambist ühekauge asetsevas punktis.

1122. Ülesvõtte kopeerimisel lambi abil kestis ta valgustamine lambist 40 cm kaugusel 8 sek. Kuidas tuleb muuta valgustamise aega, kui sama lamp asetseb ülesvõttest 50 cm kaugusel?

1123*. Projektsiooniaparaadis on 1000-küünlane kaarlamp. 10 cm kaugusel elektriikaare kraaterist asetseb aparadi kondensor, selle taga aga selle kondensori valgustatud pinda kahekümnekordses suurenduses ekraanile projitseeriv objektiiv. Arvutada ekraani valgustustugevus ta keskosas, arvestades, et umbes 50% valgusest läheb kaduma aparadi optilise süsteemi läbimisel?

1124*. 100-küünlane lamp kiirgab valgust ühtlaselt kõigis suundades. Millist valgustustugevust võiks saada 100 cm² pinnal, kui keskendada vastavalt asetatud peeglite abil kogu lambist kiirguv valgusvoog sellele pinnale (umbes 25% valgusest läheb kaduma peegeldumisel peeglilt)?

1125. Mitu korda on Leningradis maapinna valgustus 22. juunil tugevam kui 22. detsembril? Päikese kõrgus on 22. juunil 53°30', 22. detsembril aga 6°30'.

1126. Otsene päikesekiir annab valgustustugevuse suurusjärgus 10⁵ lx. Kas on võimalik saada sellist valgustust, kasutades 1000-küünlast lampi?

1127. Fotomeetri ekraani valgustab ühelt poolt normaalküünal, teiselt poolt — uuritav lamp. Pinnad on võrdselt valgustatud, kui kaugused ekraanist küünlani ja lambini on 40 cm ja 160 cm. Milline on lambi valgustugevus?

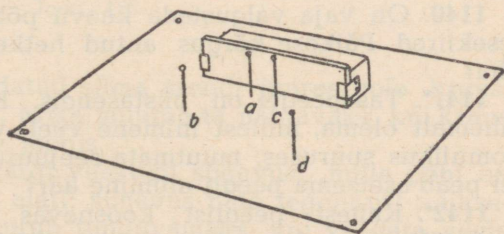
1128. Fotomeetri ekraanist vasakul asetseb 50 cm kaugusel 20-küünlane lamp, paremal, 70 cm kaugusel, lamp, mille valgustugevust on vaja mõõta. Fotomeetri ekraani valgustus on ühesugune kummaltki poolt. Kui suur on teise lambi valgustugevus? Kui suur on fotomeetri ekraani valgustustugevus kummastki lambist?

1129. Kaks lampi, 25 ja 16 küünalt, asetsevad teineteisest 180 cm kaugusel. Kuhu tuleb paigutada nende vahele fotomeetri ekraan, et ta oleks valgustatud ühetugevuselt mõlemilt poolt?

43. Valguse peegeldumine ja murdumine.

1130. Tasapeegli ette on torgatud kaks nõopnõela *a* ja *b* (joon. 151). Kuidas tuleb asetada nõopnõelad *c* ja *d*, et nad kataksid peeglis nähtavad nõopnõelte *a* ja *b* kujutised?

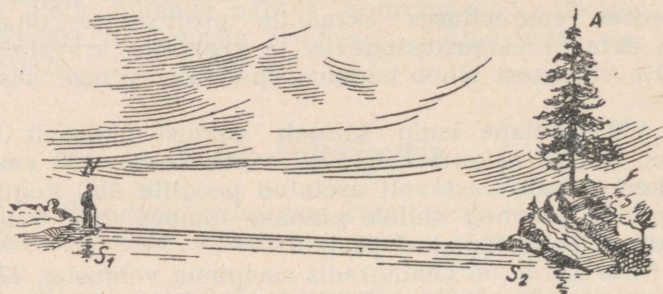
1131. Leida konstruktsiooni abil veekogu S_1S_2



Joon. 151.

pinnal punkt X , millelt peegeldub punktist A tulev ja pärast veepinnalt peegeldumist vaatleja N silma sattuv kiir (joon. 152).

1132. Kimp rööbikuid kiiri tuleb rõhtsuunas projektsiooniaparaadist. Kuidas tuleb asetada tasapeegel, et kiired läheksid püstsuunas?



Joon. 152.

1133. Millise nurga all laua pealispinna suhtes tuleb asetada tasapeegel, et saada laual lebava eseme kujutis püsttasapinnas? Teha selgitav joonis.

1134. Ese on paigutatud kahe peegli vahele, millede vaheline nurk on 60° . Näidata graafilise konstruktsiooni abil, kui palju tekib kujutisi. Selgitada seda nähtust.

1135. Mitu kujutist annavad kaks paralleelset peeglit, millede peegelpinnad on vastamisi?

1136. On antud valguse kiire SP suund ja väljaspool seda sirget asetsev punkt A . Tuleb paigutada peegel nii, et temalt peegeldunud kiir valgustaks punkti A .

1137. Kasutades üht või mitut peeglit tuleb valgustada valgusallikast ühe või mitme läbipaistmatu tõkkega eraldatud keha. Arutada läbi mitu näidet.

1138. Millise nurga võrra pöördub tasapeeglit peegeldunud kiir peegli pööramisel nurga α võrra?

1139*. Läbi luugis oleva ava tulev päikesekiir moodustab laua pealispinnaga nurga 48° . Kuidas tuleb paigutada tasapeegel, et muuta kiire suund rõhtsaks?

1140. On vaja valgustada kaevu põhja suunates sinna päikesekiired. Päikese kõrgus antud hetkel on 45° . Kuidas seda teha?

1141*. Tasapeegel on püstasendis. Kui kõrge peab peegel vähemalt olema, millest inimene veel võib näha oma kujutist loomulikus suuruses, muutmata seejuures pea asendit? Kui kõrgel peab asetsema peegli alumine äär?

1142*. Kahest peeglist koosnevas kaevikuperiskoobis on vaateväli piiratud nende peeglite mõõdetega. Kumb neist, kas ülemine või alumine, vaatleja silmale lähem, omab selles suhtes

suuremat tähtsust? Kas on otstarbekohane teha mõlemad peeglid suuruselt võrdsed? Kas avaldab periskoobi kõrgus mõju vaateväljale?

1143*. Määrata kaevikuperiskoobi vaateväli (rõhtsuunas), kui ülemise peegli laius on 8 cm, peeglite vaheline kaugus — 60 cm ja kaugus alumisest peeglist silmani — 20 cm. Kui suur on alumise peegli väikseim lubatav laius?

1144. Määrata klaasi murdumisnäitaja, kui on teada, et langemisnurga juures 60° murdumisnurk on 35° .

1145. Vee juures saadakse sama langemisnurga korral (vt. eelmine ülesanne) murdumisnurgaks $40,5^\circ$. Määrata vee murdumisnäitaja.

1146. Määrata langemisnurgale 45° vastav murdumisnurk, kui on teada, et antud aine murdumisnäitaja on 1,63.

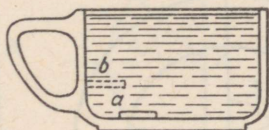
1147. Kiir langeb veepinnale langemisnurga all 30° . Kui suur on kiire murdumisnurk vees?

1148. Kas tuleb kiir klaasplaadile juhtida suurema või väiksema langemisnurga all, et kiire murdumisnurk klaasis oleks sama, mis eelmises ülesandes? Missuguse nurga all nimelt?

1149. Missuguse nurga all tuleb juhtida kiir klaasi pinnale, kui klaasi murdumisnäitaja on 1,54, et murdumisnurk oleks 30° ?

1150. Määrata, kui suure nurga võrra kaldub valguskiir kõrvale oma esialgsest suunast üleminekul õhust vette kahel juhul: a) kui langemisnurk on 15° ja b) kui ta on 75° .

1151. Määrata, kui suure nurga võrra kaldub kõrvale valguskiir oma esialgsest suunast üleminekul klaasist ($n = 1,50$) õhku juhtudel, kui langemisnurk on a) 15° ; b) 40° ; c) 45° .



Joon. 153.

1152. Joonisel 153 näidatud silma asendi juures pole kruusi põhjas lebav münt nähtav. Miks muutub ta nähtavaks, kui kruus täita veega? Teha selgitav joonis.

1153. Määrates silma järgi veekogu sügavust, mille põhi on näha läbi vee, me eksime alati: sügavus näib tegelikust väiksemana. Mispärast? Viiga osutub tunduvamaks, kui vaadata veele väiksema nurga all ta pinna suhtes kui siis, kui vaadata temale püstsuuna-lähedases sihis. Millega seletub selline erinevus?

1158*. Rakendada ülesandes nr. 1157 näidatud võtet juhul, kui valgus tuleb suurema murdumisnäitajaga aineksest väiksema murdumisnäitajaga ainesse.

1159. Kuidas arvutada valguse levimise kiirus mingis keskkonnas, teades valguse levimise kiirust tühjuses? Arvutada valguse kiirus vees ja klaasis.

1160. Valguskiir läheb klaasist vette. Langemisnurk on 45° . Millega võrdub murdumisnurk?

1161. Osa paberilehele tõmmatud sirgest joonest on kaetud paksu tasaparalleelse klaasplaadiga. Mispärast joon plaadi all on nihkunud, kui vaadata temale läbi klaasi teravnurga all ta pealispinna suhtes?

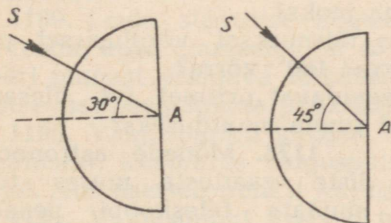
1162*. Arvutada kiire külgnihkumine, mis on tingitud ta minekust läbi rjstahukakujulise klaasplaadi, mille paksus on 6 cm, kui kiire langemisnurk on 60° .

1163. Võrdkulgse klaasprisma ($n = 1,5$) tahule langeb kiir nurga all 45° . Joonestada kiire käik prisma ja väljumisel prismast. Määrata joonise järgi, kui palju kallutab prisma kiirt tema sihist kõrvale.

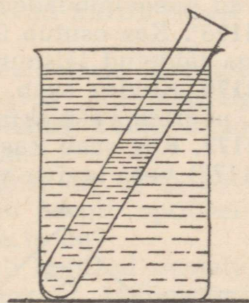
1164*. Määrata kiire kaldenurk prisma, mille murdev nurk on 60° , kui selle kiire langemisnurk prisma esitahule on $53^\circ 6'$, prisma aine murdumisnäitaja on 1,6.

1165*. Määrata kiire kaldenurk klaasprisma, mille murdev nurk on 3° , kui kiir langeb prisma tahule nulliga võrdse nurga all.

1166. Valguskiir langeb klaas-poolsilindri tasasele tahule (joon. 156) kord nurga all 30° , kord nurga all 45° . Milline on kiire edasine tee esimesel ja teisel juhul?



Joon. 156.



Joon. 157.

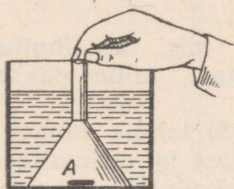
1167. Kui tühi katseklaas asetada kaldasendis veeklaasi (joon. 157) ja vaadata vetteulatuvale osale pealtpoolt, siis näib see osa läikivana, nagu hõbetatuna. Kui katseklaasi valada vett, siis kaob see nähtus veega täidetud katseklaasi osas. Seletada nii üht kui teist.

1168. Veega täidetud purgi põhja on paigutatud keha A ja kaetud lehriga, mille kael on suletud sõrmega (joon. 158). Miks pole keha näha, kui vaadata ülalt, ja miks ta muutub nähtavaks, kui vesi tungib lehrisse?

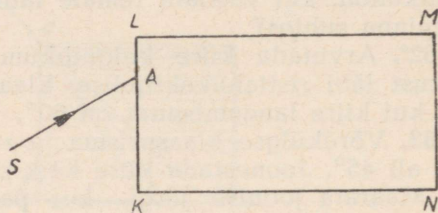
1169. Arvutada täieliku sisepeegeldumise piirnurk vee ja teemandi jaoks.

1170*. Kasutades ülesandes nr. 1157 toodud võtet leida antud ainete paari jaoks täieliku sisepeegeldumise piirnurk.

1171*. Lahendada ülesanne nr. 1157 juhuse jaoks, kui lange-misnurk on suurem täieliku sisepeegeldumise piirnurgast. Seleta saadud tulemust.



Joon. 158.



Joon. 159.

1172. Risttahukakujulisele klaasplaadile langeb valguskiir nõnda, nagu näidatud joonisel 159. Joonestada kiire käik klaasplaadis ja pärast väljumist temast.

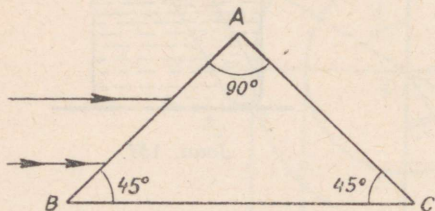
1173*. Tõestada, et ükski valguskiir, mille jaoks prisma aine murdemisnäitaja on 1,5 (või suurem sellest), ei saa läbida prisma, mille murdev nurk on 90° .

1174*. Kui vaadata läbi klaaskuubi, siis näib läbipaistvana vaid silma poole pööratud tahu vastastahk, kõik teised tahud näivad peegelpindadena. Mispärast?

1175*. Kas osutub ülesandes nr. 1174 avaldatud väide õigeks veega täidetud täisnurkse anuma jaoks?

1176. Kuidas saab, kasutades täisnurkset võrdhaarset prisma, pöörata valguskiirt 90° võrra? 180° võrra?

1177. Kas saab kasutada peegeldavat prisma (vt. ülesanne nr. 1176) vees leviva valguskiire suuna muutmiseks?



Joon. 160.

1178. Mõnede astronoomiliste vaatluste juures tuleb suunata teleskoopi peaaegu püstsuunas üles. Selline asend on vaatlajale äärmiselt ebamugav. Kuidas saab kõrvaldada seda ebamugavust?

1179. Kui suunata täisnurksele võrdhaarsele klaasprismale kimp kiiri rööbiti ta tahuga BC (joon. 160), milline

on siis nende kiirte suund ja vastastikune asetus pärast prisma

läbimist? Sellist prismat nimetatakse ümberpööravaks. Mispärast?

1180. Pragu klaasitükis näib läbiminevas valguses täiesti läbipaistmatuna ja metallselt läikivana peegeldunud valguses. Millest see on tingitud?

1181. Lumi näib meile valgena ja läbipaistmatuna, kuigi ta kujutab endast väikeste jääkristallide kogu, millised on värvita ja läbipaistvad. Millega seletub ühe ja teise selline optiliste omaduste erinevus?

1182*. Läbipaistva ja värvitu õli tilk, sattudes valgele paberile, moodustab sellel laigu, mis läbistavas valguses näib heledana ja peegeldunud valguses tumedana. Millest see on tingitud?

1183. Millistel tingimustel võib läbipaistev ja värvitu esotutada nähtamatuks?

1184*. Millega seletub teemandi suur väärtus ehtematerjalina ja mispärast ei saa teda täie eduga asendada sel alal klaasiga?

44. Sfäärilised peeglid ja läätsed.

1185. Miks tehakse mikroskoobi juures valgustuspeeglike harilikult nõgus?

1186. Mispärast eelistavad arstid silmasisemuse, kõrva-kanali, suuõõne jms. läbivaatamisel kasutada nõguspeeglit? Mis eesmärgil tehakse selliseile peegleile keskele ava?

1187. Kumerpeegleid kasutatakse laialdaselt ehteasjadena (helmed, läikivad nõöbid, kuuse klaasmunad jms.). Millega seletada sellist kumerpeeglite eelistamist tasa- ja nõguspeeglitele?

1188. Nõgusa sfäärilise peegli kõverusraadius on 30 cm. Kui kaugel peeglist koonduvad Päikeselt tulevad kiired pärast peegeldumist?

1189. Leida sfäärilise nõguspeegli peafookuse kaugus, kui on teada, et ta diameeter on 40 cm, „sügavus“ aga (peegelpinda sfääri pinnast eraldava lõiketasapinna kaugus kõige kaugemal asetsevast peegelpinna punktist) on 40 mm.

1190. Valguspunkti kaugus nõguspeeglist on $\frac{3}{2}$ ta kõverusraadiusest, kusjuures valguspunkt asetseb peegli optilisel peateljel. Kus asetseb punkti kujutis? Milline ta on?

1191. Valguspunkt asetseb nõguspeegli optilisel peateljel $\frac{4}{3}$ peafookuse kauguse võrra peegli keskpunktist. Milline on selle punkti kujutis ja kus ta asetseb?

1192. Kus tekib valguspunkti kujutis ja milline see on, kui valguspunkt asetada optilisele peateljele niisama kaugele nõguspeeglist kui ta on peafookusest?

1193*. Nõguspeeglile, mille peafookuse kaugus on 24 cm, langevad koonduvad kiired. Kui pikendada kiiri peegli taha nende lõikumiseni, tekiks lõikepunkt 12 cm kaugusel peeglist. Kui kaugel peeglist koonduvad kiired pärast peegeldumist?

1194. 30 sentimeetrise kõverusraadiusega nõguspeegli ette on paigutatud 20 cm kaugusele küünal. Küünla leegi kõrgus on 5 cm. Kui kaugel peeglist saadakse küünla kujutis? Milline ta on? Kui kõrge on see? Konstrueerida kujutis. Kuhu tuleb paigutada küünal, et saada küünla tõeline 1 cm kõrgune kujutis? Konstrueerida kujutis.

1195. Ese asetseb nõguspeeglist 3F kaugusel. Kui kaugel peeglist tekib selle eseme kujutis? Milline on ta suurus võrreldes eseme suurusega?

1196. Kui kaugele nõguspeegli ette, mille peafookuse kaugus on 10 cm, tuleb asetada küünal, et saada leegi 4 korda suurendatud tõeline kujutis? Kui kaugele peeglist on vaja paigutada küünla leek, et tekiks samasuguse suurendusega ebakujutis?

1197. Kuidas muutuvad küünla ebakujutise asukoht ja suurus küünla lähendamisel nõguspeeglile? kumerpeeglile?

1198*. Kumerpeegli peafookuse kauguse määramiseks võib kasutada järgmist võtet: peeglile juhitakse paralleelkiirte kimp, mille laius a mõõdetakse; see kimp, peegeldunud peeglist, annab hajuva kimbude, mille laius b mõõdetakse peeglist mingil kaugusel l . Tõestada, et $F = \frac{al}{b-a}$.

1199*. 100-küünlane punktikujuline valgusallikas on paigutatud prožektoriga peafookusesse. Prožektoriga peafookuse kaugus on 50 cm. Määrata valgustustugevus, mida annab see prožektor, jättes tähele panemata kõik võimalikud kaod. Mitu korda on prožektoriga tekitatud valgustustugevus suurem sellest, mida oleks võinud tekitada sama valgusallikas prožektorita, kui valgustatav ese asetseb 1 km kaugusel valgusallikast?

1200. Koondavas peeglis on $F = \frac{R}{2}$. Kas on rakendatav see väide ka koondava läätsede kohta?

1201°. Kaksikkumera läätsede pindade kõverused on ühesugused, murdumisnäitaja on 1,5. Millega võrdub ta peafookuse kaugus?

1202. Kui suur on koondavate läätsede optiline tugevus, millele peafookuse kaugus on 2 m, 0,25 m, 20 cm, 12,5 cm? hajutataval läätsedel peafookuse kaugusega 22 cm ja 5 cm?

1203. Millega võrdub läätsede peafookuse kaugus, kui optiline tugevus on +3 dioptriit, +10 dioptriit, +0,75 dioptriit, -12,5 dioptriit?

1204°. Arvutada läätsede peafookuse kaugus ja optiline tugevus järgmistest andmetest järgi: $n = 1,5$, $R_1 = R_2 = +12$ cm.

1205°. Sama, mis ülesandes 1204 andmeil $n = 1,5$; $R_1 = +12$ cm, $R_2 = \infty$.

1206°. Sama, mis ülesandes 1204 andmeil $n = 1,5$; $R_1 = +8$ cm, $R_2 = -12$ cm.

1207°. Tasakumera läätsede valmistamiseks, peafookuse kaugusega 20 cm, võttis optik klaasi, mille murdumisnäitaja on 1,6. Millise kõveruse peab ta andma kumerale pinnale?

1208. On antud kaks ühest klaasisordist optiliselt tugevuselt tunduvalt erinevat kaksikkumerat lääts. Kuidas eraldada silma järgi suurema optilise tugevusega lääts?

1209°. Arstid, kirjutades välja prilliklaase, väljendavad nende optilist tugevust dioptriates, optikakauplustes aga, kus prille müüakse, piirdatakse sageli klaaside kõveruse mõõtmisega, pidades klaasi kõverust võrdseks ta optilise tugevusega. Millistel tingimustel on selline arvestus õige?

1210°. Klaasist, murdumisnäitajaga 1,56, on vaja valmistada lääts, mille optiline tugevus on +8 dioptriat. Millised peavad olema lääts mõlema pinna kõverusraadiused, kui mõlema poole kõverus peab olema ühesugune?

1211°. Klaasist, murdumisnäitajaga 1,52, on vaja valmistada tasakumer lääts, mille optiline tugevus oleks +2 dioptriat. Milline peab olema lääts kõverusraadius?

1212°. Klaasist, murdumisnäitajaga 1,54, on vaja valmistada kaksikkumer lääts, mille peafookuse kaugus oleks 10 cm. Millised peavad olema lääts pindade kõverusraadiused, kui on teada, et üks neist on poolteist korda suurem teisest?

1213°. Klaasist, murdumisnäitajaga 1,5, on vaja valmistada nõguskumer lääts peafookuse kaugusega 24 cm, kusjuures on teada, et üks raadiustest peab olema teisest kaks korda suurem. Millised peavad olema need raadiused?

1214. Rööbikute seintega klaasanuma ette on paigutatud põlev küünal, anuma sisse aga koondav lääts ja ekraan. Viimasel on saadud küünla terav kujutis. Anumasse valatakse vett. Kuidas tuleb ümberpaigutada ekraan, et temal uuesti tekiks küünla kujutis? Kuidas muutub lääts fookusekaugus, kui ümbritsevaks keskkonnaks pole õhk, vaid vesi?

1215. Kahest kellaklaasist on liimitud kokku kaksikkumer „õhklääts“. Kas see lääts koondab või hajutab kiiri, kui ta asetada kiirte teele veeanumasse?

1216. Kuidas mõjub vees samasugusel viisil kokkukleebitud kaksiknõgus „õhklääts“ (vaata ülesanne nr. 1215)?

1217*. Kaksikkumer klaaslääts, kõverusraadiustega 6 cm, on paigutatud vette. Millega võrdub sel juhul lääts peafookuse kaugus?

1218*. Kaksikkumer klaaslääts, kõverusraadiustega 8 cm, on paigutatud väävelsüsinikku. Kuidas mõjub lääts nendel tingimustel? Milline on ta peafookuse kaugus?

1219°. Kui suur on väikseim võimalik kaugus eseme ja temast koondava lääts abil saadud tõelise kujutise vahel?

1220°. Valguspunkt asetseb lääts, mille peafookuse kaugus on 6 cm, diameeter aga 8 cm, optilisel peateljel. Leida graafilise konstruktsiooni abil selle punkti nähtavuspiirkonna piirid, kui $d = \infty$, 12 cm, 6 cm, 3 cm.

1221°. Lahendada eelnenud ülesanne juhuse jaoks, kui $d = -6$ cm.

1222. 18 cm kaugusel koondavast läätsest, mille peafookuse kaugus on 12 cm, asetseb 6 cm kaugusel optilisest peateljest valguspunkt. Leida graafilise konstruktsiooni abil selle punkti kujutise asend ja kontrollida konstruktsiooni tulemust arvutusega.

1223. Lahendada eelnenud ülesanne tingimusel, et peafookuse kaugus on 6 cm (muud tingimused on endised).

1224°. Leida graafilise konstruktsiooni abil punkti S kujutise nähtavuspiirkonna piirid, kui läätse djameeter on 6 cm (vt. ülesanded nr. 1222 ja 1223).

1225. Koondava läätse peafookuse kaugus on 24 cm. Kus tekib läätsest 60 cm ja optilisest peateljest 20 cm kaugusele paigutatud valguspunkti kujutis?

1226. Valguspunkt asetseb kaugusel $d = nF$ koondavast läätsest, mille peafookuse kaugus on F . Väljendada selle punkti kujutise kaugus f suuruste F ja n kaudu.

1227. Kui kaugele koondavast läätsest, mille peafookuse kaugus on 8 cm, tuleb paigutada ese, et ta kujutis oleks tõeline ja sama suur kui ese? Konstrueerida kujutis.

1228. Koondav lääts annab 30 cm kaugusele asetatud eseme kujutise teisel pool läätse 60 cm kaugusel. Millega võrdub läätse peafookuse kaugus ja optiline tugevus? Konstrueerida eseme kujutis.

1229. Milline vahe on koondava ja hajutava läätse taha asetatud eseme ebakujutiste asetuses ja suuruses?

1230. Millega võrdub kujutise suurendus, kui eseme kaugus läätsest on d , läätse peafookuse kaugus aga on F ?

1231°. Millega võrdub kujutise suurendus, kui eseme kaugus läätsest $d = nF$?

1232°. Milline peab olema eseme kaugus d läätsest, mille peafookuse kaugus on F , kui on vaja saada g -kordne suurendus?

1233°. Kuidas muutub koondava läätsega saadud kujutise suurendus kauguse d muutumisel lõpmatusest nullini? Joonistada seda sõltuvust kujutav graafik.

1234. Millist suurendust võib saavutada projektsiooniaparaadi abil, mille objektiiv peafookuse kaugus on 15 cm, kui kaugus objektiivist ekraanini on 6 m?

1235. Ekraanil on vaja kahekümne-kordset suurendust ekraanist 6 m kaugusel asetseva projektsiooniaparaadi abil. Kui suur peab olema selle aparaadi objektiiv peafookuse kaugus?

1236. Projektsiooniaparaadi objektiiv optiline tugevus on 8 dioptriat. Kui kaugele ekraanist tuleb paigutada aparaat, et saada kahekümne-kordne suurendus?

1237*. Kui peeglile S asetada koondav lääts L (joon. 161) ja hoida ta kohal nõela A , siis A teatud kauguse juures läätsest L moodustavad nõel A ja ta kujutis B teineteise pikenduse. Tõestada, et sellisel juhul kaugus AL võrdub läätse peafookuse kaugusega.

1238. Kui suur on kahe läätse, millele optiline tugevus on $+4$ dioptriit ja $+2$ dioptriit, optiline tugevus kokkupandult? optilise tugevusega $+5$ dioptriit ja -2 dioptriit kokkupandult?

1239*. Koondava läätse peafookuse kauguse määramiseks võib kasutada sellist viisi: tasane helendav ese ja temaga rööbik ekraan paigutatakse teineteisest kaugusele l . Nende vahele paigutatakse uuritav lääts nii, et ekraanile tekiks eseme terav suurendatud kujutis. Seejärel viiakse läätse esemest eemale seni, kuni ekraanil saadakse uuesti sama eseme terav, ent juba vähendatud kujutis. Mõõdetakse vahemaad s läätse esimese ja teise asendi vahel. Kuidas leida, teades l ja s , läätse peafookuse kaugus?

1240. Kuidas saab määrata hajutava läätse peafookuse kaugust tugevama koondava läätse abil?

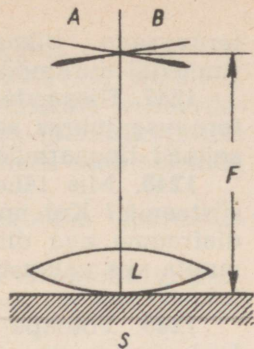
1241*. Hajutava läätse peafookuse kauguse määramiseks kasutati järgmist viisi. Ekraanile juhiti risti ta pinnaga kimp rööbikuid kiiri, mis andis ekraanil heleda ringi. Mõõdeti selle diameeter d . Seejärel asetati ekraani ette kaugusele l hajutav lääts, mille tagajärjel hele ring ekraanil suurenes. Mõõdeti ta diameeter D . Tõestada, et $F = \frac{ld}{D-d}$.

1242*. Valguspunkt asetseb läätse, mille peafookuse kaugus on $+3$ cm, optilisel peateljel, 4 cm kaugusel optilisest keskpunktist. 3 cm kaugusel esimesest läätsest asetseb teine samasuguse optilise tugevusega. Mõlemate läätsede optilised teljed ühtuvad. Kus tekib valguspunkti kujutis?

1243. Kimp rööbikuid kiiri langeb läätsele, mille peafookuse kaugus on $+12$ cm. 14 cm kaugusel esimesest läätsest asetseb teine, peafookuse kaugusega $+2$ cm. Mõlemate läätsede optilised teljed ühtuvad. Kus tekib kujutis?

1244. Kus tekib kujutis eelmise ülesande tingimustel, kui teine lääts paigutada 13 cm kaugusele esimesest?

1245. Kuhu tuleb paigutada ülesande nr. 1243 tingimustel teine lääts, kui ta peafookuse kaugus on -2 cm, et kiired pärast teist läätse oleksid rööbikud optilise peateljega?



Joon. 161.

45. Nägemine. Optilised riistad.

1246. Silm suudab eraldada tumedat eset heledal taustal kui sellest esemest silma optilise süsteemiga loodav kujutis täielikult katab vähemalt ühe võrkkesta elemendi. Lugeses võrkkesta elemendi diameetri võrdseks 5μ ja kauguse silma optilisest tsentrist võrkkestani 15 mm, määrata normaalne nägemis-

teravusega silma poolt veel eraldatava väikseima eseme (tumeda) nurkmõõted.

1247. Ulesande nr. 1246 andmeil määrata normaalse nägemisteravuse juures antud kauguselt d veel eraldatava eseme väikseimad lineaarmõõted.

1248. Mis tähendus on „diafragmal“ fotoaparaadi optilises süsteemis? Kui muude tingimuste samaksjäämisel fotoobjektiiviga diafragma ava diameetrit vähendada n korda, kuidas tuleb muuta siis valgustamise aega, et saavutada endist fotokeemilist toimet?

1249. Fotoaparaat on varustatud objektiiviga, mille peafookuse kaugus on 15 cm . Selle aparaadiga on vaja teha üldpilt inimesest, kelle pikkus on $1,6\text{ m}$, nii, et kujutis pildil oleks 8 cm kõrgune. Kui kaugele inimesest tuleb paigutada aparaat ja kui palju tuleb mattklaas objektiivist eemaldada?

1250. Fotoaparaadi ($F_{\text{obj.}} = 15\text{ cm}$) abil on vaja fotografeerida joonis, mille mõõted on $10\text{ cm} \cdot 12\text{ cm}$, plaadile $8\text{ cm} \cdot 8\text{ cm}$. Määrata originaali ja mattklaasi kaugused objektiivist?

1251. Kuidas oleneb fotoplaadi valgustus fotoaparaadis objektiiviga diameetrist? ta peafookuse kaugusest? Kuidas oleneb valgustamise kestus objektiiviga diameetrist ja ta peafookuse kaugusest?

1252*. Fotoaparaadi „Fotokor“ objektiiviga diameeter $D = 3\text{ cm}$ ja peafookuse kaugus $F = 13,5\text{ cm}$. $D/F = 1 : 4,5$ on objektiiviga suhteline ava. Aparaadi „FED“ („Leika“) objektiivil on $F = 5\text{ cm}$ ja $D/F = 1 : 3,5$. Mitu korda on teise objektiiviga valgusjõud suurem esimese objektiiviga valgusjõust?

1253. Väikest veetilka võib kasutada tugevasti suurendava luubina. Milline on sellise luubi suurendus, kui tilga diameeter on 2 mm ?

1254*. Kui kaugele luubi ette tuleb asetada vaadeldav ese, et ta kujutis tekiks parema nägemise kaugusel (D) luubi optilisest tsentrist? Millelega võrdub luubi suurendus?

1255*. Määrata luubi suurendus, kui on teada, et vaadeldav ese on paigutatud selliselt, et ta keskmine punkt langeb ühte luubina kasutatud läätse peafookusega.

1256°. Näidata joonisel kiirte käik kuuekordselt suurendava luubis, oletades, et vaatleja silm on akommodeerunud parima nägemise kaugusele.

1257. Miks kasutatakse teleskoopides suure fookusekaugusega, mikroskoopides aga väikese fookusekaugusega objektiive?

1258*. Milles seisneb prismabinokli paremus võrreldes samasuguse suurendusega Galilei binokliga?

1259. Määrata pikksilma suurendus, kui on teada, et ta objektiiviga peafookuse kaugus on 120 cm , ta okulaari peafookuse kaugus aga 20 mm .

1260°. Näidata joonisel kiirte käik kuuekordse suurendusega astronoomilises pikksilmas.

1261*. Mihhail Vassiljevitiš Lomonossov tõestas, et teleskoop mitte üksnes ei suurenda kaugete esemete nähtavaid mõõde, vaid suurendab silmaga vaadeldavalt valgusallikalt vastuvõetava valguse hulka. See Lomonossovi arvamus (punktikujuliste valgusallikate suhtes) osutus täiesti õigeks. Kuidas saab seletada teleskoobi optilise süsteemi sellist mõju?

1262°. Näidata joonisel kiirte käik kahekordse suurendusega Galilei pikksilmas.

1263*. Määrata mikroskoobi suurendus, kui ta objektiivi peafookuse kaugus on 5 mm, okulaari peafookuse kaugus 20 mm ja toru pikkus 12 cm.

1264*. Näidata joonisel kiirte käik mikroskoobis sellise arvestusega, et objektivi suurendus oleks 5, okulaari suurendus aga 4, kui toru kogupikkus on 12 cm.

46. Valguse laineline loomus.

1265. Silmaga veel nähtava kõige „tumedama“ punase valguse lainepikkus on $0,78 \mu$ (õhus). Milline on selle valguse võnkesagedus?

1266. Silmaga veel nähtavate elektromagnetiliste võnkumiste suurim sagedus on $7,5 \cdot 10^{14}$ Hz. Millega võrdub sellele sagedusele vastav lainepikkus (õhus) ja milline on sellisele lainepikkusele vastav kiirte värvus?

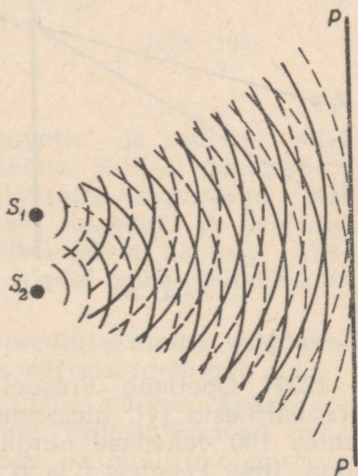
1267. Naatriumi aurude kollasele valgusele vastab õhus lainepikkus $0,589 \mu$. Milline on sama valguse lainepikkus vees?

1268. Kaaliumi aurude poolt väljakirjatava punase valguse lainepikkus õhus on 7680 \AA . Milline on antud valguse lainepikkus klaasis?

1269. Kui palju umbes mahub ühte sentimeetrisse punaseid, kollaseid, violetteid valguslaineid (vt. ülesanded nr. 1265—1267)?

1270. Valguse üleminekul õhust ükskõik millisesse tahkesse või vedelasse keskkonda muutub valguse lainepikkus, ent valguse värvus jääb endiseks. Mispärast?

1271. Kahest koherentsest monokromaatilisest valgusallikast S_1 ja S_2 suundub valgus kaugele ekraanile PP (joon. 162). Punktidest S_1 ja S_2 levivate valguslainete interferentsi tagajärjel tekivad ekraanil kummalgi pool keskmist heledat riba vahelduvad tumedad ja heledad ribad. Joonisel tähistavad pidevad jooned lainete harju, punkteeritud jooned — lainete orge. Selgi-



Joon. 162.

tada joonise järgi, millistes ekraani kohtades ja mispärast kujunevad heledad vöödid, millistes ja mispärast — tumedad vöödid?

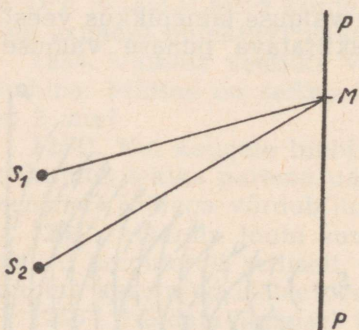
1272. S_1 ja S_2 on kaks koherentset monokromaatilist valgusallikat (joon. 163). Millisel juhul tekib ekraanil punktis M hele riba? Tume riba?

1273. Milline muutus toimub heledate ja tumedate ribade asetuses (vt. ülesanded nr. 1271 ja 1272) punase valguse asendamisel violetsega?

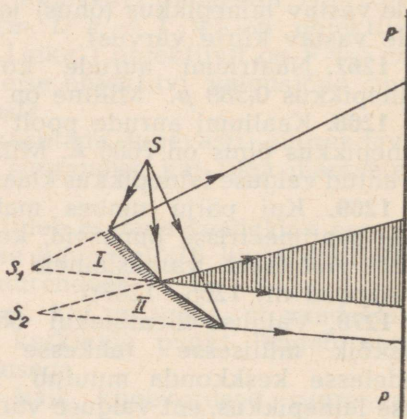
1274. Vaadeldes helendavat hõõgniiti küllalt kauge läbipaistmatu ekraani sisse tehtud kahe kitsa pilu läbi, millede vahemaa on väike (suurusjärgus 0,5 mm), me näeme peale hõõgniidi kummalgi pool ääres rea tumedate vahedega eraldatud heledaid värvilisi jooni. Kuidas seletada seda nähtust?

1275. Kui varjata hõõgniidi (vt. eelmine ülesanne) ülemine pool punase klaasiga, alumine aga sinisega, siis näeme, et ülal on heledad jooned paigutatud kaugemale teineteisest, all — lähemale. Mispärast?

1276. Kas on võimalik näha valguse interferentsinähtust, asetades teineteisele väga lähedale kaks helendavat peenikest traati?



Joon. 163.

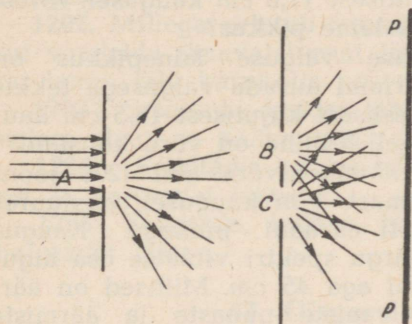


Joon. 164.

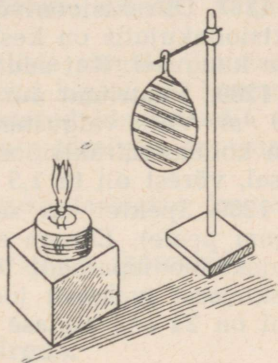
1277*. Õpetlane Fresnel sai tumedaid ja heledaid interferentsiribasid (vt. ülesanded nr. 1271 ja 1272) kahe teineteise suhtes 180° -lähedase nurga all kaldu asetatud tasapeegli abil (joon. 164). Peegleis I ja II peegeldunud heledast allikast S väljunud valguskiired suunduvad ekraanile PP . S_1 ja S_2 on allika S ebakujutised peegleist I ja II . Selgitada, mispärast ilmuvad peeglitelt I ja II tuleva valguse levimise teele paigutatud ekraanile tumedad ja heledad ribad?

1278*. Vahe interferentsijoonte vahel (vt. ülesanded nr. 1271—1274) sõltub valgusallikaist väljuva valguse lainepikkusest, kaugusest valgusallikate vahel ja ekraani kaugusest valgusallikaist. Ei ole raske tõestada, et see kaugus $h = \lambda \frac{l}{d}$ (l on ekraani kaugus valgusallikaid ühendava joone keskkohast; d on kaugus valgusallikate vahel). Tähendatud valemi abil saab leida valguse lainepikkust, kui on mõõdetud l , d ja h .

Kooli laboratooriumis teostati järgmine katse (Young'i katse). Projektsiooniaparaadist tulev valgus, läbides sinise klaasiga suletud väikese ava A , langes kahe väikese avaga B ja C (vahemaa $d = 1 \text{ mm}$) ekraanile ja suundus edasi ekraanile PP ($l = 1,7 \text{ m}$) (joon. 165). Kaugus h interferentsijoonte vahel ekraanil oli $0,8 \text{ mm}$. Millega oli võrdne valguse lainepikkus?



Joon. 165.



Joon. 166.

1279. Kui traatraamike kasta seebivette ja seejärel välja võtta, siis tekib temale õhuke seebikelme. Sellisel püstasendis ülesriputatud ja monokromaatilise valgusega valgustatud kelmel on näha rida vahelduvaid rõhtsaid tumedaid ja heledaid vöote (joon. 166). Kuidas seletada vaadeldavat nähtust? Mis-pärast on kelme ühtedel ja samadel aladel näha vaheldumisi kord tumedaid, kord heledaid vöote?

1280. Millega seletada värviliste laikude tekkimist veepinnal neis kohtades, kus ta on kaetud nafta või määrideõliga?

1281*. Seebimullil on kohati õlgkollane värvus, kohati — vabarnapunane, kohati — rohekassinine. Millest tekivad need erinevused värvuses ja kui suur umbes on mulli moodustava kelme paksus?

1282. Kaua aega ilmastikuolude mõju all või maa sees olnud klaasidel esineb ilusaid vikerkaarevärvilisi varjundeid. Kuidas seletada nende tekkimist?

1283°. Väga väikese kõverusega tasakumer lääts oli pandud tasasele pinnale. Valgustamisel naatriumi aurude valgusega moodustusid puutepunkti ümber „Newtoni rõngad“. Kuuenda tumeda rõnga diameeter oli 8,4 mm. Määrata kumerläätsse kõverusraadius.

1284°. Kolmanda tumeda „Newtoni rõnga“ diameeter, valgustamisel liitiumi aurude valgusega, oli 4 mm. Määrata valguse lainepikkus, millega oli valgustatud seadeldis, kui on teada, et kumerläätsse kõverusraadius on 2 m.

1285°. Kui täita tasase ja kumera klaasi vahe, kus moodustuvad „Newtoni rõngad“, vee või muu vedelikuga, siis rõngad ei kao, vaid kõigi rõngaste diameeter väheneb. Mispärast?

1286°. Kas saab, kasutades „Newtoni rõngaste“ tekkimist, määrata valguse kiirust vees, teades valguse kiirust õhus? Kuidas seda teha?

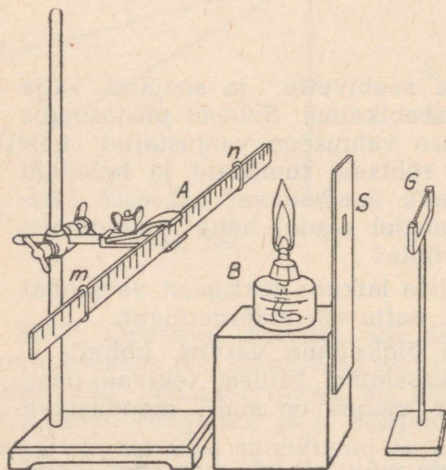
1287. Difraktsioonivõre konstant on 0,01 mm. Esimene difraktsioonkujutis on keskest kujutisest 11,8 cm kaugusel, võrest 2 m kaugusel. Kui suur on valguslainepikkus?

1288. Naatriumi aurude kollase valguse lainepikkus on 589 nm. Võre valgustamisel naatriumi aurude valgusega tekkis pilu kolmas difraktsioonkujutis keskest kujutisest 16,5 cm kaugusel, võrest oli ta 1,5 m kaugusel. Milline on võre konstant?

1289. Spekter on saadud difraktsioonivõre abil (200 joont 1 mm peale). Ekraan asetseb temast 3 m kaugusel, kusjuures projektsiooniaparaadi telg on risti ekraani pinnaga. Kaugus keskmisest (valgest) joonest 1. järgu spektri violetse osa alguseni on 24 cm, punase osa lõpuni aga 45 cm. Millised on äärmiste punaste ja äärmiste violetsete valguskiirte lainepikkused?

1290. Difraktsioonivõrel on 500 joont 1 mm peale. Kui kaugel keskmisest (valgest) joonest asuvad 1. järgu nähtava spektri algus ja lõpp võrest 2 m kaugusel asetseval ekraanil, kui võre asetseb rööbiti ekraaniga, valgustamine aga toimub risti võre pinnaga?

1291. Valguse lainepikkuse määramiseks laboratooriumis koostas õpilane joonisel 167 kujutatud seadeldise. G on difraktsioonivõre, mille konstant on 0,002 cm, S on piluga ekraan. Pannes lambi B leeki naat-



Joon. 167.

riumi või liitumi soola lahuses niisutatud asbest-vati ja vaadates läbi võre, vaatleb õpilane joonlauale A projitseeruvat pilu difraktsioonkujutist. Vaatlustulemused kanti järgmisse tabelisse:

	Difraktsioonkujutise kaugus kesksest kujutisest sentimeetrites	Võre keskkohta kaugus difraktsioonkujutisest sentimeetrites	
Naatriumi aurud }	esimese	3,2	110
	teise	6,7	112
	kolmanda	10	113
Liitiumi aurud }	esimese	3,7	110
	teise	7,3	113
	kolmanda	11,6	114

Määrata saadud andmeist naatriumi ja liitiumi aurude valguse lainepikkus.

1292. Millega seletub vikerkaarevärviliste ringide ilmumine, kui vaadelda tänavalaternat läbi udustunud klaasi või helendavat lampi läbi karukolla eostega ülepuistatud klaasplaadi?

1293°. Selgitada, kuidas läbib valguse tasalaine tasaparalleelset plaati ja kolmnurkset prisma.

1294°. Selgitada, kuidas läbib valguse tasalaine koondavat ja hajutavat lääts.

1295*. Selgitada, kuidas läbib valgust keralaine koondavat ja hajutavat lääts.

47. Dispersioon ja kiirgus.

1296. Miks näib meile helendav ese, kui teda vaadelda läbi tahulise klaasi, värvilisena?

1297. Mille poolest erinevad üksteisest erinevatest materjalidest prismade abil saadud spektrid, kuigi murdvad nurgad on ühesugused? Milles seisneb dispersioonispektri erinevus prisma-spektrist?

1298. Miks kasutatakse aine murdumisnäitaja täpsel määramisel mitte valget, vaid monokromaatilist valgust?

1299. Mõningate mineraalvete omadused sõltuvad metalli liitumi soolade sisaldavusest neis. Mil viisil on võimalik teha kindlaks isegi väga väikese liitumi soolade koguse olemasolu uuritava allika vees?

1300. Tundmata metallist valmistatud elektrodide vahel saadud sädeme spektris tulid ilmsiks paljude teiste joonte seas lainepikkustele 0,521 μ ja 0,546 μ vastavad jooned. Millise metalli olemasolu elektrodide koosseisus tõendab nende joonte esinemine spektris?

1301. Tundmata metallist elektrodide vahel tekkivas sädespektris on üheaegselt nähtavad nii metalli kui ka õhu helen-

damisest tekkinud jooned. Kuidas eraldada vaadeldavate joonte suure hulga seast, millised neist kuuluvad metallile, millised aga õhu koosteosadele?

1302. Milline on musta keha neeldumisspekter?

1303. Milline spekter saadakse valgelt pinnalt hajutatud valgusest?

1304. Elektri-kaarlambi valgus pole mitte üksnes palju heledam, vaid ka palju valgem petrooleumlambi valgusest. Teisest küljest näib sama kaarlambi valgus kollasena võrreldes päikesevalgusega. Kuidas seletada neid erinevusi?

1305. Mõningad mürgised anorgaanilised värvid on värvuselt erakordselt sarnased taimede roheline värvainega (klorofüll). Mis viisil saab eraldada ohutut taimevärvi mürgisest?

1306. Milliseid kiiri valgust valgusest neelab sinisest värvist küllastunud aine? Millises spektri osas tuleks otsida kollast, rohelist, roosat värvi ainet tingitud neeldumisi?

1307*. Kas on võimalik saada kollase värvi aistingut, segades kollaseid kiiri mittesisaldavaid värvilisi kiiri?

1308. Kui panna kõrvuti tükk kivisütt, kaaliumbikromaati, vasevitrioli ja keedusoola ning paigutada nad spektri mitmesugustesse osadesse, siis on punastes kiirtes raske eraldada sütt vasevitriolist, kaaliumbikromaati aga keedusoolast; sinistes kiirtes sarnaneb kaaliumbikromaat soele, vasevitriol aga värvusetule soolale. Mispärast?

1309. Milline värvus tekib, kui segada läbipaistvat sinist värvi läbipaistva kollasega? Kuidas seletada saadud tulemust?

1310. Meie käsutuses on vabarnapunased, sinised ja kollased klaasid. Milliseid värvusi võib saada kombineerides neid klaase?

1311*. Vasevitrioli küllastunud helesinine värvus muutub heletürkiissiniseks kui need kristallid hõõruda peeneks pulbriks; kaaliumbikromaadi punakas-oranžid kristallid annavad samadel tingimustel helekollase värvusega pulbri. Kuidas seletada neid nähtusi?

1312. Otsesed päikesekiired, langedes 1 ruutsentimeetrilisele kiirtega risti asetatud pinnale, annavad talle 1 min. jooksul soojust 2 cal. Määrata võimsus, mida saab Päikeselt 1 ha rõhtsalt asetsevat põllumaad, kui Päikese kõrgus on 45° . Neeldumist atmosfääris mitte arvestada.

1313. Määrata energiavoo võimsus, mida saab Maakera Päikeselt (vt. ülesanne nr. 1312).

1314. Määrata päikesekiirguse üldvõimsus (vt. ülesanne nr. 1312).

1315*. Kuulus vene teadlane Lebedev tõestas katseliselt, et valgusvoog, langedes neelavale pinnale täisnurga all, avaldab sellele rõhku, mille suurus võrdub selle voo pindalaühikule taandatud võimsusega, jagatud valguse levimise kiirusega. Teades, et Maa pinna 1 cm^2 -le risti langevate päikesekiirte võim-

sus on 2 cal/min , määrata päikesevalguse rõhk Maa pinnale (ülalnäidatud tingimustel). Eeldada, et Maa pind on musta värvi.

1316*. Kasutades ülesande nr. 1315 andmeid, arvutada valguse rõhu tagajärjel tekkinud jõu suurus meteoori tolmu osakesele, mille diameeter on 10^{-6} cm ja tihedus 3 g/cm^3 , kui see osakene asetseb samakaugel Päikesest kui Maa. Võrrelda seda jõudu sama osakese tõmbega Päikese poole ja teha järeldus sellest võrdlemisest.

1317. Mustaks me nimetame eset, mis nähtavaid valguskiiri üldse välja ei saada. Fotograafiline kujutis tekib fotografeeritavast esemest väljuvate valguskiirte toime tagajärjel plaadile. Järelikult ei peaks must ese andma mingit kujutist fotoplaadil, ent valgel lumel istuvat musta kassi on võimalik fotografeerida. Mispärast?

48. Aatomi ehitus.

1318. Väljendada ergides ja kalorites energia 1 elektronvolt.

1319. Energia-kvandi väärtus määratakse valemiga $\xi = hv = \frac{c}{\lambda} h$, kus h on Planck'i konstant (võrdne $6,55 \cdot 10^{-27} \text{ erg} \cdot \text{sek}$), c on valguse kiirus (võrdne $3 \cdot 10^{10} \text{ cm/sek}$) ja λ on valguse lainepikkus. Määrata valguse lainepikkusele $0,5 \mu$ vastava energia-kvandi suurus.

1320. Määrata naatriumi kollasele joonele vastava energia-kvandi suurus.

1321. Kui pikk on laine, kui talle vastav kvant kannab energiat 10^{-10} ergi? Millisesse spektri ossa kuulub see lainepikkus?

1322. Milline on lämmastiku — (N_7^{14}), kaaliumi — (K_{19}^{39}), vismuti — (Bi_{83}^{209}) aatomi tuuma ehitus?

1323. Mille poolest erinevad teineteisest liitiumi isotoopide Li_3^7 ja Li_3^6 tuumad?

1324. Kuidas muutuvad elemendi aatomkaal ja elemendi number prootoni väljapaiskumisel tuumast? neutroni väljapaiskumisel?

1325. Lämmastiku tuuma vastu põrkab α -osake ja jääb temasse, lüües tuumast välja prootoni. Kirjutada tuumareaktsioon.

1326. Vastu berülliumi tuuma põrkab α -osake ja jääb temasse, lüües välja neutroni. Kirjutada tuumareaktsioon.

1327. Kuidas võib radioaktiivse aine tuumast paiskuda välja elektron (β -aktiivne protsess), kui tuuma koosseisu kuuluvad ainult prootonid ja neutronid?

V. FÜÜSIKALISTE SUURUSTE TABELID

Tabel 1

Tahkete ainete tihedus (g/cm^3 ehk kg/dm^3 ehk t/m^3)

Alumiinium	2,7	Malm	7,0
Antratsiit	1,5	Marmor	2,7
Betoon	2,2	Messing	8,5
Eboniit	1,8	Männipuit (kuiv)	0,5
Grafiit	2,1	Nikeliin	8,8
Graniit	2,6	Nikkel	8,8
Hõbe	10,5	Parafiin	0,9
Inglisina	7,3	Plaatina	21,5
Jää	0,9	Portselan	2,3
Kasepuit (kuiv)	0,7	Raud	7,8
Keedusool	2,1	Seatina	11,4
Kivisüsi	1,3	Tammepuit (kuiv)	0,8
Klaas (akna)	2,5	Teemant	3,5
Klaas (pudeli)	2,7	Tellis	1,8
Kork	0,2	Teras	7,9
Kriit	2,4	Tsement	1,4
Kuld	19,3	Tsink	7,1
Kuusepuit (kuiv)	0,6	Vask	8,9
Liiv (kuiv)	1,5	Volfram	19,0

Tabel 2

Vedelikkude tihedus (g/cm^3 ehk kg/dm^3 ehk t/m^3)

Bensiin	0,70	Petrooleum	0,80
Eeter	0,72	Piiritus	0,80
Elavhõbe ($0^\circ C$)	13,60	Tärpentiin	0,86
Glütseriin	1,26	Vasevtrioli küllastunud lahus	1,15
Merevesi	1,03	Vesi ($4^\circ C$)	1,00
Nafta	0,76	Väävelhape (kange)	1,84
Oliivõli	0,92		

Tabel 3

Gaaside tihedus (g/cm^3 $0^\circ C$ ja 760 mm Hg rõhu juures)

Ammoniaak	0,00077	Lämmastik	0,00125
Atsetüleen	0,00117	Neon	0,00090
Hapnik	0,00143	Süsihappegaas	0,00198
Heelium	0,00018	Vesinik	0,00009
Kloor	0,00321	Õhk	0,00129

Tabel 4

Elastsusmoodul (kG/mm^2)

Alumiinium	7 000	Seatina	1 700
Malm	10 000	Teras	22 000
Messing	9 000	Vask	12 000
Raud	21 000		

Tabel 5

Vedelikkude pindpinevuse koefitsient ($düün/cm$ 20°C juures)

Eeter	17	Piiritus	22
Elavhõbe	470	Seebilahus	40
Petrooleum	24	Vesi	72,5

Tabel 6

Tahkete kehade joonpaisumiskoefitsient (kraad⁻¹)

Alumiinium	0,000024	Plaatina	0,000009
Hõbe	0,000019	Platiniit ²⁾	0,000009
Inglüstina	0,000027	Raud	0,000012
Invar ¹⁾	0,000015	Seatina	0,000029
Klaas	0,000009	Teras	0,000011
Kuld	0,000014	Tsement	0,000014
Kvarts (sulatatud)	0,0000004	Tsink	0,000029
Malm	0,000010	Vask	0,000017
Messing	0,000019	Volfram	0,000004

Tabel 7

Vedelikkude ruumpaisumiskoefitsient (kraad⁻¹)

Elavhõbe	0,00018	Piiritus	0,0011
Glütseriin	0,0005	Tärpentiin	0,00067
Nafta	0,0010	Vesi	0,00018
Petrooleum	0,0010	Väavelhape	0,00056

Tabel 8

Erisoojus $\left(\frac{cal}{g \cdot kraad}\right)$

Alumiinium	0,22	Petrooleum	0,51
Eeter	0,56	Piiritus	0,58
Elavhõbe	0,03	Plaatina	0,03
Glütseriin	0,58	Puit	0,65
Hõbe	0,06	Raud	0,11
Inglüstina	0,06	Seatina	0,03
Jää	0,50	Tellis	0,22
Klaas	0,20	Teras	0,11
Kuld	0,03	Tsement	0,19
Liiv	0,23	Tsink	0,09
Malm	0,13	Tärpentiin	0,42
Messing	0,09	Vask	0,09
Nikkel	0,11	Vesi	1,00

¹⁾ Nikkelteras, sisaldab 36,1% niklit, 0,39% süsinikku, 0,39% mangaani.

²⁾ Raua ja nikli sulam (58% rauda, 42% niklit).

Tabel 9

Gaaside erisoojus (jääva rõhu juures $\frac{\text{cal}}{\text{g. kraad}}$)

Hapnik	0,22	Veeaur	0,47
Heelium	1,25	Vesinik	3,41
Lämmastik	0,25	Õhk	0,24
Süsihappegaas	0,20		

Tabel 10

Kütteväärtus (cal/g ehk kcal/kg)

Bensiin	11 000	Pruunsüsi	4 000
Kivisüsi	7 000	Puit	3 000
Nafta	11 000	Puusüsi	8 000
Petrooleum	11 000	Püssirohi	900
Piiritus	7 000	Turvas	3 500

Tabel 11

Sulamis- ja tahkestumistemperatuur (°C)

Alumiinium	658	Naftaliin	80
Eeter	—123	Plaatina	1764
Elavhõbe	—39	Piiritus	—114
Glütseriin	—19	Raud	1520
Hõbe	960	Seatina	327
Inglitina	232	Teras	1400
Jää	0	Tsink	419
Keedusoola lahus (küllastunud)	—18	Tärpentiin	—10
Kuld	1064	Vask	1083
Malm	1150	Vesi	0
Merevesi	—2,5	Volfram	3370

Tabel 12

Sulamissoojus (cal/g ehk kcal/kg)

Alumiinium	92	Malm, valge	33
Elavhõbe	3	Naftaliin	36
Hõbe	24	Plaatina	27
Inglitina	14	Raud	49
Jää	80	Seatina	6
Kuld	16	Tsink	27
Malm, hall	23	Vask	42

Tabel 13

Keemistemperatuur (°C normaalrõhu juures)

Alumiinium	1800	Naftaliin	218
Ammoniaak, vedel	—33,5	Piiritus	78
Eeter	35	Raud	2450
Elavhõbe	357	Seatina	1600
Glütseriin	290	Tsink	906
Hapnik, vedel	—183	Tärpentiin	160
Heelium, vedel	—269	Vask	2300
Inglitina	2300	Vesi	100
Kloor, vedel	—35	Vesinik, vedel	—253
Kuld	2600	Õhk, vedel	—193
Lämmastik, vedel	—196		

Tabel 14

Keemissoojus (cal/g ehk kcal/kg)

Eeter	89	Tärpentiin	70
Elavhõbe	68	Vesi	539
Piiritus	216		

Tabel 15

Küllastunud veeauru rõhk (mm Hg) ja ta hulkk ühes kuupmeetris (g.m³)

Tempera- tuur	Veeauru rõhk	Mass	Tempera- tuur	Veeauru rõhk	Mass
—10	1,95	2,14	10	9,2	9,4
— 9	2,13	2,33	11	9,8	10,0
— 8	2,32	2,54	12	10,5	10,7
— 7	2,53	2,76	13	11,2	11,4
— 6	2,76	2,99	14	12,0	12,1
— 5	3,01	3,24	15	12,8	12,8
— 4	3,28	3,51	16	13,6	13,6
— 3	3,57	3,81	17	14,5	14,5
— 2	3,88	4,13	18	15,5	15,4
— 1	4,22	4,47	19	16,5	16,3
0	4,58	4,84	20	17,5	17,3
1	4,9	5,2	21	18,7	18,3
2	5,3	5,6	22	19,8	19,4
3	5,7	6,0	23	21,1	20,6
4	6,1	6,4	24	22,4	21,8
5	6,6	6,8	25	23,8	23,0
6	7,0	7,3	26	25,2	24,4
7	7,5	7,8	27	26,7	25,8
8	8,0	8,3	28	28,4	27,2
9	8,6	8,8	29	30,0	28,7

Tabel 16

Dielektriline läbitavus (permeaablus)

Eboniit	3	Petrooleum	2
Klaas	7	Vesi	81
Parafiin	2	Vilgukivi	7

Tabel 17

Eritakistus $\left(\frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}\right)$

Alumiinium	0,029	Raud	0,12
Elavhõbe	0,95	Seatina	0,21
Hõbe	0,016	Teras	0,15
Keedusoola lahus (10%)	83 000	Tsink	0,060
Konstantaan	0,50	Vask	0,017
Manganiin	0,43	Vasevitrioli lahus (10%)	315 000
Nikeliin	0,40	Volfram	0,056
Kroomnikkel	1,10	Väävelhappe lahus (10%)	26 000
Plaatina	0,10		

Tabel 18

Elektrokeemiline ekvivalent (mg/kulon)

Alumiinium (Al ^{***})	0,093	Raud (Fe ^{**})	0,29
Hapnik (O ^{**})	0,0829	Raud (Fe ^{***})	0,19
Hõbe (Ag [*])	1,118	Tsink (Zn ^{**})	0,34
Kloor (Cl [*])	0,367	Vask (Cu [*])	0,66
Kuld (Au ^{***})	0,68	Vask (Cu ^{**})	0,33
Nikkel (Ni ^{**})	0,30	Vesinik (H [*])	0,01044

Tabel 19

Murdumisnäitaja (absoluutne).

Jää	1,31	Piiritus	1,36
Kivisool	1,54	Teemant	2,42
Klaas (kerge kroon)	1,5	Vesi	1,33
Klaas (raske flint)	1,8	Väävelsüsinik	1,63
Kvarts	1,54	Ohk	1,00029

Tabel 20

Vee ja klaasi murdumisnäitaja värviliste kiirte jaoks (mitmesugused lainepikkused)

Spektrijoon	A	B	D	F	H
Lainepikkus millimikroneis ¹	759	687	589	486	397
Klaas (flintklaas)	1,735	1,741	1,752	1,772	1,811
Klaas (kroonklaas)	1,510	1,512	1,515	1,521	1,532
Vesi	1,329	1,331	1,333	1,337	1,344

Tabel 21

Spektri tähtsamatele joontele vastavad lainepikkused (millimikroneis)

Kaalium, punane	768	Vesinik, sinakas-roheline	486
Liitium, punane	671	Strontsium, helesinine	461
Vesinik, punane	656	Vesinik, sinine	434
Naatrium, kollane	589	Kaltsium, violett	444
Hõbe, roheline	546	Vesinik, violett	410
Tallium, roheline	536	Kaalium, violett	405
Hõbe, roheline	521		

¹ Millimikron (m μ) — mikroni miljondik osa.

VI. PSUHROMEETRI TABEL

Märja termomeetri temperatuur	Vahe kuiva ja märja termomeetri näitude vahel									
	0°		1°		2°		3°		4°	
	absoluutne niiskus	relatiivne niiskus	absoluutne niiskus	relatiivne niiskus	absoluutne niiskus	relatiivne niiskus	absoluutne niiskus	relatiivne niiskus	absoluutne niiskus	relatiivne niiskus
	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%
-10°	2,1	100	1,6	69	1,0	42	0,5	20	—	—
-9	2,3	100	1,7	71	1,2	46	0,7	24	0,2	6
-8	2,5	100	1,9	73	1,4	49	0,9	28	0,4	11
-7	2,7	100	2,2	74	1,6	52	1,1	32	0,6	16
-6	2,9	100	2,4	76	1,9	55	1,3	36	0,8	20
-5	3,1	100	2,6	77	2,1	57	1,6	40	1,0	24
-4	3,4	100	2,9	78	2,3	59	1,8	43	1,3	28
-3	3,7	100	3,1	79	2,6	61	2,1	45	1,6	32
-2	4,0	100	3,4	80	2,9	63	2,4	48	1,9	35
-1	4,3	100	3,7	81	3,2	65	2,7	51	2,2	38
-0	4,6	100	4,1	82	3,5	67	3,0	53	2,5	40
+0	4,6	100	4,0	81	3,4	64	2,8	50	2,2	36
+1	4,9	100	4,4	82	3,8	66	3,2	52	2,6	39
+2	5,3	100	4,7	83	4,1	67	3,5	54	2,9	42
3	5,7	100	5,1	83	4,5	69	3,9	56	3,3	44
4	6,1	100	5,5	84	4,9	70	4,3	57	3,7	46
5	6,5	100	5,9	85	5,3	71	4,7	59	4,1	48
6	7,0	100	6,4	85	5,8	72	5,2	61	4,6	50
7	7,5	100	6,9	86	6,3	73	5,7	62	5,1	52
8	8,0	100	7,4	86	6,8	74	6,2	63	5,6	54
9	8,6	100	8,0	86	7,4	75	6,8	65	6,2	55
10	9,2	100	8,6	87	8,0	76	7,4	66	6,8	57
11	9,8	100	9,2	88	8,6	77	8,0	67	7,4	58
12	10,5	100	9,9	88	9,3	78	8,6	68	8,0	59
13	11,2	100	10,6	89	10,0	78	9,3	69	8,7	61
14	11,9	100	11,3	89	10,7	79	10,1	70	9,5	62
15	12,7	100	12,1	89	11,5	80	10,9	71	10,3	63
16	13,5	100	12,9	90	12,3	80	11,7	72	11,1	64
17	14,4	100	13,8	90	13,2	81	12,6	72	12,0	65
18	15,4	100	14,8	90	14,1	81	13,5	73	12,9	66
19	16,4	100	15,7	91	15,1	82	14,5	74	13,9	66
20	17,4	100	16,8	91	16,2	82	15,6	74	14,9	67
21	18,5	100	17,9	91	17,3	83	16,7	75	16,0	68
22	19,7	100	19,0	91	18,4	83	17,8	76	17,4	69
23	20,9	100	20,3	91	19,7	83	19,0	76	18,4	69
24	22,2	100	21,6	92	21,0	84	20,3	77	19,7	70
25	23,5	100	22,9	92	22,3	84	21,7	77	21,1	71

Märja termomeetri temperatuur	Vahe kuiva ja märja termomeetri näitude vahel											
	5°		6°		7°		8°		9°		10°	
	absoluutne niiskus	relatiivne niiskus	absoluutne niiskus	relatiivne niiskus	absoluutne niiskus	relatiivne niiskus	absoluutne niiskus	relatiivne niiskus	absoluutne niiskus	relatiivne niiskus	absoluutne niiskus	relatiivne niiskus
	mm	0/0	mm	0/0	mm	0/0	mm	0/0	mm	0/0	mm	0/0
-10°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
-9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
-8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
-7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
-6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
-5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
-4	0,8	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
-3	1,0	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
-2	1,3	23	0,8	13	—	—	—	—	—	—	—	—
-1	1,6	27	1,1	17	—	—	—	—	—	—	—	—
0	2,0	30	1,4	20	0,9	12	—	—	—	—	—	—
+0	1,6	25	1,0	15	0,4	6	—	—	—	—	—	—
+1	2,0	28	1,4	18	0,8	10	0,2	2	—	—	—	—
+2	2,3	31	1,7	22	1,1	13	0,5	6	—	—	—	—
3	2,5	34	2,1	25	1,5	16	0,9	9	0,3	3	—	—
4	3,1	36	2,5	28	1,9	19	1,3	13	0,7	6	0,1	1
5	3,5	39	2,9	30	2,3	22	1,7	16	0,1	10	0,5	4
6	4,0	41	3,4	33	2,8	25	2,2	18	1,6	13	1,0	7
7	4,5	43	3,9	35	3,3	28	2,7	21	2,1	15	1,5	10
8	5,0	45	4,4	37	3,8	30	3,2	24	2,6	18	2,0	13
9	5,5	47	5,0	39	4,4	32	3,8	26	3,2	20	2,5	16
10	6,2	48	5,5	41	4,9	34	4,3	28	3,7	23	3,1	18
11	6,8	50	6,2	43	5,6	36	5,0	30	4,4	25	3,7	20
12	7,4	52	6,8	44	6,2	38	5,6	32	5,0	27	4,4	22
13	8,1	53	7,5	46	6,9	40	6,3	34	5,7	29	5,1	25
14	8,9	54	8,3	47	7,7	41	7,0	36	6,4	31	5,8	26
15	9,7	55	9,1	49	8,4	43	7,8	37	7,2	33	6,6	28
16	10,5	57	9,9	50	9,3	44	8,7	39	8,1	34	7,4	30
17	11,4	58	10,8	52	10,1	46	9,5	40	8,9	36	8,3	31
18	12,3	59	11,7	53	11,1	47	10,5	42	9,9	37	9,2	33
19	13,3	60	12,7	54	12,1	48	11,4	43	10,8	39	10,2	34
20	14,3	61	13,7	55	13,1	49	12,5	44	11,9	40	11,3	36
21	15,4	62	14,8	56	14,2	51	13,6	46	13,0	41	12,4	37
22	16,6	63	16,0	57	15,4	52	14,7	47	14,1	42	13,5	38
23	17,8	63	17,2	58	16,6	53	16,0	48	15,3	43	14,7	39
24	19,1	64	18,5	59	17,9	53	17,2	49	16,6	44	16,0	40
25	20,5	65	19,8	59	19,2	54	18,6	50	18,0	45	17,4	41

VII. SIINUSTE JA TANGENSITE VÄARTUSTE TABEL
NURKADE JAOKS 0—90°

Kraadid	Siinused	Tangensid	Kraadid	Siinused	Tangensid	Kraadid	Siinused	Tangensid
0	0,0000	0,0000	30	0,5000	0,5774	60	0,8660	1,732
1	0,0175	0,0175	31	0,5150	0,6009	61	0,8746	1,804
2	0,0349	0,0349	32	0,5299	0,6249	62	0,8829	1,881
3	0,0523	0,0524	33	0,5446	0,6494	63	0,8910	1,963
4	0,0698	0,0699	34	0,5592	0,6745	64	0,8988	2,050
5	0,0872	0,0875	35	0,5736	0,7002	65	0,9063	2,145
6	0,1045	0,1051	36	0,5878	0,7265	66	0,9135	2,246
7	0,1219	0,1228	37	0,6018	0,7536	67	0,9205	2,356
8	0,1392	0,1405	38	0,6157	0,7813	68	0,9272	2,475
9	0,1564	0,1584	39	0,6293	0,8098	69	0,9336	2,605
10	0,1736	0,1763	40	0,6428	0,8391	70	0,9397	2,747
11	0,1908	0,1944	41	0,6561	0,8693	71	0,9455	2,904
12	0,2079	0,2126	42	0,6691	0,9004	72	0,9511	3,078
13	0,2250	0,2309	43	0,6820	0,9325	73	0,9563	3,271
14	0,2419	0,2493	44	0,6947	0,9657	74	0,9613	3,487
15	0,2588	0,2679	45	0,7071	1,0000	75	0,9659	3,732
16	0,2756	0,2867	46	0,7193	1,036	76	0,9703	4,011
17	0,2924	0,3057	47	0,7314	1,072	77	0,9744	4,331
18	0,3090	0,3249	48	0,7431	1,111	78	0,9781	4,705
19	0,3256	0,3443	49	0,7547	1,150	79	0,9816	5,145
20	0,3420	0,3640	50	0,7660	1,192	80	0,9848	5,671
21	0,3584	0,3839	51	0,7771	1,235	81	0,9877	6,314
22	0,3746	0,4040	52	0,7880	1,280	82	0,9903	7,115
23	0,3907	0,4245	53	0,7986	1,327	83	0,9925	8,144
24	0,4067	0,4452	54	0,8090	1,376	84	0,9945	9,514
25	0,4226	0,4663	55	0,8192	1,428	85	0,9962	11,43
26	0,4384	0,4877	56	0,8290	1,483	86	0,9976	14,30
27	0,4540	0,5095	57	0,8387	1,540	87	0,9986	19,08
28	0,4695	0,5317	58	0,8480	1,600	88	0,9994	28,64
29	0,4848	0,5543	59	0,8572	1,664	89	0,9998	57,29
30	0,5000	0,5774	60	0,8660	1,732	90	1,000	∞

VIII. ARVUDE LOGARITMIDE NELJAKOHASED MURDOSAD

Arvud	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0000	0043	0086	0128	0170	0212	0253	0294	0334	0374
11	0414	0453	0492	0531	0569	0607	0645	0682	0719	0755
12	0792	0828	0864	0899	0934	0969	1004	1038	1072	1106
13	1139	1173	1206	1239	1271	1303	1335	1367	1399	1430
14	1461	1492	1523	1553	1584	1614	1644	1673	1703	1732
15	1761	1790	1818	1847	1875	1903	1931	1959	1987	2014
16	2041	2068	2095	2122	2148	2175	2201	2227	2253	2279
17	2304	2330	2355	2380	2405	2430	2455	2480	2504	2529
18	2553	2577	2601	2625	2648	2672	2695	2718	2742	2765
19	2788	2810	2833	2856	2878	2900	2923	2945	2967	2989
20	3010	3032	3054	3075	3096	3118	3139	3160	3181	3202
21	3222	3243	3263	3284	3304	3324	3345	3365	3385	3404
22	3424	3444	3464	3483	3502	3522	3541	3560	3579	3598
23	3617	3636	3655	3674	3692	3711	3729	3747	3766	3784
24	3802	3820	3838	3856	3874	3892	3909	3927	3945	3962
25	3979	3997	4014	4031	4048	4065	4082	4099	4116	4133
26	4150	4166	4183	4200	4216	4232	4249	4265	4281	4298
27	4314	4330	4346	4362	4378	4393	4409	4425	4440	4456
28	4472	4487	4502	4518	4533	4548	4564	4579	4594	4609
29	4624	4639	4654	4669	4683	4698	4713	4728	4742	4757
30	4771	4786	4800	4814	4829	4843	4857	4871	4886	4900
31	4914	4928	4942	4955	4969	4983	4997	5011	5024	5038
32	5051	5065	5079	5092	5105	5119	5132	5145	5159	5172
33	5185	5198	5211	5224	5237	5250	5263	5276	5289	5302
34	5315	5328	5340	5353	5366	5378	5391	5403	5416	5428
35	5441	5453	5465	5478	5490	5502	5514	5527	5539	5551
36	5563	5575	5587	5599	5611	5623	5635	5647	5658	5670
37	5682	5694	5705	5717	5729	5740	5752	5763	5775	5786
38	5798	5809	5821	5832	5843	5855	5866	5877	5888	5899
39	5911	5922	5933	5944	5955	5966	5977	5988	5999	6010
40	6021	6031	6042	6053	6064	6075	6085	6096	6107	6117
41	6128	6138	6149	6160	6170	6180	6191	6201	6212	6222
42	6232	6243	6253	6263	6274	6284	6294	6304	6314	6325
43	6335	6345	6355	6365	6375	6385	6395	6405	6415	6425
44	6435	6444	6454	6464	6474	6484	6493	6503	6513	6522
45	6532	6542	6551	6561	6571	6580	6590	6599	6609	6618
46	6628	6637	6646	6656	6665	6675	6684	6693	6702	6712
47	6721	6730	6739	6749	6758	6767	6776	6785	6794	6803
48	6812	6821	6830	6839	6848	6857	6866	6875	6884	6893
49	6902	6911	6920	6928	6937	6946	6955	6964	6972	6981
50	6990	6998	7007	7016	7024	7033	7042	7050	7059	7067
51	7076	7084	7093	7101	7110	7118	7126	7135	7143	7152
52	7160	7168	7177	7185	7193	7202	7210	7218	7226	7235
53	7243	7251	7259	7267	7275	7284	7292	7300	7308	7316
54	7324	7332	7340	7348	7356	7364	7372	7380	7388	7396

Arvud	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
55	7404	7412	7419	7427	7435	7443	7451	7459	7466	7474
56	7482	7490	7497	7505	7513	7520	7528	7536	7543	7551
57	7559	7566	7574	7582	7589	7597	7604	7612	7619	7627
58	7634	7642	7649	7657	7664	7672	7679	7686	7694	7701
59	7709	7716	7723	7731	7738	7745	7752	7760	7767	7774
60	7782	7789	7796	7803	7810	7818	7825	7832	7839	7846
61	7853	7860	7868	7875	7882	7889	7896	7903	7910	7917
62	7924	7931	7938	7945	7952	7959	7966	7973	7980	7987
63	7993	8000	8007	8014	8021	8028	8035	8041	8048	8055
64	8062	8069	8075	8082	8089	8096	8102	8109	8116	8122
65	8129	8136	8142	8149	8156	8162	8169	8176	8182	8189
66	8195	8202	8209	8215	8222	8228	8235	8241	8248	8254
67	8261	8267	8274	8280	8287	8293	8299	8306	8312	8319
68	8325	8331	8338	8344	8351	8357	8363	8370	8376	8382
69	8388	8395	8401	8407	8414	8420	8426	8432	8439	8445
70	8451	8457	8463	8470	8476	8482	8488	8494	8500	8506
71	8513	8519	8525	8531	8537	8543	8549	8555	8561	8567
72	8573	8579	8585	8591	8597	8603	8609	8615	8621	8627
73	8633	8639	8645	8651	8657	8663	8669	8675	8681	8686
74	8692	8698	8704	8710	8716	8722	8727	8733	8739	8745
75	8751	8756	8762	8768	8774	8779	8785	8791	8797	8802
76	8808	8814	8820	8825	8831	8837	8842	8848	8854	8859
77	8865	8871	8876	8882	8887	8893	8899	8904	8910	8915
78	8921	8927	8932	8938	8943	8949	8954	8960	8965	8971
79	8976	8982	8987	8993	8998	9004	9009	9015	9020	9025
80	9031	9036	9042	9047	9053	9058	9063	9069	9074	9079
81	9085	9090	9096	9101	9106	9112	9117	9122	9128	9133
82	9138	9143	9149	9154	9159	9165	9170	9175	9180	9186
83	9191	9196	9201	9206	9212	9217	9222	9227	9232	9238
84	9243	9248	9253	9258	9263	9269	9274	9279	9284	9289
85	9294	9299	9304	9309	9315	9320	9325	9330	9335	9340
86	9345	9350	9355	9360	9365	9370	9375	9380	9385	9390
87	9395	9400	9405	9410	9415	9420	9425	9430	9435	9440
88	9445	9450	9455	9460	9465	9469	9474	9479	9484	9489
89	9494	9499	9504	9509	9513	9518	9523	9528	9533	9538
90	9542	9547	9552	9557	9562	9566	9571	9576	9581	9586
91	9590	9595	9600	9605	9609	9614	9619	9624	9628	9633
92	9638	9643	9647	9652	9657	9661	9666	9671	9675	9680
93	9685	9689	9694	9699	9703	9708	9713	9717	9722	9727
94	9731	9736	9741	9745	9750	9754	9759	9763	9768	9773
95	9777	9782	9786	9791	9795	9800	9805	9809	9814	9818
96	9823	9827	9832	9836	9841	9845	9850	9854	9859	9863
97	9868	9872	9877	9881	9886	9890	9894	9899	9903	9908
98	9912	9917	9921	9926	9930	9934	9939	9943	9948	9952
99	9956	9961	9965	9969	9974	9978	9983	9987	9991	9996

IX. ARVUDE RUUDUD (n^2); RUUTJUURED (\sqrt{n}); PO'ORD-
 VAARTUSED $\left(\frac{1}{n}\right)$; $\left(\frac{\pi n}{180}\right)$ NURKADE UMBERARVUTAMISEKS
 KRAADIDEST RADIAANIDESSE.

n	n^2	\sqrt{n}	$\frac{1}{n}$	$\frac{\pi n}{180}$
1	1	1,000	1,0000	0,0175
2	4	1,414	0,5000	0,0349
3	9	1,732	0,3333	0,0524
4	16	2,000	0,2500	0,0698
5	25	2,236	0,2000	0,0873
6	36	2,449	0,1667	0,1047
7	49	2,646	0,1429	0,1222
8	64	2,828	0,1250	0,1396
9	81	3,000	0,1111	0,1571
10	100	3,162	0,1000	0,1745
11	121	3,317	0,0909	0,1920
12	144	3,464	0,0833	0,2094
13	169	3,606	0,0769	0,2269
14	196	3,742	0,0714	0,2443
15	225	3,873	0,0667	0,2618
16	256	4,000	0,0625	0,2793
17	289	4,123	0,0588	0,2967
18	324	4,243	0,0556	0,3142
19	361	4,359	0,0526	0,3316
20	400	4,472	0,0500	0,3491
21	441	4,583	0,0476	0,3665
22	484	4,690	0,0455	0,3840
23	529	4,796	0,0435	0,4014
24	576	4,899	0,0417	0,4189
25	625	5,000	0,0400	0,4363
26	676	5,099	0,0385	0,4538
27	729	5,196	0,0370	0,4712
28	784	5,292	0,0357	0,4887
29	841	5,385	0,0345	0,5061
30	900	5,477	0,0333	0,5236
31	961	5,568	0,0323	0,5411
32	1024	5,657	0,0313	0,5585
33	1089	5,745	0,0303	0,5760
34	1156	5,831	0,0294	0,5934
35	1225	5,916	0,0286	0,6109
36	1296	6,000	0,0278	0,6283
37	1369	6,083	0,0270	0,6458
38	1444	6,164	0,0263	0,6632
39	1521	6,245	0,0256	0,6807
40	1600	6,325	0,0250	0,6981

n	n^2	\sqrt{n}	$\frac{1}{n}$	$\frac{\pi n}{180}$
41	1681	6,403	0,0244	0,7156
42	1764	6,481	0,0238	0,7330
43	1849	6,557	0,0233	0,7505
44	1936	6,633	0,0227	0,7679
45	2025	6,708	0,0222	0,7854
46	2116	6,782	0,0217	0,8029
47	2209	6,856	0,0213	0,8203
48	2304	6,928	0,0208	0,8378
49	2401	7,000	0,0204	0,8552
50	2500	7,071	0,0200	0,8727
51	2601	7,141	0,0196	0,8901
52	2704	7,211	0,0192	0,9076
53	2809	7,280	0,0189	0,9250
54	2916	7,348	0,0185	0,9425
55	3025	7,416	0,0182	0,9599
56	3136	7,843	0,0179	0,9774
57	3249	7,550	0,0175	0,9948
58	3364	7,616	0,0172	1,012
59	3481	7,681	0,0169	1,030
60	3600	7,746	0,0167	1,047
61	3721	7,810	0,0164	1,065
62	3844	7,874	0,0161	1,082
63	3969	7,937	0,0159	1,100
64	4096	8,000	0,0156	1,117
65	4225	8,062	0,0154	1,134
66	4356	8,124	0,0152	1,152
67	4489	8,185	0,0149	1,169
68	4624	8,246	0,0147	1,187
69	4761	8,307	0,0145	1,204
70	4900	8,367	0,0143	1,222
71	5041	8,426	0,0141	1,239
72	5184	8,485	0,0139	1,257
73	5329	8,544	0,0137	1,274
74	5476	8,602	0,0135	1,292
75	5625	8,660	0,0133	1,309
76	5776	8,718	0,0132	1,326
77	5929	8,775	0,0130	1,344
78	6084	8,832	0,0128	1,361
79	6241	8,888	0,0127	1,379
80	6400	8,944	0,0125	1,396
81	6561	9,000	0,0123	1,414
82	6724	9,055	0,0122	1,431
83	6889	9,110	0,0120	1,449
84	7056	9,165	0,0119	1,466
85	7225	9,220	0,0118	1,484

n	n^2	\sqrt{n}	$\frac{1}{n}$	$\frac{\pi n}{180}$
86	7396	9,274	0,0116	1,501
87	7569	9,327	0,0115	1,518
88	7744	9,381	0,0114	1,536
89	7921	9,434	0,0112	1,553
90	8100	9,487	0,0111	1,571
91	8281	9,539	0,0110	1,588
92	8464	9,592	0,0109	1,606
93	8649	9,644	0,0108	1,623
94	8836	9,695	0,0106	1,641
95	9025	9,747	0,0105	1,658
96	9216	9,798	0,0104	1,676
97	9409	9,849	0,0103	1,693
98	9604	9,899	0,0102	1,710
99	9801	9,950	0,0101	1,728
100	10000	10,000	0,0100	1,745

VASTUSED.

I. Mehhaanika.

1. Ühtlane liikumine.

3. 2 592 000 km.
4. 4,8 km/t.
5. ≈ 1200 km/t.
6. Raadiokuulajad, $\approx 0,145$ sek.
võrra.
7. 24 cm.
8. 0,5 m/sek.
9. 0,45 m³/sek.
10. Purjek liigub kiiremini 0,3 m/sek
võrra.
11. 200 km.
16. 30 cm; 6 sek; 60 cm.
18. 3 tunni pärast; 120 km.

2. Ühtlaselt muutuv liikumine.

19. $1296 \text{ km/t}^2 = 360 \text{ m/min}^2 = 0,1$
 $\text{m/sek}^2 = 10 \text{ cm/sek}^2$.
20. 4 m/sek.
21. 5 cm/sek².
22. 50 sek.
23. 270 m; 9 m/sek.
24. 20 m.
25. 10 cm/sek²; 30 cm/sek.
26. 32 cm/sek²; 40 cm/sek.
27. ≈ 24 sek; $\approx 2,8$ m/sek².
28. 8 cm; 32 cm; 72 cm; 128 cm;
200 cm; ühtlaselt; 80 cm;
160 cm; 48 cm; 96 cm.
29. 2 m; 12,5 m; 5 m/sek; 2,5 m/sek.
30. 10 m/sek²; 50 m/sek; 5 m.
31. ≈ 554000 m/sek²; $\approx 0,0016$ sek.
32. 15 m/sek.
33. 10 m/sek; 100 m.
34. 30 sek; 0,4 m/sek².
35. 20 sek; 120 m; 6 m/sek.
36. 0,001 sek; -400000 m/sek²;
 ≈ 280 m/sek.
37. $-4,2$ m/sek²; $\approx 8,3$ m.
38. 25 sek; 250 m.
39. 10 cm/sek².

40. 5 m/sek; 55 m.
41. 10 cm; 60 cm/sek.
42. 30 sek; 60 m; 135 m.
43. $\approx 16,2$ m/sek.
44. 27 m.
45. $\approx 7,8$ m/sek²; $\approx 2,9$ km.
46. 8 sek; 5 m/sek; 32 m; 80 m.
47. 5 sek; 31,25 m; 18,75 m.

$$51. \frac{v_0}{2a'} \cdot \frac{\partial v_0^2}{8a}$$

3. Liikumise seadused. (Newton'i seadused).

57. 0,075 m/sek².
58. 0,5 cm; 5 cm/sek.
59. 5000 düüni.
60. 20 g.
61. 60000 düüni.
62. 300 düüni.
65. $5,25 \cdot 10^7$ düüni.
66. $6 \cdot 10^{11}$ düüni.
67. 4000 düüni.
69. 10 kG.
70. 20 m/sek.
71. $\approx 1,84$ m/sek.
72. ≈ 1 m/sek.
73. 4500 düüni.
74. 122,5 m; 49 m/sek.
75. 1 sek; 9,8 m/sek; 4,9 m/sek.
76. 78,4 m; 4 sek.
77. 9,8 m võrra.
78. 2; 2.
79. 0,045 sek.
80. 30 m; 90 m; 150 m.
81. 7 sek; ≈ 240 m.
82. 58,8 m; 2 sek.
83. 14,7 m.
84. Mõlemad kehad läbivad lange-
misel ühesuguse tee.
85. ≈ 102 sek.
86. $\approx 3,4$ sek; ≈ 57 m.
87. ≈ 150 m.
88. $\approx 0,83$ m; $\approx 0,74$ m.

89. $\frac{d}{gt} - \frac{t}{2}$
 90. 3 sek.
 91. $\approx 4,5$ sek; ≈ 245 m/sek.
 92. $\frac{H-h}{2h} \sqrt{2gh}$
 93. 0,3 kG.
 94. g.
 96. 196 kG.
 97. ≈ 2940 kG.
 98. ≈ 628 kG.
 99. $\approx 53\,800$ kG.
 101. $1,96$ m/sek²; 0,4 kG.
 102. 49 cm.
 103. Ei muutunud; liikumapanev jõud on 10 G; 98 cm.
 104. Liikuv mass suureneb kaks korda; liikumapanev jõud on 5 G; 24,5 cm.
 105. $\approx 75,5$ kG.
 106. $\approx 102,5$ kG.
 107. ≈ 70 kG; 640 kG; ≈ 579 kG.
 108. 0,2 g; 0,6P.
 109. Koormise P liikumise kiirendus on suurem.
 110. $\approx 18,3$ m/sek; ≈ 109 sek.
 111. ≈ 2000 kG.
 113. $\approx 0,3$.
 114. 24 kG.
 115. 1000 kG.
 116. 53 kG; 47 kG.
 117. 1 kG; 11 kG.
 118. 0,9 kG; $\approx 4,8$ m/sek.
 119. 50 sek; $\approx 0,034$.
 120. ≈ 81 kG.
 121. 245 cm/sek²; 225 G.
 122. ≈ 2750 kG.
 123. 85 kG.
 124. ≈ 73 kG.
 125. 12 000 düüni.
 126. $\approx 0,1$ kG.
 127. $\approx 0,3$ kG.
 128. $\approx 0,5$ kG.

4. Liikumiste liitmine.

130. 20 km/t.
 131. 50 km/t
 132. $\frac{2sv_1}{v_1^2 - v^2} ; \frac{2s}{v_1}$; jõel kulub aega $\frac{v_1^2}{v_1^2 - v^2}$ korda enam.
 133. 35 ööpäeva.
 134. 5 m/sek.
 136. 65 m/sek; 35 m/sek ≈ 52 m/sek.
 137. $\approx 3,4$ m/sek.
 138. 225 m; 375 m.

139. $\approx 8,67$ m/sek; 5 m/sek.
 140. $\approx 21,6$ m/sek.
 141. $\approx 0,7$ m/sek.
 142. 2,4 m.
 143. $\approx 4,6$ m/sek.
 144. ≈ 103 m; 122,5 m; 5 sek; 10 sek.
 145. 44,1 m; 29,4 m/sek.
 146. 44,1 m; 10 sek.
 147. 8800 düüni ≈ 9 G; 37,5 m.
 148. ≈ 350 m/sek.
 149. $3/4 v_0^2/2g$.
 150. 100 m; 150 m; 2vot.
 151. $3/4 H$.
 152. $\approx 3,4$ sek.
 153. 39,2 m; 4 sek; $\approx 2,8$ sek.*
 154. $\approx 1,3$ m.
 155. $\approx 1,9$ m/sek; 1,4 m.
 157. ≈ 218 cm.
 158. ≈ 150 m.
 159. ≈ 1430 m.
 160. ≈ 325 m.
 161. ≈ 39 m/sek; $\approx 73^\circ$.
 162. Uhe ja sama ajaga.
 163. $\frac{s}{2h} \sqrt{2gh}$.
 165. $\approx 8,66$ m/sek; 5 m/sek; 1,25 m; ≈ 1 sek; $\approx 8,66$ m.
 167. 4,9 m.
 168. ≈ 41 m; $\approx 10,2$ m.
 169. $\approx 1,8$ m; $\approx 2,1$ m; $\approx 1,8$ m.
 170. $\approx 1,5$ sek; ≈ 59 sek; ≈ 780 m; $\approx 30,7$ km; ≈ 520 m/sek.

5. Töö. Võimsus. Energia.

171. 4000 kGm.
 172. 1000 kG.
 173. 7200 kGm.
 174. 25 kGm.
 175. $\approx 30\,000$ kGm.
 176. 375 kGm.
 177. 780 000 kGm.
 178. 130 000 kGm; $\approx 77\%$.
 181. ≈ 21 HJ.
 182. 2,4 T.
 183. ≈ 5000 kG.
 184. $\approx 80\%$.
 185. 11 250 kG.
 186. 30 HJ.
 187. 60 kG; 360 kG.
 188. ≈ 1200 HJ.
 189. $\approx 48,2$ km/t.
 190. 18 m³.
 191. 58 kG; vajalik võimsus suureneb.
 195. 1000 ergi.
 196. 5 mtü = 49 kg.
 197. 122,5 kGm.
 198. $\approx 2\,531\,250$ ergi.
 199. ≈ 306 kG.

200. Teisel juhul.
 201. $\approx 15 \cdot 10^9$ kGm; ≈ 1750 HJ.
 202. $\approx 0,5$ kGm.
 203. ≈ 690 kGm; ei läbista.
 204. 760 m³/sek.
 205. $\approx 1,3$ HJ.
 206. 45 kW.
 207. ≈ 204 kG; $0,01$ sek.
 208. ≈ 3290 kGm; ≈ 2680 kG;
 $\approx 18\ 300$ HJ.
 209. $\approx 27\%$; ≈ 3300 HJ.
 210. ≈ 43 HJ.
 211. ≈ 37 m.
 216. $\approx 3,9$ kGm.
 217. $\approx 0,05$ kGm.
 218. $25\ 000$ kGm; $175\ 000$ kGm; 0 ;
 $200\ 000$ kGm.
 219. $\approx 1,1$ kGm; ≈ 8 kGm.
 220. $\approx 10,2$ kGm.
 221. ≈ 35 m.
 222. ≈ 13 HJ.
 223. ≈ 8 kG.
 224. $\approx 1,4$ kGm.
 225. $\approx 0,5$ kGm.
 226. ≈ 100 kGm.
 227. $\approx 3,6$ kGm.
 228. ≈ 6 HJ.

$$230. \frac{Ph + \frac{P(v_1^2 - v_2^2)}{2g}}{l}$$

231. $\sqrt{2gl}$.
 232. $\sqrt{v_0^2 - 2gh}$.
 233. ≈ 4400 kG.
 234. ≈ 12 kW.
 235. 75% .
 236. Mööda jääd ≈ 25 korda kaugemale.

6. Jõudude liitmine ja komponentideks lahutamine.

239. 5 kG; 8 kG; 10 kG.
 240. 80 cm/sek²; $76\ 000$ düüni.
 241. $a = 2,45$ m/sek²; $v \approx 7$ m/sek.
 243. 250 G.
 245. Teise komponentjõuga.
 246. 20 kG.
 247. 15 kG; $15\sqrt{2}$ kG.
 248. 50 kG; 6 m.
 249. ≈ 3460 kG.
 250. Võrdne komponentjõuga.
 251. Jääb paigale.
 252. 12 kG, keskmise jõu suunas.
 253. 600 G ja langeb ühte 500 G-se jõu suunaga.
 254. ≈ 346 kG; $\approx 346\ 000$ kGm.
 255. 30 kG.

256. ≈ 173 kGm.
 257. $\approx 2,1$ kG.
 258. $\approx 34,6$ kG; $\approx 69,2$ kG.
 259. 9 kG; 15 kG.
 260. 30 kG; 40 kG.
 261. $\approx 29,1$ kG.
 262. 170 kG; suureneks kaks korda.
 263. 25 G; ≈ 43 G.
 264. Erinevalt: laialiaetud käte korral on nöör enam väljavenitatud.

$$265. \text{Suurema korral.}$$

$$267. \approx 0,03 \text{ G.}$$

$$268. 600 \text{ kG; } \approx 520 \text{ kG.}$$

$$269. \approx 69 \text{ kG, } \approx 34,5 \text{ kG.}$$

$$270. \approx 1000 \text{ kG; } \approx 500 \text{ kG.}$$

$$271. 1 \text{ kG.}$$

$$272. \approx 29,4 \text{ kG.}$$

$$273. 45 \text{ kG; } 60 \text{ kG.}$$

$$274. 0,6P; 0,8P.$$

$$275. 50 \text{ kG; } \approx 87 \text{ kG.}$$

$$277. F_{\text{libisem.}} = P \frac{h}{l} i$$

$$F_{\text{hõõrd.}} = kP \frac{b}{l} i$$

$$F_{\text{libisem.}} = F_{\text{hõõrd.}} i$$

$$k = \frac{h}{b} = \tan \alpha.$$

$$278. \approx 0,58.$$

$$279. 0,01.$$

$$280. 100 \text{ kG.}$$

$$281. \approx 2,5 \text{ sek; } \approx 8 \text{ m/sek.}$$

$$282. 2 \text{ m; } 1 \text{ m.}$$

$$283. 5 \text{ kG; } 60 \text{ cm; } 90 \text{ cm.}$$

$$284. 300 \text{ kG; } 100 \text{ kG.}$$

$$285. 4,5 \text{ m; } 2,5 \text{ m.}$$

$$286. \text{Kui nöörid on rööbiti.}$$

$$287. 20 \text{ kG; keskkohest } 18 \text{ cm võrra paremal.}$$

$$288. 30 \text{ kG; } 30 \text{ cm; } 75 \text{ cm.}$$

$$289. 1,2 \text{ kG; } 1,8 \text{ kG.}$$

7. Raskuskese. Kehade tasakaal.

290. 20 cm.
 292. $3,5$ cm; 7 cm; 14 cm.
 293. $2,5$ cm võrra plaadi keskmest vasakul.
 294. Keskpunktis.
 295. $1,5$ cm plaadi keskpunktist.
 296. 4 cm suure silindri raskuskeskme.
 297. $\approx 1,9$ cm varda keskkohast.
 298. $\approx 0,53r$ tsinkkera keskpunktist (r — kerade raadius).
 299. $\approx 10,5$ cm kera keskpunktist.
 300. $37,5$ cm 1 kG raskuse koormisega otsast.

301. $\approx 9,7$ cm suure kera kesk-punktist.
 302. $\frac{2}{3}$ varda pikkuse võrra ta algu-sest.
 305. 22,5 kGm.
 306. 0,55 kGm.
 307. 50 kG.
 310. Jäme ots.
 311. 0,2 m laua keskkohast.
 312. 5 kG.
 313. 4,5 kG.
 314. 35 kG; 105 kG.
 315. 900 kG; 600 kG.
 317. 562,5 kG; $\approx 11,25$ cm.
 318. 80 G.
 319. 250 G; $\frac{1}{3}$ pikkusest.
 320. ≈ 19 cm.
 321. 490 kGm.

8. Mehhanismid.

322. 14 kG; 2 kG.
 323. 30 kG.
 324. $\approx 1,7$ kG; $\approx 3,2$ kG.
 326. Kangi enda kaalu mõjul.
 328. 22,5 kG.
 329. 80%.
 333. ≈ 167 kGm; ≈ 211 kG.
 334. 32 kG.
 335. 62,5 kG; 750 kGm; 1250 kGm.
 336. 1,8 m; 2,5 kG.
 337. Tasakaal kaob.
 338. $\frac{1}{6}$ m; $\approx 83\%$.
 339. 80%.
 340. $2\frac{2}{3}$ kG.
 341. 80%.
 342. 2,5 kG.
 343. Pikemate prusside korral.
 344. 88%.
 345. ≈ 105 kG; ≈ 3 kG; 270 kGm;
 $\approx 51\%$.
 346. 50 000 kGm; 45 000 kGm;
 $\approx 53\%$.
 347. 25 HJ; auto tõuseb märke väiksema kiirusega.
 348. ≈ 270 kG.
 349. ≈ 1 kG; ≈ 58 kG.
 350. 0,001.
 351. 120 kG.
 352. $\approx 12,6$ kG.
 353. 0,1 kGm; 0,08 kG.
 354. ≈ 2700 kG.
 355. 960 kG.
 356. 15 kG.
 357. $\approx 9,6$ kG.

9. Rõhumine. Vedeliku ja gaasi rõhk.

358. 20 T.
 359. $3,2$ kG/cm².

360. 0,6 kG/cm². Tankett võib sõita mööda jääd.
 361. $\approx 59\,000$ kG; ≈ 700 m/sek.
 362. $5,9 \cdot 10^7$ düüni/cm².
 363. ≈ 500 kG.
 364. 18 kG.
 366. 4 cm³.
 367. 7200 kG.
 368. 1000 kG.
 369. $\approx 0,3$ kG/cm².
 370. 0,01 kG.
 371. 2,5 cm.
 372. ≈ 2 cm.
 373. $\approx 0,2$ kG/cm².
 374. $3,5$ kG/cm²; 1,75 kG.
 375. 22,5 kG.
 376. 0,35 kG/cm²; 7200 kG.
 377. $\approx 48,5$ m.
 378. $\approx 20,8$ m.
 381. 125 T.
 382. 1,6 kG.
 383. $h = r$.
 384. da^3 ; $\frac{da^3}{2}$
 386. 152 cm.
 387. ≈ 8 km.
 388. $\approx 10,5$ m.
 390. 152 cm Hg; 228 cm Hg;
 304 cm Hg.
 391. 18,4 kG.
 392. 30 kG.

10. Arhimedese seadus.

395. 6,4 kG.
 396. 200 cm³.
 397. 2,5 G/cm³.
 399. 7 G/cm³.
 400. 1,25 G/cm³.
 401. 2,2 G/cm³.
 402. $\approx 0,9$ G/cm³.
 403. 540 G.
 404. 0,7 G/cm³; 1,1 G/cm³.
 405. 16 cm³.
 406. 0,75 G/cm³.
 407. $\approx 0,57$.
 408. 0,6 G/cm³; 0,6.
 409. $\approx 162,26$ kG.
 410. Kolb vajub põhja.
 411. $\approx 0,00193$ G/cm³.
 412. 800 m³; 3000 m³; 800 T.
 413. 6180 T.
 414. 3000 T.
 415. 3240 T.
 416. 0,1 m; 3,2 T.
 417. $\frac{P}{d_1(S_0 - S)^i}$; $\frac{P}{d_1 S_0}$.
 418. 42.
 420. ≈ 186 cm³.

421. $\approx 23 \text{ G}$.
 422. $14,4 \text{ kG}$.
 423. $\approx 1150 \text{ m}^3$.
 424. $1,875 \text{ m}^2$.
 425. 800 kG .
 426. $\approx 2 \text{ m/sek}^2$.
 427. $\approx 280 \text{ m}$; $\approx 218\,400 \text{ kGm}$.

11. Vedeliku ja gaasi liikumine.

428. $190 \text{ cm}^3/\text{sek}$.
 429. 40 cm/sek .
 430. 450 cm/sek .
 431. $1,992 \text{ at}$.
 432. $0,4 \text{ cm/sek}$; $4 \text{ dm}^3/\text{sek}$.
 433. $\approx 36 \text{ cm}$.
 434. $\approx 7 \text{ m/sek}$.
 441. $6,4 \text{ kG}$.
 442. $\approx 177 \text{ m/sek}$; $\approx 26 \text{ m/sek}$.

12. Pöörlev liikumine. Uhtlane ringliikumine.

448. 20.
 449. 2.
 450. $\approx 4,2 \text{ m/sek}$; $\approx 10,5 \text{ l/sek}$.
 451. $0,05 \text{ sek}$; $125,6 \text{ l/sek}$;
 $18,8 \text{ m/sek}$.
 452. $4,2 \text{ tiiru/sek}$.
 453. $4,5 \text{ m}$.
 454. 240 mm .
 455. $6,28 \text{ l/sek}^2$; $62,8 \text{ l/sek}$.
 456. $12,56 \text{ l/sek}^2$; 25 tiiru .
 457. 90 tiiru ; $\approx 0,14 \text{ l/sek}^2$.
 458. $0,8 \text{ HJ}$.
 459. 12.
 461. $\approx 6,7 \text{ cm}$.
 462. $0,5 \text{ kG}$.
 463. 2 korda.
 464. 400 G .
 465. $\approx 74^\circ$.
 466. Niidi pingsus madalaimas punktis on 3 kG .
 467. $0,25 \text{ l}$.
 468. $\approx 2,2 \text{ m/sek}$.
 469. $\approx 2,7 \text{ m/sek}$; $\approx 0,87 \text{ kG}$; 1 kG .
 470. $\approx 0,3\% \text{ võrra}$.
 471. $\approx 98 \text{ kG}$; $\approx 5,9 \text{ m/sek}$.
 472. 57° .
 473. $\approx 141 \text{ cm}$.
 474. $\approx 287 \text{ kG}$; $\approx 427 \text{ kG}$.
 475. 150 km/t .
 476. $\approx 29 \text{ cm}$.
 477. 7 T .
 478. $\approx 12 \text{ cm}$.
 479. $\approx 1000 \text{ korda}$.
 480. $\frac{r}{3}$.
 481. $\approx 51,4 \text{ T}$.
 482. $4,6 \text{ T}$.
 483. 90 kG .

13. Ulemaailmse gravitatsiooni seadus.

484. $6 \cdot 10^{-6} \frac{\text{cm}^3}{\text{g} \cdot \text{sek}^2}$.
 486. $\approx 107 \text{ düüni}$.
 487. 6 Maa raadiuse kaugusel Kuu keskpunktist.
 488. $\approx 175 \text{ cm/sek}^2$.
 489. $2,04 \cdot 10^{19} \text{ kG}$.
 490. $0,2 \text{ kG}$.
 491. $\approx 0,4 \text{ R}$.
 493. $2,45 \text{ m/sek}^2$; $1,225 \text{ m}$.
 494. $\approx 7 \text{ kG}$.
 495. $\approx 6,08 \cdot 10^{27} \text{ g}$; $\approx 5,5 \text{ g/cm}^3$.
 496. $\approx 2 \cdot 10^{33} \text{ g}$.

14. Võnkumised ja lained. Akustika.

497. $5\sin 4\pi t$.
 498. $T/4$; $T/12$; $T/6$.
 499. Ei muutu.
 500. $0,7 \text{ sek}$; $0,8 \text{ sek}$; $0,25 \text{ m}$;
 $2,25 \text{ m}$.
 501. $\approx 987 \text{ cm/sek}^2$.
 502. $\approx 99,44 \text{ cm}$; $\approx 981,5 \text{ cm/sek}^2$.
 503. $99,62 \text{ cm}$; $99,1 \text{ cm}$;
 $99,45 \text{ cm}$; $99,5 \text{ cm}$.
 504. 10 sek .
 506. Võnkeperiood väheneb. See vähenemine on veelgi suurem, kui kiikuda püsti.
 507. Temperatuuri tõustes hakkab kell taha jääma.
 508. $8,6 \text{ sekundi võrra}$.
 509. Varraste I, III ja V pikenemise tõttu laskub pendli lääts madalamale, varraste II ja IV pikenemise tõttu kerkib aga kõrgemale. Materjalide ja varraste pikkuse vastava valiku juures kompenseerivad need kaks nihkumist teineteist.
 510. „Balanssiir“ — väikene, kord ühe, kord selle vastassuunas pöörduv hoorattakene.
 511. $mg\text{l} (1 - \cos\alpha)$ ergi.
 512. $\sqrt{2gl (1 - \cos\alpha)}$.
 513. $A \sqrt{gl}$.
 514. $A^2 \frac{mg}{2l}$.
 515. $\approx 333 \text{ m/sek}$.
 516. $\approx 4 \text{ km}$.
 517. $\approx 1 \text{ km}$.
 518. 1400 m/sek .
 520. Mitmekordse peegeldumise tagajärjel täitub kinnine ruum

- enamvähem ühtlaselt helivõngete energiaga.
521. Helilaine üleminekul õhust klaasi ja klaasist õhku toimub ta peegeldumine, mille tõttu tuppja sattuva energia hulk väheneb.
523. ≈ 21 m.
524. ≈ 4 m.
525. Vastupidistes.
526. ≈ 129 cm.
527. 90° .
528. 660 Hz.
529. ≈ 5277 m/sek.
530. ≈ 264 m/sek.
533. ≈ 435 Hz.
535. $\approx 5,3$ m.

565. ≈ 25 korda.
566. ≈ 22 min.
567. 34,16 kGm.
568. ≈ 18 HJ.
569. $\approx 23\%$.
570. $\approx 29\%$.
571. $\approx 11,3$ kG.
572. ≈ 152 tundi; $\approx 21,4$ t.
573. $\approx 1,2$ t.
574. $\approx 19,6$ HJ.
575. $\approx 0,3$ kg.
576. $\approx 22\%$.
577. $\approx 6 \cdot 10^9$ kg.
578. 54 000 kcal.
579. $\approx 20^\circ$.
580. ≈ 350 m/sek.
581. $\approx 28\%$.

II Soojus ja molekulaarfüüsika.

15. Soojus ja töö.

536. Raual.
537. Suurim soojusmahtuvus on raual, väiksem — seatinal.
538. $\approx 3,5$ %.
540. 0,8 l.
541. 300 l; 250 l.
542. $\approx 91^\circ$.
543. $\approx 38,8^\circ$.
544. $\approx 0,1 \frac{\text{cal}}{g \cdot \text{kraad}}$.
545. $\approx 0,09 \frac{\text{cal}}{g \cdot \text{kraad}}$.
546. $\approx 22^\circ$.
547. 785° .
548. $\approx 1,3^\circ$ võrra.
549. $\frac{m_1}{m_2} = \frac{c_2(\theta - t_2)}{c_1(t_1 - \theta)}$.
550. $\approx 0,51 \frac{\text{cal}}{g \cdot \text{kraad}}$.
551. 93,6 kcal; $\approx 18,6$ kg vett.
553. Vee muutmiseks auruks kulub soojust.
554. $\approx 31,4\%$.
555. $\approx 38\%$; $\approx 36,4\%$.
556. 10,2 minuti ümber.
557. ≈ 40 sek. pärast.
558. ≈ 436 kGm/kcal.
559. $\approx 632 \frac{\text{kcal}}{\text{HJt}}$; $\approx 860 \frac{\text{kcal}}{\text{kWt}}$.
560. $\approx 0,01^\circ$.
561. $\approx 1,87$ cal.
562. Vaskkeha.
563. Esimesel juhul 1,25 korda rohkem.
564. $\approx 31^\circ$.

16. Tahkete ja vedelate kehade paisumine soojenemisel.

587. 20,144 cm.
588. Pikeneb $\approx 3,9$ cm võrra.
589. Lüheneb 0,6 mm võrra.
590. 7,5 cm.
591. $19 \cdot 10^{-6}$ kraad $^{-1}$.
592. $\approx 514^\circ$.
593. $\approx 159,8$ mm.
594. 0,0094 võrra antud pikkusest.
595. $\approx 263^\circ$.
596. $\approx 0,011$ mm.
597. Suureneb ≈ 59 cm 2 võrra.
598. 3,4 l; 2,4 l.
599. Suureneb ≈ 17 cm 3 võrra.
600. 858 kcal.
602. $\approx 0,00017$ kraad $^{-1}$;
 $\approx 0,00020$ kraad $^{-1}$.
603. ≈ 150 cm 3 .
604. Väljavoolanud petrooleumi ruumala tuleb väiksem $\approx 5,4$ cm 3 võrra.
605. Voolab välja.
606. 13,36 g/cm 3 .
607. $\approx 18,6 \cdot 10^{-5}$ kraad $^{-1}$.
608. $\beta = \frac{h_2 - h_1}{h_1 t_2 - h_2 t_1}$; $9,3 \cdot 10^{-3}$ kraad $^{-1}$.
609. Anuma seinte paisumise tagajärjel.
610. 762,8 mm.

17. Molekulaar-kineetilise teooria alused.

617. $1,67 \cdot 10^{-24}$ g; $3,34 \cdot 10^{-24}$ g;
 $5,31 \cdot 10^{-23}$ g; $2,99 \cdot 10^{-23}$ g.
618. $\approx 3,3 \cdot 10^{22}$.
619. $\approx 1,08 \cdot 10^{22}$.
620. $\approx 3 \cdot 10^{-24}$ g.
621. $\approx 2,8 \cdot 10^{-8}$ cm.

18. Gaaside omadused.

622. On $\approx 0,49$ esialgsest ruumalast.
 623. ≈ 12 cm võrra.
 624. 21 kG.
 625. $\approx 8,3$ cm³; 15 cm³; 37,5 cm võrra kõrgemal; 37,5 cm võrra madalamal.
 626. Väheneb 6,9 cm võrra; suureneb 12,5 cm võrra.
 627. Suureneb 5,2 cm võrra.
 628. 48 cm.
 630. $\approx 1,4$ cm³.
 631. 273^o võrra.
 632. 3 l.
 633. — 45,75^o C.
 634. $\approx 0,0033$ kraad⁻¹.
 635. $\approx 1,1$ at; $\approx 0,91$ at.
 636. $\approx 110^{\circ}$ C.
 637. ≈ 1890 l.
 638. $\approx 2,9$ m³.
 639. $\approx 0,00083$ g/cm³.
 640. ≈ 204 kg.
 641. ≈ 152 at.
 642. $\approx 6,4$ kg.
 643. 19 at.
 644. $\approx 2,76$ tundi.
 645. $\approx 0,97$ l.
 646. ≈ 29 cm.
 647. $\approx 51,4^{\circ}$ võrra.
 648. $\approx 7,4$ cm võrra.
 649. $\approx 6 \cdot 10^{27}$; ≈ 200 miljardit aastat.

19. Vedelikkude omadused.

650. Ei ole võimalik.
 657. Vesi, tungides aukudesse, milliste seinu ta ei märga, moodustab kumerad meniskid, milised, püüdes tõmbuda kokku, ületavad vee rõhu ja takistavad ta tungimist aukudesse.
 658. Rasvaga võitnud sulgede udemeid vesi ei märga ja nad moodustavad võrgu, analoogilise sellele, milline oli näidatud eelmises ülesandes. Selline võrk ei lase vett läbi, mille tagajärjel linnu keha ei puutu kokku külma veega. Peale selle suurendab linnu sulgede vahele jäänud õhukiht ta keha püsivust veepinnal.
 659. Tindi laialivalgumine toimub paberit moodustavate kiudude vahel olevate õhkvahede tagajärjel — tint imbub õhkvahede

desse ja sulega paberile tõmmatud jooned muutuvad laialivalguniiks. Et kõrvaldada laialivalgumist, tuleb täita need õhkvahed mingi kõvaksuivava vedelikuga.

661. Õli imbub õhkvahedesse, väripulber jääb aga pealispinnale ja pudeneb sellelt kergesti. Krunditud pealispinda õli ei imbu ja kalgestub koos värvainega, moodustades väga kindla ja vees lahustumatu läikiva kihi.
 667. $\approx 0,023$ G.
 668. ≈ 24 .
 669. ≈ 58 .
 670. $\approx 76,4$ düün/cm.
 671. 24 düün/cm.
 672. $\approx 73,5$ düün/cm.
 673. 1 cm.
 674. $\approx 0,28$ mm.
 675. $\approx 0,07$ cm².
 676. 70,6 düün/cm; 24,5 düün/cm.
 677. Kahe rõõbiku plaadi vahel tõuseb vedelik seni, kuni kerkinud vedeliku samm ei tasakalustal joonel 2l (kus l on kumagi plaadi pikkus) mõjuva pindpinevuse jõu $a \cdot 2l = \rho : gldh$, millest $h = \frac{2a}{\rho dg}$,

kus d on kaugus plaatide vahel. Valemist on näha, et h on kaks korda väiksem kui toru diameeter d.

678. Mida suurem on kera raadius, seda vähem surub ta pindkile kokku temas olevat õhku.

20. Tahkete kehade omadused.

679. $\approx 0,6$ mm.
 680. ≈ 160 kG/cm²; ≈ 4 mm.
 681. $\approx 0,18$ cm².
 682. ≈ 3 mm.
 683. $\approx 13\,300$ kG/mm².
 684. 4,5 kG.
 685. 31,4 T; 3,14 T
 686. ≈ 4 km.
 687. 33,3 m.
 688. 0,25 kGm.
 689. ≈ 8 cm.
 690. ≈ 83 mm².
 691. 480 kG/cm².
 692. 1210 kG/cm².

21. Sulamine ja tahkestumine.

694. Jää sulatamiseks.
695. 525 kcal.
696. ≈ 235 kcal.
697. ≈ 1530 cal.
698. $\approx 0,88$.
699. 22,5 g.
700. 80 cal/g.
701. ≈ 682 g.
702. $\approx 14^\circ$.
703. ≈ 83 cal/g.
704. ≈ 97 kg.
705. $\approx 7,6^\circ$ võrra.
706. $\approx 6,4 \cdot 10^7$ kcal.
709. Lahuse tahkestumistemperatuur on alla 0° , mis võimaldab vedela lahuse temperatuuri viia alla 0° .

22. Auru tekkimine.

712. Pooridest imbub vesi läbi ja muutub auruks. Aurumiseks kuulub soojust, mis võetakse vee-animalt, mille tagajärjel vesi jahtub; kui ümbritsev õhk on küllastunud veeauruga.
714. 575 cal/g.
715. 31 000 kcal.
716. 1448 kcal.
717. $\approx 97^\circ$.
718. $\approx 22,6^\circ$.
719. $\approx 19,7$ g.
720. ≈ 537 cal/g.
721. ≈ 117 g.
722. ≈ 121 g.
723. 45 min. ümber.
724. ≈ 238 kg.
725. ≈ 730 g.
726. ≈ 2 g.

23. Õhu niiskus.

733. 17,5 mm võrra.
734. $\approx 9,9$ m.
735. 10,5 mm; 60%.
736. 10,24 mm.
737. $\approx 16,8^\circ$.
738. 2,8 g.
739. 80%.
740. Väheneb 13,4% võrra.
741. Oli.
742. $\approx 8,7$ mm; 61%.

24. Auru ja gaasi töö.

743. Auru veeldumisel eralduv soojus moodustab väiksema prot-

sendi kogu energia varust, mida omab aur.

744. ≈ 733 kGm.
745. 4700 kGm.
746. $\approx 45,5^\circ$.
747. 7,3 cm; 182,5 kGm.
748. $\approx 8,5$ cm; ≈ 265 kGm.
749. 3,75 kG/cm².
750. 80 HJ.
751. ≈ 9800 kGm.
752. ≈ 1050 HJ.
753. 2 tiiru/sek.
754. ≈ 600 HJ.

III Elekter.

25. Elektrilaengud, Coulomb'i seadus.

761. Tänu laengute ümberpaigutumisele kerades.
762. 16 düüni; 8 düüni.
763. 0.
764. 7,5 cm; $\approx 10,7$ CGSE üh; $\approx 21,2$ CGSE üh.
765. ≈ 23 G.
766. 1,5 düüni.
767. 2,5 CGSE üh.
768. ≈ 7 cm.
769. 2,25 düüni.
770. $\approx 1,5$ düüni; 10,5 düüni; ≈ 12 düüni.
771. $\approx 12,5$ CGSE üh.
772. $\approx 6,3$ CGSE üh.

26. Väljatugevus. Potentsiaal. Elektrijõudude töö.

773. 10 CGSE üh.
774. Ei ole. Teraviku juures on suu-rem.
775. 2 düüni.
776. 2 CGSE üh.; 200 CGSE üh.
777. Erinimelised.
779. $\approx 8,8$ cm kaugusel väiksemast laengust.
780. ≈ 22 düüni; ≈ 19 düüni, $\approx 4,4$ CGSE üh.; 3,8 CGSE üh.
782. 7,7 cm kaugusel väiksemast laengust.
783. 6 V.
784. 0,5 CGSE üh.; 5 CGSE üh.
785. 300 V.
786. 15 džauli.
787. 1 erg.
788. 6 kulonit.
789. 200 CGSE üh.
790. 900 ergi.
791. 15 ergi.
792. 140 ergi.

793. $1,6 \cdot 10^{-12}$ ergi.
 794. $6 \cdot 10^7$ cm/sek; $6 \cdot 10^8$ cm/sek.
 795. 0,5 düüni.
 796. Suureneb $0,04$ cm/sek² võrra.
 797. $2,45 \cdot 10^{-6}$ CGSE üh.
 798. Suurendada umbes 5 CGSE üh. võrra.

27. Elektrimahtuvus.

799. $18 \cdot 10^5$ cm.
 800. $\approx 4,4 \cdot 10^{-4}$ mikrofaradit.
 801. 0,00002 faradit, 20 mikrofaradit, $18 \cdot 10^{10}$ cm.
 802. 900 CGSE üh.
 803. 18 V.
 804. 50 CGSE üh.
 805. 0,03 CGSE üh.; 90 V.
 806. 48 ergi.
 807. 0,5 CGSE üh.
 808. ≈ 29 CGSE üh.;
 65 CGSE üh.
 810. 1,6 cm; 16 cm; 160 cm.
 811. ≈ 400 cm.
 812. 1330 cm.
 813. 16.
 814. 100 cm; 200 cm; 400 cm.
 815. $1,2 \cdot 10^{-6}$ cal.
 816. 40 ergi.
 817. 0,001 džauli; suureneb 4 korda.
 818. On võimalik, nihutades laiali ta plaate.

$$819. C = \frac{rV_2}{V_1 - V_2}.$$

$$820. C_1 = \frac{C(V - V_1)}{V_1};$$

$$C_2 = \frac{C(V - V_2)}{V_2}.$$

28. Ohm'i seadus vooluringi osa kohta. Juhi takistus.

821. 2,5 V.
 822. 32 oomi.
 823. 24 kulonit; 288 džauli.
 824. 2 sek.
 827. 81,6 V; 34 V; 0,68 V.
 829. 0,5 V; 3,5 V.
 830. 16 oomi.
 831. 12,5 km.
 832. 0,08 V.
 833. Kolmandal juhtmel on suurim takistus, teisel — väikseim; 0,0375 V/cm; 0,0125 V/cm; 0,05 V/cm.
 834. 0,24 V.

835. $\approx 1,1 \frac{\Omega \text{ mm}^2}{\text{m}}.$
 836. 157 cm.
 837. Esimene. Kaks korda.
 838. $\approx 1,7$ korda.
 839. 9,6 oomi.
 840. ≈ 52 kG.
 841. 44 G.
 842. $\approx 2,4 \text{ mm}^2$; $\approx 8,3 \text{ m}.$
 843. $\approx 0,04 \text{ V}$; $\approx 2,8 \text{ V}.$
 844. $\approx 103 \text{ m}.$
 845. $\approx 47,6$ oomi; $\approx 61,5$ oomi.
 846. $\approx 2000^\circ \text{ C}.$
 847. $\approx 20 \text{ m}.$
 848. ≈ 20 oomi.

29. Ohm'i seadus kogu vooluringi kohta.

853. 0,375 A.
 854. 1,5 V; 0,5 V; 1,5 V; 2 V.
 855. 16 oomi; 2 oomi.
 856. $\approx 3,8 \text{ V}.$
 857. Element E_1 annab voolu akumulaatori E voolu suunale vastupidises suunas; kui punktid A ja C valida nõnda, et potentsiaalide vahe neis võrduks elemendi E_1 elektromotoorse jõuga; $E_2/E_1 = I_2/I_1$, kus I_1 ja I_2 on AC pikkused, milliste juures harudes elementidega E_2 ja E_1 voolu ei ole.
 858. 0,2 oomi.
 859. 1,92 V.
 860. 0,24 V; 1,44 V.
 861. 1,68 V.
 862. $\approx 11,3 \text{ m}.$
 863. 2 V; 1 oom.
 864. $E = \frac{I_1 I_2 (R_1 - R_2)}{I_2 - I_1};$
 $r = \frac{I_1 R_1 - I_2 R_2}{I_2 - I_1}.$
 865. 1,8 V; 0; 0; 3,6 A;
 1,65 V; 0,3 A.
 866. 0,21 V; 1,4 oomi.
 867. 80%.
 868. 50%; 0.
 869. $\approx 0,86 \text{ A}.$
 870. $\approx 3,8$ oomi.

30. Juhtmete ühendamine järjestikku ja rööbiti.

871. 21,67 oomi.
 872. 10 A.
 873. 1,6 V; 2 V; 2,4 V.
 874. 20.

875. $\approx 2,8$ V.
 876. 2,8 oomi; ≈ 42 V.
 877. ≈ 160 V.
 878. 281 kG.
 879. 11 korda.
 880. 1260 oomi.
 881. 43,5 V.
 882. 62,5 oomi.
 883. 0,48 oomi.
 884. 10 osaks.
 885. 10 oomi.
 888. 40 oomi; 48 oomi; 60 oomi; 80 oomi; 120 oomi; 240 oomi.
 889. 3 oomi.
 890. 0,5 A; 0,12 A; 0,15 A.
 891. $\approx 5,3$ A.
 892. 0,1 oomi; 0,01 oomi.
 893. 0,005 oomi.
 894. 12,9 A.
 895. $\frac{1}{3}$ A; $\frac{1}{6}$ A.
 896. 4 A; 6 A; 10 A; 6,25 A; 2,5 A; 1,25 A.
 897. ≈ 31 oomi.
 898. ≈ 43 oomi; suurendavad kaabli tugevust.
 899. ≈ 19 oomi.
 900. $\approx 7,45$ oomi.
 901. ≈ 306 V; ≈ 292 V.
 902. ≈ 123 V.
 903. $\approx 3,7$ mm².
 904. $\approx 3,4$ V; $\approx 3,2$ V.

31. Elementide ühendamine patareiks.

905. 5,4 V; 0,9 oomi.
 906. 1 A.
 907. 0,4 A.
 908. 2 A.
 909. 3,6 V; 0,2 V.
 910. Järjestikku, Rööbiti.
 911. 0,75 A; 0,25 A.
 912. 0,075 A.
 913. $\approx 72\%$; $\approx 1,3$ oomi.
 914. 2,5 V; 1,6 V; 0,9 V.
 915. 1,5 V; 0,5 V; 1 V; 1,5 V; 0; 50%; 75%.
 916. 1,7 V.
 917. 0,89 A; 0,11 A; 0,78 A; 0,8 A.

32. Voolu töö ja võimsus.

918. 500 džauli.
 919. 2,5 W.
 920. 0,54 W.
 921. Võimsusega 60 W.
 922. ≈ 403 oomi.
 923. ≈ 13 oomi.
 924. 3 korda.

925. ≈ 38 A; ≈ 22 A.
 926. ≈ 6 oomi.
 927. ≈ 740 A.
 928. 2400 A.
 929. 2,7 kW; 180 V.
 930. 90 kWt; 36 rbl.
 931. 92%; 3 rbl. 84 kop.
 932. ≈ 302 kWt.
 933. $\approx 6,5$ kW; ≈ 30 A; $\approx 0,54$ hWt; $\approx 2,2$ kop.
 934. 25%.
 935. ≈ 1000 t.
 936. $\approx 3,6\%$; 311 t.
 937. Takistuste võrdsuse korral.

33. Voolu soojuslik toime.

941. 2 kcal.
 942. 14,4 kcal.
 943. 100 kulonit.
 944. $\approx 3,5$ A.
 945. $\approx 47,5$ oomi.
 946. $\approx 0,24$ cal/džaul.
 947. ≈ 555 W.
 948. ≈ 17 min.
 949. $\approx 49\%$.
 950. 4,6 kop.
 951. $\approx 57,5\%$.
 952. $\approx 10,5$ A.
 953. 4 kW; 32 kWt; 12 rbl. 80 kop.
 954. $\approx 2,8$ m.
 955. ≈ 15 m; ≈ 460 W.
 956. ≈ 57 sek.
 957. ≈ 8 min.
 958. $\approx 24,5$ kcal.
 959. 8640 cal; kaks korda vähem.
 960. 0,5 kcal; 4,5 kcal.
 961. ≈ 3 W; ≈ 4 W.
 962. ≈ 14 min; ≈ 7 min; ≈ 28 min.
 963. 43,2 cal; 39,6 cal; 3,384 cal; 0,216 cal; 0,036 cal.
 964. 2 oomi.
 965. $\approx 8,3$ kW; 14,2 HJ; 21,8 kg.

34. Vool elektrolüütides.

966. 6,6 g.
 967. $\approx 0,33$ g.
 968. $\approx 0,32$ mg/kulon.
 969. ≈ 50 min.
 970. Ampermeeter näitab vähem kui tarvis.
 971. ≈ 37 W.
 972. 3 oomi.
 973. 306 g.
 974. $\approx 2,35$ g.
 975. Vooluringis mõjub peale vooluallika E elektromotoorse jõu veel polarisatsiooni elektromo-

toorne jõud E_1 ; $I_1 < I$.

976. Erinevalt. Kolmandal enam.
977. 178,2 mg; 89,1 mg; 59,4 mg.
979. 30,4 mg.
980. $16 \cdot 10^{-20}$ kulonit.
981. 1,3 mg.
982. $\approx 5,9$ mg.
983. $\approx 12,6$ min.
984. $\approx 1,9$ t; $\approx 1 \frac{kWt}{kg}$.
985. $\approx 0,02$ mm.
986. 11 mikroni.
987. $72 \cdot 10^3$ kulonit.
988. 2 hWt.
989. ≈ 16 ampertundi; ≈ 32 tundi.
990. $\approx 1,032$ hWt; 77,5%.
991. $\approx 47\%$.
992. 60 ampertundi; 3 A; 1 A;
20 tundi.
993. 80 V; 76,5 V; 64,8 kcal;
180 000 kulonit.

35. Elektrivool gaasides.

995. Vabade elektrilaengute olemasolu kindlustab kõrge temperatuur.
998. ≈ 555 kWt.
999. Suureneb ioniseerivate osakeste vaba tee.
1000. $\approx 30\,000$ V/cm.
1002. $\approx 57\,000$ km/sek.
1003. $\approx 1,5 \cdot 10^{-8}$ ergi.
1004. Torus a toimub elektronide väljumine katoodist ioonide mõjul. Torus b auruvad elektronid kuumendatud katoodist.
1007. Lambi vooluringis on vool vaid poole perioodi kestel.

36. Magnetväli.

1012. 10° võrra lääne poole.
1013. 0,375 örstedi.
1014. 7,5 düüni.
1015. 6,4 örstedi.
1016. $-16,8$ düüni.
1017. $+74,25$ düüni.
1018. ≈ 1 cm.
1019. $\approx 4,5$ G.
1020. $6 \cdot 10^4$ gaussi.
1021. $4 \cdot 10^8$ maksvelli.
1026. Rööbikud voolud tõmbuvad.

37. Elektromagnetiline induksioon.

1030. Membraani võnkumised kutsuvad esile magnetvälja muutusi.

sed* ja järelikult tekib vool telefoni mähiseis.

1032. Ampermeetri 1 näit tuleb suurem ampermeetri 2 näidust.
1033. 0,05 V.
1034. 0,05 V.
1035. 50 cm/sek.
1036. $2 \cdot 10^{-5}$ V.
1037. 0,005 V.
1038. 0; 0,01; 0,0157; 0,01; 0.
 $-0,01$ V jne.
1039. 64 keerdu.
1041. 0,2 A.

38. Generaatorid. Mootorid.

1042. Masina elektromotoorse jõu reguleerimiseks.
1043. 137,2 V; 112 V.
1044. 1,5 oomi.
1045. 180 V.
1046. 66 V; 54 V; 9 oomi; 81,8%.
1047. 24 A.
1048. 204,4 V.
1049. $\approx 77\%$.
1050. 90 V; 180 W; 1620 W; 9 A;
7,5 A; 1,5 A; 81%.
1051. 116.
1052. ≈ 125 A.
1053. ≈ 27 HJ.
1054. Aeglasel.
1055. Mootori kaitseks mähiste läbi põlemise vastu ta käivitamise hetkel.
1056. 55 A; 10 A.
1057. 70 V.
1058. $\approx 88,6\%$.
1059. 50 W.
1060. $\approx 89\%$.
1061. 192,5 V.

39. Transformaatorid.

1063. On, ent väikese tugevusega.
1064. 1) Poolis tekkiv omainduktsiooni elektromotoorne jõud vähendab tunduvalt voolutugevust; 2) ei või; 3) ei või.
1065. Primaaringis suureneb, sekundaaringis väheneb.
1066. 80%.
1067. 6 V.
1068. 36 keerdu.
1069. 500 V; 50 kW; $\approx 19\%$; 50 V;
0,5 kW; $\approx 99\%$.
1070. $\approx 13,6$ oomi.
1071. 1400 V; 2120 V; 100 korda.

40. Elektromagnetilised võnkumised ja -lained.

1074. Vooluringi A lülida omainduktsioonpool, vooluringi B — kondensaator.
1075. Atmosfäärilised lahendused või mitmesuguse päritoluga säde-med.
1076. Lampvastuvõtjais kasutatakse mitte üksnes antennist, vaid ka kohalikkudest generaatoritest (vooluvõrk või patarei) tulevat energiat.
1077. 10^{-5} sek; 10^{-6} sek.
1078. $57,8 \cdot 10^{-7}$ sek; 173 000 l/sek.
1079. 10 cm.
1080. $\approx 24,8$ m; 2000 m.
1081. Suureneb.
1082. $\approx 4,7 \cdot 10^{-6}$ sek.
1083. 1884 m.
1084. Lühilained levivad siksakiliselt maapinna ja atmosfääri juhtivate kihtide vahel.
1085. Et mõõta aega väljakiirgamise ja eesmärgilt peegeldunud laine vastuvõtu vahel.

IV Optika.

41. Valguse sirgjooneline levimine. Valguse kiirus.

1086. Kauguse korral silmast joonlauani 60 cm, nurga all $\approx 6'$.
1087. ≈ 50 m.
1088. ≈ 3000 km.
1089. Ühesugune.
1091. Vastab. Kaugus B-st C-ni peab olema kaks korda väiksem kaugusest A-st B-ni.
1093. Küünla leegi rõhtsuunalised mõõdeted on väiksemad püstsuunalistest mõõdetest.
1095. 19,2 cm; 0,7 esialgselt.
1096. $\approx 6,3$ m
1097. *l. cot α* .
1099. Lahendatakse graafilise konstruktsiooni abil.
1100. $\approx 30'$.
1101. $\approx 1,5 \cdot 10^6$ km.
1102. ≈ 9500 km.
1104. Ei teki teravaid varje.
1105. ≈ 8 min. 20 sek.
1106. $\approx 2,5$ sek.
1107. $\approx 95 \cdot 10^{16}$ cm.
1108. ≈ 9 aastat
1109. $\approx 85 \cdot 10^{17}$ km.

42. Fotomeetria.

1110. 4π lm.
1111. 100 küünalt.
1112. 9,68; 12,56, 14,75, 17,20, 18,50 lm/W.
1113. 104,7 lx.
1115. 25 lx.
1116. ≈ 160 lx.
1117. ≈ 140 cm.
1118. Esimene.
1119. $E_a = E_0 \sin^3 \alpha$ (E_0 on valgustus lambi all).
1120. 80 lx.
1121. ≈ 60 lx.
1122. Pikendada 12,5 sekundini.
1123. ≈ 125 lx.
1124. $\approx 10^5$ lx.
1125. ≈ 7 korda.
1126. On võimalik: 10 cm kaugusel lambist.
1127. 16 küünalt.
1128. ≈ 40 küünalt; 80 lx.
1129. 100 cm kaugusel esimesest lambist.

43. Valguse peegeldumine ja murdumine.

1132. 45° nurga all horisondi suhtes.
1133. 45° nurga all horisondi suhtes.
1137. Lahendatakse graafilise konstruktsiooni abil.
1138. Nurga 2α võrra.
1139. 24° nurga all laua pealispinna suhtes.
1141. Pool inimese pikkusest. Alumine äär poole inimese pikkuse kaugusel põrandast.
1142. Ülemine. Alumine võib olla mõõteilt väiksem. Vaateväli väheneb kõrguse suurenedes.
1143. $\approx 6^\circ$; 2 cm.
1144. 1,51.
1145. 1,33.
1146. $26^\circ 43'$.
1147. 22° .
1148. Suurema all: nurga all $\approx 34^\circ$.
1149. $50^\circ 24'$.
1150. $3^\circ 47'$ ja $28^\circ 27'$.
1151. $7^\circ 51'$; $34^\circ 42'$; 90° .
1153. Vt. nr. 1152. Mida suurem on langemisnurk, seda tugevamini kalduvad kiired kõrvale.
1154. Teha graafiline konstruktsioon väikese langemisnurga jaoks. Siinuste ja tangensite suhe lugeda võrdseks nurkade suhtega.

1156. Kui liimi n võrdub klaasi n -ga.
 1158. Vt. nr. 1157.
 1159. $C = \frac{C_0}{n}$; 225 000 km/sek;
 200 000 km/sek.
 1160. $\approx 53^\circ$.
 1161. Vt. nr. 1152.
 1162. ≈ 3 cm.
 1164. $46^\circ 12'$.
 1165. Nurkade väiksuse tõttu võtta siinuste suhe võrdseks nurkade suhtega. $1^\circ 30'$.
 1168. Vt. nr. 1167.
 1169. $48^\circ 45'$ ja $24^\circ 37'$.
 1170 ja 1171. Lahendatakse graafilise konstruktsiooni abil; vt. nr. 1157.
 1172. Kiir murdub kaks korda ja sooritab üks kord täieliku sisepeegeldumise.
 1173. Mistahes langemisnurga korral langemisel ühele tahkudest on langemisnurk teisele tahule piirnurgast suurem.
 1174. Vt. nr. 1173.
 1175. Ei.
 1177. Ei.
 1179. Lahendatakse graafilise konstruktsiooni abil.
 1180. Toimub täielik sisepeegeldumine.
 1181. Valguse igal üleminekul jääst õhku või vastupidi peegeldub osa valgusest.
 1183. Kui ta on ümbritsetud ainega, millel on samasugune murdumisnäitaja.
 1184. Teemandi murdumisnäitaja on tunduvalt suurem kui klaasil; enamus teemandisse sattunud kiirtest sooritab temas täieliku sisepeegeldumise.
44. Sfäärilised peeglid ja läätsed.
1185. Et koondada preparaadile rohkem valgust.
 1186. Vt. nr. 1185. Avauus annab võimaluse vaadata peegeldunud kiirte suunas.
 1187. Nad heidavad valgust igasse külge ja näivad igast kohast vaadatult läikivaina.
 1188. 15 cm.
 1189. 26 cm.
 1190. $f = \frac{3}{4}R$; tõeline.
 1191. $f = 4F$; tõeline.
 1192. $f = -F$; ebakujutis.
 1193. $f = 8$ cm.
1194. $f = 60$ cm; 15 cm; $d = 90$ cm.
 1195. $f = \frac{3}{2}F$; tõeline; kaks korda väiksem.
 1196. 12,5 cm; 7,5 cm.
 1198. Teha graafiline konstruktsioon. Tõestatakse kolmnurkade sarnasuse põhjal.
 1199. 400 lx; 4 000 000 korda.
 1200. Ei ole.
 1202. $+0,5$ dioptriati; $+4$ dioptriati; $+5$ dioptriati; $+8$ dioptriati; $\approx -4,5$ dioptriati; -20 dioptriati.
 1203. 33,3 cm; 10 cm; 133,3 cm; -8 cm.
 1204. 12 cm.
 1205. 24 cm.
 1206. 48 cm.
 1207. $R = 12$ cm.
 1209. Kui $R_1 = R_2$ ja $n = 1,5$.
 1210. 14 cm.
 1211. 26 cm.
 1212. 9 cm ja 13,5 cm.
 1213. $+6$ cm ja -12 cm.
 1217. 23,5 cm.
 1218. -64 cm.
 1219. 4F. Leitakse katseliselt.
 1222. $C = 36$ cm; $H = 12$ cm.
 1223. $C = 9$ cm; $H = 3$ cm.
 1225. $f = 40$ cm; $H = 13,3$ cm.
1226. $F \frac{n}{n-1}$.
 1227. 16 cm.
 1228. 20 cm; 5 dioptriati.
1230. $\frac{F}{d-F}$.
 1231. $\frac{1}{n-1}$.
 1232. $F \frac{g+1}{g}$.
1233. Leida g , kui $d = \infty$, $2F$, F , 0 .
 1234. 39 korda.
 1235. 28,6 cm.
 1236. 325 cm.
 1238. $+6$ dioptriati; $+3$ dioptriati.
1239. $\frac{l^2-s^2}{4l}$.
 1240. Vt. nr. 1238.
 1241. Teha graafiline konstruktsioon. Tõestatakse kolmnurkade sarnasuse põhjal.
 1242. $f_2 = 2,25$ cm.
 1243. Kujutist ei teki: kiired on pärast teise läätses läbimist üksteisega rööbikud.

1244. 11 cm kaugusel esimesest läätsest.

1245. 10 cm kaugusel esimesest läätsest.

45. Nägemine. Optilised riistad.

1246. $\approx 1'$.

1247. $\frac{d}{3000}$.

1248. Valgustamise aega tuleb suurendada n^2 korda.

1249. 315 cm ja 15,75 cm.

1250. 37,5 cm ja 25 cm.

1252. $\approx 1,65$ korda.

1253. ≈ 160 korda.

1254. $\frac{DF}{D+F}; \frac{D}{F} + 1$.

1255. D/F .

1256. Vt. nr. 1254. $F = 50$ mm, $d = 41,7$ mm.

1258. Prismabinoklil on suurem vaateväli, valgusjõud ja kujutise „plastilisus“. Okulaari ees tekib tõeline kujutis, mida saab mõõta.

1259. 60 korda.

1260. Vt. nr. 1259.

1261. Teha graafiline konstruktsioon! Teleskoobi objektiiv on suure fookuskaugusega, okulaar — väikese fookuskaugusega. Valgusvoog on pärast väljumist okulaarist palju kitsam objektiivis sisenevast laiast voost.

1263. Ligikaudu, okulaari suurendus on ≈ 13 , objektiivis suurendus ≈ 19 , üldine suurendus ≈ 250 .

1264. Vt. nr. 1254. $F_2 = 80$ mm, $F_1 = 10$ mm; preparaadi kaugus objektiivist on 12 mm.

46. Valguse laineline loomus.

1265. $\approx 4 \cdot 10^{14}$ Hz.

1266. $\approx 0,4 \mu$; tumeviolett.

1267. $0,443 \mu$.

1268. 5120 \AA .

1269. $\approx 13000, 17000$ ja 25000 .

1270. Valguse aisting sõltub sagedusest, mitte aga lainepikkusest.

1272. Kui käiguvahe on

$$S_2M - S_1M = 2n \frac{\lambda}{2}; \text{ kui}$$

käiguvahe on

$$S_2M - S_1M = (2n + 1) \frac{\lambda}{2}.$$

1273. Violetse valguse juures on ribad paigutatud üksteisele lähemale.

1276. Võimatu: valgusallikad pole koherentsed.

1277. Peeglitelt I ja II peegeldunud valguslained saavad ekraani PP erinevatesse punktidesse mingi faaside vahega. Vt. nr. 1271 ja 1272.

1278. $0,47 \mu$.

1279. Tekib valguse interferents; seebivesi nõrgub pidevalt kelme alumisse ossa, mille tagajärjel kelme paksus muutub.

1280. Valguse interferentsiga.

1281. Kelme paksus kollase värvusega kohtades on suurusjärgus $0,15 \mu$; helesinistes — peaaegu kaks korda suurem. Samasuguseid värvusi võib märgata kohtades, kus kelme paksus avaldub nende suuruste kordsetega.

1282. Klaasi pealispinnal tekib kiht teistsuguse koosseisuga klaasi; tekivad õhukeste kelmete värvused.

1283. 5 m.

1284. $\approx 0,67 \mu$.

1285. Valguslainepikkus vees on kaks korda väiksem kui õhus.

1286. Vt. nr. 1285. Valguse kiirus õhus ja vees on võrdelised sama järku rõngaste raadiuste ruutudega.

1287. $0,59 \mu$.

1288. $\approx 0,016$ mm.

1289. $0,4 \mu$ ja $0,75 \mu$.

1290. 40 cm ja 80 cm.

1291. $0,582 \mu$; $0,609 \mu$; $0,590 \mu$; $0,673 \mu$; $0,646 \mu$; $0,680 \mu$.

1292. Difraktsiooninähtustega.

1293.—1295. Lahendatakse graafilise konstruktsiooni abil.

47. Dispersioon ja kiirgus.

1298. Erineva värvusega kiirte murdumisnäitajad ühe ja sama keskkonna jaoks pole ühesugused.

1300. Vt. tabel 21.

1301. Asendada antud elektroodid teisest metallist elektroodidega;

- „õhujooned“ sellest ei muutu, uuritava aine jooned kaovad aga ja asenduvad teistega.
1302. Neelduvad nähtava valguse kõik kiired.
1304. Kaare temperatuur on kõrgem kui petrooleumi leegi temperatuur, ent madalam kui Päikesese temperatuur.
1305. Klorofüllil neeldumisspekter sisaldab iseloomulikke jooni, milliseid pole anorgaaniliste värvide spektreis.
1307. On võimalik, segades punaseid ja rohelisi kiiri.
1310. Vabarnapunane kollasega lasevad läbi punased kiired; helesinine kollasega — rohelised; helesinine vabarnapunasega — violetsed; kõik kolm koos annavad musta värvuse.
1311. Peenekshõõrutud läbipaistev aine hajutab tugevasti temale langevat valgust, seega ei tungi valgus peenendatud aineis sügavale, seepärast siis neeldub ka vähe.
1312. $\approx 10^4$ kW.
1313. $\approx 18 \cdot 10^{13}$ kW.
1314. $\approx 4 \cdot 10^{23}$ kW.
1315. $\approx 47 \cdot 10^6$ düün/cm².
1316. $\approx 15 \cdot 10^{-17}$; $0,09 \cdot 10^{-17}$ düüni; osakene eemaldub Päikesest.
1317. Must ese ei anna endast tõe-poollest kujutist: negatiivil jääb temale vastav koht läbipaistvaks, järelikult aga positiivil saab ta must.

48. Aatomi ehitus.

1318. $1,6 \cdot 10^{-12}$ ergi; $3,84 \cdot 10^{-20}$ cal.
1319. $\approx 3,93 \cdot 10^{-12}$ ergi.
1320. $\approx 3,34 \cdot 10^{-12}$ ergi.
1321. $\approx 2 \cdot 10^{-6}$ cm; spektri ultravioletsesse ossa.
1322. $7p+7n$; $19p+20n$; $83p+126n$.
1323. Li⁷₃ omab 1 neutroni rohkem kui Li⁶₃.
1324. Aatomkaal muutub kummalgi juhul ühiku võrra, aatomi number väheneb esimesel juhul ühiku võrra, teisel juhul jääb muutumatuks.
1325. $N^{14}_7 + He^4_2 \rightarrow H_1 + O^{17}_8$.
1326. $Be^9_4 + He^4_2 \rightarrow n_0 + C^{12}_6$.
1327. Ivanenko teooria järgi muutub β -radioaktiivse protsessi juures üks neutronitest radioaktiivse aine tuumas prootoniks ja elektroniks; viimane paiskub seejuures välja.

SISU.

I. Mehhaanika.

	Lk.
1. Uhtlane liikumine	3
2. Uhtlaselt muutuv liikumine	6
3. Liikumise seadused (Newton'i seadused)	10
4. Liikumiste liitmine	16
5. Töö. Võimsus. Energia	20
6. Jõudude liitmine ja komponentideks lahutamine	25
7. Raskuskese. Kehade tasakaal	32
8. Mehhanismid	35
9. Rõhumine. Vedeliku ja gaasi rõhk	40
10. Arhimedese seadus	40
11. Vedeliku ja gaasi liikumine	46
12. Pöörlev liikumine. Uhtlane ringliikumine	48
13. Ülemaailmse gravitatsiooni seadus	52
14. Võnkumised ja lained. Akustika	53

II Soojus ja molekulaarfüüsika.

15. Soojus ja töö	57
16. Tahkete ja vedelate kehade paisumine soojenemisel	61
17. Molekulaar-kineetilise teooria alused	64
18. Gaaside omadused	65
19. Vedelikkude omadused	68
20. Tahkete kehade omadused	70
21. Sulamine ja tahkestumine	72
22. Auru tekkimine	73
23. Öhu niiskus	74
24. Auru ja gaasi töö	75

III Elekter.

25. Elektrilaengud. Coulomb'i seadus	77
26. Väljatugevus. Potentsiaal. Elektrijõudude töö	78
27. Elektrimahtuvus	81
28. Ohm'i seadus vooluringi osa kohta. Juhi takistus	82
29. Ohm'i seadus kogu vooluringi kohta	85
30. Juhtmete ühendamine järjestikku ja rööbiti	88
31. Elementide ühendamine patareiks	91
32. Voolu töö ja võimsus	93
33. Voolu soojuslik toime	95
34. Vool elektrolüütides	97
35. Elektrivool gaasides	100
36. Magnetväli	102
37. Elektromagnetiline induktsioon	104
38. Generaatorid. Mootorid	105
39. Transformaatorid	107
40. Elektromagnetilised võnkumised ja lained	108

IV Optika.

41. Valguse sirgjooneline levimine. Valguse kiirus	110
42. Fotomeetria	112
43. Valguse peegeldumine ja murdumine	113
44. Sfäärilised peeglid ja läätsed	119
45. Nägemine. Optilised riistad	123
46. Valguse laineline loomus	125
47. Dispersioon ja kiirgus	129
48. Aatomi ehitus	131

V Füüsikaliste suuruste tabelid.

1. Tahkete ainete tihedus	133
2. Vedelikkude tihedus	133
3. Gaaside tihedus	133
4. Elastsusmoodul	134
5. Vedelikkude pindpinevuse koefitsient	134
6. Tahkete kehade joonpaisumiskoefitsient	134
7. Vedelikkude ruumpaisumiskoefitsient	134
8. Erisoojus	134
9. Gaaside erisoojus	135
10. Kütteväärtus	135
11. Sulamis- ja tahkestumistemperatuur	135
12. Sulamissoojus	135
13. Keemistemperatuur	135
14. Keemissoojus	136
15. Küllastunud veeauru rõhk ja ta hulk ühes kuupmeetris	136
16. Dielektriline läbitavus (permeaablus)	136
17. Eritakistus	136
18. Elektrokeemiline ekvivalent	137
19. Murdumisnäitaja (absoluutne)	137
20. Vee ja klaasi murdumisnäitaja värviliste kiirte jaoks (mitmesugused lainepikkused)	137
21. Spektri tähtsamatele joontele vastavad lainepikkused (millimikro- neis)	137
VI Psühromeetri tabel	138
VII Siinuste ja tangensite väärtuste tabel nurkade jaoks 0—90°	140
VIII Arvude logaritimide neljakohased murdosad	141
IX Arvude ruudud (n^2); ruutjuured (\sqrt{n}); pöördväärtused ($\frac{1}{n}$); ($\frac{\pi n}{180}$) nurkade ümberarvutamiseks kraadidest radiaanidesse	143
Vastused	146

Toimetaja A. Emmo.

Tehniline toimetaja A. Sepp.

Korrektorid

L. Golberg ja J. Hansen.

Ladumisele antud 8. IV 1952.

Trükkimisele antud 20. V. 1952.

Paber 60×92, $\frac{1}{16}$. Trükiarv

15 000. Trükipoognaid 10,25.

Arvutuspoognaid 11,63. Telli-

mise nr. 2040. MB-11805. Trüki-

koda „Kommunist“, Tallinn,

Pikk tän. 2.

Rbl. 2.30

На эстонском языке

TRÜKIVEAD.

Lehekülg	Rida	On trükitud	Peab olema	Kelle süü läbi viga tekkinud
20.	10. ülalt	60 <i>m/sek</i>	600 <i>m/sek</i>	Toimetaja
112.	19. ülalt	$\left(\frac{m}{W}\right)$	$\left(\frac{1m}{W}\right)$	Trükikoja

Rbl. 2.30

A-19405

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00384246 7