



TARTU RIIKLIK ÜLIKOOL

FÜÜSIKA JA KEEMIA ÜLESANDED

TARTU 1968

TARTU RIIKLIK ÜLIKOOL

FÜÜSIKA JA KEEMIA ÜLESANDED

TARTU 1968

Eessõna.

Käesoleva näidisülesannete kogu eesmärgiks on tutvustada abiturientidele Tartu Riikliku Ülikooli sisseastumiseksamil esitatud ülesandeid ja pakkuda täiendavat materjali iseseisvaks tööks lisaks koolis kasutatavas ülesannete kogus leiduvale.

Konkreetsed ülesanded lahendamiseks vajaminevad füüsikaliste konstantide väärtused tuleb leida tabelitest (vt. näit. V. Demkovits. Füüsika küsimuste ja ülesannete kogu. Tln., 1966). Eksamil antakse kõik vajalikud konstandid koos ülesande tekstiga.

Analoogiliste ülesannete lahendamise oskust nõutakse kõigilt TRÜ-sse sisseastujailt, kellel on vaja sooritada eksam füüsikast või keemiast.

Füüsikaülesanded valisid I. Braun, V. Kark, G. Karu, R. Lias, keemiaülesanded M.-L. Allsalu ja H. Laanpere.

G. Karu.

FÜÜSIKA ÜLESANDEID.

1. Rong sõidab õõsel kiirusega 75 km/h. Kas inimene näeb rongi liikumist välgu sähvatusel, mille kestus on $2 \cdot 10^{-4}$ s, kui minimaalne märgatav nihe on 1 cm?
2. Leida risti üle laeva liikuva inimese kiirus ja kiiruse suund kalda suhtes, kui inimene liigub kiirusega 2 m/s ja laev kiirusega 8 m/s.
3. Ultraheli kasutatakse gaasi või vedeliku voolu kiiruse määramiseks. Milline on voolu kiirus, kui 20 m vibraatorite vahemaa läbib ultraheli vastuvoolu 0,1 sekundi, päriveroolu 0,08 sekundi jooksul?
4. Rongi liikumist mingil teelõigul kirjeldab võrrand $s = 0,5t + 0,15t^2$, kusjuures tee pikkust mõõdetakse meetrites ja aega sekundites. Määrata rongi algkiirus ja kiirendus sellel teelõigul. Arvutada rongi kiirus seitsmenda sekundi lõpul.
5. Keha liigub kiirendusega -2 cm/s^2 ja peatub 30 s pärast. Leida keha algkiirus ja pidurdusteed.
6. Millise tee läbib keha peatumiseni, kui ta kiiruse muutust kirjeldab võrrand $v = 40 - 2t$, kus aeg on väljendatud sekundites ja kiirus meetrisekundites?
7. Kivi langeb 20 m kõrgusest tornist. Leida kivi langemise aeg ja kiirus maandumise momendil. Õhutakistust mitte arvestada.
8. Vertikaalselt üleslastud kuuli algkiirus oli 400 m/s. Kui kõrgele jõuab kuul 0,3 s pärast?
9. Jõud 2 kG mõjutab keha massiga 39,29 kg. Kui suure kiirusega liigub keha 5 s möödumisel, kui algkiirus oli null?
10. Arvutada jõud, mis annab jalgpallile massiga 0,4 kg 0,2 s jooksul kiiruse 15 m/s.

11. Üle liikumatu ploki asetatud nõõri otstes ripuvad 2 kg raskused vihid. Missuguse kiirendusega hakkavad nad liikuma, kui ühele vihile lisatakse 1 kg raskune koorimis? Hõõrdumist ja nõõri kaalu mitte arvestada.
12. Keha langeb 300 m kõrguselt algkiirusega 10 m/s ja tungib pinnasesse 15 cm sügavusse. Määrata pinnase keskmise takistusjõud, kui keha kaal on 1,5 kg. Õhutakistust mitte arvestada.
13. Leida automootori poolt arendatav võimsus, kui auto massiga 1 tonn sõidab horisontaalsel teel kiirusega 36 km/h. Hõõrdeeguriks võtta 0,07.
14. Paigalseisva auto kiirus suureneb 7 m/s, teisel juhul suureneb sama auto kiirus 7 m/s kuni 14 m/s. Millisel juhul teeb auto mootor rohkem tööd? Takistusjõudude ületamiseks tehtud tööd lugeda mõlemal juhul võrdseteks.
15. Üle tänava on tõmmatud tross, mis on kinnitatud kahe teineteisest 30 m kaugusel asuva maja seina külge. Trossi keskel ripub 10 kg raskune valgusti. Määrata pinge trossis, kui valgusti kinnituspunkt on 40 cm madalamal trossi otste kinnituspunktidest.
16. Määrata telliskivimaja suurim lubatav kõrgus, kui telliskivi survetugevus on 100 kg/cm^2 ja tugevusvaru peab olema 10. Telliskivi erikaal on $1,6 \text{ G/cm}^3$.
17. Arvutada vajalik roobastee kaldenurk kurvil raadiusega 150 m, et kiirusega 30 km/h liikuv vagun ei avaldaks roobastele külgrõhku.
18. Missuguse nurkkiirusega saab vertikaaltasandis tiirutada 30 cm pikkuse niidi otsa kinnitatud 100 g massiga keha, kui niit katkeb tõmbel 0,7 kg?
19. Maa tehiskaaslase tiirlemisperiood on 2 tundi. Oletades, et tehiskaaslase trajektoor on ringjoon, määrata ta kõrgus maapinnast. Maa raadiuseks võtta 6400 km.

20. Aratuskella tunniosuti pikkus on 5 cm. Leida osuti otsa joonkiirus.
21. Leida kahe pendli pikkuste suhe, kui nad võnguvad vastavalt sagedusega 14 Hz ja 20 Hz.
22. 1 m pikkuse pendliga kell jääb maha ööpäevas 30 min. Kui palju on vaja muuta pendli pikkust, et kell käiks õigesti?
23. Leida pendlite võnkeperioodide suhe, kui nendest ühe pikkus on 3 m ja teisel 12 m.
24. Kuidas muutub heli lainepikkus, kui heli läheb üle õhust vette? Heli levimiskiirus õhus on 332 m/s ja vees 1450 m/s. Kas seejuures muutub ka sagedus?
25. Niidi otsa on riputatud kuulike massiga 0,25 kg. Määrata kuulikese maksimaalne kineetiline energia, kui ta raskuskese äärmises asendis tõuseb 10 cm kõrgemale tasakaaluasendist.
26. Niidi otsa on riputatud kuulikene massiga m. Määrata kuulikese maksimaalne kiirus, kui ta raskuskese äärmises asendis tõuseb h m kõrgemale tasakaaluasendist.
27. Alumiiniumitükk kaalub vees 2 kG, tundmatus vedelikus - 1,6 kG. Määrata tundmatu vedeliku erikaal.
28. Horisontaalse toru peenemas osas voolab vedelik kiirusega 4 m/s. Arvutada vedeliku voolamise kiirus toru jämedamas osas, kui toru osade ristlõikepindalad on vastavalt 20 cm^2 ja 400 cm^2 .
29. Külmutuskappi paigutati alumiiniumist piimanõu massiga 0,5 kg 3 l piimaga. 20 minuti jooksul langes piima temperatuur 18°C kuni 3°C . Määrata piimanõu ja piima keskmine siseenergia vähenemine 1 minuti kohta.
30. Kui palju erineb 1 kg 100°C juures oleva veeauru siseenergia 1 kg samal temperatuuril oleva vee siseenergiast?

31. Kui palju kulub kivisütt, et keema ajada ja seejärel aurustada 220 liitrit vett, mille algtemperatuur on 5°C ?
32. Vee destilleerimise aparaat kasutab võrgust võimsuse 2,5 kW. Kui palju destilleeritud vett annab aparaat tunnis, kui ta kasutegur on 80% ja vee algtemperatuur on 10°C ?
33. 3000 T raskuse rongi pidurdamise tagajärjel tekkis pidurites 10^5 kcal soojust. Määrata rongi liikumise kiirus, eeldades, et rongi kogu kineetiline energia muutub soojuseks.
34. Kiirusega 60 km/h sõitev rong massiga 3000 tonni peatatakse pidurite abil. Kui palju soojust eraldub pidurites, kui eeldada, et rongi kogu kineetiline energia muutub soojuseks?
35. Milliselt kõrguselt langes vaskkuulike, kui pärast pinnasesse tungimist tõusis ta temperatuur 20°C kuni 22°C ? Oletame, et tekkinud soojushulk jagunes vaskkuulikese ja pinnase vahel suhtes 1:2. Õhutakistust mitte arvestada.
36. Külmutuskapis "Saraatov-II" saadi 4 tunni jooksul 300 g veest temperatuuril 10°C jää -3°C . Millise osa kulutatud elektrienergiast moodustab vee külmutamiseks kulutatud energia, kui külmutuskapi võimsus on 70 W?
37. Kui palju bensiini kulutab 60 kW võimsusega sisepõlemismootor 15 tunni jooksul, kui mootori kasutegur on 30%?
38. Ühest otsast suletud klaastorus (Melde toru) on 15 cm pikkune elavhõbedasammas. Toru horisontaalse asendi korral eraldab elavhõbedasammas 20 cm pikkuse õhusamba. Kui asetada toru vertikaalselt, suletud otsaga ülespoole, pikeneb õhusammas 25 cm-ni. Määrata õhurõhk.

39. Kuidas muutub rõhk autokummides, kui sõidu alguses oli kummide temperatuur 20°C , sõidu ajal kuuenesid kummid kuni 80°C -ni? Kummide ruumala muutus jätta arvestamata.
40. Leida antud õhuhulga ruumala temperatuuril 20°C ja rõhul 750 mmHg , kui sama õhuhulga ruumala normaaltingimustel on 5 l .
41. Gaasi ruumala on 20°C ja 745 mmHg puhul 164 cm^3 . Määrata selle gaasihulga ruumala normaaltingimustel.
42. Õhu tihedus temperatuuril 0°C ja rõhul 760 mmHg on $0,001293\text{ g/cm}^3$. Kui palju kaalub 1 liiter õhku temperatuuril $27,3^{\circ}\text{C}$ ja rõhul 750 mmHg ?
43. Õhupall ruumalaga $V\text{ m}^3$ on täidetud vesinikuga temperatuuril $t_0 = 0^{\circ}\text{C}$. Tema temperatuur tõusis päikese käes seistes $t_1 = 27,3^{\circ}\text{C}$ -ni muutumatu atmosfääri juures, kusjuures vesiniku paisumise tõttu väljus osa gaasi õhupallist automaatselt. Gaasi väljumise tõttu vähenes õhupalli kaal $Q = 8,28\text{ kG}$ võrra. Vesiniku erikaal temperatuuril 0°C $\rho_0 = 0,00009\text{ g/cm}^3$. Määrata õhupalli ruumala V .
44. Millise temperatuurini kuuenneb õhk diiselmootori silindris, kus survetakti algul oli rõhk 1 at , lõpul $- 39\text{ at}$? Õhu algtemperatuur oli 17°C . Õhu ruumala vähenes 14 korda.
45. Toas, mille ruumala on 40 m^3 , on suhteline niiskus 70% . Määrata toas oleva veeauru mass, kui toa temperatuur on 20°C .
46. Kui kõrgele tõuseb vesi kapillaartorus, mille diameeter on 2 mm . Vee temperatuur on 18°C .
47. Vee pindpinevusteguri määramiseks kasutas õpilane 2 mm avaga pipetti. Arvutada vee pindpinevustegur antud katsetes, kui 40 tilka vett kaalus 1900 mG .
48. Raudjoonlaua pikkus on temperatuuril 20°C täpselt 50 cm . Missugusel temperatuuril on tema pikkus $50,05\text{ cm}$?

49. Terasrööpa pikkus on temperatuuril 20°C täpselt 10 m. Missuguse temperatuuri juures on rööpa pikkus 0,01% suurem rööpa pikkusest 20°C juures?
50. Veduri ratta raadiuse pikkus on 1 m 0°C temperatuuril. Määrata veduri ratta pöörete arvu erinevus suvel temperatuuril $t_1 = 25^{\circ}\text{C}$ ja talvel temperatuuril $t_2 = 25^{\circ}\text{C}$ 100 km pikkuse teelõigu läbimisel. Veduri ratta materjali joonpaisumise koefitsient võrdub $\beta = 0,000012$ 1/deg.
51. Kaks väikest kuulikest, mille laengud on vastavalt $2,0 \cdot 10^{-7}\text{C}$ ja $4,5 \cdot 10^{-7}\text{C}$, mõjutavad teineteist vaakuumis jõuga 0,1 N. Arvutada kuulikestevaheline kaugus.
52. Kaks ühesugust metallkuulikest massiga 200 g asetsevad teineteisest teatud kaugusel. Määrata kuulikeste laeng, kui on teada, et nende vahel mõjuv elektrostaatiline jõud on 10^5 korda suurem gravitatsioonijõust.
53. Kaks väikest kuulikest on paigutatud teineteisest 60 cm kaugusele ja nende laengud on vastavalt $2,5 \cdot 10^{-8}\text{C}$ ja $5 \cdot 10^{-8}\text{C}$. Millisesse punkti tuleks paigutada kolmas laeng, et ta jääks tasakaalu?
54. Töö, mida tehakse laengu $1,3 \cdot 10^{-7}\text{C}$ üleviimisel lõpmatusest antud elektrivälja punkti, on $6,5 \cdot 10^{-5}\text{J}$. Leida selle väljapunkti potentsiaal.
55. Laeng $2 \cdot 10^{-8}\text{C}$ asetseb homogeenses elektriväljas, mille tugevus on 150 000 V/m. Määrata laengu ümberpaigutamisel tehtav töö, kui laeng liigub edasi 10 cm. Liikumissuund moodustab elektrivälja jõujoontega nurga 60° .
56. Kaks 10 cm diameetriga kera on laetud potentsiaalideni vastavalt 5 ja 15 kV. Kerad ühendati juhtmetega. Määrata kerade potentsiaalid pärast ühendamist ja leida laengu muutus.
57. Laetud tolmukübe massiga 10^{-11}g on tasakaalus kahe horisontaalse plaadi vahel, mis on laetud pingeni 76,5V. Plaatidevaheline kaugus on 5 mm. Määrata, mitu elekt-

roni sisaldab tolmutüküme laeng. Millise kiirendusega hakkab liikuma tolmutüke, kui temalt eemaldada 20 elektroni?

58. Kui suure takistusega juht tuleb ühendada paralleelselt juhiga, mille takistus on 300 oomi, et nende kogutakistus oleks 120 oomi?
59. Kolm tarbijat takistusega 12,9 ja 3 oomi on ühendatud järjestikku. Pinge vooluringi otstel on 120 V. Leida voolutugevus ja pingelang igas tarbijas.
60. Vool 2,25 A läbib 14,2 m pikkuse ja 1,5 mm diameetriga raudjuhtme. Pinge juhtme otstel on 1,8 V. Määrata juhtme eritakistus.
61. Projektsioonlambi nimipinge on 110 V, nimivool 3 A. Kui pikka nikeliinjuhet diameetriga 1,2 mm tuleb kasutada reostaadi valmistamiseks, et seda lampi võiks lülitada 125 V pingega võrku?
62. Määrata generaatori klemmipinge, kui ta toidab 500 m kaugusel olevat elektrimootorit, mis töötab pingega 120 V ja tarvitab voolu 8 A. Generaatorit mootoriga ühendavate vaskjuhtmete ristlõige on 7 mm².
63. 110 V pingele arvestatud elektripliidi spiraal asendati poolega 220 V pingele ja samasugusele võimsusele arvestatud spiraalist. Kuidas muutus pliidilt sama ajavahemiku jooksul eraldunud soojushulk?
64. Milliampermeeter sisetakistusega 3 oomi ja mõõtepiirkonnaga 25 mA on šunteeritud 20 cm pikkuse ja 2 mm diameetriga nikeliintraadiga. Mõõteriista lülitamisel vooluringi peatus osuti skaala jaotiselt, millele oli märgitud 20 mA. Määrata tegelik voolutugevuse väärtus. Arvutada šunteeritud mõõteriista mõõtepiirkond.
65. Traadi takistus on 6 oomi/m. Kui pikk peaks olema sellest traadist valmistatud soojendusriist, et sellega saaks 5 minuti jooksul keema ajada 2 liitrit

vett algtemperatuuriga 10°C ? Riista kasutegur on 75% ja elektrivõrgu pinge 220 V.

66. Kaheksast järjestikku ühendatud elemendist koostatud patarei toidab kahte paralleelselt ühendatud tarbijat takistusega 10 oomi ja 40 oomi. Elemendi emj. on 1,5 V, sisetakistus 0,2 oomi. Määrata patarei klemmipinge.
67. Generaator sisetakistusega 0,4 oomi ja emj. 150 V toidab 200 hõõglampi. Iga hõõglambi takistus on 320 oomi. Määrata generaatori klemmipinge.
68. Kui paks niklikiht sadestub 3-tunnilisel nikeldamisel teekannule. Voolutihedus on 80 A/m^2 .
69. Kui palju vaske saadakse iga kulutatud kilovatt-tunni elektrienergia arvel, kui vanni kasutegur on 90% ja elektrolüüsiks kasutatakse pinget 4 V?
70. Kahejuhtmelises elektriliinis on juhtmete omavaheline kaugus 20 cm. Voolutugevus juhtmeis on 100 A. Leida juhtmete vastastikuse toime jõud ühe meetri kohta.
71. 300 W hõõglambis, mis on mõeldud 100 V küttepingele, on hõõgniitide pikkus 30 mm ja nendevaheline kaugus 4 mm. Hinnata hõõgniitide vahel mõjuva jõu suurust tööolukorras ja sisselülitamise hetkel. Külma hõõgniidi takistus on 14 korda väiksem kui normaalsel režiimil.
72. Määrata magnetilise induktsiooni suurus sirgjuhtmest 20 cm kaugusel, kui voolutugevus juhtmes on 100 A.
73. Leida magnetiline induktsioon 40 cm pikkuse suletud rõnga kujulise pooli (toroidi) terassüdamikus, kui poolil on 10 000 keerdu. Südamiku suhteline magnetiline läbitavus on 4000. Vool poolis on 0,1 A.
74. Sirgele juhtmele pikkusega 2 m, mis on asetatud risti magnetväljaga, mõjub jõud 5 N. Määrata magnetiline induktsioon, kui voolutugevus juhtmes on 20 A.
75. Kui tugev vool peab läbima 1 m pikkust ja 1 kg massiga varrast, et temale homogeenses magnetväljas mõjuv jõud

- tasakaalustaks raskusjõu. Magnetilise indukttsiooni tugevuseks võtta $0,5 \text{ Wb/m}^2$.
76. Homogeensesse magnetvälja on asetatud ruudukujuline kontuur küljepikkusega 1 m. Kontuuri läbib vool 10 A. Leida kontuurile mõjuv maksimaalne jõumoment, kui magnetiline indukttsioon on 1 Wb/m^2 .
 77. Magnetiline indukttsioon teraslatil on $1,5 \text{ Wb/m}^2$. Väliste magneetiva välja tugevus on 3000 A/m . Arvestada materjali suhteline läbitavus.
 78. Määrata 12 m pikkuse juhtme otstel tekkiva indutseeritud elektromotoorse jõu suurus, kui ta liigub kiirusega 36 km/h maakera magnetväljas risti jõujoontega. Magnetilise indukttsiooni tugevuseks võtta $0,2 \cdot 10^{-4} \text{ Wb/m}^2$.
 79. Milline peab olema juhtme pikkus, et liikudes risti magnetvälja jõujoontega kiirusega 15 m/s indutseeruks tema otstel elektromotoorne jõud 5 V. Magnetiliseks indukttsiooniks võtta $0,5 \text{ W/m}^2$.
 80. Homogeenses magnetväljas indukttsiooniga $0,05 \text{ Wb/m}^2$ pöörleb ühtlaselt ruudukujuline 100 traadikeerust koosnev raam küljepikkusega 40 cm. Leida indutseeritud elektromotoorse jõu maksimaalväärtus, kui raam teeb 180 pööret minutis.
 81. Milline peab olema voolu muutumise kiirus poolis induktiivsusega 10 H, et tekiks omainduktsiooni elektromotoorne jõud 100 V.
 82. Vahelduvvoolu elektromotoorne jõud muutub võrrandi $e = 50 \sin 40 \pi t$ kohaselt, kus e on mõõdetud voltides, t - sekundites. Määrake emj amplituudväärtus, voolu sagedus ja periood ning emj hetkväärtus, mis vastab faasile $\pi/3$.
 83. Siinuseliselt muutuva vahelduvvoolu sagedus on 50 Hz, emj amplituudväärtus - 180 V ja algfaas on null. Kirju-

tada emj muutumise võrrand ja arvutada emj hetkväärtused ajamomentidel 0,005, 0,0075 ja 0,01 s.

84. Siinuseliselt muutuva emj hetkväärtus faasi $\pi/6$ korral on 155 V. Leida emj hetkväärtus faasi $4\pi/5$ puhul.
85. Pooli induktiivtakistus 50 Hz vahelduvvoolu korral on 10 oomi. Leida pooli induktiivsus.
86. Vahelduvvooluringi on lülitatud pool induktiivsusega 0,2 H ja kondensaator mahtuvusega $50\mu\text{F}$. Millise sageduse korral tekib pingeresonants?
87. Elektrimootori lülimisel vahelduvvooluvõrku näitab ampermeeter 4 A, voltmeeter 215 V ja vattmeeter 540 W. Millise võimsusteguriga töötab elektrimootor?
88. Millises lainealas töötab vastuvõtja, kui tema sisendkontuuri mahtuvus muutub 25 - 550 pF ja induktiivsus on 2 mH?
89. Kuidas muutub kontuuri omavõnkesagedus, kui kondensaatori plaatide vaheline kaugus väheneb 4 korda?
90. Kuidas muutub kontuuri omavõnkesagedus, kui tema mahtuvus kasvab 16 korda, aga induktiivsus väheneb 4 korda?
91. Raadiojaam, mis töötab lainepikkusel 290 m, annab edasi helisignaali sagedusega 1 kHz. Määrata, mitu kandesageduse (kõrgsageduse) täisvõnget on vaja ühe helisagedusvõnke ülekandmiseks.
92. Võnkering koosneb ideaalsest mahtuvusest ja induktiivsusest. Määrata maksimaalne voolutugevus poolis induktiivsusega 2 mH, kui kontuuri 0,2 μF mahtuvusega kondensaatori maksimaalne pinge on 10 V.
93. Võnkering koosneb ideaalsest mahtuvusest (0,2 μF) ja induktiivsusest (2 mH). Arvutada magnetvälja energia hetkel, kui pinge kondensaatoril on 4 V. Kondensaatori maksimaalne pinge on 10 V.
94. Ümmarguse lauakeskkohal kõrgusel $h = 1$ m ripub lamp, mil-

- le kogu valgusvoog on 600 lm. Leida laua serva valgustustugevus, kui laua diameeter $d = 1$ m.
95. Ümmargust saali, mille diameeter $d = 30$ m, valgustab lae keskele kinnitatud lamp. Leida saali kõrgus h , kui seina minimaalne valgustustugevus E_1 on 2 korda suurem põranda minimaalsest valgustustugevusest E_2 .
96. Kahe lambi vaheline kaugus $l = 1,8$ m. Millisele kaugusele x tuleks esimesest lambist paigutada paberileht (risti lampe ühendava sirgega), nii et see lamp valgustustugevusega $I_1 = 25$ cd tekitaks 2 korda tugevama valgustustugevuse kui teine lamp, mille valgustugevus $I_2 = 8$ cd.
97. Läbipaistvale plaadile murdumisnäitajaga 1,6 langeb valguskiir. Määrata murdumisnurk, kui peegeldunud ja murdunud kiire vaheline nurk on 90° .
98. 2 m sügavusse järve põhja on löödud vai, mis ulatub 1 m üle veepinna. Määrata vaia varju pikkus järve põhjas, kui kiirte langemisnurk on 30° .
99. Määrata valguse levimise kiirus v tärpentinis, kui on teada, et langemisenurga korral $\alpha = 45^\circ$ on murdumisnurk $\beta = 30^\circ$.
100. Monokromaatiline valgus lainepikkusega 600 nm läheb vaakuumist klaasi, mille murdumisnäitaja on 1,5. Määrata valguse lainepikkus ja levimiskiirus klaasis.
101. Lambi ja ekraani vaheline kaugus on 2 m. Kui kaugele ekraanist tuleks paigutada kumerlääts fookuskaugusega 48 cm, et saada ekraanile lambi teravat kujutist?
102. Valgusallikas on ekraanist $l = 1,5$ m kaugusel. Valgusallika ja ekraani vahele paigutatakse kumerlääts nii, et ekraanil tekiks terav suurendatud kujutis. Seejärel nihutatakse lääts uude asendisse, nii et ekraanil tekiks valgusallikast terav vähendatud kujutis. Läätses kahe asendi vahe $s = 0,3$ m. Määrata läätses fookuskaugus F .

103. 15 m kaugusel asuvast esemest tekib fotoaparaadi mattklaasil 60,6 mm kõrgune terav kujutis. Kui sama ese on 3 m kaugusel, siis on kujutise kõrgus 101,5 mm. Leida objektiivi fookuskaugus.
104. Projektsioonilambi objektiivi fookuskaugus on 0,25 m. Millise suurenduse annab see projektsiooniaparaat ekraanil, mille kaugus objektiivist on 4 m?
105. Ese, mille lineaarmõõde $l = 8$ cm, projekteeritakse ekraanile sellest 4 m kaugusel oleva objektiivi abil. Milline tuleks valida objektiivi fookuskaugus, et saada ekraanil suurendatud kujutist lineaarmõõtmega $L = 2$ m?
106. Prilliklaasi, mille optiline tugevus $D = + 8$ diopriat, kasutatakse luubina. Millist suurendust sellise luubiga võib saada, kui parima nägemise kaugus normaalsilmale $s = 0,25$ m?
107. Heeliumi aatomi ioniseerimiseks vajalik energia $E = 24,85$ eV. Kas on võimalik ioniseerida He aatomit ultraviolettkiirgusega, mille lainepikkus $\lambda = 5 \cdot 10^{-7}$ m?
108. Volframplaadile suunatakse ultraviolettkiirgus lainepikkusega $\lambda = 2,5 \cdot 10^{-7}$ m. Tekkinud fotoelektronide kineetiline energia $E_k = 5 \cdot 10^{-20}$ J. Määrata väljumistöö metallist P elektronvoltides.
109. Hg aatomi ergutamiseks vajalik energia on 4,9 eV. Mis-suguse lainepikkusega spektrijoone kiirgab Hg aatom sellest ergutatud olekust põhiolekusse tagasi siirdudes?
110. Vesiniku aatomi spektrijooned lainepikkusega $\lambda_1 = 1,25 \cdot 10^{-7}$ m ja $\lambda_2 = 1,026 \cdot 10^{-7}$ m tekivad aatomi siirdumisel kahelt erinevalt ergutatud tasemelt E_1 ja E_2 vastavalt ühele ja samale põhitasemele. Arvutada ergutatud tasemete vahe $E_2 - E_1$ elektronvoltides.

Vastused.

1. Ei näe.
2. $14^{\circ}03'$
3. 25 m/s
4. 0,5 m/s; $0,3 \text{ m/s}^2$; 2,6 m/s
5. 0,6 m/s; 9 m
6. 400 m
7. 19,6 m/s
8. 119,6 m
9. 2,5 m/s
10. 30 N
11. $1,96 \text{ m/s}^2$
12. 30 kN
13. 6,9 kW
14. Teisel juhul on töö 3 korda suurem.
15. 187,5 kG
16. 62,5 m
17. $2^{\circ}42'$
18. 14 1/s
19. 1690 km
20. $7,28 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$
21. 0,49
22. Lühendada 4 cm
23. 1:2
24. Lainepikkus suureneb vees 4,37 korda.
Sagedus jääb samaks.
25. 0,25 J
26. $\sqrt{2gh}$
27. $1,34 \text{ G/cm}^3$
28. 0,1 m/s
29. 10^4 J/min
30. $2,3 \cdot 10^6 \text{ J}$
31. 20 kg
32. 2,73 kG

33. 16,7 m/s
34. 10^5 kcal
35. 232 m
36. 11%
37. 235 kg
38. 75 cmHg
39. Suureneb 1,2 korda
40. 5,4 l
41. 150 cm^3
42. 1,16 g
43. 1000 m^3
44. 810° K
45. 484,4 g
46. 1,5 cm
47. $0,073 \text{ N/m}$
48. 120° C
49. 30° C
50. 9,5
51. $9 \cdot 10^{-2} \text{ m}$
52. $5 \cdot 10^{-4} \text{ C}$
53. 0,25 m
54. 500 V
55. $1,5 \cdot 10^{-4} \text{ J}$
56. 10 kV; $2,5 \cdot 10^{-8} \text{ C}$
57. 40; $4,9 \text{ m/s}^2$
58. 200 oomi
59. 5 A; 60 V; 45 V; 15 V
60. $0,098 \text{ oomi} \cdot \text{mm}^2/\text{m}$
61. 14 m
62. 140 V
63. Vähenes 2 korda.
64. 2375 mA; 3 A
65. 2,4 m
66. 9,6 V
67. 120 V
68. $29 \mu\text{m}$

69. 0,27 kg
70. 10^{-2} N
71. $1,35 \cdot 10^{-5}$ N/m
72. 10^{-4} Wb/m²
73. 4 Wb/m²
74. $1/8$ Wb/m²
75. 19,6 A
76. 10 Nm
77. 400
78. $2,4 \cdot 10^{-3}$ V
79. 67 cm
80. 0,15 V
81. 10 A/s
82. 50 V; 20 Hz; 0,05 s; 43 V
83. $e = 180 \sin 100 \pi t$; 180 V; 127 V; 0
84. 180 V
85. 32 mH
86. 50 Hz
87. 0,63
88. 420 m - 2000 m
89. Sagedus väheneb kaks korda.
90. Sagedus väheneb kaks korda.
91. 10^3
92. 0,1 A
93. $1,68 \cdot 10^{-12}$ J
94. 34,2 lx
95. 7,5 m
96. 1 m, kui paberileht on lampide vahel; 9 m, kui mõlemad lambid on samal poolel.
97. 32°
98. 1,39 m
99. $2,14 \cdot 10^8$ m/s
100. 400 nm; $2 \cdot 10^8$ m/s
101. 120 cm või 80 cm
102. 36 cm
103. 11 cm

- 104. 15 korda .
- 105. 15,4 cm
- 106. 3 korda .
- 107. Ei .
- 108. 4,5 eV
- 109. $2,5 \cdot 10^{-7}$ m
- 110. 2 eV

KEEMIA ÜLESANDEID.

1. Kui suur on hapniku, metaani, propaantriooli ($d=1,26$) ja vee gramm-molekuli ruumala normaalingimustes?
2. Gaasisegus on 10^{23} hapniku ja $2 \cdot 10^{22}$ lämmastiku molekuli. Kui suur on selle gaasisegu ruumala normaalingimustes?
3. Mitu molekuli sisaldub 10 milliliitris gaasis normaalingimustes?
4. 0,4 liitrit gaasilist ainet kaalub normaalingimustes 0,404 g. Arvutada gaasi molekulkaal ja tihedus õhu suhtes.
5. Gaasisegu lämmastikust ja süsinikdioksiidist kaalub normaalingimustes 229,6 g. Segus on lämmastikku 11,2 liitrit. Mitu liitrit leidub antud gaasisegus süsinikdioksiidi?
6. Kui palju kaalub 2 m^3 kloorvesiniku ja kloori segu normaalingimustes, kui ta sisaldab 20 mahuprotsenti kloori?
7. Mitu liitrit süsinikdioksiidi (normaalingimustes) moodustub 100 g süsivesiniku täielikul põlemisel, kui ta sisaldab 86% süsinikku ja 14% vesinikku?
8. Kui suur on normaalingimustes 14 g süsinikoksiidi ja 42 g lämmastiku segu ruumala?
9. Lämmastiku ja hapniku segu ruumala normaalingimustes on 50 liitrit. Segu sisaldab 16 g hapnikku. Mitu grammi on segus lämmastikku?
10. Mingil temperatuuril on fosfori aurude tihedus õhu suhtes 4,28. Mitmest aatomist koosneb fosfori molekul?
11. Arvutada gaasisegu tihedus lämmastiku ja õhu suhtes, kui segu koosneb ruumalaliselt 20% hapnikust, 40% süsinikdioksiidist ja 40% metaanist?
12. 1 gramm-molekuli CO põlemisel eraldub 69 kcal, 1 gramm-molekuli H_2 põlemisel eraldub 58,1 kcal. Kui palju soojust eraldub 2 m^3 gaasisegu põlemisel, milles on (ruumala järgi) 10% CO_2 , 35% CO, 51% H_2 ja 4% N_2 ?

13. 1,5 g gaasi põlemisel tekkis 4,4 g CO_2 ja 2,7 g H_2O . 1 l gaasi kaal normaalingimustes on 1,34 g. Arvutada gaasi molekuli valem. Mitu liitrit hapnikku kuulub 1 l selle gaasi põlemiseks?
14. 2,3 g gaasilise aine põlemisel eraldus 4,4 g CO_2 ja 2,7 g H_2O . Gaasi tihedus õhu suhtes on 1,59. Millistest elementidest koosneb aine? Leida selle aine valem.
15. 2,66 g aine täielikult põlemisel saadi 1,54 g süsinikdioksiidi ja 4,48 g vääveldioksiidi. Milline on selle aine valem?
16. Metallil sulfiid sisaldab 52% metalli. Arvutada metalli ekvivalent, kui väävli ekvivalent on 16.
17. 1 l hapnikku kaalub teatavates tingimustes 1,4 g. Mitu l hapnikku kuulub 21 g magneesiumi põlemiseks. Magneesiumi ekvivalent on 12.
18. Arvutada H_3PO_4 ekvivalent antud reaktsioonis, kui 19,6 g 5%-lise happe lahuse neutraliseerimiseks kulus 1,68 g KOH.
19. 2 g metalli tõrjub välja 0,164 g vesinikku, 17,7 g hõbedat ja 10,5 g vaske nende ühenditest. Arvutada nende metallide ekvivalendid.
20. Metallil ekvivalent on 56,2. Arvutada metallisisaldus tema hapnikuühendis (%-des).
21. Arvutada elemendi aatomkaal, kui tema hapnikuühendi molekulis tuleb elemendi kahe aatomi kohta 3 hapniku aatomit. Ühend sisaldab 70% elementi.
22. Mitu grammi vett võib saada 3,5 g vesinikust ja 30 g hapnikust koosneva segu plahvatamisel?
23. 150 g lubjakivi kuumutamisel saadi 19 l süsinikdioksiidi (normaalingimustes). Mitu % kaltsiumkarbonaati sisaldas lubjakivi?
24. Mitu grammi kaalub 1 benseeni molekul?
25. Mitu grammi ammoniaaki on vaja 1 liitri 10%-lise NH_3 vesilahuse ($d=1,054$) saamiseks?

26. Mitu grammi naatriumhüdroksiidi on 600 ml 0,55 normaalses NaOH-lahuses?
27. 60 g naatriumhüdroksiidi lahustati 300 g vees. Mitu mooli NaOH sisaldab selles lahuses 1000 g vee (lahusti) kohta?
28. Arvutada väävelhappelahuse normaalne ja molaarne kontsentratsioon, kui 300 ml seda lahust sisaldab 2,94 g väävelhapet.
29. Mitu ml 40%-list H_3PO_4 ($d=1,25$) on vaja 3 liitri 0,15-normaalse lahuse valmistamiseks?
30. 150 g väävelhappelahuses sisaldub 17,4 g H_2SO_4 . Arvutada 1) lahuse protsendiline 2) normaalne kontsentratsioon ja 3) leida mitu mooli H_2SO_4 sisaldub 1000 grammis lahustis.
31. 33,4 g H_2SO_4 lahustati 6,6 g vees. Saadud lahuse tiheus on 1,76. Määrata lahuse protsendiline, molaarne ja normaalne kontsentratsioon.
32. Sidrunimahlas on ligikaudu 6,5% sidrunhapet. Mitu grammi vett tuleb lisada 100 g sidrunimahlale 2%-lise sidrunhappelahuse saamiseks?
33. Millises vahekorras tuleb segada 96%-list väävelhapet veega, et saada 20%-line lahus?
34. Milline hulk booraksit $Na_2B_4O_7 \cdot 10 H_2O$ ja vett on vaja 2 kg 5%-lise $Na_2B_4O_7$ -lahuse valmistamiseks (arvutatuna veevabale soolale)?
35. Kui palju tuleb võtta ainet molekulkaaluga 68 ja vett, et valmistada 450 g 12%-list lahust? Mitu mooli ainet antud lahuse puhul lahustatakse 1000 g vees?
36. Tehniline seebikivi sisaldab 97% NaOH-d. Mitu grammi tehnilist seebikivi on vaja ühe liitri 2,5-normaalse NaOH-lahuse valmistamiseks?
37. Tehniline kaaliumkloriid sisaldab 20% lisandeid. Mitu mooli KCl sisaldub 1 kilogrammis tehnilises soolas?
38. On tarvis neutraliseerida 40 ml 0,5-molaarset naatriumhüdroksiidilahust. Kui palju a) 1-molaarset soolhapelahust ja b) 1-molaarset väävelhappelahust on sel-

leks tarvis?

39. Milline on 96%-lise etüülalkoholi vesilahuse ($d=0,82$) molaarne kontsentratsioon?
40. Tehniline väävelhape sisaldab 3,5% vett. Kui palju vett on 1 liitris tehnilises väävelhappes, kui happe tihedus on 1,84?
41. Kui palju tuleb võtta 25%-list lahust ja vett, et saada 800 g 5%-list lahust?
42. Kui palju vett tuleb lisada 100 ml väävelhappelahusele ($d=1,14$), et saada 10%-line lahust?
43. Mitu g 96%-list väävelhapet ja vett on vaja võtta 200 g 5%-lise lahuse valmistamiseks?
44. Mitu ml 15%-list HCl-lahust ($d=1,074$) kulub 12,5 g dolomiidi ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$) lahustamiseks?
45. Neutraliseeriti lahust, mis sisaldas 189 g HNO_3 . Neutraliseerimiseks lisati algul kaaliumhüdrokksiidilahust, milles oli 112 g KOH. Edasi neutraliseeriti baariumhüdrokksiidiga. Mitu grammi Ba(OH)_2 kulutati lahuse lõplikuks neutraliseerimiseks?
46. 100 ml 25%-lisele H_2SO_4 -lahusele ($d=1,18$) lisati 50 ml 2-molaarseid NaOH-lahust. Mitu g H_2SO_4 jäi neutraliseerimata?
47. Kui palju 25%-list lämmastikhapet kulub 1 g-molekuli kustutatud lubja neutraliseerimiseks?
48. Mitu ml 4,5%-list väävelhapet ($d=1,03$) on vaja võtta 30 g naatriumvesinikkarbonaadi lagundamiseks, mis sisaldab 16% mittelagunevaid lisandeid?
49. Kui palju 96%-list väävelhapet kulub 128 g kloorvesiniku saamiseks keedusoolast?
50. Mitu grammi sadet tekib 100 g 5%-lise väävelhappelahuse ja 100 g 5%-lise baariumkloriidilahuse kokkuvalamisel?
51. Mitu grammi sadet peab tekkima 100 ml 1-molaarse MgCl_2 -lahuse ja 400 ml 1-molaarse AgNO_3 -lahuse kokkuvalamisel?
52. 15 g magneesiumhüdroksiidi töödeldi lahusega, mis sisaldas 42 g väävelhapet. Mitu grammi soola tekkis?

53. 50 g naatriumkarbonaadile lisati 400 g 10%-list soolhapet ja saadud segu aurutati kuivaks. Leida kuivjäägi kaal?
54. Lahus sisaldab 15 g kaltsiumhüdrosiidi ja 20 g kaaliumhüdrosiidi. Mitu milliliitrit 26%-list lämmastikhapet ($d=1,153$) on tarvis selle lahuse neutraliseerimiseks?
55. Tsingi töötlemisel 100 ml väävelhappelahusega eraldus 224 ml vesinikku. Mitmeprotsendiline ja millise normaalsusega oli kasutatud lahus ($d=1,0$)?
56. 16,86 g metalli lahustamiseks kulus 14,7 g väävelhapet. Määrata metalli ekvivalent ja lahustamisel eralduva vesiniku ruumala. 1 liiter vesinikku kaalub 0,09 g (normaaltingimustes).
57. Mitu liitrit 10%-list väävelhapet ($d=1,066$) on tarvis baariumi sadestamiseks 2,5 liitrist 2,0-molaarsest $BaCl_2 \cdot 2 H_2O$ - lahusest?
58. Kui palju 80%-list väävelhapet on tarvis 25 g baariumsulfaadi sadestamiseks baariumnitraadilahusest?
59. Mitu liitrit 0,5-molaarseid NaOH-lahust vajatakse ühe mooli $FeCl_3$ muutmiseks $Fe(OH)_3$ -ks?
60. Kui palju $KClO_4$ sadeneb $HClO_4$ -lahusest, kui sellele lisada 50 ml 27%-list kaaliumhüdrosiidilahust $d=1,252$)?
61. 29 ml 30%-list sipelghappe ($d=1,073$) neutraliseerimiseks kulus 54 g NaOH-lahust. Mitmeprotsendiline on NaOH-lahus?
62. Mitu ml 2,4-normaalseid väävelhapet kulub lahuse neutraliseerimiseks, mis sisaldab 20 g baariumhüdrosiidi ja 10 g naatriumhüdrosiidi?
63. 100 ml 10%-lise H_2SO_4 ($d=1,066$) neutraliseerimiseks kulus 100 ml KOH-lahust. Milline oli KOH-lahuse molaarsus?
64. 152 g naatriumkarbonaadi ja naatriumvesinikkarbonaadi segu kuumutamise jätk kaalus 139 g. Mitu % Na_2CO_3 sisaldub segus?

65. 0,6 g hõbeda sulamit lahustati lämmastikhappes. Lahusest sadestati hõbe soolhappega. Pärast pesemist ja kuivatamist kaalus sade 0,398 g. Mitu % hõbedat sisaldus sulamis?
66. Tuletada gaasi molekuli valem, kui see sisaldab 86% süsinikku ja 14% vesinikku. Ühe liitri gaasi kaal normaaltingimustes on 1,26 g.
67. Tolueeni aurude tihedus vesiniku suhtes on 46. Süsinikku on tolueeni molekulis kaaluliselt 91,3%. Mitu süsiniku aatomit on tolueeni molekulis?
68. Tuletada ühendi lihtsaim valem, mille koostises vesiniku, süsiniku, hapniku ja lämmastiku kaalulised hulgad suhtuvad nagu 1:3:4:7.

Vastused.

- | | |
|--|--------------------------------------|
| 1. 22,4 l; 22,4; 73 cm ³ , 18 cm ³ | 19. 12; Ag - 108; Cu - 64 |
| 2. 4,46 l | 20. 87,5% |
| 3. 2,5 · 10 ²⁰ | 21. 56 |
| 4. 22,6; 0,78 | 22. 31,5 g |
| 5. 109,8 l | 23. 56% |
| 6. 3,869 kg | 24. 1,3 · 10 ⁻²² g |
| 7. 160 l | 25. 130 g |
| 8. 44,8 l | 26. 13,2 g |
| 9. 48,5 g | 27. 5,0 mooli |
| 10. 4-st | 28. 0,1 m; 0,2 n |
| 11. 1,085; 1,048 | 29. 29,4 ml |
| 12. 4755 kcal | 30. 11,6%, 2,36 n, 1,17 m |
| 13. C ₂ H ₆ ; 3,5 l | 31. 83,25% |
| 14. C ₂ H ₅ OH | 32. 225 g |
| 15. CS ₂ | 33. 1 osa lahust, 3,8 osa vett. |
| 16. 17,43 | 34. 1,89,1 g |
| 17. 10 l | 35. 54 g ainet, 396 g vett; 2 mooli. |
| 18. 32,7 | |

36. 103,1 g	54. 160 ml
37. 10,72 mooli	55. 0,2 n; 0,98%
38. 20 ml; 10 ml	56. 56,2; 3,36 l
39. 17,1	57. 4,596 l
40. 64,4	58. 12,6 g
41. 160 g lahust; 640 ml vett	59. 6 l
42. 72 ml	60. 40,8 g
43. 10,5 g lahust; 189,5 g vett	61. 14,8%
44. 61,34 ml	62. 202 ml
45. 85,5 g	63. 2,18 mooli/l
46. 19,7 g	64. 88,5%
47. 504,1 g	65. 50%
48. 317 ml	66. C_2H_4
49. 179,4 g	67. 7 aatomit
50. 5,59 g	68. $CO(NH_2)_2$
51. 28,7 g	
52. 31 g	
53. 55,1 g	

S i s u k o r d

1. Eessõna	3
2. Füüsika ülesandeid	4
3. Vastused	16
4. Keemia ülesandeid	20
5. Vastused	25

ЗАДАЧИ ПО ХИМИИ И ФИЗИКЕ

На эстонском языке

Тартуский государственный университет
ЭССР, г.Тарту, ул.Пликооли 18

Vastutav toimetaja K. Kudu
Korrektor E. Oja

TEÜ rotaprint 1968. Paljundamiseks antud
17. V 1958. Trükipoognaid 1,65. Ringtrüki-
poognaid 1,5. Arvestuspoognaid 1,3. Trüki-
arv 1500. Paber 30x42/4. MB 04298. T. nr.288.

Hind 5 kop.

Hind 5 kop.