

**ÜLESANNETE JA REFERAATIDE VÕISTLUS**  
**KESKKOOLIÕPILASTELE**

ASTRONOOMIA, FÜÜSIKA, KEEMIA, MATEMAA-  
TIKA JA MEHAANIKA ALAL

TARTU 1952

100X100/100  
100X100/100

TARTU ÜLIKOOLI  
RAAMATUKOGU

2001 11 18

Tartu Riikliku Ülikooli Üliõpilaste Teadusliku Ühingu Füüsika-Matemaatika Osakond kooskõlas TRÜ rektoraadi, TRÜ Matemaatika-Loodusteaduskonna dekanaadi ja ENSV Haridusministeeriumiga korraldab ENSV keskkoolide õpilastele ülesannete lahendamise ja referaatide võistluse astronoomia, füüsika, keemia, matemaatika ja mehaanika alal.

Käesolev aasta on Tartu Ülikooli juubeliaasta — on möödunud 150 aastat tema asutamisest. Kogu ülikooli kollektiiv tähistab seda juubelit õppe- ja teadusliku töö järjekindla ja otsustava parandamisega. Tänavused keskkoolide lõpetajad astuvad Tartu Riiklikku Ülikooli just juubeliaastal. Et pidada sammu kogu ülikooli kollektiiviga, peavad nad hoolikalt valima eriala, millele nad tahavad spetsialiseeruda. Käesoleva võistluse sihiks on aidata keskkooli lõpetajail lõplikult valida oma eriala ning suunata nooremaid õpilasi põhjalikumale tutvumisele tänapäeva eesrindliku teaduse ja tehnika arenguks nii vajalike aladega, nagu seda on astronoomia, füüsika, keemia, matemaatika ja mehaanika.

Noorte spetsialistide ettevalmistamise lahutamatuks osaks õppetöö kõrval on töö üliõpilaste teaduslikes ringides. Kõigi teaduslike ringide tööd juhib ja koordineerib TRÜ Üliõpilaste Teaduslik Ühing. TRÜ ÜTÜ on vabatahtlik organisatsioon, mille eesmärgiks on: kaasa aidata Tartu Riikliku Ülikooli tööle eriteadlaste ettevalmistuse kvaliteedi tõstmisel ja üliõpilastele eesrindliku teaduse omandamisel marksistlik-leninliku teooria alusel; üliõpilaste kasvatamine nõukogude patriotismi vaimus, piiritus truuduses sotsialistlikule isamaale ja halastamatuks võitluseks kodanliku teaduse, kultuuri ja tehnika ees lõimitamise ja orjameelsuse avalduste vastu; kaasa tõmmata üliõpilasi kodumaise teaduse ja tehnika kui maailma teadmiste varasalve rikas-

tanud suurimate saavutiste ajaloo uurimisele; arendada üliõpilastes iseseisva teadusliku uurimistöö teostamise harjumusi; kaasa tõmmata üliõpilasi kaasaegse teaduse arendamisele üksikute teaduslike teemade ja tootmistehnoliste küsimuste lahendamise teel, mis on seotud meie maa kultuuri ja rahvamajanduse arendamise plaaniga; abistada üliõpilasi teaduslikkudes töödes saavutatud positiivsete tulemuste realiseerimisel; üliõpilasnoorsoo üldkultuurilise taseme tõstmine; kodumaa teaduse ja tehnika saavutuste populariseerimine üliõpilaskonnas.

Üliõpilaste teaduslike ringide aktiivsemad ja eesrindlikumad liikmed kuuluvad ÜTÜ-sse. Üheks ülesandeks TRÜ juubeliaastal on teaduslike ringide ja ÜTÜ liikmete arvu otsustav suurendamine, sest ei ole loomulik, et nõukogude ülikoolis leidub veel üliõpilasi, kes ei tegele iseseisva teadusliku tööga. Tartu Riiklik Ülikool peab ka üliõpilaste teadusliku töö alal tõusma meie maa eesrindlikkude ülikoolide tasemele.

## Astronoomiaring Tartu Riiklikus Ülikoolis.

Juba neljandat aastat töötab TRÜ astronoomia kateedri juhendamisel ÜTÜ Astronoomiaring. Ringi liikmeskonna moodustavad peamiselt astronoomiat õppivad üliõpilased, samuti ka mõned matemaatika ja füüsika osakonna üliõpilased. Kõik ringi liikmed võtavad osa teaduslikust tööst, mis toimub tihedas koostöös TRÜ astronoomia kateedri ja ENSV TA Astronoomia Observatooriumiga. Nii näiteks tegelevad ringi liikmed käesoleval aastal järgmiste küsimustega. Stellaarastronoomia alal uuritakse nn. põhijada G-spektritüüpi tähtede omaliikumisi (V kursuse üliõpilane Jaan Einasto). Mainitud teema on praegu eriti aktuaalne nõukogude teaduses, sest ta on seotud põhijada tähtede evolutsiooni probleemidega. Astrofüüsika-alased tööd toimuvad kahes suunas: Päikese atmosfääri ja muutlike tähtede uurimine (II kursuse üliõpilased Valdur Tiit ja Herbert Niilisk ning III kursuse üliõpilane Elmar Reimers). Määratakse heleduse jaotust Päikese kroonis 1914. a. päikesevarjutuse ajal Krimmis tehtud ülesvõtete põhjal ja protuberantside heledust ning liikumist fotode abil, mis on saanud Üleliidulise Astronoomilis-Geodeetilise Ühingu Moskva osakonnast. Peale selle on käsil veel üks töö astrometria alal: väikeste planeetide asukohtade määramine.

Ringi liikmed tegelevad ka teoreetiliste teadmiste täiendamisega uuema nõukogude kirjanduse lugemise teel. Lõetu arutatakse läbi seminarides. Käesoleval aastal on seminari kavastettekandeid täheassotsiatsioonidest ja stellaardünaamikast.

Ringil on olemas paarisajakõiteline raamatukogu. Ringi liikmed on korduvalt viibinud komandeeringuil mitmeis Nõukogude

Liidu astronoomilistes asutustes, kust on saadud väärtuslikke kogemusi.

Kõigil keskkoolilõpetajail, kes on huvitatud astronoomiast ja kes soovivad edasi õppida sellel erialal, avanevad selleks avarad võimalused Tartu Riiklikus Ülikoolis. Kui astronoomiat õppida soovijate arv on küllaldane (6—10 üliõpilast ühel kursusel), avatakse Matemaatika-Loodusteaduskonna matemaatikamehaanika osakonna juurde vastav haru. Vastupidisel juhul on võimalik õpinguid jätkata astronoomia-alaste ainete iseõppimise teel astronoomia kateedri õppejõudude juhendamisel, õiendades õppeplaanis ettenähtud eksamid ja arvestused, nagu seda teevad praegu enamus astronoomiaringi liikmeid.

### Füüsikaringi tegevusest.

Füüsikaring, mis on asutatud 1947. aastal, kuulub vanimate teaduslike ringide hulka Tartu Riiklikus Ülikoolis. Oma senise tegevuse jooksul, mille raskuspunkt on küll asunud ringi teadusliku töö suundade väljakujunemisel, on siiski saavutatud silmapaistvaid tulemusi üliõpilaste iseseisvas uurimistöös. Ringi peamine töö seisab praegu uurimuste teostamises atmosfääri-elektri alal ja füüsika kateedri abistamises eripraktikumide väljaarendamisel. Nende ülesannete täitmisel tegutseb kolm töögrupp: atmosfäärielektri-, raadio- ning laboratoorsete ja tööstusprobleemide grupp. Peale nende tegutseb käesolevast aastast alates teoreetilise füüsika kateedri juures teoreetilise füüsika ring, mis eelnevail aastail moodustas ühe töögrupi. Selles töötavad peamiselt vanemate kursuste üliõpilased.

Töögruppides omandavad ringi liikmed õppejõudude juhendamisel praktilisi kogemusi iseseisvas töös, et pärast ülikooli lõpetamist asuda täisväärtuslike liikmetena meie spetsialistide ridadesse.

Atmosfäärielektri grupis uuritakse õhu ionisatsiooni küsimusi, näiteks ionisatsiooni sõltuvust ilmastikutingimustest. Grupi liikmed tutvuvad vastava mõõtmisaparatuuri ja tehnikaga, omandavad teoreetilisi teadmisi atmosfäärielektrist ning

teostavad praktilisi uurimistöid. Nii on rea V kursuse üliõpilaste (Aksel Haav, Helle Kasvand, Aino Jõgi) diplomitööd välja kasvanud töödest atmosfäärielektri grupis.

Raadiogrupp lahendab peamiselt eripraktikumide sisustamisega seoses olevaid probleeme, konstrueerides ja ehitades mitmesuguseid raadiotehnilisi aparate. Suuremaks saavutuseks on siin katoodostsillograafi ehitamine grupi liikme III kursuse üliõpilase Ivar Jaegi poolt.

Teaduse ja praktika seos on laboratoorsete ja tööstusprobleemide grupi töö aluseks. Selles grupis omandatakse esimesed teadmised laboratoorsest tehnikast ning lahendatakse füüsika laboratooriumes ja tööstustes kerkivaid küsimusi. Näiteks, grupi liige III kursuse üliõpilane Olev Saks konstrueeris ja ehitas termograafi Tartu portselanitehasele. Edasi on lähema aja tööplaanis magnetilise defektoskoopia juurutamine Tartu käitistes.

Järjekindlalt toimuvad ringi töökoosolekud, kus esitatakse ettekandeid mitmesuguste tänapäeva füüsika probleemide kohta, tutvustatakse ringi töötulemusi ning antakse lühiinformatsiooni korras ülevaateid teaduse uusimatest saavutustest. Teoreetiliste tööde baasiks on ringi enam kui 700-kõiteline raamatukogu, mis sisaldab suure osa kogu Nõukogude Liidus viimasel ajal ilmunud füüsikaalasest kirjandusest.

Aktiivne töö teaduslikus ringis on aluseks edukale tööle spetsialistina. Seepärast on enamus füüsika osakonna üliõpilasi astunud füüsikaringi liikmeks, et kasutada kõiki neile antud võimalusi oma eriala omandamiseks.

### **Keemiaringi tööst.**

ÜTÜ Keemiaring alustas oma tegevust 1948. a. kevadel. Ringi liikmeskonna moodustasid I kursuse üliõpilased, kes eelmisel sügisel olid astunud äsjaloodud keemiaosakonda. Noored keemiahuvilised asusid tööle anorgaanilise keemia kateedri õppejõudude juhendamisel, täiendades ja süvendades oma teadmisi valitud erialal.

1949. a. valmis uus keemiahoone, kus üliõpilastel avanesid soodsad võimalused õppetööks ja ka iseseisvaks teaduslikuks tööks. Keemiaosakonna üliõpilaste arv on igal sügisel suurenenud noorte sisseastujate arvel ja käesoleval õppeaastal esmakordselt saadab keemiaosakond välja rea lõpetajaid. Keemiaringi rajajad siirduvad praktilisele tööle juba spetsialistidena.

Praegu kuulub ÜTÜ Keemiaringi enamus keemiaosakonna üliõpilastest. Töö ringis aitab tublisti kaasa üliõpilaste kujunemisele iseseisvaks töötajaks, kasvatab üliõpilastes kollektiivsustunnet ja avardab nende silmaringi. Keemiaringi referaatkoosolekuil käsitletakse peamiselt üldisi ja kõikidele mõisteta- vaid probleeme, rõhutatakse vene ja nõukogude keemikute osa ülemaailmse teaduse arengus. Väga head ettekanded on olnud D. Mendelejevist (referent üliõpilane Vello Past), M. Lomonosovist (üliõpilased Evi Jaanson ja Asta Madisson) jne. Ka õppejõud on esinenud ringi koosolekuil. Siin tuleb esile tõsta van. õp. Lembit Suidi ettekannet „Erialase perioodilise kirjanduse kasutamisest ja üliõpilaste teadusliku töö metoodikast”, millega ta esines teaduslik-metoodilisel seminaril.

Keemiaringi töö peamiseks vormiks on töö gruppides, mis moodustatakse vastavalt üliõpilaste huvidele ja nende poolt valitud erialale. Ringis töötavad analüütilise keemia grupp, anorgaanilise ja füüsikalise keemia grupp ning orgaanilise keemia grupp. Töögruppidesse kuuluvad peamiselt vanemate kursuste üliõpilased, kes on vastava aine kursuse õppeprogrammide ulatuses juba omandanud. Gruppides toimub töö praktiliste erialaste probleemide lahendamisel, peetakse aga ka koosolekuid, kus käsitletakse erialaseid teoreetilisi probleeme või vahetatakse praktilistel töödel saadud kogemusi.

Analüütilise keemia grupis tutvutakse mitmesuguste analüüsimetooditega, näiteks kromatograafilise meetodi kasutamisega vees leiduvate lisandite määramisel, teostatakse mineraalide analüüse jne.

Anorgaanilise ja füüsikalise keemia grupi temaatikas on ENSV muldade ja savide uurimine adsorptsiooni seisukohast. Tööde eesmärgiks on kaasa aidata meie savide ja muldade iga-

külgsel ja põhjalikule tundmaõppimisele ning iseloomustamisele.

Orgaanilise keemia grupp tegeleb peamiselt orgaaniliste ühendite sünteesiga. Keemiliste reaktsioonide abil saadakse lihtsast lähteaineist keeruka koostisega lõpp-produkt. Töötatakse ka põlevkiviõli koostisosade uurimisel ja eraldamisel.

Ulatuslikumate probleemide arutamiseks korraldatakse konverentse. Organiseerimisel on konverents koos füüsikaringiga teemal „Luminestsents”. Igal kevadel toimub aasta jooksul tehtud töö kokkuvõttena üleülikooline ÜTÜ konverents, millest ka Keemiaring osa võtab.

Keemiaringil on sõlmitud šeflussidemed peaaegu kõikide Tartu keskkoolidega. Nooremate kursuste üliõpilased tegelevadki peamiselt šeflustöö alal, valmistades ette ja demonstree-rides keskkooliõpilastele katseid keemiliste elementide ja nende ühendite kohta. Mitmed sellistest ettekannetest on osutunud väga huvitavaks, näiteks „Huvitav keemia” (teostajad üliõpilased Harry Kübar ja Arvi Liiva), „Hapnik” (teostajad üliõpilased Mall Rubel ja Mall Villemi), „Halogeenid” (teostajad Rein Metsik ja Johannes Raudsepp). Osa noorematest üliõpilastest koostab populaarteaduslikke referaate, mis kantakse ette keskkoolides. Šeflustöö aitab tunduvalt süvendada keskkooliõpilaste teadmisi keemias ja äratab neis huvi keemia vastu. Šeflustöö organiseerimisel osutab üliõpilastele suurt abi anorgaanilise keemia kateeder nii materiaalsel alal kui ka juhendamisel. Eriti intensiivselt on üliõpilasi juhendanud dots. Natalie Rägo, van. õp. Lembit Suit, assist. Lehte Johanson ja assist. Helgi Suit.

### Matemaatikaringi tööst.

Matemaatika ja teoreetilise mehaanika osakonna üliõpilaste iseseisva õppe- ja teadusliku töö keskuseks on ÜTÜ Matemaatika-Mehaanika ring, mille loomine langeb ühte Üliõpilaste Teadusliku Ühingu asutamisega 1947. a. Esimesed aastad ringi töös kulgesid pidevais otsinguis parima töövormi leidmiseks ja

saavutused neil aastatel on seetõttu tagasihoidlikud. Kuid möödunud õppeaastal, oma kolmandal tegevusaastal, saavutas ring, vaatamata väga paljudele veel esinevatele puudustele juba märkimisväärseid tulemusi, milledest andsid ülevaate regulaarselt toimuvad ettekandekoosolekud. Neil koosolekuil esitasid üliõpilased iseseisvas töös õppejõudude juhendamisel saavutatud tulemusi ja kokkuvõtteid kirjanduslikest materjalidest.

Kuigi tuleb märkida, et iseseisev teaduslik töö ei ole muutunud veel massiliseks meie üliõpilaskonnas, leiame möödunud õppeaasta töös juba esimesi rõõmustavaid edusamme sellel alal. Nende üheks näiteks võime tuua I kursuse üliõpilase Enn Tamme ettekande kõrgemat järku aritmeetilistest jadadest, kus ta andis seosed üldliikme leidmiseks ja summeerimise teostamiseks. Samuti sisaldasid iseseisvaid tulemusi II kursuse üliõpilaste ettekanded Lobatševski geomeetriast.

Tõsisemaid saavutusi esineb juba vanemate kursuste üliõpilaste juures seoses diplomitööde ettevalmistustega. Eeskätt tuleks siin märkida V kursuse üliõpilaste Liia Einasto ja Harald Epleri auhinnatöid. Parimad tööd tulid ettekandmisele 1950. a. märtsikuus toimunud üliõpilaste IV teaduslikul konverentsil.

Koos individuaalse tööga harrastatakse ringis ka kollektiivse töö vorme seminaride ja tööruhmade näol. Möödunud tegevusaastal uuris rühm üliõpilasi matemaatikat puudutavaid väljavõtteid marksismi klassikute teostes. See töö aitas palju kaasa materialistliku maailmavaate süvendamises, teooria ja praktika seose selgitamises. Sellised üritused peaksid ringi töökavas esinema igal aastal.

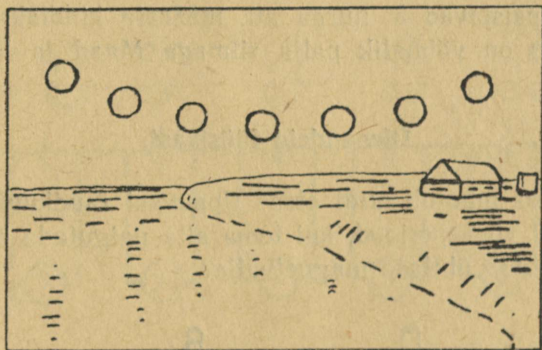
Käesoleval õppeaastal valmistub matemaatikaring väarikalt esinema Tartu Riikliku Ülikooli 150. a. juubeli tähistamiseks 1952. a. septembris toimuval Üliõpilaste Teaduslikul Juubelikonverentsil.

## Võistlusülesanded.

### Ülesandeid astronoomiaist.

1. Keegi astronoomiasõber pildistas paigale kinnistatud fotoaparaadiga ühele fotoplaadile järjest seitse Päikese ülevõtet ja sai järgmise positiivi (joonis 1), millel Päike liigub paremalt vasakule.

Määrata, kus kohal, millisel aastaajal ja millisel kellaajal on antud ülevõtted tehtud.



Joonis 1.

2. Millest on tingitud ütlus „pimedad sügisõhtud“?
3. Kuidas muutuks planeetide liikumine päikesesüsteemis, kui Päikese mass äkki väheneks kaks korda?
4. Kas Päike Kuult vaadatuna paistab samakujulisena, nagu Maalt vaadatuna?
5. Marsi elanikele oleks eha- ja koidutäheks meie Maa. Kui sageli nad näeksid teda koidutähena?
6. Mispärast pärastlõunane päevaosa hakkab pikinema juba alates 8. detsembrist, s. o. kaks nädalat enne Päikese talvist pööripäeva?
7. Sageli näib, et keskristsirge läbi Kuu sirbi otsi ühendava sirglõigu ei läbi päikest. Millest on see tingitud?

8. Muutlik täht Mira Ceti heleduse maksimumis on 2,5 tähesuurust, miinimumis aga 9,2. Mitu korda on ta maksimumis heledam kui miinimumis?

9. Kas võib korraga näha Päikest ja täiskuud?

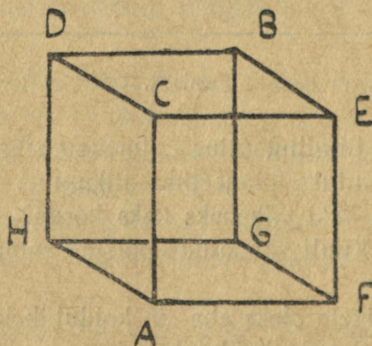
10. Kell 9.00 kohaliku aja järgi väljus linnast *A* raudteerong ja saabus liikudes mööda paralleeli linna *B* kell 10.10 kohaliku aja järgi. Kell 11.00 sama kohaliku aja järgi alustas ta tagasi sõitu ja jõudis linna *A* tagasi kell 12.20 kohaliku aja järgi.

Kui suur oli kaugus nende linnade vahel ja missugusel laiusel nad asetsesid, kui rongi kiirus oli 60 km tunnis?

11. Eeldades, et silm veel eraldab üksteisest heledaid esemeid, mis paistavad 5' nurga all, määrata kindlaks, kas Veenuse taevas on võimalik palja silmaga Maad ja Kuud lahus näha.

### Ülesandeid füüsikast.

1. Kuidas muutub niidi otsas ripuvast raudkuulist valmistatud pendli võnkeperiood, kui tema alla paigutada elektromagnet, mis tekitab ühtlase magnetvälja?



Joonis 2.

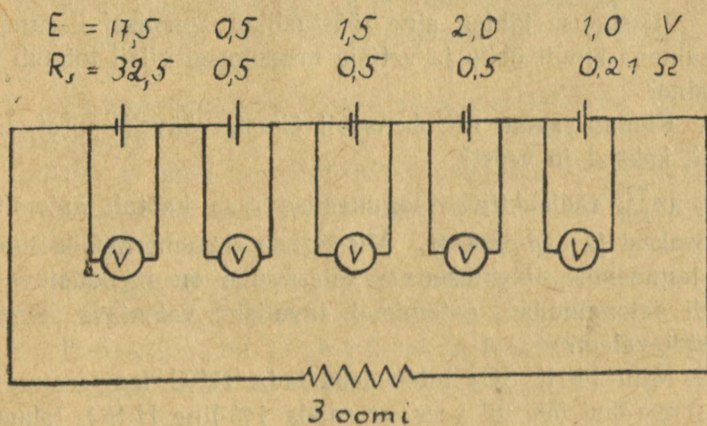
2. Elektrikell, mis on lülitatud järjestikku 40-vatilise lambiga, heliseb liiga tasa. Missuguse lambiga, kas 60- või 30-vatilise, tuleb asendada see lamp, et tugevdada kella helinat?

3. Tugeva elektromagneti lõunapooluse kohale on asetatud anum  $\text{CuSO}_4$  lahusega. Teostatakse lahuse elektrolüüs, kusjuures anood on anuma tsentris ja katoodiks on anuma sein. Mis toimub vedelikuga?

4. Kui suur peab olema tasapeegel, et selles võiks näha ennast kogu pikkuses?

5. Traadist kuubi iga serva takistus on 1 oom. Leida kuubi tippude  $A$  ja  $B$  vaheline kogutakistus (joonis 2).

6. Arvutada skeemil (joonis 3) oleva iga voltmetri poolt näidatud pinge.



Joonis 3.

7. Kaugusel  $a$  punktikujulisest valgusallikast asetseb ekraan. Kuidas muutub valgustugevus ekraani tsentris, kui teisele poole valgusallikat samale kaugusele paigutada tasapeegel, mis on paralleelne ekraaniga?

8.  $n$  ühesugust kerakujulist elavhõbedatilgakest raadiustega  $r$  on laetud samanimeliselt potentsiaalini  $\varphi$ . Kui suur on nende tilgakeste liitumisel tekkinud kerakujulise suure tilga potentsiaal  $V$ ?

## Ülesandeid keemiast.

1. Ühes silindris on HCl, teises Cl<sub>2</sub>, kolmandas HBr. Kuidas võib teada saada, missuguses silindris on missugune gaas, kasutades selleks ainult üllaloeteldud aineid ja vett?

2. Kaalukaussidel on tasakaalustatud keeduklaasid soolhappega. Ühte klaasi visatakse tükk Zn, teise kaalu järgi täpselt sama suur tükk Mg. Missuguses asendis on kaalukaussid pärast reaktsiooni lõppu? Mispärast?

3. Elektrijuhtivuse mõõtmise anumasse valati kontsentreeritud CH<sub>3</sub>COOH lahus. Kuidas muutub elektrijuhtivus, kui lahusest NH<sub>3</sub> läbi juhtida?

4. Missuguse tähtsa aine tööstuslikul saamisel kasutatakse lähteainena ainult õhku ja vett ja missugusel viisil toimub tema saamine?

5. Kuidas saada nitrobensooli õhust, väävelhapest, lubjakivist, koksist ja veest?

6. U<sub>238</sub><sup>22</sup> radioaktiivse lagunemise reas kaotab aatomituum 8 α-osakest ja 6 β-osakest. Missugune element moodustub sellise lagunemise tulemusena? Missugune on moodustuva elemendi aatomnumber, aatomkaal, tavalisim valentsus, kõrgeima oksüüdi valem?

7. Mitu liitrit SO<sub>2</sub> tuleb lahustada 17°C temperatuuril ja 750 mm rõhul 500 ml vees, et saada 1%-line H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> lahus?

8. Ester omab koosseisu:

C — 62,071%

H — 10,34%

O — 27,59%

Seebistamisel KOH-ga saadi sool järgmise koosseisuga:

C — 38,09%

O — 25,40%

H — 5,56%

K — 30,95%

Nende andmete alusel määrata estri struktuurvalem.

9. Missugune aine saadakse glütseriini töötlemisel PCl<sub>3</sub>-ga ning saadud produkti keetmisel seebiga?

10. Missuguse vene keemiku tööd panid aluse orgaaniliste ühendite molekulide struktuuriõpetusele?

11. Missuguse vene keemiku tööd omavad suurt tähtsust sünteetilise kautšuki loomisel ning missugune oli selle sünteesi põhimõtteline skeem?

12. Missugused suured vene keemikud on õppinud ja töötanud Tartu Ülikoolis?

### Ülesandeid keemiast (kergemad).

1. Kolvis on etüülalkoholi ja bensooli segu. Missugusel viisil on võimalik segust eraldada mõlemaid komponente?

2. Missuguseid viise teate mageda vee saamiseks mereveest?

3. Missuguseist looduslikest ühendeist lähtudes ja kuidas toodetakse väävlit?

4. Mitu grammi broomvesinikku saadakse 10 l vesiniku reageerimisel broomi aurudega ( $273^{\circ}\text{C}$  ja 760 mm Hg). Kas reaktsiooni tulemusena esineb ruumala muutus?

5. Missugusest materjalist valmistatakse tsisternid kontsentreeritud väävelhappe hoidmiseks?

6. Nimetada gaase, mille erikaal on lähedane õhu erikaalule.

7. 30. sept. 1933. a. tõusis stratostaat „CCCP” 19 km kõrgusele.

Stratostaadi täitmiseks kasutatud vesinikku saadi metalse alumiiniumi reageerimisel NaOH lahusega. Stratostaadi raadius oli 19 meetrit. Kui palju hüdroksüüdi 10,5%-list lahust ja kui palju alumiiniumi (sisaldas 98,5% puhast Al) kulus, et täita stratostaat vesinikuga?

8. 1 g fosfori ühinemisel hapnikuga saadakse 2,29 g fosfori oksüüdi. Leida selle oksüüdi valem.

9. Kes avastas XVIII saj. keskel esimesena söe adsorptsioonilised omadused?

10. Millal, kus ja kelle poolt avastati galvanoplastika?

11. Missugune suure vene keemiku Butlerovi õpilane teos-

tas Tartu Ülikoolis oma tähtsad katsed sünteetilise kautšuki alal?

12. Kirjutada vase- ja rauavitriolide valemid. Kuidas muutub nende vitriolide värvus kuumutamisel?

### Ülesandeid matemaatikast.

8.—9. klassile.

1. Määrata võrrandis  $(k^2 - 5k + 3)x^2 + (3k - 1)x + 2 = 0$   $k$  nii, et võrrandi üks lahend oleks teisest kaks korda suurem.

2. Ühe klassi õpilased ostsid maakaardi 4 rbl. 20 kop. eest, makstes igaüks ühepalju. Kui klassis oleks 7 õpilast vähem, oleks igaühel tulnud maksta 5 kop. rohkem. Kui palju oli klassis õpilasi?

3. Sirge, mis on paralleelne kolmnurga alusega, jaotab kolmnurga kaks külge suhtes 1 : 2 (lugedes tipust). Missuguses suhtes jaotab see sirge kolmnurga pindala?

4. Murru lugeja on kolme võrra väiksem nimetajast. Kui see murd liita murruga, mille saame antud murru lugeja ja nimetaja vahetamisel, siis saame  $\frac{149}{70}$ . Leida esialgne murd.

5. Kahekohalise arvu kümneliste arv on viie võrra suurem üheliste arvust; antud arvu korrutis tema ristsummaga on 648. Leida antud arv.

6. Kaks isikut sõidavad üheaegselt linnadest  $A$  ja  $B$  teineteisele vastu. Esimene sõidab tunnis 2 km rohkem kui teine ja jõuab linna  $B$  tund aega varem kui teine linna  $A$ . Linnade  $A$  ja  $B$  vaheline kaugus on 40 km. Mitu kilomeetrit tunnis sõidab neist kumbki?

7. Lahendada võrrand  $\sqrt{x + 5} + \sqrt{2x + 8} = 7$ .

8. Ristkülikukujulisest papitükist valmistatakse ilma kaaneta karp, mille ruumala on  $6840 \text{ cm}^3$ . Selleks lõigatakse papitüki nurkadest välja ruudud külje pikkusega 10 cm ja saadud ääred murtakse üles. Leida papitüki pikkus ja laius, kui on teada, et pikkuse ja laiuse vahe on 20 cm.

9. Arvutada

$$\frac{\left(6\frac{13}{56} + 8\frac{5}{24} - 10\frac{37}{42}\right) \cdot 1\frac{8}{13} + 230,724 : 7,54 - 7\frac{3}{4} \cdot 3\frac{1}{2}}{\left(0,75 + \frac{2}{9}\right) \cdot 4\frac{1}{2} - \frac{4}{5} \cdot 6,4 : 1\frac{199}{825}}$$

10. Kui antud arvu suurendada 15% võrra, saame arvu 207. Mitme protsendi võrra tuleb antud arvu vähendada, et saaksime arvu 126?

11. Tõestada, et  $\frac{m}{3} + \frac{m^2}{2} + \frac{m^3}{6}$  on täisarv iga täisarvulise  $m$  puhul.

12. Ristküliku  $ABCD$  küljel  $BC$  asetsevad punktid  $E$  ja  $F$  nii, et  $BE = EF = FC = AB$ . Tõestada, et

$$\widehat{EAD} + \widehat{FAD} + \widehat{CAD} = 90^\circ.$$

10.—11. klassile.

1. Olgu  $s_1, s_2, s_3$  mingi aritmeetilise progressiooni  $n_1, n_2, n_3$  esimese liikme summad. Näidata, et

$$\frac{s_1}{n_1} (n_2 - n_3) + \frac{s_2}{n_2} (n_3 - n_1) + \frac{s_3}{n_3} (n_1 - n_2) = 0.$$

2. Leida kolmekohaline arv, mis rahuldab järgmisi tingimusi:

a) tema numbrid moodustavad geomeetrilise progressiooni;  
 b) kui sellest arvust lahutada 297, saame arvu, mis on kirjutatav samade numbritega mis otsitav arvgi, kuid vastupidises järjekorras;

c) kui selle arvu numbritele liita vastavalt 8, 5, 1, siis saadud summad moodustavad aritmeetilise progressiooni.

3. Lahendada võrrand

$$\sqrt{x + \sqrt{x}} - \sqrt{x - \sqrt{x}} = \frac{3}{2} \sqrt{\frac{x}{x + \sqrt{x}}}.$$

4. Lahendada võrrand

$$1 + \frac{\log_a(p-x)}{\log_a(x+q)} = \frac{2 - \log_{p-q} 4}{\log_{p-q}(x+q)}.$$

5. Võrrandi  $x^2 - 3ax + a^2 = 0$  lahendite ruutude summa on 1,75. Leida  $a$ .

6. Arvutada ilma tabeliteta

$$\tan 9^\circ - \tan 27^\circ + \tan 63^\circ - \tan 81^\circ.$$

7. Lihtsustada avaldis  $\sin^2 \alpha + \sin^2 \beta + 2 \sin \alpha \sin \beta \cos(\alpha + \beta)$ .

8. Kaks rongi, üks Moskvast ja teine Leningradist, sõidavad teineteisele vastu. Nad kohtuksid poolel teel, kui rong väljuks Moskvast 1,5 tundi varem kui rong Leningradist. Kui mõlemad rongid väljuksid üheaegselt, siis 6 tunni pärast nende vaheline

kaugus moodustaks  $\frac{1}{10}$  esialgsest kaugusest. Mitu tundi vajab kumbki rong Moskva—Leningradi vahelise maa katmiseks?

9. Lahendada võrrand

$$\frac{2\sin^2 \frac{x}{2} + 3\cos^2 \frac{x}{2} - 2}{\sin^2 2x (1 + \cot^2 2x)} = \frac{1}{2}.$$

10. Leida  $\log_{54} 168$ , kui  $\log_7 12 = a$  ja  $\log_{12} 24 = b$ .

11. Kolmele riiulile on asetatud kokku 84 raamatut. Keskmisel ja alumisel riiulil kokku on 6 korda rohkem raamatuid kui ülemisel riiulil. Raamatute arvud ülemisel, keskmisel ja alumisel riiulil moodustavad geomeetrilise progressiooni. Kui palju raamatuid on igal riiulil?

12. Leida avaldise

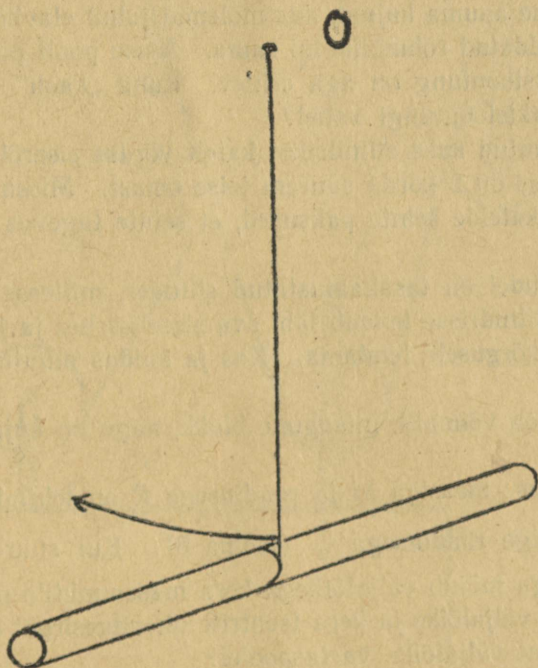
$$\sqrt[3]{\frac{p^2 - q^2}{\sqrt{\frac{(p-q)^{-2}}{p^2 + pq} \left(1 - \frac{q}{p}\right)}}}$$

logaritmi.

13. Ettevõtte andis esimesel aastal peale avamist tulu 2450 rbl. ja tegi kulutusi 4100 rbl.; edaspidi iga aastaga tulud suurenesid 600 rbl. võrra ja kulud vähenesid 500 rbl. võrra. Mitme aasta pärast katab kõigi tulude summa ettevõtte poolt tema avamisest saadik tehtud kulud?

## Ülesandeid mehaanikast.

1. On antud kaks ühesugust õõnsat rulli väljaku rullimiseks. Üks neist on täidetud tervenisti, teine ainult poolest saadik liivaga. Kumba rulli on raskem vedada? Kui suur on ühtlaseks liikumiseks vajalik vedav tung, kui hõõrdumiskordaja rulli veeremisel on  $k$ ?



Joonis 4.

2. Inimene massiga  $M$ , hoides käes palli massiga  $m$ , hüppab kiirusega  $v$  horisontaaltasandi suhtes nurga all  $\alpha$ . Olles saavutanud oma trajektori kõrgeima punkti, viskab ta palli horisontaalsuunas tagasi kiirusega  $u$  maa suhtes. Määrata hüppe pikkus  $l$ .

3. Kas terastrossi tõmbetugevus on võrdne üksikute teraskiudude tõmbetugevuste summaga?

4. Varras on oma keskkohas kinnitatud niidi külge ja pöörleb punkti  $O$  ümber joonise tasapinnas (joonis 4). Milline on varda stabiilne (püsiv) asend pöörlemisel (kas risti niidiga või piki niiti)?

5. On antud kaks tömpkoonuselist anumad võrdsete põhjapindaladega, üks ülalt laienev, teine ülalt kitsenev. Anumad on täidetud ühesuguse kõrguseni elavhõbedaga. Kuna vedeliku rõhk ei olene anuma kujust, siis mõlemal juhul elavhõbeda poolt põhjale avaldatud rõhumine on sama. Aluse poolt põhjale avaldatud reaktsioontung on aga erinev. Kuhu „kaob” vahe rõhumise ja reaktsioontungi vahel?

6. On antud kaks silindrilist katelt võrdse siserõhu all. Ühe katla raadius on 2 korda suurem teise omast. Missugused peavad olema katelde seinte paksused, et seinte tugevus oleks ühesugune?

7. Kaaludel on tasakaalustatud silinder, millesse on tehtud külgava. Silindrisse lendab läbi ava sisse kärbes ja jääb silindris samale kõrgusele lendama. Kas ja kuidas muutub tasakaal kaalul?

8. Kas on võimalik niisugune blokk, nagu on kujutatud joonisel 5?

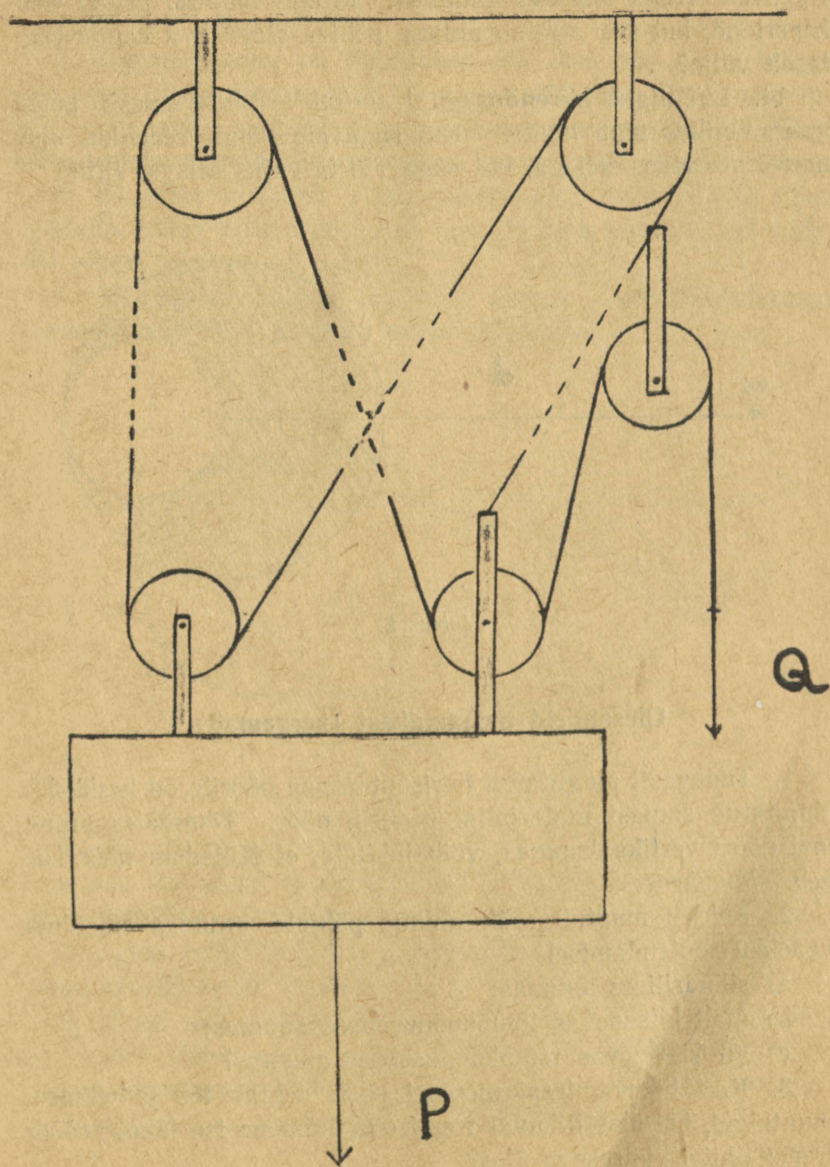
9. Kerasse massiga  $M$  ja raadiusega  $R$  on tehtud kerakuju-line väljalõikega raadiusega  $\frac{R}{2}$  (joonis 6). Kui suure gravitatsioonitüingiga mõjub väljalõikega kera masspunktile massiga  $m$ , mis asetseb väljalõike ja kera tsentrite ühendussirgel kaugusel  $d$  kera tsentrist väljalõike vastaspoolel?

10. Järvel seisab vana kividega laetud lodi. Tormis upub lodi. Kuidas muutub järve veepinna kõrgus?

11. Kummipall raadiusega  $r = 30$  cm on täidetud õhuga (välisrõhuni). Kui suur on temale mõjuv õhu üleslükke vee all 10 m sügavusel?

12. Kaks kivi lastakse vabalt langeda. Üks kivi alustab langemist  $t$  sek võrra hiljem kui teine. Missugune on teise kivi liikumine esimese suhtes?

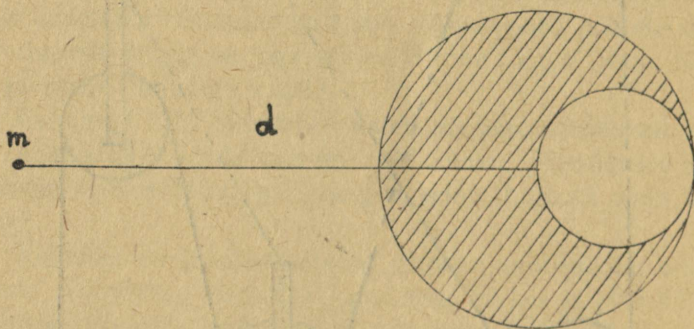
13. Olgu pendel kaaluta, venimatust niidist ja tema otsas



Joonis 5.

rippuvast veega täidetud anumast. Kuidas muutub pendli võnkeperiood, kui vesi voolab anuma põhjas oleva ava kaudu aeglaselt välja?

14. Lift liigub kiirendusega  $1 \text{ cm/sek}^2$ . Liftis asetseb anum veega, milles ujub mudel. Kui sügavale vajub vedelikul ujuv mudel võrreldes sellega, kui sügavale ta vajus seisvas liftis?



Joonis 6.

### Ülesandeid mehaanikast (kergemad).

1. Tugevasti pingutatud horisontaalsele nõõrile on keskohta kinnitatud samast materjalist peenem nõõr. Tõmmates peenemat nõõri vertikaalsuunas, võib juhtuda, et jämedam nõõr katkeb. Mispärast?

2. Kuidas muutub rõhk anuma põhjale anumasse sisalduva vedeliku soojendamisel

- a) silindrilises anumasse;
- b) ülalt kitsenevas tõmpkoonuselises anumasse;
- c) alt kitsenevas tõmpkoonuselises anumasse?

3. Kas liikuva trepi mootori poolt tehtav töö ja võimsus muutuvad, kui üles liikuvale trepil olev inimene ise läheb mööda treppi ühtlase kiirusega üles?

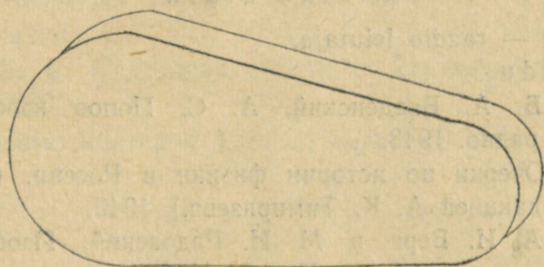
4. Taskukell on asetatud horisontaalsele kettale, mis võib

vabalt pöörelda ümber vertikaaltelje. Kuidas mõjub see kella käigule? Hõõrdumine ketta ja telje vahel jätta arvestamata.

5. Dünamomeeter on kinnitatud üht otsa pidi seina külge. Üks poiss jõudis tõmmata 50 kG tugevuselt, teine 60 kG tugevuselt. Kui palju näitaks dünamomeeter, kui poisid tõmbaksid seinalt maha võetud dünamomeetrit teine teisest otsast?

6. Et tõsta vedeliku pinda pumba abil kõrgusele  $h$ , tuleb kulutada teatav hulk tööd. Kas see töö hulk muutub, kui vedeliku pinnal ujub mingi keha?

7. Missugusel tingimusel võib lennuk lennata ratastega ülespoole, võrreldes lennuga rattad allapoole?



Joonis 7.

8. On antud joonisel 7 esitatud kujuga kiviplaad. Kuidas toimetada see plaat maapinnal ühest kohast teise minimaalse tungi rakendamise, edasitoimetamise vahendeid kasutamata?

9. Leida vedeliku pinna asend mööda kaldpinda hõõrdumisvabalt alla libisevas anum.

10. Paat seisab liikumatult seisvas vees. Inimene, kes seisab paadis, läheb paadi ninast pärasse. Kui palju nihkub paat kohalt, kui inimese mass  $m = 60$  kg, paadi mass  $M = 120$  kg, paadi pikkus  $L = 3$  m? Vee takistus jätta arvestamata.

## Võistlustööde teemad.

### Astronoomia alalt.

1. M. Lomonossov kui heliotsentrismi propageerija Venemaal.
2. Meetodeid taevakehade kauguste määramiseks.

#### Kirjandus:

1. Б. Е. Райков, Очерки по истории гелиоцентрического мировоззрения в России. 1947.
2. И. Ф. Полак, Курс общей астрономии. 1951.
3. С. Н. Блажко, Курс общей астрономии. 1947.

Juhendaja: matemaatika III kursuse üliõpilane Elmar Reimers.

### Füüsika alalt.

1. A. Popov — raadio leiutaja.

#### Kirjandus:

1. Б. А. Введенский, А. С. Попов изобретатель радио. 1948.
2. Очерки по истории физики в России. (Под редакцией А. К. Тимирязева.) 1949.
3. А. И. Берг и М. И. Радовский, Изобретатель радио — А. С. Попов. 1948.

Juhendaja: füüsika III kursuse üliõpilane Lilli Ernits.

2. Radioaktiivsed ained.

#### Kirjandus:

1. С. Е. Бреслер, Радиоактивные элементы. 1949.
2. М. И. Корсунский, Атомное ядро. 1951.
3. Большая Советская Энциклопедия, artikkel «Атомное ядро».

Juhendaja: füüsika V kursuse üliõpilane Karl Rebane.

3. Luminestsentsist.

#### Kirjandus:

1. В. Л. Левшин. Холодное свечение. 1949.
2. С. И. Вавилов, О «теплом» и «холодном» свете. 1949.

Juhendaja: füüsika III kursuse üliõpilane Tiit Soovik.

## Keemia alalt.

1. Mendelejevi perioodsuse seadus anorgaanilise maailma arengu põhilise seaduspärasusena.

Kirjandus:

1. «Д. И. Менделеев — великий русский химик», (сборник под редакцией А. Ф. Капустинского). 1949.
  2. А. Е. Ферсман, Роль периодического закона Менделеева в современной науке. 1947.
  3. О. Н. Писаржевский, Дмитрий Иванович Менделеев. 1951.
  4. В. I. Stepanov, Suure seaduse ajalugu. Tallinn 1951.
2. М. Ломоносов — vene keemia rajaja.

Kirjandus:

Б. Б. Кудрявцев, Михаил Васильевич Ломоносов. 1950.

Juhendaja: keemia V kursuse üliõpilane Vello Past.

## Matemaatika alalt.

1. Kõrgema astme võrratuste lahendamine.

Kirjandus:

Г. Л. Невяжский, Неравенства. 1947.

Juhendaja: matemaatilise analüüsi kateedri van. õp. Jakob Gabovitš.

2. Arkusfunktsioonide omadused.

Kirjandus:

С. И. Новосёлов, Обратные тригонометрические функции. 1947.

Juhendaja: matemaatika III kursuse üliõpilane Heino Krusberg.

## Ülesannete lahendamise ja referaatide võistluse tingimused.

Ülesannete lahendamise ja referaatide võistlus toimub viiel alal: astronoomias, füüsikas, keemias, matemaatikas ja mehaanikas, kusjuures kõik selles brošüüris esitatud ülesanded ja teemad kuuluvad võistlusülesannete ja teemade hulka.

Võistlusest võivad osa võtta kõik keskkooliõpilased. Iga õpilane võib esitada lahendusi ja referaate ükskõik mitmelt alalt, kuid seejuures eraldi eri alade järgi.

Ülesannete lahendajailt ei nõuta, et nad oleksid lahendanud kõik vastava ala ülesanded. Lahendused tuleb varustada antud järjekorranumbritega ilma ülesande teksti kordamata. Lahendused peavad olema varustatud põhimõtetlike seletustega. Ülesanded peavad olema lahendatud iseseisvalt, kollektiivsed lahendused (kui seda pole eriti ära märgitud) ei tule auhindamisele.

Võistlusele saadetavad referaadid tuleb kirjutada brošüüris toodud teemadele. Esitatavad referaadid peavad olema sobivad ettekandmiseks keskkooli vastava ala ringis. Referaadid võivad olla kirjutatud kas ühe õpilase või kollektiivi poolt. Peale selle võivad keskkoolide siin mainitud alade ringid saata võistlusele ringis esitatud parimaid referaate muudel teemadel.

Lahendustele ja referaatidele tuleb märkida:

- 1) õpilase nimi ja eesnimi,
- 2) ringi nimetus (kui on ringi liige),
- 3) kooli nimetus,
- 4) klass,
- 5) kodune aadress,
- 6) lahendaja soovid ja ettepanekud (võistluse aeg ja kestus, ülesannete arv ja raskus, teemade sobivus, milliseid infor-

matsioonilisi artikleid TR Ülikooli tööst soovitakse näha brošüüris jne.).

Ülesannete lahendused tuleb saata 10. maiks 1952 aadressil Tartu, Ülikooli t. 42, Füüsika kateeder, märkusega „Ülesannete lahendamise võistlus”.

Referaadid tuleb saata 15. maiks 1952 samal aadressil märkusega „Võistlustööd.”

Täiendava informatsiooni saamiseks võistluse üldiste küsimuste kohta palume pöörduda ÜTÜ Füüsika-Matemaatika osakonna nõukogu poole, küsimustega võistlustööde alal antud juhendajate poole samal aadressil.

Auhinnad määratakse igal alal nii ülesannete kui referaatide kohta eraldi. Lahenduste auhindamisel võtab žürii esmajoones arvesse:

- 1) lahendatud ülesannete arvu, raskust ja klassi, kuhu õpilane kuulub,
- 2) lahenduste sisulist korrektsust, loogilisust ja otstarbekohasust,
- 3) lahenduste originaalsust,
- 4) lahenduste välist külge.

Žürii, kelle koosseisu kuuluvad vastava ala õppejõud ja üliõpilased, määrab igal alal 1—3 auhinda. Auhindadeks on vastava ala kirjandus. Žürii langetab oma otsuse hiljemalt 3 nädala jooksul pärast esitamise lõpptähtaega.

Võistluse tulemused avaldatakse ajakirjanduses ja auhinnad saadetakse auhinnasaajatele kätte.

Toimetaja *M. Tamm*.

„Hans Heidemann”, Tartu, 1952. 1054. 1000 MB-07403.

Hinnata

A

106400

TO RAAMATUKOGU



1 0300 01121768 6