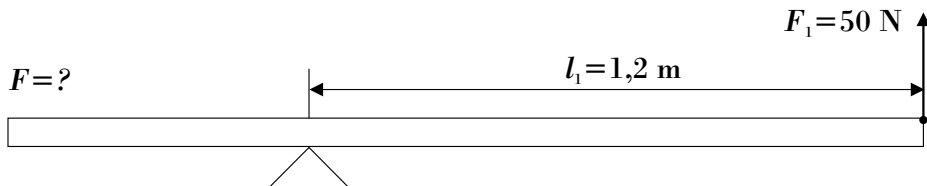


Eesti koolinoorte 48. täppisteaduste olümpiaad

Füüsika lõppvoor. 18. märts 2001. a. Põhikooli ülesanded

1. Bussid sõidavad tänava ühest otsast teise ja tagasi. Tänav on $s = 6$ km pikk. Bussid väljuvad tänava kummastki otsast iga $t = 5$ min järel ja sõidavad keskmise kiirusega $v = 20$ km/h. Reisija läheb bussi peale tänava ühes otsas ja sõidab tänava teise otsa. Mitu bussi tuleb talle teel vastu? (6 p.)

2. Ühtlase kangi pikkus $l = 2$ m ja mass $m = 10$ kg. Tema parempoolsele otsale mõjub jõud $F_1 = 50$ N (vt. joon. 1). Kui suurt ja mis suunas mõjuvat jõudu F tuleb rakendada kangi vasakpoolsele otsale, et kang oleks tasakaalus? (6 p.)



Joonis 1: vt. ül. 2

3. Vedeliku rõhku anuma põhjale saab arvutada valemiga $p = \rho gh$, kus ρ on vedeliku tihedus, g raskuskiirendus ja h vedelikusamba kõrgus. Kas seda valemit võib kasutada alati ka tahke keha poolt alusele avaldatava rõhu arvutamiseks, võttes vedeliku tiheduse asemel tahke aine tiheduse ja vedelikusamba kõrguse asemel keha kõrguse? Põhjendada vastust. (6 p.)

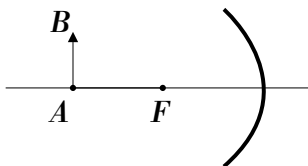
4. Mõõda teed sõidavad samas suunas jääva kiirusega auto ja jalgrattur. Auto liigub kiirusega $v = 25$ m/s, jalgrattur kiirusega $u = 10$ m/s. Mingil hetkel ületab auto esimese ristmiku, $t = 2$ min hiljem ületab jalgrattur teise ristmiku. Auto möödub jalgratturist $s = 5$ km kaugusel teisest ristmikust. Kui suur on ristmike vaheline kaugus? (8 p.)

5. Traadist rõngas on ühendatud volüüri nõi, et ühenduskohad jaotavad rõnga osadeks 1:2. Seejuures eraldub rõngal elektriline võimsus $P = 100$ W. Kui suur elektriline võimsus eraldub rõngal siis, kui rõngas ühendada volüüri nõi, et ühenduskohad jaotaksid rõnga kaheks võrdseks osaks ja pinge ühenduskohtade vahel oleks sama, mis esimeses katses? (8 p.)

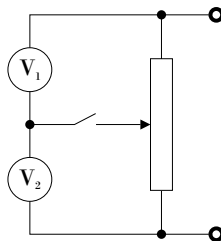
6. Konstrueerige noole AB kujutis nõguspeeglis (vt. joon. 2). Tuletage nõguspeegli joonsuurenduse s jaoks selline valem, mis sisaldab eseme kaugust peeglist a ja kujutise kaugust peeglist k . **NB!** Joonsuurenduseks s nimetatakse kujutise ja eseme joonmõõtmete suhet. (8 p.)

7. Silindrilises anumasse on vesi; vee horisontaallõike pindala $S = 200$ cm². Anumasse visatakse jäätükke, millesse on külmunud teatud hulk liiva. Alguses ükski jäätükk põhja ei vaju ning vee pind kerkib $h_1 = 10$ cm võrra. Tasapisi sulab ära kogu jää, liiv vajub põhja ning veepind langeb vahepealse (kõrgeima) taseme suhtes $h_2 = 0,5$ cm võrra allapoole. Kui suur oli vette visatud jää ja liiva mass? Liivaterade materjali tihedus $\rho_l = 2500$ kg/m³ ja vee tihedus $\rho_v = 1000$ kg/m³. (9 p.)

8. Joonisel 3 on toodud volüüri, milles on kaks voltmeetrit takistustega vastavalt

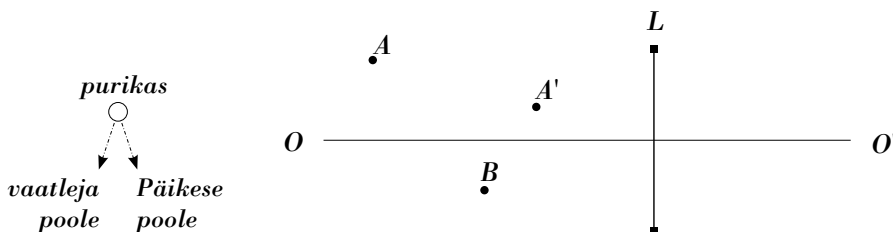


Joonis 2: vt. ül. 6



Joonis 3: vt. ül. 8

$R_1 = 6000 \Omega$ ja $R_2 = 4000 \Omega$, ning reostaat takistusega $R_0 = 10000 \Omega$. Kui suurt pinget näitab kumbki voltmeeter, kui reostaadi liugkontakt jaotab reostaadi mähise pooleks, lüliti on suletud ning pinge reostaadi otstel $U = 100 \text{ V}$? (9 p.)



Joonis 4: vt. ül. 9

Joonis 5: vt. ül. 10

9. Õues on päikesepaisteline talveilm. Naabermaja katuseräästa küljes ripub jääpurikas, mille ots helgib sinakalt. Kui vaatleja nihutab pead vasakule, helgib jääpurika ots punakalt. Mis põhjustab jääpurika otsa värvi? Vaatleja, purika ja Päikese paiknemine on visandatud joonisel. Selgitada vastust joonisega. (9 p.)

10. Joonisel 5 on kujutatud õhuke lääts L optilise teljega OO' . Punkti A kujutise A' asukoht on selline, nagu näidatud joonisel. Leida konstrueerimise teel punkti B kujutise B' asukoht. (9 p.)

E1. Määrata soojushulk, mis eraldub 1 g piirituse põlemisel. Analüüsida katset ja selle tulemusi. Vee erisoojus on $c_v = 4200 \text{ J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$, alumiiniumi erisoojus $c_{al} = 880 \text{ J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$. Katsevahendid: Piirituslamp, alumiiniumist anum (mass on antud), vesi, kaalud, mõõtesilinder, termomeeter, tikud. (8 p.)

E2. Määrake taskulambipirni takistus toatemperatuuril (testri oommeetrina kasutamise eest punkte ei anta). Katsevahendid: taskulambipirn, taskulambipatarei, reostaat, voltmeeter, ampermeeter (ampermeetriks kasutage testrit, valides tema mõõtepiirkonnaks 200 mA), lüliti, juhtmed, millimeeterpaber. Näpunäide: Et taskulambipatarei pinget ei saa muuta, siis kasutage reguleeritava pinge saamiseks reostaati potentsiomeetriselises lülituses. (12 p.)

Võib lahendada kõiki pakutud ülesandeid. Arvesse lähevad 5 suurima punktide arvu saanud teoreetilist ja 1 eksperimentaalne ülesanne. Eksperimentaaliülesande lahendamisel võib kasutada üksnes loetelus toodud vahendeid. Lahendamisaeg on 5 tundi.