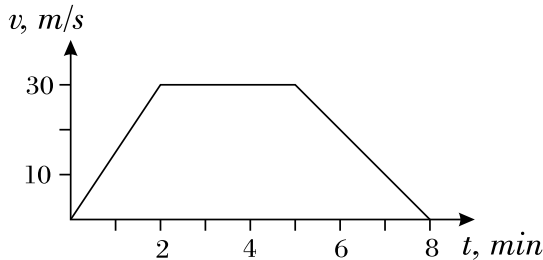


Eesti koolinoorte 50. füüsikaolümpiaad

1. veebruar 2003. a. Piirkondlik voor. Põhikooli ülesanded

1. On antud auto kiiruse graafik (vt. joon. 1). Leida läbitud tee pikkus. (6 p.)



Joonis 1: ül. 1

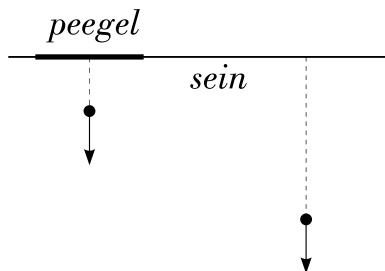
2. Kaks laeva liiguvad samas suunas. Esimese laeva kiirus on 20 km/h ja tagumisel 4 m/s. Laevade vaheline kaugus on 3 km. Esimeselt laevalt tõuseb õhku kajakas ja lendab tagumisele laevale. Kui kaua lind lendab, kui tema kiirus on 7 km/h? (6 p.)

3. Kalorimeetris on teatud kogus vett temperatuuril 20° C. Kui vette paigutada 100° -ni kuumutatud metallkuulike, siis vee temperatuur tõuseb 30° -ni. Millise temperatuurini soojeneb vesi, kui sinna paigutada lisaks veel teine samasugune 100° -ni kuumutatud kuulike? (7 p.)

4. Tüdruk rajab mäenõlvale liumäge, kastes seda mäe otsast veega, mis mäe külge mööda $l = 1$ m laiuse ribana alla voolab. Sekundis tuleb voolikust $v = 1$ l vett, jääkiht kasvab paksusega $u = 0,05$ mm/s. Kui pika liuraja saab selliselt jääga katta? Vee tihedus $\rho_v = 1,00$ g/cm³, jää tihedus $\rho_j = 0,92$ g/cm³. (8 p.)

5. Toa seinal on 1 m laiune peegel (vt. joon. 2). Miku seisab toas näoga seina poole, 3 m kaugusel seinast ja 2 m kaugusel peegli keskristsirgest. Äkki näeb Miku peegli servas peeglist eemale lendava kärbse kujutist. Kui kiiresti peaks Miku taganema peegliga seinast eemale, et näha kogu

oma liikumise aja jooksul kärbsse kujutist peegli servas, kui kärbes lendab piki peegli pinna keskristsirget peeglist eemale kiirusega $0,5 \text{ m/s}$? (8 p.)



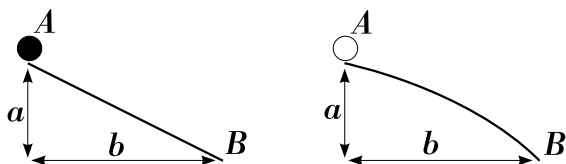
Joonis 2: ül. 5

6. Kaksikkumer lääts ja sfääriline nõguspeegel asetsevad nii, et nende optilised peateljed kattuvad. Läätse ees, selle fookuskaugusest kaugemal, asub punktikujuline valgusallikas, näiteks põleva taskulambipirni hõõgniit. Kuhu tuleks paigutada peegel, kui tahetakse, et lääts ja peegli abil tekitatud punktikujulise valgusallika kujutis langeks kokku läätsse ees paikneva punktikujulise valgusallikaga? Tehke joonis lisaks selgitusele. (8 p.)

7. Allveelaeva mass on m ja selle ruumala on V . Allveelaeva mootorid ei tööta ja allveelaev vajub muutumatu kiirusega v . Kui palju tuleb vähendada allveelaeva massi, et allveelaev hakkaks tõusma pinnale sama suure kiirusega v ? Allveelaeva vaadelda silindrina, mille telg on horisontaalne. Vee takistus allveelaevale on võrdeline kiirusega. Vee tihedus on ρ . (8 p.)

8. Kaks kuuli (must ja valge) alustavad võrdsete kiirustega liikumist punktist A mööda joonisel näidatud pindu (vt. joon. 3). Kummal kuulil on punkti B jõudes kiirus suurem, kas mustal või valgel? Kummal kulub kohalejõudmiseks rohkem aega? Hõõrdejõudu mitte arvestada. (8 p.)

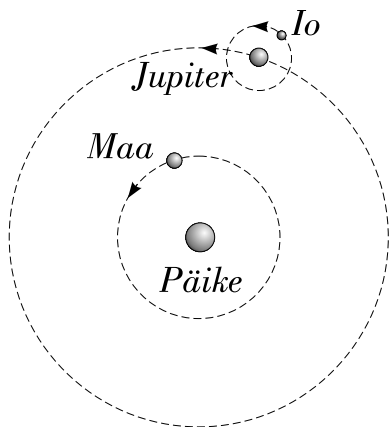
9. Anumast, milles on natuke vett temperatuuriga 0°C , hakatakse kiiresti õhku välja pumpama. Selle tulemusena hakkab vesi tugevasti aurustuma. Milline osa veest võib selle tulemusena muutuda jääks? Vee sulamissoojus $\lambda = 334 \text{ kJ/kg}$ ja aurustumissoojus $L = 2500 \text{ kJ/kg}$.



Joonis 3: vt. ül. 8

(10 p.)

10. Esimese hinnangu valguse kiirusele andis Römer 1675. a., uurides Jupiteri kaaslane Io liikumist. Io orbiit asetseb ligikaudu Maa orbiidi tasapinnas, nii et kaaslane kaob periooditi Jupiteri varju. Mõõtmised näitavad, et intervall kahe järjestikuse hetke vahel, kui Io ilmub nähtavale Jupiteri varjust, kõigub maksimaalselt ± 15 s ulatuses teatava keskväär-tuse ($\sim 42,5$ h) ümber sõltuvalt Päikesest, Maa ja Jupiteri vastastikusest asendist (vt. joon. 4). Teades, et Maa kaugus Päikesest on $1,5 \cdot 10^8$ km, hinnata valguse kiirust. Eeldada, et Jupiteri orbitaalkiirus ümber Päikesest on palju väiksem kui Maal. (12 p.)



Joonis 4: vt. ül. 10

E1. Leida ühekroonise metallraha mass. Töövahendid: väike silindriline plastmasstopsik, anum veega, kaks 10-sendist ja üks 1-kroonine, joon-

laud, permanentne viltpliiats. (10 p.)

E2. Kui vaadata kumerläätselt peegeldunud valgust, näeme valgusallika kahte kujutist. Miks? Mille poolest need kujutised erinevad? Kumb neist asub meile lähemal? Kuidas seda eksperimentaalselt kontrollida? Vahendid: koondav lääts, laelamp. (12 p.)

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