

FÜÜSIKAOLÜMPIAADI KOOLIVOOR 2014/2015 õ.-a.
VASTUSED 8. KLASSILE

1. (8p) Oletame, et seisva vee korral oleks laeva kiirus kalda suhtes v_1 ja jõevoolu kiirus v (**2 p**).
Siis laeva kiirus pärivoolu oleks $v_1 + v$ ja vastuvoolu $v_1 - v$ (**1 p**).

Tingimustest $v_1 + v = 600$ ja $v_1 - v = 336$ saame, et $v_1 = 600 - v$ ja $v_1 = 336 + v$,
seega $600 - v = 336 + v$ ning siit $2v = 264$ (**4 p**) ja $v = 132$ km/ööp = 5,5 km/h (**1 p**).

2. (8p) Tähistame raua tiheduse ρ_{Fe} ja alumiiniumi tiheduse ρ_{Al} . Vastavalt ülesande tingimustele
masside kohta saame võrduse $\rho_{Fe} V - \rho_{Al} V = 12,75$ (**4 p**)

ja siit $V(\rho_{Fe} - \rho_{Al}) = 12,75$ ning $V = 12,75 / (\rho_{Fe} - \rho_{Al}) = 2,5$ cm³ (**2 p**).

Korrutades ruumala tihedusega saame rauast detaili massiks 19,5 g ja alumiiniumist detailil 6,75 g
(**2 p**).

3. (8 p)

Ruumalade arvutamine $V_1 = \pi d_1^2 s_1 / 4$ ja $V_2 = \pi d_2^2 s_2 / 4$ (**2p.**)

Väljavoolu hulkade võrdsus ajaühikus $V_1/t = V_2/t \rightarrow \pi d_1^2 s_1 / 4t = \pi d_2^2 s_2 / 4t$ (**2p.**)

Kiiruse mõiste $v = s_1/t$ (1p.) kiiruse avaldamine $v = d_2^2 s_2 / d_1^2 t$ (**2p.**)

Ühikute teisendamine ja arvutamine $v = 2^2 \times 3 / 0,4^2 \times 2 = 37,5$ cm/s (**2p.**)

4. (8p) Peegeldunud päikesekiir peab jõudma seniidis paikneva lennukini, järelikult peegeldunud
kiire ja maapinna vaheline nurk on 90°. (**1p**)

Langeva kiire ja peegeldunud kiire vaheline nurk on $90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$,

järelikult langemisnurk ja peegeldumisnurk on mõlemad $60^\circ : 2 = 30^\circ$, (**1p**)

Kuna pinna ristsirge ja peegli vahel on täisnurk, siis peegli ja maapinna vahel on nurk
 $90^\circ - 30^\circ - 30^\circ = 30^\circ$ (peegelpinna poolt 150°) (**1p**)

Hetkel kui lennuk kaob horisondi taha peab peegeldunud kiir olema suunatud maapinnaga
paralleelselt.

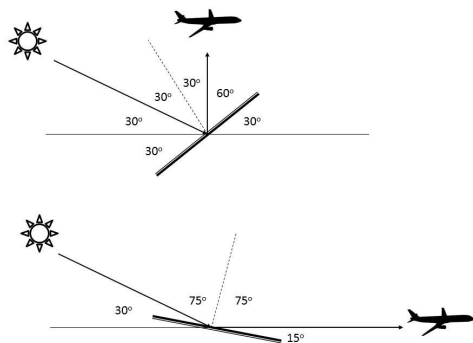
Langeva kiire ja peegeldunud kiire vahel on siis nurk $60^\circ + 90^\circ = 150^\circ$,

Langemisnurk ja peegeldumisnurk on mõlemad $150^\circ : 2 = 75^\circ$ (**1p**)

Peegli ja maapinna vahel on nüüd nurk $90^\circ - 75^\circ = 15^\circ$ (lugedes nurka peegelpinna ja maapinna vahel
samalt poolt, kus esimesel juhul on nurgaks $180^\circ + 15^\circ = 195^\circ$) (**1p**)

Peeglit tuli pöörata $195^\circ - 150^\circ = 45^\circ$. (**1p**)

Võib lähtuda ka loogikast, et kui langemisnurk (ja peegeldumisnurk) suurenes 45°, pidi ka peegel
pöörduma 45°.



Kuna peegli ja maapinna vahelist nurka on võimalik

avaldada erinevalt poolt mõõtes, on oluline, et arvutatud nurk oleks joonisel näidatud või koos
joonisega lahti seletatud. (**2p**)

Vastus: Peegel tuleb alguses asetada maapinna suhtes 150° nurga all ja seda tuleb pöörata 45°

5. (8p)

Kuna valguskiir langeb koondavale läätsel paralleelselt optilise peateljega, läbib kiir pärast läätses murdumist (pea)fookust F_1 . Selgitus ja valguskiire joonestamine (3 p)

Hajutava läätseni jõuab valguskiir, mis ei ole paralleelne optilise peateljega. Et sellise kiire edasist käiku konstrueerida, tuleks läbi viia järgmised mõttekäigud:

1. Joonestame fokaaltasandi – tasandi, mis on risti läätsel optilise peateljega ja läbib (pea)fookust F_2 . (1 p)
2. Joonestame abikiire – valguskiire, mis on paralleelne hajutavale läätsel langeva valguskiirega ja mis läbib läätsel keskpunkti, seega ei murdu läätsel. (1 p)
3. Märgime joonisele fokaaltasandi ja abikiire lõikepunkti ehk siis sellise nurga all läätsel langeva paralleelse valgusvihu (eba)fookuse. (1 p)
4. Hajutavat läätsel läbib sellele langev valguskiir nii, et tema pikendus jõuaks (eba)fookusesse. Selgitus ja valguskiire joonestamine (2 p).

