

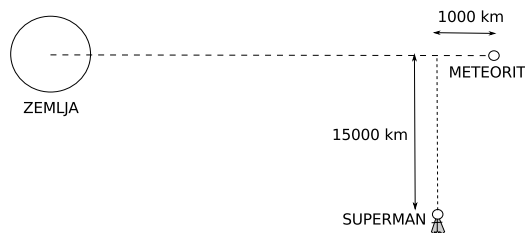
1. KOLOKVIJ
Matematična orodja v fiziki
11. MAJ 2011

Pri I. in II. nalogi **ne** upoštevajte vpliva gravitacije, $g = 10 \text{ m/s}^2$, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

I. NALOGA

Meteorit leti proti Zemlji po premici, ki gre skozi Zemljino središče s konstantno hitrostjo 10 km/s. Superman, ki želi rešiti Zemljo, se prične gibati enakomerno pospešeno v smeri pravokotno na smer gibanja meteorita.

- a.) Čez koliko časa bo dosegel meteorit?
- b.) S kakšnim pospeškom (v enotah g) se mora gibati, da bo ravno dosegel meteorit, če je na začetku v točki, prikazani na skici?



II. NALOGA

Ko Superman prileti v bližino meteorita, se onesvesti, ker ne ve, da je meteorit sestavljen iz kriptonita, in z nezmanjšano hitrostjo trči v meteorit ter obleži na njem.

- a.) Za kakšen kot se meteorit odkloni od prvotne smeri, če tehta Superman 100 kg, meteorit pa 10 ton?
- b.) Ali bo Supermanu uspelo rešiti Zemljo, če se je trk zgodil 12000 km stran od Zemljine površine, polmer Zemlje pa je 6400 km? (utemelji računsko)

III. NALOGA

S sanmi se spustimo iz 5 m visokega hriba. Ko pridemo na ravnino opazimo, da smo spregledali spluženo asfaltno cesto, široko 3 m.

- a.) Kako hitro se bomo peljali potem, ko bomo prevozili cesto in prišli nazaj na sneg, če je koeficient trenja med cesto in sanmi enak 0.6, med snegom in sankami trenja ni, skupaj s sanmi pa tehtamo 80 kg?
- b.) Najmanj koliko široka bi morala biti cesta, da bi se popolnoma ustavili?

IV. NALOGA

Majhno utež mase 5 kg privežemo na tanko lahko vrstico, na kateri so v enakomernih razdaljah 1 m pritrjene majhne kroglice iz stiropora s prostornino 0.1 l. Utež in vrstico s kroglicami vžemo v vodo. Gostota vode je 1000 kg/m^3 , gostota stiropora pa 30 kg/m^3 .

- a.) Kolikšna sila vzgona deluje na vsako posamezno potopljeno kroglo?
- b.) Kolikšna sme biti največja globina vode, da utež še doseže dno?

BONUS NALOGA

Mioni so osnovni delci, sorodni elektronom. Na Zemlji nastanejo pri trkih kozmičnih žarkov z zgornjo plastjo atmosfere 15 km visoko. Mioni niso stabilni, ampak razpadajo z lastnim razpadnim časom $\tau_0 = 2.2 \cdot 10^{-6} \text{ s}$ (razpadni čas v sistemu, v katerem mion miruje), zato se njihovo število s časom zmanjšuje eksponentno kot $N(t) = N(0)e^{-\frac{t}{\tau_0}}$. Na tla postavimo detektor mionov, ki vsako sekundo zazna 70 mionov. Kako hitro se gibljejo mioni (v enotah c), če vemo da na vrhu atmosfere nastane vsako sekundo 850 mionov in privzamemo, da se mioni gibljejo s konstantno hitrostjo?