

OPĆINSKO NATJECANJE IZ FIZIKE

- srednje škole: IV. grupa -

22.01.2020.

1. Svemirski brod se promatra iz laboratorija na Zemlji. Ustanovljeno je da, dok na Zemlji protekne sat vremena, u svemirskom brodu prođe tek jedna minuta. Kojom se brzinom v giba svemirski brod? Ukoliko je vlastita duljina svemirskog broda $L_0 = 30$ m, koliku će duljinu broda izmjeriti znanstvenici iz laboratorija?

[10 BODOVA]

2. Teniska loptica mase $m = 50$ g pada na trampolin koji možemo pojednostavljeno shvatiti kao oprugu konstante elastičnosti $k = 5000 \text{ N m}^{-1}$. Odredite za koliko će se trampolin najviše otkloniti od ravnotežnog položaja ako loptica u njega udari količinom gibanja $p = mc$. Prilikom računa zanemarite utjecaj sile teže, te pretpostavite da je trampolin savršeno elastičan (neće puknuti), te da mu tlo ne smeta prilikom rastezanja.

[10 BODOVA]

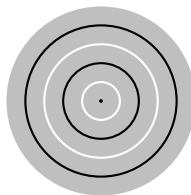
3. Paralelan snop zraka svjetlosti upada okomito na konvergentnu leću žarišne duljine $f_1 = 20$ cm. Je li moguće snop svjetlosti koji je prošao kroz leću opet napraviti paralelnim koristeći

- (a) drugu konvergentnu leću žarišne duljine $f_2 = 5$ cm, ili
- (b) divergentnu leću žarišne duljine $f'_2 = -5$ cm?

Ako je moguće, odredite na kojoj udaljenosti d od prve leće treba postaviti drugu leću i skicirajte kako se lomi tipična zraka na ove dvije leće.

[12 BODOVA]

4. Crvena svjetlost valne duljine $\lambda = 680$ nm upada okomito na tanki sloj prolivenog ulja (indeks loma $n = 1.45$) u obliku kružne mrlje. Na slici je skicirana dobivena interferencijska slika s naznačenim minimumima (crno) i maksimumima (bijelo). Pod pretpostavkom da debljina sloja monotono pada od sredine kruga prema rubu, odredite debljinu mrlje u njenom središtu.



[7 BODOVA]

5. Zraka svjetlosti upada na planparalelnu staklenu ploču indeksa loma $n = 1.5$ i debljine $d = 10$ cm pod kutom $\alpha = 45^\circ$. Odredite za koliko je izlazna zraka pomaknuta u odnosu na pravac gibanja upadne zrake.

[11 BODOVA]

Vrijednosti fizikalnih konstanti:

- brzina svjetlosti: $c = 3 \times 10^8$ m/s;

VAŽNO: Tijekom ispita ne smijete imati nikakav pisani materijal (knjige, bilježnice, formule). Za pisanje, koristite kemijsku olovku ili nalicpero. Pri ruci ne smijete imati mobitele ni druge elektroničke uređaje osim kalkulatora.