

# 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  $k = 5000$  N m<sup>-1</sup>. 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]

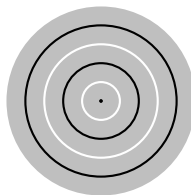
3. Paralelan snop zraka svjetlosti upada okomito na konvergentnu leću žarišne duljine  $f_1 = 20$  cm. Je li moguće snop svjetlosti koji je prošao kroz leću opet napraviti paralelnim koristeći

- (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 nalivpero. Pri ruci ne smijete imati mobitele ni druge elektroničke uređaje osim kalkulatora.