

OPĆINSKO NATJECANJE IZ FIZIKE

- srednje škole: IV. grupa -

22.01.2019.

1. Jabuka se nalazi na grani stabla na visini $h = 3$ m od tla. U jednom trenu jabuka počne padati slobodnim padom, uz zanemariv otpor zraka. Nađite vrijeme pada jabuke t za opažača S koji miruje pored stabla. (Jabuka se giba nerelativistički.) Odredite i vrijeme padanja jabuke t' kako ga mjeri opažač S' koji se u odnosu na opažača S giba brzinom $v = 0.9c$ u horizontalnom smjeru. Za koliko bi se zadnji rezultat promijenio kad bi se opažač S' gibao istom brzinom vertikalno, a ne horizontalno, u odnosu na opažača S ?

[10 BODOVA]

2. Kuglica mase (mirovanja) m naleti brzinom $v = \frac{1}{2}c$ na mirujuću kuglicu dvostruko veće mase. Sudar je neelastičan, tako da se kuglice nastave zajedno gibati. Odredite omjer energije izgubljene u sudaru i ukupne energije koju su kuglice imale prije sudara.

[10 BODOVA]

3. Na dnu bazena dubokog $h = 2$ m nalazi se mala svjetiljka, koju možemo zamisliti kao točkasti izvor svjetlosti. Kada je svjetiljka upaljena, na površini vode se pojavi svijetli krug. Odredite polumjer r tog kruga. Ako se na površinu vode nadolije sloj ulja visine $h' = 10$ cm, za koliko će se promijeniti polumjer svijetlog kruga? Indeks loma vode je $n_v = 1.33$, dok je indeks loma ulja $n_u = 1.46$.

[10 BODOVA]

4. Nepolarizirana zraka svjetlosti upada iz vakuuma pod određenim kutom na optičko sredstvo indeksa loma n . Odredite n , ako je poznato da se reflektirana zraka potpuno polarizira, a lomljena zraka otkloni za kut $\delta = 10^\circ$ u odnosu na upadnu zraku.

[10 BODOVA]

5. Kad svjetlost valne duljine λ upada okomito na optičku rešetku konstante d , maksimum prvog reda se opazi na kutu $\theta_1 = 18^\circ$. Nađite položaje svih vidljivih difrakcijskih maksimuma ako istu rešetku obasjamo svjetlošću valne duljine $\lambda' = \frac{2}{3}\lambda$.

[10 BODOVA]

Vrijednosti fizikalnih konstanti:

- brzina svjetlosti: $c = 3 \times 10^8$ m/s;
- ubrzanje sile teže: $g = 9.81$ m/s².

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