

# DRŽAVNA SMOTRA I NATJECANJE MLADIH FIZIČARA

Poreč, 8. - 11. svibnja 2008.

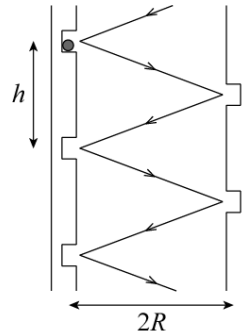
Srednje škole – 1. grupa

## Zadatak 1 (18 bodova)

Dva vlaka iz Zagreba i Karlovca istovremeno kreću jedan prema drugome bez početne brzine. Oba vlaka se najprije gibaju jednoliko ubrzano po pravcu dok ne postignu brzinu  $v_1$ , odnosno  $v_2$ , a nakon toga se gibaju jednoliko po pravcu. Omjer brzina jednolikog gibanja vlakova je  $v_1/v_2 = 3/4$ . U trenutku mimoilaženja vlakovi imaju iste brzine, a u Karlovac, odnosno Zagreb stižu istovremeno. Koliki je omjer ubrzanja vlakova  $a_1/a_2$ ?

## Zadatak 2 (18 bodova)

Niz spiralni žlijeb polumjera  $R=1$  m i koraka  $h$  klizi malo tijelo brzinom stalnog iznosa. Koeficijent trenja između tijela i stijenki žlijeba iznosi  $\mu=0.1$ . Omjer opsega i koraka žlijeba iznosi  $\sqrt{3}$ . Izračunajte brzinu kojom se tijelo spušta niz žlijeb.



## Zadatak 3 (17 bodova)

Kugla mase  $M = 0.2$  kg miruje na stupu visine  $h = 5$  m. Metak mase  $0.01$  kg giba se brzinom  $v_0 = 500$  m/s prema kugli te prolazi kroz središte kugle. Kugla padne na tlo na udaljenosti  $20$  m od stupa.

- Gdje je metak pao na tlo?
  - Koliki udio početne kinetičke energije metka se pretvorio u toplinu prilikom sudara?
- Zanemarite otpor zraka i pretpostavite da je brzina metka prije sudara bila u horizontalnom smjeru.

## Zadatak 4 (17 bodova)

Asteroid sferičnog oblika ima gustoću  $2\,500$  kg/m<sup>3</sup>.

- Izračunajte maksimalan polumjer asteroida sa kojeg čovjek, nakon što odskoči sa njegove površine, ne padne natrag na asteroid. Čovjek prilikom odskoka na asteroidu proizvede jednak impuls sile kao prilikom odskoka na Zemlji. Maksimalna visina, koju čovjek može doseći prilikom skoka na Zemlji, iznosi  $1$  m.
- Koliko iznosi period satelita koji se giba po kružnoj putanji oko ovog asteroida uz njegovu površinu?

$$G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$$