

## Ispit iz Fizike

Trajanje ispita je 3 sata.

Student je položio ispit ako osvoji više od 50 poena.

### I - Fizičke veličine i jedinice

- (10 poena) Izvesti izračunavanja i rezultat prikazati u SI sistemu:
  - $m=100\text{ g}$ ,  $V=10\text{ cm}^3$ ,  $\rho = m/V = ?$  (4 poena)
  - $d = 1\text{ ''}$ ,  $\Delta d = 1\text{ mm}$ ,  $\varepsilon = \Delta d/d = ?$  (3 poena)
  - $P = 75\text{ KS}$ ,  $v = 108\text{ km/h}$ ,  $F = P/v = ?$  (4 poena)
- (15 poena)
  - Dimenzionom analizom jednačina pokazati da su dimenzije kinetičke energije i gravitacione potencijalne energije jednake (4 poena)
  - Izvesti jedinicu za koeficijent viskoznosti iz elastičnosti iz izraza za viskoznu silu (5 poena)
  - Izvesti jedinicu za univerzalnu gravitacionu konstantu  $G$  primenom Njutnovog zakona gravitacije (6 poena)

### II - Fizički koncepti

- (10 poena) Telo mase 1 kg izbačeno je sa površine Zemlje brzinom od 10 m/s pod uglom od  $45^\circ$ . Odrediti
  - Intenzitet brzine tela 3 sekunde nakon izbacivanja (4 poena)
  - Kinetičku energiju tela u tom trenutku (3 poena)
  - Potencijalnu energiju tela u tom trenutku (3 poena)
- (15 poena) Vagon mase 40 t se kreće po horizontalnoj pruzi brzinom od 2 m/s i udara u vagon približno iste mase koji miruje. Sudar je približno elastičan, i nakon njega udareni vagon pređe 20 m pre nego što se zaustavi usled trenja.
  - Odrediti količine kretanja (impuls) i kinetičke energije vagona pre sudara (2 poena)
  - Odrediti brzine vagona nakon sudara (8 poena)
  - Odrediti rad sila trenja tokom kretanja drugog vagona (5 poena)

### III - Interakcije i struktura materije

- (10 poena) Kolač od želatina napravljen je u obliku paralelepipeda koji ima površinu gornje stranice  $15\text{ cm}^2$  i visinu 3 cm. Kada se na gornju površinu deluje silom intenziteta 0.50 N normalnom na pravac visine, gornja površina želatina se pomeri za 4 mm u odnosu na donju. Odrediti:
  - Tangencijalni napon koji ovom prilikom deluje na kolač (3 poena)
  - Iznos deformacije smicanja kolača (3 poena)
  - Modulo smicanja želatina (4 poena)
- (15 poena) Borov model atoma vodonika:
  - I Borov postulat (4 poena)
  - II Borov postulat (5 poena)
  - Poluprečnik  $n$ -te orbite (6 poena)

### IV - Talasi

- (10 poena) Normalno na gornju površinu tanke pločice sačinjene od stakla indeksa prelamanja 1,5 pada snop monohromatske svetlosti talasne dužine 500 nm. Ako sa  $d$  označimo debljinu pločice odrediti:
  - Razliku geometrijskih puteva koji pređu zraci koji se odbijaju od donje i gornje površine pločice (3 poena)
  - Razliku optičkih puteva koji pređu zraci koji se odbijaju od donje i gornje površine pločice (3 poena)
  - Minimalnu debljinu pločice koja će dovesti do destruktivne interferencije (4 poena)
- (15 poena) Štap dužine 1 m i površine poprečnog preseka  $1\text{ cm}^2$  je načinjen od čelika Jungovog modula elastičnosti 200 GPa i gustine  $7,3\text{ g/cm}^3$ . Na čelo štapa tokom 1 ms deluje sila intenziteta 1 kN u pravcu osovine štapa u trajanju od 1 ms. Odrediti:
  - Brzinu kojom se impuls prostire kroz štap (3 poena)
  - Dužinu talasnog impulsa koji se prostire kroz štap (3 poena)
  - Pomeraj čela štapa na kraju delovanja sile (3 poena)
  - Kinetičku energiju talasnog impulsa (3 poena)
  - Potencijalnu energiju talasnog impulsa (3 poena)