

## Ispit iz Fizike

Trajanje ispita je 3 sata.

Student je položio ispit ako osvoji više od 50 poena.

### I - Fizičke veličine i jedinice

1. (10 poena) Izvesti izračunavanja i rezultat prikazati u SI sistemu:

- $s = 288 \text{ km}$ ,  $t = 4 \text{ h}$ ,  $v = s/t = ?$  (3 poena)
- $F = 10 \text{ kp}$ ,  $S = 1 \text{ mm}^2$ ,  $P = F/S = ?$  (3 poena)
- $A = 48 \text{ KWh}$ ,  $t = 1 \text{ dan}$ ,  $P = A/t = ?$  (4 poena)

2. (15 poena)

- Dimenzionom analizom pokazati da izraz  $\frac{ke^2}{\hbar}$  ima dimenzije brzine, ako je  $k$  konstanta iz Kulonovog zakona,  $e$ -naelektrisanje elektrona, a  $\hbar$  Plankova konstanta (5 poena)
- Izvesti jedinicu za univerzalnu gravitacionu konstantu  $G$  iz Njutnovog zakona gravitacije (4 poena)
- Određiti jedinicu za Bolcmanovu konstantu  $k_B$  iz jednačine  $n = n_0 \cdot e^{-\frac{W}{k_B T}}$  u kome  $W$  predstavlja aktivacionu energiju (6 poena)

### II - Fizički koncepti

1. (10 poena) Uređaj za pražnjenje skladišta za žito na jednom brodu podiže zrna sa dna skladišta na visinu od 12 metara, odakle ona bivaju izbačena kroz otvor brzinom od 3 m/s. Ako uređaj svake sekunde izbacuje po 20 kg žita, odrediti:

- Promenu potencijalne energije žita tokom jedne sekunde (4 poena)
- Promenu kinetičke energije žita tokom jedne sekunde (3 poena)
- Minimalnu snagu koju motor uređaja mora imati (3 poena)

2. (15 poena) Raketa mase 200 t poleće sa površine Zemlje izbacujući 20 kg usijanog gasa svake sekunde brzinom od 100 km/s. Odrediti:

- Minimalnu pogonsku silu koju motori moraju da razviju da bi raketa poletela (2 poena)
- Impuls koji motori svake sekunde predaju gasovima (6 poena)
- Pogonsku silu koju razvijaju usijani gasovi (7 poena)

### III - Interakcije i struktura materije

1. (10 poena) Gustina gvožđa ( ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ ) iznosi  $7,8 \text{ g/cm}^3$ . Odrediti:

- Masu jednog atoma gvožđa (3 poena)
- Zapreminu koju zauzima jedan atom gvožđa (3 poena)
- Srednje rastojanje među atomima gvožđa (4 poena)

2. (15 poena) Komad legure ima težinu 86 N u vazduhu, a 73 N kada se potopi u vodu. Odrediti:

- Silu potiska koja deluje na taj komad legure po potapanju u vodu (2 poena)
- Zapreminu tog komada legure (6 poena)
- Gustinu legure od koje je komad načinjen (7 poena)

### IV - Talasi

1. (10 poena) Granica bola izazvanog zvukom iznosi 100 dB. Ako zvuk ima frekvencu 1 kHz i brzinu od 340 m/s, a gustina vazduha iznosi  $1,29 \text{ kg/m}^3$ , odrediti:

- Intenzitet zvuka (4 poena)
- Amplitudu pomeraja čestica vazduha kroz koji se zvuk prostire (3 poena)
- Amplitudu natpritiska koji zvuk stvara (3 poena)

2. (15 poena) Izdubljeno sferno ogledalo ima poluprečnik dužine 4 m. Objekat visine 5 cm se postavi 3 m ispred temena ogledala.

- Određiti rastojanje lika od temena ogledala. (4 poena)
- Da li je lik realan ili imaginaran? (3 poena)
- Šematski prikazati glavne zrake i konstrukciju lika (4 poena)