

**Prirodno-matematički fakultet  
Društvo matematičara i fizičara Crne Gore**

**OLIMPIJADA ZNANJA 2016**

**Takmičenje iz FIZIKE  
za II razred srednje škole**

1. Dva tijela jednakih masa po 100 g drže se na stolu tako da je između njih sabijena opruga koeficijenta elastičnosti 60 N/m. Kada se puste, tijela se razlete tako da se rastojanje između njih poveća za 50 cm. Koeficijent trenja između tijela i stola je  $\mu = 0.3$ . Koliki je rad sile trenja pri kretanju tijela? Za koliko je na početku sabijena opruga? (Opruga nije učvršćena za tijela.) Smatrati da je  $g = 10\text{m/s}^2$ .
2. Zapremina idealnog gasa mijenja se sa temperaturom po zakonu  $V = a/T$ , gdje je  $a$  pozitivna konstanta. Naći molarni toplotni kapacitet idealnog gasa u ovom procesu ako je taj gas
  - a) jednoatomske
  - b) dvoatomske.Dat je molarni toplotni kapacitet gasa pri konstantnoj zapremini  $C_v$  i univerzalna gasna konstanta  $R$ .  
Napomena: Pri rješavanju zadatka koristiti aproksimaciju  $T(T + \Delta T) \approx T^2$ .
3. Pomoću električnog grijača, sastavljenog od dva jednaka otpornika, potrebno je zagrijati 2l vode od  $20^\circ\text{C}$  do ključanja. Svaki pojedinačni dio grijača, uključen u gradsku mrežu, razvija snagu 250 W. Za koje vrijeme se zagrije voda ako se uključi:
  - a) jedan dio grijača;
  - b) oba dijela redno;
  - c) oba dijela paralelno? Stepenn korisnog dejstva grijača u sva tri slučaja je 80 procenata. Specifični toplotni kapacitet vode je  $c = 4.19\text{kJ/kgK}$ , gustina vode je  $\rho = 1000\text{kg/m}^3$ . Voda ne mijenja agregatno stanje.
4. U prostoru između ploča horizontalno postavljenog pločastog kondenzatora nalazi se kapljica ulja gustine  $\rho_u = 900\text{kg/m}^3$ . U početnom trenutku napon na pločama kondenzatora je nula, a kapljica se kreće konstantnom brzinom  $v = 7.73 \cdot 10^5\text{m/s}$  nadolje. Kada se na kondenzatoru uspostavi napon  $U = 150\text{V}$ , kapljica se poslije nekog vremena zaustavi. Ako kapljica tada zahvati dvostruko jonizovani pozitivan jon iz vazduha, poslije nekog vremena ona počinje da pada i ponovo dostiže brzinu  $v$ . Odrediti rastojanje  $d$  između ploča kondenzatora, ako je gustina vazduha  $\rho = 1.293\text{kg/m}^3$ , koeficijent viskoznosti  $\eta = 1.72 \cdot 10^{-5}\text{Pa}\cdot\text{s}$ , naelektrisanje elektrona  $e = -1.6 \cdot 10^{-19}\text{C}$ , ubrzanje Zemljine teže  $g = 9.81\text{m/s}^2$  i broj  $\pi = 3.14$ .  
Napomena: Sila viskoznog trenja je  $F_t = 6\pi\eta r v$ , gdje je  $r$  poluprečnik kapljice, a  $v$  brzina kojom se ona kreće.