

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

**OLIMPIJADA ZNANJA 2018**

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

1. U horizontalnom zatvorenom sudu nalazi se pokretni klip koji može da klizi duž zidova suda bez trenja. Klip je spojen sa lijevim krajem suda elastičnom oprugom. Lijevo od klipa je vakuum, a desno jednoatomski gas u zapremini  $V_0$ , na pritisku  $p_0$  i temperaturi  $T_0$ . Odrediti toplotni kapacitet ovog gasa. Kada je sud prazan, klip stoji uz desni zid suda i opruga je tada nedeformisana. Toplotni kapaciteti klipa, suda i opruge su zanemarljivi.
  
2. Jačina električnog polja u blizini Zemljine površine je  $130V/m$ . Zemlja je neprekidno izložena kosmičkom zračenju koje se uglavnom sastoji od protona, srednjih kinetičkih energija nekoliko milijardi elektron-volti. Intenzitet ( $n$ ) protonskog zračenja koje stiže do Zemljine površine je približno  $1 \text{ proton}/(cm^2 \cdot s)$ . Procijeniti koliko je vremena potrebno da protoni povećaju potencijal Zemljine površine toliko da više ne mogu stizati do nje. Poluprečnik Zemlje je  $R = 6400 \text{ km}$ , naelektrisanje protona je  $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ , a  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 m/F$ .
  
3. Naelektrisani kondenzator kapaciteta  $C$  veže se na krajeve provodnika promjenljivog otpora. Odrediti kako se mijenja otpor sa vremenom, ako je njegova početna vrijednost bila  $R_0$ , a jačina struje kroz provodnik je konstantna za sve vrijeme pražnjenja kondenzatora.
  
4. Na nitima jednakih dužina, učvršćenim u jednoj tački, obješeno je  $N$  jednakih naelektrisanih kuglica. Kada je sistem u ravnoteži u vazduhu, ugao između svake niti i vertikale je  $\alpha$ . Ukoliko su kuglice uronjene u tečnost gustine  $\rho_0$ , pri ravnoteži sistema ugao između niti i vertikale je  $\beta$ . Odrediti relativnu dielektričnu propustljivost date tečnosti. Gustina materijala od koga su napravljene kuglice je  $\rho$ .