

Prirodno-matematički fakultet
Društvo matematičara i fizičara Crne Gore

OLIMPIJADA ZNANJA 2024

Takmičenje iz fizike za IV razred srednje škole

1. Na stolu se nalaze dvije knjige A i B, okrenute jedna naspram druge, tako da im se stranice naizmjenično potpuno preklapaju, kao na slici. Obje knjige imaju po n stranica, a masa svake stranice je m . Koeficijent trenja između stranica je μ , a trenje između knjiga i podloge je zanemarljivo. Na knjigu B (čije su stranice iznad odgovarajućih stranica knjige A) djeluje sila u horizontalnom pravcu, koja dovodi do razdvajanja knjiga.

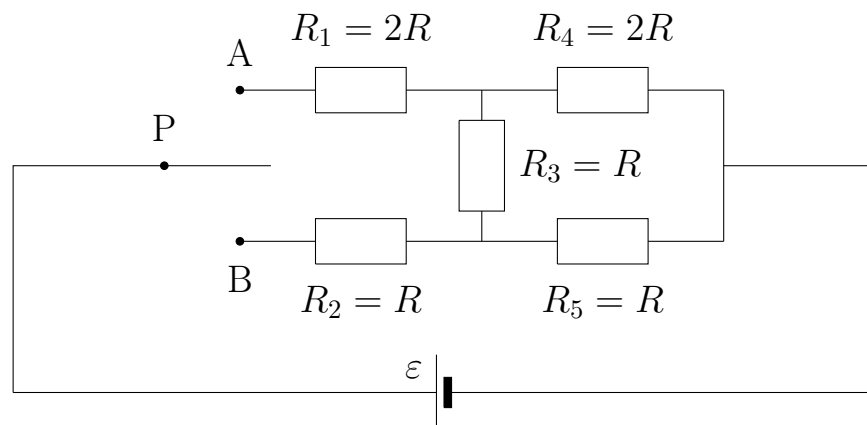
a) Pokazati da je sila trenja koja djeluje na i -tu po redu (odozgo) stranicu knjige B data izrazom $F_i = (4i - 3)\mu mg$.

b) Odrediti minimalnu vrijednost sile F koja može dovesti do razdvajanja knjiga.



2. Sud mase $m = 2kg$ tankih ivica oblika kocke stranice $a = 20cm$ nalazi se u vazduhu. On se okrene tako da mu je otvor na donjoj strani i postavi na površinu vode, gustine $\rho = 1000 \frac{kg}{m^3}$. Do koje dubine će ivice suda utonuti u vodu? Za koliko će se tom prilikom promijeniti temperatura vazduha u sudu? Gravitaciono ubrzanje je $g = 9.81 \frac{m}{s^2}$, atmosferski pritisak iznosi $p_0 = 101325 Pa$, a temperatura spoljašnjeg vazduha je $t_0 = 20^\circ C$. Smatrati da je vazduh idealan dvoatomski gas i da se u sudu odvija adijabatski proces.

3. Na slici je prikazano strujno kolo sa prekidačem. Naći odnos snaga koje se troše na otporniku R_3 kada je prekidač u položajima A i B. Unutrašnji otpor izvora je zanemarljiv.



4. Izvor zvuka i slušalac nalaze se u istoj tački. U trenutku $t_0 = 0$ izvor počne da se udaljava pravolinijski ubrzanjem $a = 10 \frac{m}{s^2}$. Koliku frekvenciju će registrovati slušalac posle $t = 10s$ od početka kretanja izvora? Frekvencija izvora je $f = 1000Hz$, a brzina zvuka je $c = 340 \frac{m}{s}$.