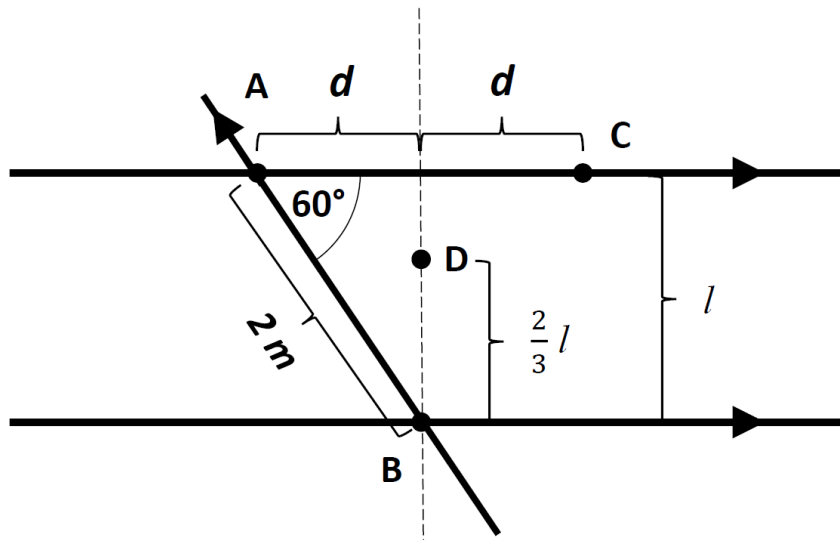


Zadaci za općinsko natjecanje 2020. – 3. skupina

Zadatak 1 (10 bodova)

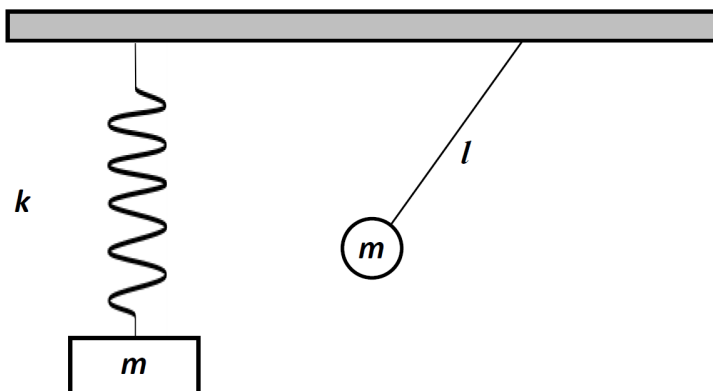
Kroz svaku od tri žice postavljene kao na slici prolazi struja $I = 15\text{ A}$ u smjeru označenom strelicom. Pronađi iznos (broj) i smjer (u ili izvan papira) magnetskog polja u točkama A, B, C i D. Kao što je označeno na slici, udaljenost među dvije paralelne žice je l , a točka D se nalazi na dvije trećine puta od točke B do gornje žice.



Napomena: Magnetsko polje ravne žice uzduž osi te žice iščezava.

Zadatak 2 (10 bodova)

Njihalo mase m i duljine niti l te opruga konstante opruge k s utegom mase m vise sa stropa kao na slici. Masa utega na opruzi i njihala je jednaka. U položaju na slici oba utega miruju tako da je opruga rastegnuta a njihalo pomaknuto iz ravnoteže. Potom se uteg na opruzi i njihalo počinju kretati istodobno. Ako nakon $t = 0.5\text{ s}$ opruga napravi tri puna perioda a njihalo tek dođe u ravnotežni položaj, nađi omjer mase i konstante opruge m/k te duljinu njihala l .



Zadatak 3 (10 bodova)

Zavojnica koja se sastoji od 100 namotaja žice u obliku kvadrata smještena je u magnetskom polju tako da okomica na ravninu zavojnice zatvara kut od 60° sa smjerom polja. Kada se magnetsko polje jednoliko povećava sa $100 \mu\text{T}$ do 600 mT u vremenu od 0.5 s , elektromotorna sila iznosa 60 mV se inducira u zavojnici. Kolika je ukupna duljina žice?

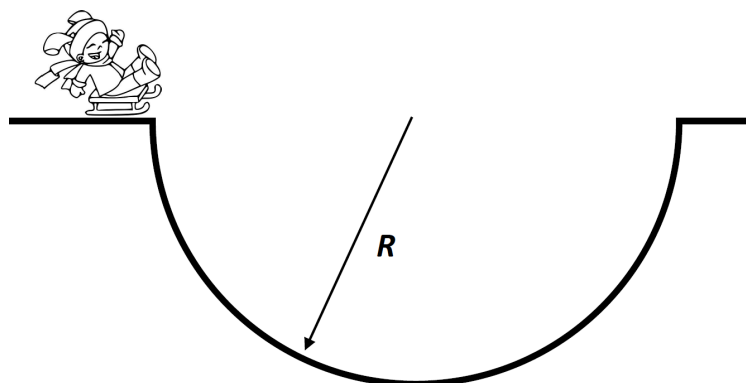
Zadatak 4 (10 bodova)

Elektron se nalazi u magnetskom polju u smjeru osi \hat{z} jačine $B_z = 10 \mu\text{T}$. Njegova brzina u trenutku $t = 0$ je $v_x = 100 \text{ m/s}$, $v_y = 0 \text{ m/s}$, $v_z = 50 \text{ m/s}$. Nađi komponente akceleracije (a_x, a_y, a_z) elektrona zbog utjecaja magnetskog polja na elektron u trenutku $t = 0$. Nađi vrijeme potrebno da elektron ponovno ima $v_y = 0$. Koliko tada iznosi v_x i koliko je prešao duž \hat{z} -osi s_z ?

Zadatak 5 (10 bodova)

Saonice sa Monikom se kliču po zaleđenoj udubini bez trenja. Zakrivljenost udubine se može opisati kao polukugla radijusa $R = 40 \text{ m}$ kao na slici (nije u mjerilu). Ako Monika sjedne na saonice i samo se pusti s ruba udubine, pronađi:

1. Kada će Monika imati najveću brzinu?
2. Kolika je ta brzina?
3. U nekom trenu Monika se umori i zaustavi na dnu udubine. Malo se udalji od samog dna i pusti da klizi slobodno. Koliki je period njenog klizanja tada?



Napomena: u svim zadacima gravitacijsko ubrzanje Zemlje je $g = 9.81 \text{ m/s}^2$.

VAŽNO:

Tijekom ispita ne smijete imati nikakav pisani materijal (knjige, bilježnice, formule...). Za pisanje koristite kemijsku olovku ili nalivpero. Pri ruci ne smijete imati mobitele ni druge elektroničke uređaje osim kalkulatora.