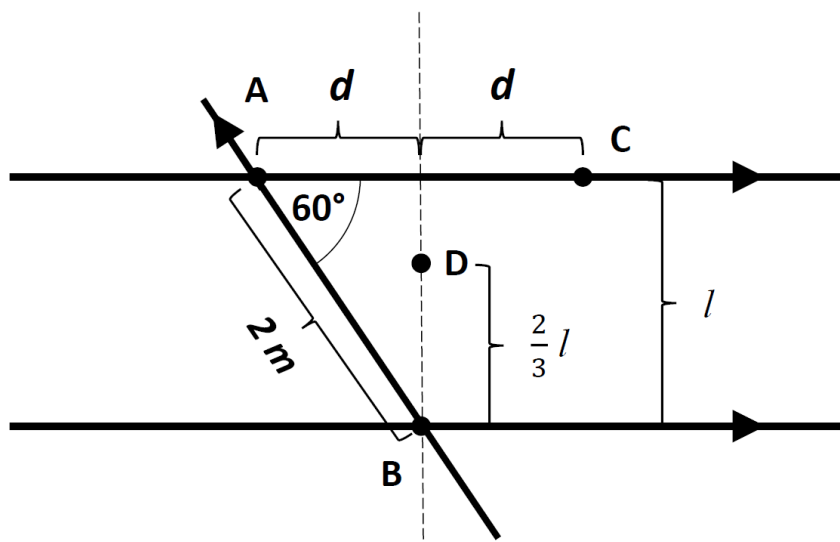


## Zadaci za općinsko natjecanje 2020. – 3. skupina

### Zadatak 1 (10 bodova)

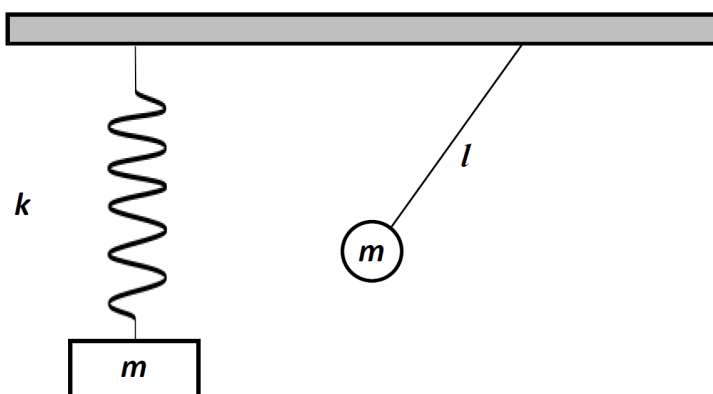
Kroz svaku od tri žice postavljene kao na slici prolazi struja  $I = 15\text{ A}$  u smjeru označenom strelicom. Pronađi iznos (broj) i smjer (u ili izvan papira) magnetskog polja u točkama A, B, C i D. Kao što je označeno na slici, udaljenost među dvije paralelne žice je  $l$ , a točka D se nalazi na 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  $60^\circ$  sa smjerom polja. Kada se magnetsko polje jednoliko povećava sa  $100 \mu\text{T}$  do  $600 \text{ mT}$  u vremenu od  $0.5 \text{ s}$ , elektromotorna sila iznosa  $60 \text{ mV}$  se inducira u zavojnici. Kolika je ukupna duljina žice?

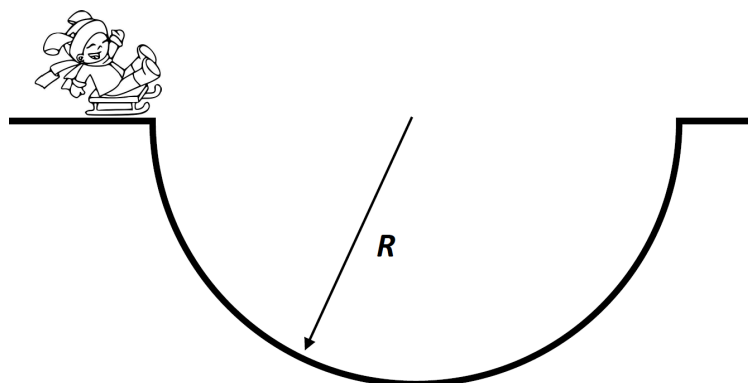
**Zadatak 4 (10 bodova)**

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 klizu 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 nalicpero. Pri ruci ne smijete imati mobitele ni druge elektroničke uređaje osim kalkulatora.