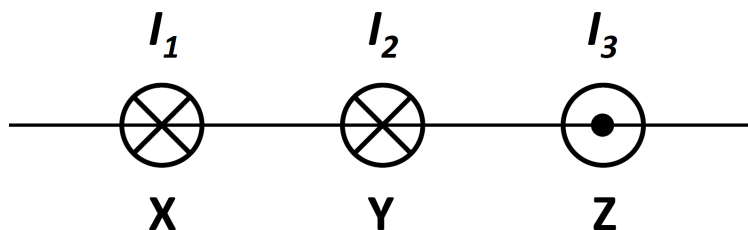


## Zadaci za općinsko natjecanje 2023. – 3. skupina

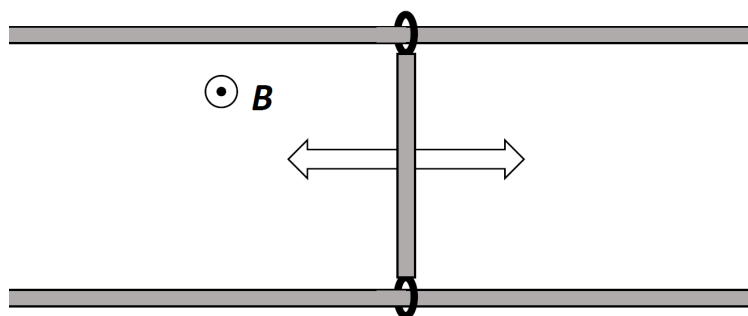
### 1. zadatak (14 bodova)

Nađi sve točke na pravcu XZ u kojima je magnetsko polje, izazvano strujama u trima beskonačno dugim žicama  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$ , jednako nuli. Iznosi struja su  $I_1 = I_2$ ,  $I_3 = 3 I_1$ , a duljine  $XY = YZ = 5$  cm.



### 2. zadatak (10 bodova)

Kruta žica duljine 1 dm harmonički titra frekvencijom  $f = 10$  Hz vodoravno po dvije metalne šipke preko dvaju kliznih prstena u prostoru potpuno ispunjenom magnetskim poljem  $B = 1$  T, kao na slici. Nađi razliku potencijala u vremenu ( $U(t)$ ) induciranu na šipkama ako je brzina klizanja žice u ravnotežnome položaju  $v = 1$  m/s. Nađi maksimalnu udaljenost žice od ravnotežnoga položaja. Koliki je inducirani napon kad je žica u tome položaju?



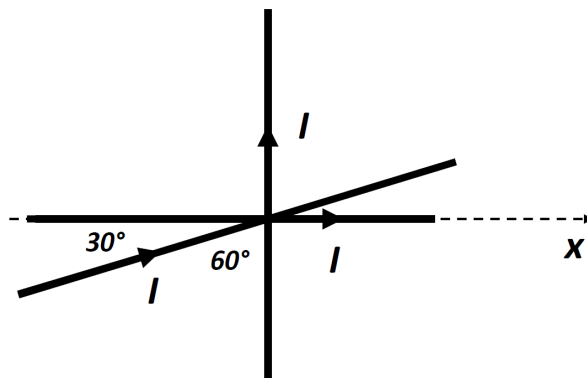
### 3. zadatak (8 bodova)

Uteg mase  $m = 150$  g privezan je na okomiti zid oprugom konstante  $k = 20$  N/m i nalazi se na podlozi bez trenja. Uteg pomaknemo iz ravnotežnoga položaja za  $x = 30$  cm i potom pustimo dodajući početnu brzinu  $v = 2$  m/s prema ravnotežnome položaju.

- Nađi rad koji obavi opruga pri povratku mase u ravnotežni položaj.
- Koja je brzina utega u ravnotežnome položaju?

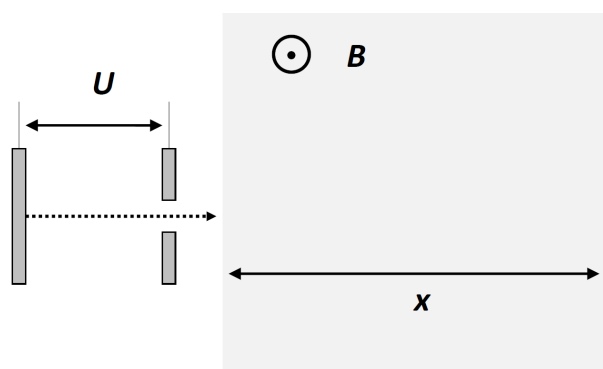
## 4. zadatak (8 bodova)

Dvjestima žicama koje su okomite jedna na drugu prolazi struja  $I$  u smjeru naznačenome na slici. Žice su krute i nepomične. U istoj ravlini nalazi se i treća žica kroz koju također prolazi struja  $I$  i koja je nagnuta pod kutom od  $30^\circ$  u odnosu na vodoravnu žicu (slika). Žica je kruta, ali može rotirati oko dodirne točke triju žica. Nađi izraz za silu po duljini ( $F/l$ ) na proizvoljnu točku treće žice zbog utjecaja drugih dviju žica! Položaj proizvoljne točke definiraj s pomoću koordinate  $x$  (koordinata  $y$  je tada zadana jer točka mora ležati na žici). Skiciraj smjer sile u proizvoljnoj točki. Kako će se gibati treća žica?



## 5. zadatak (10 bodova)

Elektron ubrzan razlikom potencijala od  $U = 10$  kV ulijeće u homogeno okomito magnetsko polje jačine  $B = 0.1$  mT zbog kojeg zakreće od svoje pravocrtne putanje i udara u fluorescentni ekran na udaljenosti od  $x = 30$  cm. Skiciraj putanju elektrona u magnetskome polju. Koliko je daleko elektron udario na fluorescentnome ekranu od zamišljene točke u koju bi udario da nije bilo utjecaja magnetskoga polja?



Masa elektrona je  $m = 9.11 \cdot 10^{-31}$  kg,  $e = 1.602 \cdot 10^{-19}$  C.

**VAŽNO:**

Tijekom ispita ne smiješ imati nikakav pisani materijal (knjige, bilježnice, formule...). Za pisanje se koristi kemijskom olovkom ili nalivperom. Pri ruci ne smiješ imati mobitel ni druge elektroničke uređaje osim kalkulatora.