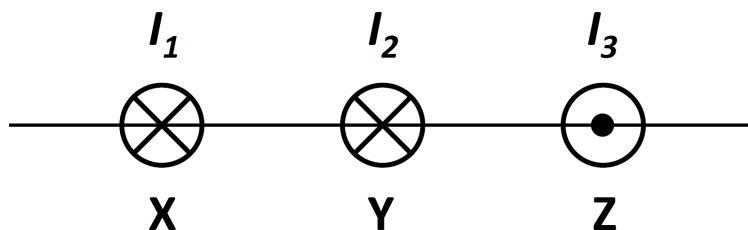


## Esercizi per la competizione cittadina 2023. – 3. gruppo

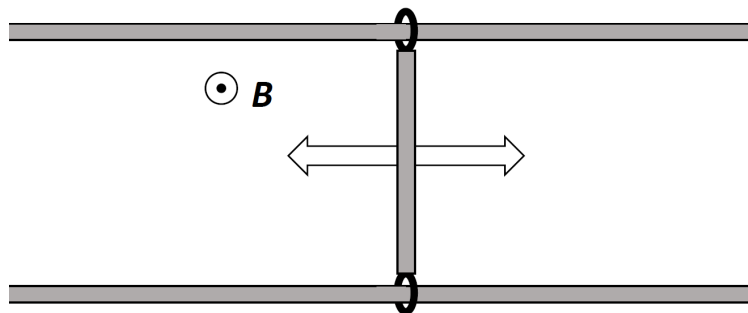
### Esercizio 1 (14 punti)

Trova sulla retta XZ tutti i punti in cui il campo magnetico, indotto dalle correnti nei tre fili infinitamente lunghi  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$ , è uguale a zero. I valori delle correnti sono  $I_1 = I_2$ ,  $I_3 = 3 I_1$ , e le lunghezze  $XY = YZ = 5$  cm.



### Esercizio 2 (10 punti)

Un filo rigido di lunghezza 1 dm vibra armonicamente con frequenza  $f = 10$  Hz orizzontalmente lungo due aste metalliche mediante due anelli scorrevoli in uno spazio completamente occupato da un campo magnetico  $B = 1$  T, come in figura. Trovare la differenza di potenziale nel tempo ( $U(t)$ ) indotta sulle aste se la velocità di scorrimento del filo nella posizione di equilibrio è  $v = 1$  m/s. Trova la distanza massima della corda dalla posizione di equilibrio. Qual è la tensione indotta quando il filo è in questa posizione?



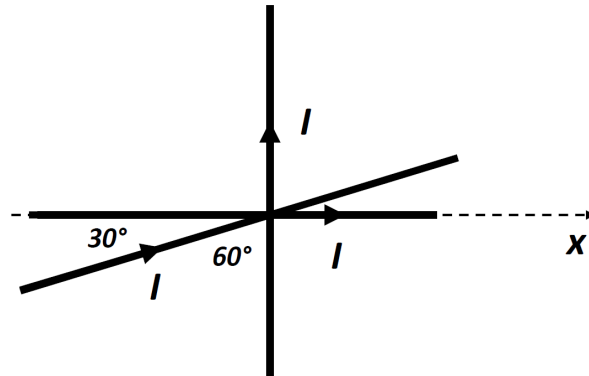
### Esercizio 3 (8 punti)

Un peso di massa  $m = 150$  g è attaccato ad una parete verticale mediante una molla di costante  $k = 20$  N/m e si trova su una superficie priva di attrito. Spostiamo il peso dalla posizione di equilibrio di  $x = 30$  cm e poi lo rilasciamo aggiungendo una velocità iniziale  $v = 2$  m/s verso la posizione di equilibrio.

- Trovare il lavoro compiuto dalla molla quando la massa ritorna nella sua posizione di equilibrio!
- Qual è la velocità del peso nella posizione di equilibrio?

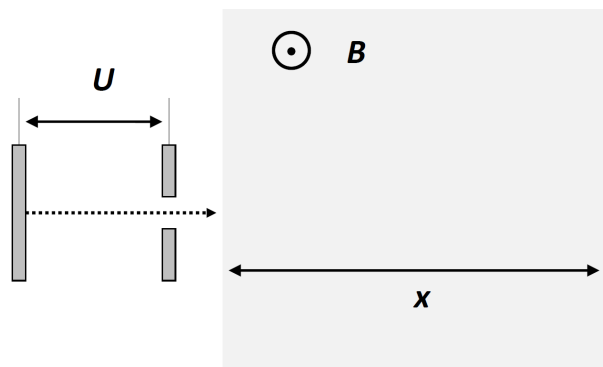
#### Esercizio 4 (8 punti)

La corrente  $I$  passa attraverso due fili, tra loro perpendicolari, nella direzione e verso indicati in figura. I fili sono rigidi e immobili. Nello stesso piano vi è un terzo filo, attraverso il quale passa la medesima corrente  $I$ , e che è inclinato di un angolo di  $30^\circ$  rispetto al filo orizzontale (figura). Il filo è rigido, ma può ruotare attorno al punto di contatto dei tre fili. Trova un'espressione per la forza per unità di lunghezza ( $F/l$ ) su un punto arbitrario del terzo filo dovuta ai altri due fili! Definisci la posizione di un punto arbitrario usando la coordinata  $x$  (la coordinata  $y$  è quindi data perché il punto deve giacere sul filo). Disegna la direzione e verso della forza in un punto arbitrario! Come si muoverà il terzo filo?



#### Esercizio 5 (10 punti)

Un elettrone accelerato da una differenza di potenziale di  $U = 10$  kV entra in un campo magnetico verticale omogeneo di intensità  $B = 0.1$  mT, che lo fa deviare dal suo percorso rettilineo e colpire uno schermo fluorescente a una distanza di  $x = 30$  cm. Disegna il percorso dell'elettrone nel campo magnetico. A che distanza l'elettrone ha colpito lo schermo fluorescente dal punto immaginario in cui lo avrebbe colpito se non ci fosse stata l'influenza del campo magnetico?



La massa dell'elettrone è  $m = 9.11 \cdot 10^{-31}$  kg,  $e = 1.602 \cdot 10^{-19}$  C.

#### IMPORTANTE:

**Durante l'esame non è consentito l'uso di materiale scritto (libri, quaderni, formule...). Per scrivere usate una penna o matita. Non è consentito avere telefoni cellulari o altri dispositivi elettronici ad eccezione della calcolatrice.**