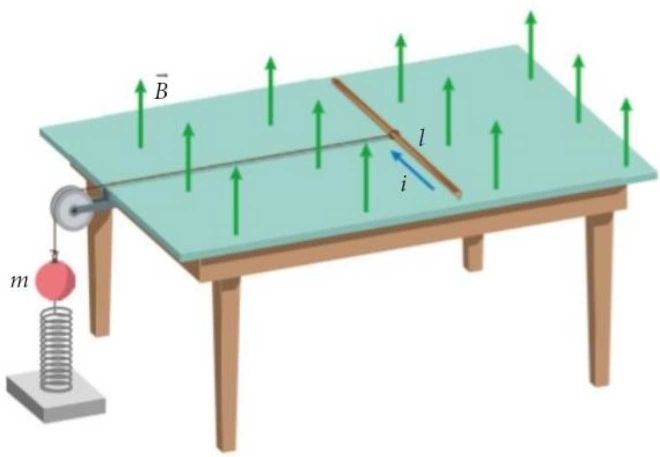
8 Un filo rigido conduttore di lunghezza l percorso dalla corrente i è adagiato su un piano orizzontale ed è immerso in un campo magnetico uniforme di modulo B diretto verso l'alto. Tramite una fune e una carrucola, il filo è collegato a un oggetto di massa m, a sua volta collegato a una molla ideale di costante elastica $k = 100$ N/m fissata al suolo.

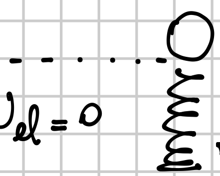


All'istante iniziale la massa m è al livello del suolo e ha velocità nulla; successivamente viene portata verso l'alto. Si osserva che essa, dopo alcune oscillazioni, transita per la sua posizione finale di equilibrio con energia cinetica $K = 18$ J.

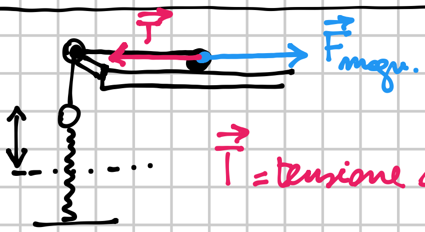
▸ Determina la quota h della posizione di equilibrio.

[60 cm]

ISTANTE INIZIALE $\quad K = 0$



ISTANTE FINALE → POS. DI EQUILIBRIO (FERMO)



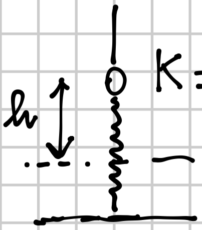
$\vec{T}$ = tensione del filo

$$T = F_p + F_{el}$$

$$F_{magn.} = F_p + F_{el}$$

$$ilB = mg + kh$$

DURANTE UN'OSCILLAZIONE INTERMEDIA TRA L'ISTANTE INIZIALE E QUELLO FINALE:



$K = 18$ J $\quad U_{el} = \frac{1}{2}kh^2 \quad U_g = mgh$

$$\underbrace{K + U_{el} + U_g}_{\mathcal{E}_{FINALE}} - \underbrace{0}_{\mathcal{E}_{IN}} = \underbrace{\overbrace{ilB}^{\text{FORZA MAGNETICA}} \cdot \overbrace{h}^{\text{SPOSTAMENTO}}}_{\text{LAVORO } W_{NC} \text{ DELLE FORZE NON CONSERVATIVE}}$$

EN. MECCANICA

$$\begin{cases} i l B = mg + kh \\ K + \frac{1}{2}kh^2 + mgh = i l B \cdot h \end{cases}$$

$$K + \frac{1}{2}kh^2 + mgh = (mg + kh) \cdot h$$

$$K + \frac{1}{2}kh^2 + \cancel{mgh} = \cancel{mgh} + kh^2$$

$$kh^2 - \frac{1}{2}kh^2 = K \Rightarrow \frac{1}{2}kh^2 = K$$

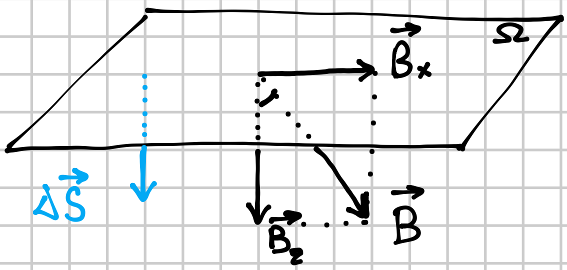
$$h = \sqrt{\frac{2K}{k}} = \sqrt{\frac{2(18\ J)}{100\ N/m}} = 0{,}60\ m = \boxed{60\ cm}$$

52 ◆◆◆ In prossimità della tua scuola, il campo magnetico terrestre ha componente orizzontale $B_x = 3{,}2 \times 10^{-5}$ T e componente verticale $B_z = -4{,}4 \times 10^{-5}$ T.

Il pavimento dell'auditorium ha dimensioni 28 m × 42 m.

▸ Calcola il flusso del campo magnetico attraverso la superficie del pavimento.

[$5{,}2 \times 10^{-2}$ Wb]



$$\Phi_\Omega(\vec{B}) = \vec{B} \cdot \Delta\vec{S} =$$

$$= B_x \cdot \Delta S_x + B_z \cdot \Delta S_z =$$

$$= (3{,}2 \times 10^{-5}\,T) \cdot 0 +$$

$$+ (-4{,}4 \times 10^{-5}\,T) \cdot (-28 \cdot 42\,m^2)$$

$$= 5174{,}4 \times 10^{-5}\,Wb =$$

$$= \boxed{5{,}2 \times 10^{-2}\,Wb}$$