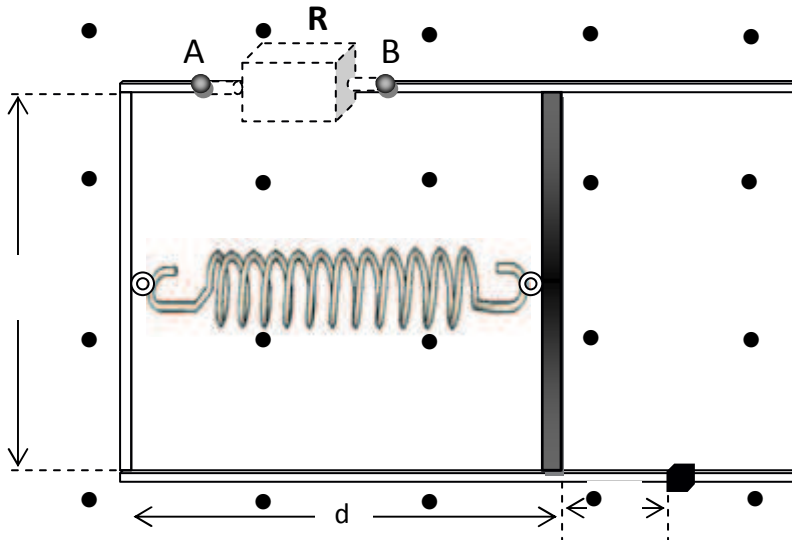


Problema n. 1: Un generatore "IDEALE"

Il tuo amico Luigi pensa di aver avuto un'idea geniale: ha progettato un generatore di tensione alternata che, una volta avviato, non necessita di ulteriore apporto di energia per il suo funzionamento se non quel poco che serve a vincere gli attriti del dispositivo. Ti mostra la rappresentazione schematica sotto raffigurata descrivendola così:



Una barretta metallica, di massa m , può scorrere lungo i due binari paralleli di una guida ad U anch'essa metallica. La barretta, di lunghezza L , è collegata al lato della guida parallelo ad essa mediante una molla fissata con materiale isolante. Il tutto è immerso in un campo magnetico uniforme e costante \vec{B} , ortogonale al piano della guida.

La barretta viene spostata di un tratto a e poi bloccata in modo da mantenere la molla allungata. Una volta tolto il blocco la barretta inizierà ad oscillare generando tra i poli A e B una differenza di potenziale alternata che potrebbe essere utilizzata, ad esempio collegando ai poli una resistenza R , fin quando la barretta si muove.

Volendo presentare la sua idea in un concorso scolastico, Luigi chiede a te di:

1. preparare una descrizione qualitativa e quantitativa del fenomeno fisico che determina la differenza di potenziale tra i poli A e B, e calcolando il valore della costante elastica della molla che consente di produrre una tensione di frequenza pari a quella della rete domestica di 50,0 Hz, nell'ipotesi che la massa m abbia il valore $2,0 \cdot 10^{-2}$ kg.

2. valutare il valore massimo f_{\max} della forza elettromotrice indotta $f_{e.m.}$ che tale generatore produce nel caso $a=1,0 \cdot 10^{-2}$ m, $L=1,0 \cdot 10^{-1}$ m, $B=0,30$ T.

Tu non sei convinto che il generatore ideato da Luigi una volta avviato possa fornire per sempre energia elettrica ad una utenza, senza ulteriore apporto di energia; per capire meglio cerchi di ottenere energia dal generatore e colleghi la resistenza elettrica R , come mostrato in figura, tra i poli A e B, misuri la differenza di potenziale tra i poli in funzione del tempo e ne tracci un grafico.

3. Che tipo di grafico ottieni?

4. Che tipo di moto ha la barretta e perché?

5. Come spiegheresti a Luigi cosa avviene dal punto di vista energetico e perché la sua idea non è poi così geniale come lui immagina?