

Corso di Laurea: Ingegneria Informatica
Testo n.27 - Esame di Fisica Generale sessione del 12/06/2020

Nome:

Matricola:

Cognome:

Anno di Corso:

ESERCIZIO.1 – Meccanica

Il disco forato in Figura è di spessore trascurabile, di materiale omogeneo, ha raggio $R = 36 \text{ cm}$ e massa $M = 3.7 \text{ kg}$. I fori praticati nel disco corrispondono a due circonferenze di raggio $(R/4)$ e due finestre rettangolari di dimensioni $(R/8) \times (R/2)$ e sono disposti come in Figura.

I centri dei fori circolari e rettangolari giacciono su di una circonferenza (tratteggiata in Figura) di raggio $r = R/2$.

Al centro del disco è attaccata una molla di massa trascurabile e di costante elastica $k = 278 \text{ N/m}$.

Nell'ipotesi in cui il disco rotola senza strisciare sulla superficie orizzontale, si calcoli:

- 1) La massa rimossa dal disco pieno (m_{2c}) corrispondente ai 2 fori circolari

$$m_{2c} = \dots\dots\dots$$

- 2) Il momento di inerzia del disco forato per rotazioni rispetto al suo baricentro (I_{CM}^{tot})

$$I_{CM}^{tot} = \dots\dots\dots$$

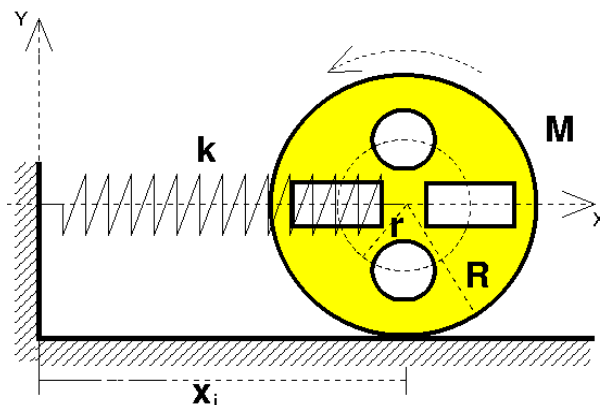
Suggerimento: per una lastra rettangolare sottile di massa m , lati a e b e densità di massa superficiale costante $\sigma = \frac{m}{ab}$, il momento di inerzia I_{cm}^r rispetto ad un asse ortogonale al piano che contiene la lastra e passante per il suo CM al centro del rettangolo è dato da:

$$I_{cm}^r = \frac{m}{12} (a^2 + b^2)$$

Il disco è lasciato libero da fermo dalla posizione (x_i) in cui la molla è allungata di $\Delta x = 27.5 \text{ cm}$

- 3) Si calcoli l'energia cinetica di rotazione del disco (E_k^{rot}) nell'istante in cui il centro di massa del disco forato passa per la posizione di equilibrio della molla, per la quale l'allungamento della molla è nullo.

$$E_k^{rot} = \dots\dots\dots$$



(Figura qualitativa e non in scala a scopo illustrativo)

ESERCIZIO.2 – Elettromagnetismo

Nella Figura(a) è rappresentata una spira $MNPQ$ con i lati NP , PQ e QM di lunghezza variabile nel tempo.

Il lato MN ha una lunghezza $L = 145 \text{ cm}$ e una resistenza elettrica $R = 820 \text{ m}\Omega$.

Questa spira variabile giace in un piano orizzontale ed è immersa in un campo magnetico uniforme e costante di intensità $B = 8.4 \text{ T}$ diretto come in Figura(a).

Le equazioni orarie delle coordinate orizzontali degli estremi del lato PQ sono rispettivamente:

- $x_P(\text{cm}) = 580.0 + 72.5 \cos(0.380 t)$
- $x_Q(\text{cm}) = 580.0 + 72.5 \cos(0.678 t)$

La spira, istantaneamente indeformabile, è vincolata a giacere nel piano xy e non può né ruotare né traslare.

1) Determinare l'espressione del flusso del campo magnetico (Φ_m) attraverso la spira in funzione del tempo.

$$\Phi_m = \dots\dots\dots$$

2) Determinare la corrente indotta nella spira $MNPQ$ all'istante $t^* = 10.9 \text{ s}$

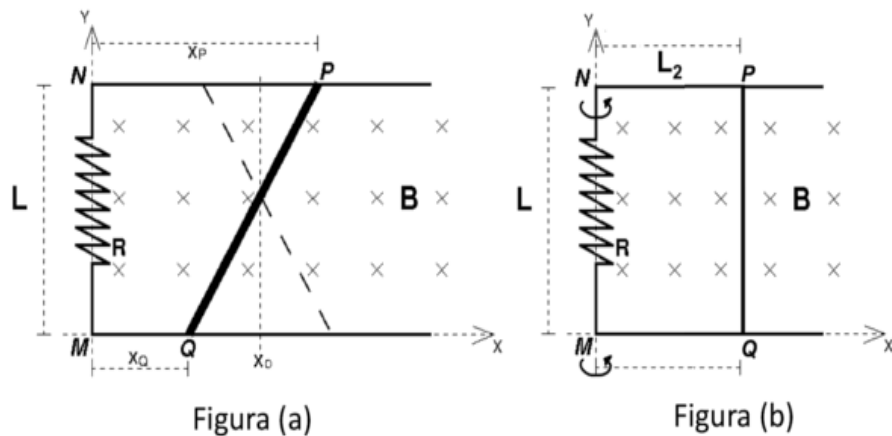
$$i(t^*) = \dots\dots\dots$$

Consideriamo ora una spira che si ottiene da quella di prima con le lunghezze dei lati uguali $NP = MQ = 72.5 \text{ cm}$, immersa come la prima nello stesso campo magnetico di intensità $B = 8.4 \text{ T}$ vedi Figura(b)

Per $t = 0 \text{ s}$ la spira viene messa in rotazione con una velocità angolare $\vec{\Omega} = 0.369 \hat{y} \text{ rad/s}$

3) Determinare la potenza dissipata nella resistenza all'istante $t^{**} = 23.1 \text{ s}$

$$P(t^{**}) = \dots\dots\dots$$



(Figure qualitative e non in scala a scopo illustrativo)