

Corso di Laurea: Ingegneria Informatica
Testo n.58 - 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 $R = 35$ cm e massa $M = 8.2$ 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 $k = 293$ N/m .

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

- 1) La massa rimossa dal disco pieno (m_{1c}) corrispondente ad un foro circolare

$$m_{1c} = \dots\dots\dots$$

- 2) Il momento di inerzia del disco forato per rotazioni rispetto al punto di contatto con la superficie orizzontale, (I_{pc})

$$I_{pc} = \dots\dots\dots$$

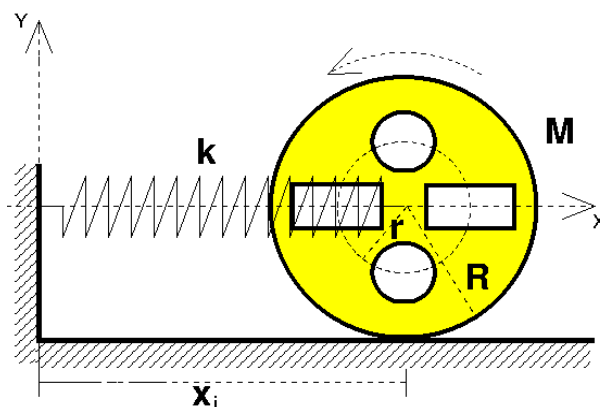
Suggerimento: per una lastra rettangolare sottile di massa m , lati a e b e densità di massa superficiale costante $\sigma = \frac{m}{ab}$, il momento di inerzia I_{cm}^r rispetto ad un asse ortogonale al piano che contiene la lastra e passante per il suo CM al centro del rettangolo è dato da:

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

Il disco è lasciato libero da fermo dalla posizione (x_i) in cui la molla è allungata di $\Delta x = 21.5$ 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 $L = 90$ cm e una resistenza elettrica $R = 883$ m Ω .

Questa spira variabile giace in un piano orizzontale ed è immersa in un campo magnetico uniforme e costante di intensità $B = 10.7$ T diretto come in Figura(a).

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

- $x_P(\text{cm}) = 360.0 + 45.0 \cos(0.411 t)$
- $x_Q(\text{cm}) = 360.0 + 45.0 \cos(0.800 t)$

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 potenza dissipata nella spira $MNPQ$ all'istante $t^* = 12.6$ s

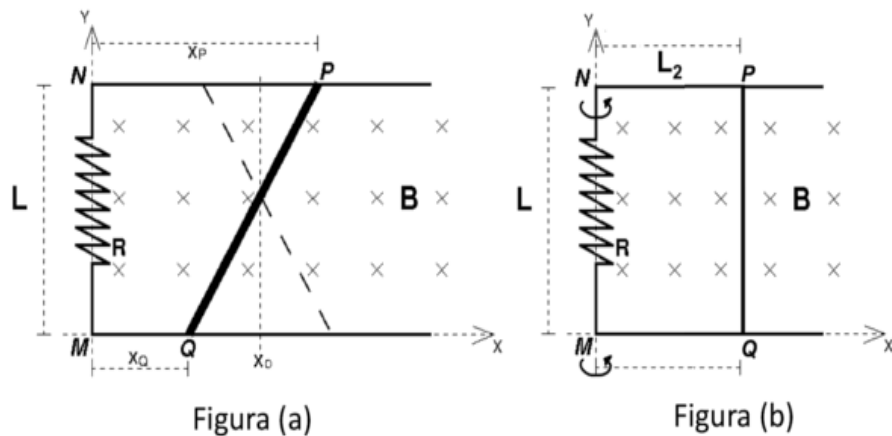
$$P(t^*) = \dots\dots\dots$$

Consideriamo ora una spira che si ottiene da quella di prima con le lunghezze dei lati uguali $NP = MQ = 45.0$ cm, immersa come la prima nello stesso campo magnetico di intensità $B = 10.7$ T vedi Figura(b)

Per $t = 0$ s la spira viene messa in rotazione con una velocità angolare $\vec{\Omega} = 0.458 \hat{y}$ rad/s

3) Determinare la corrente i_{rot} che circola nella spira al tempo $t^{**} = 23.7$ s

$$i_{rot}(t^{**}) = \dots\dots\dots$$



(Figure qualitative e non in scala a scopo illustrativo)