Corso di Laurea: Ingegneria Informatica
Testo n.23 - 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= 34 cm e massa M= 6.5 kg .
I fori praticati nel disco corrispondono a due circonferenze di raggio (R/4) e due finestre rettangolari di dimensioni (R/8)×(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= 150 N/m .
Nell'ipotesi in cui il disco rotola senza strisciare sulla superfice orizzontale, si calcoli:

1) La massa rimossa dal disco pieno (m_{2r}) corrispondente ai 2 fori rettangolari

$$m_{2r} = ...$$

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

$$I_{CM}^{tot} = ...$$

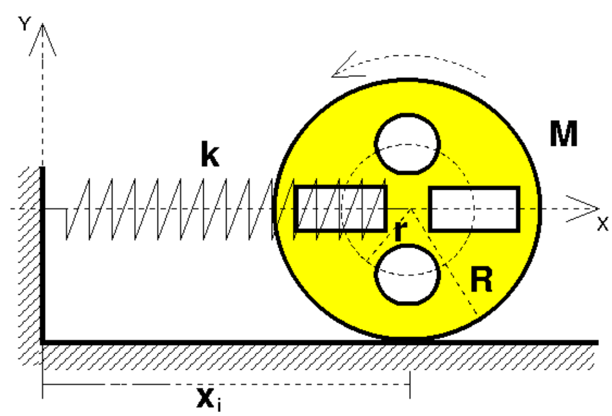
Suggerimento: per una lastra rettangolare sottile di massa m, lati a e b e densità di massa superficiale costante $\sigma = \frac{m}{ab}$, il momento di inerzia I_{cm}^{r} rispetto ad un asse ortogonale al piano che contiene la lastra e passante per il suo CM al centro del rettangolo è dato da:

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

Il disco è lasciato libero da fermo dalla posizione (x_i) in cui la molla è allungata di Δx= 24.3 cm

3) Si calcoli l'energia cinetica di traslazione del disco (E_k^{tra}) 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.

$$E_k^{tra} = ...$$



(*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 = 113 cm e una resistenza elettrica R = 883 mΩ .
Questa spira variabile giace in un piano orizzontale ed è immersa in un campo magnetico uniforme e costante di intensità B = 3.1 T diretto come in Figura(a).
Le equazioni orarie delle coordinate orizzontali degli estremi del lato PQ sono rispettivamente:

- $x_P(\text{cm}) = 452.0 + 56.5 \cos(\ 0.454\ t)$
- $x_Q(\text{cm}) = 452.0 + 56.5 \cos(\ 1.250\ t)$

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

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

$$\Phi_m = \text{......................}$$

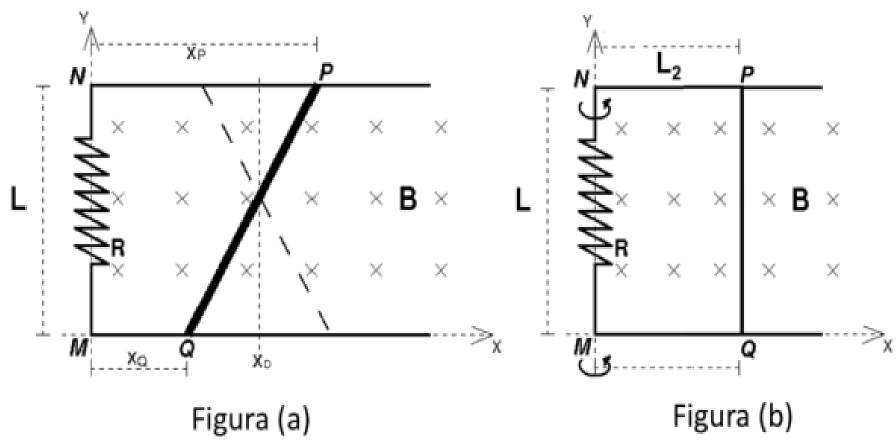
2) Determinare la corrente indotta nella spira $MNPQ$ all'istante t^*= 10.7 s

$$i(t^*) = \text{.....................}$$

Consideriamo ora una spira che si ottiene da quella di prima con le lunghezze dei lati uguali NP=MQ= 56.5 cm , immersa come la prima nello stesso campo magnetico di intensità B = 3.1 T vedi Figura(b)
Per $t = 0$ s la spira viene messa in rotazione con una velocità angolare $\overrightarrow{\Omega} = 0.516\ \hat{y}$ rad/s

3) Determinare la potenza dissipata nella resistenza all'istante t^{**}= 21.6 s

$$P(t^{**}) = \text{......................}$$



(*Figure qualitative e non in scala a scopo illustrativo*)