

**Corso di Laurea: Ingegneria Informatica**  
**Testo n.78 - 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  $R = 13 \text{ cm}$  e massa  $M = 8.9 \text{ kg}$ . 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  $k = 256 \text{ N/m}$ .

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

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

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

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

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

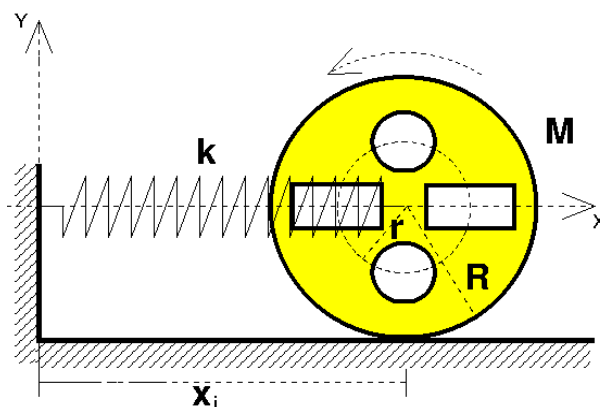
*Suggerimento:* per una lastra rettangolare sottile di massa  $m$ , lati  $a$  e  $b$  e densità di massa superficiale costante  $\sigma = \frac{m}{ab}$ , il momento di inerzia  $I_{cm}^r$  rispetto ad un asse ortogonale al piano che contiene la lastra e passante per il suo CM al centro del rettangolo 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  $\Delta x = 28.5 \text{ cm}$

- 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  $L = 109 \text{ cm}$  e una resistenza elettrica  $R = 755 \text{ m}\Omega$ .

Questa spira variabile giace in un piano orizzontale ed è immersa in un campo magnetico uniforme e costante di intensità  $B = 7.9 \text{ T}$  diretto come in Figura(a).

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

- $x_P(\text{cm}) = 436.0 + 54.5 \cos(0.402 t)$
- $x_Q(\text{cm}) = 436.0 + 54.5 \cos(1.214 t)$

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 ( $\Phi_m$ ) attraverso la spira in funzione del tempo.

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

2) Determinare la f.e.m. indotta nella spira  $MNPQ$  all'istante  $t^* = 8.1 \text{ s}$

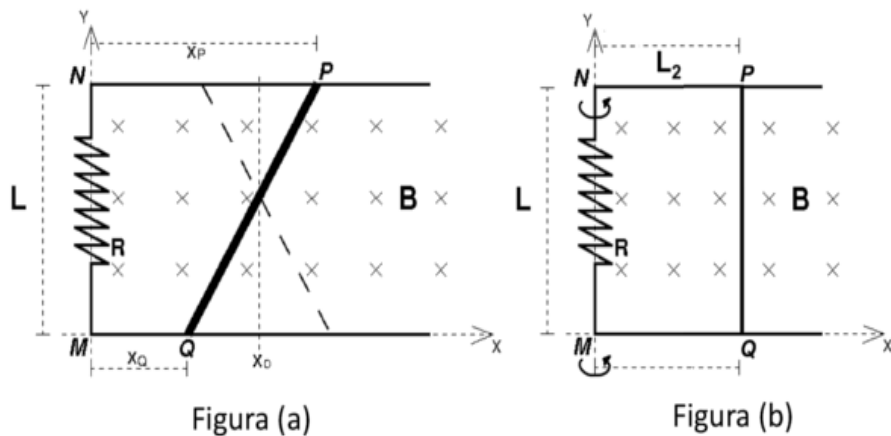
$$fem(t^*) = \dots\dots\dots$$

Consideriamo ora una spira che si ottiene da quella di prima con le lunghezze dei lati uguali  $NP = MQ = 54.5 \text{ cm}$ , immersa come la prima nello stesso campo magnetico di intensità  $B = 7.9 \text{ T}$  vedi Figura(b)

Per  $t = 0 \text{ s}$  la spira viene messa in rotazione con una velocità angolare  $\vec{\Omega} = 0.662 \hat{y} \text{ rad/s}$

3) Determinare la potenza dissipata nella resistenza all'istante  $t^{**} = 23.2 \text{ s}$

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



(Figure qualitative e non in scala a scopo illustrativo)