

## ESERCIZIO 1 – DINAMICA, ENERGIA

Un corpo di massa  $m=2.5$  kg scende lungo un piano inclinato AB (angolo  $\alpha=30^\circ$ ) la cui superficie ha un coefficiente di attrito dinamico  $\mu_d = \sqrt{3}/6$ . Il tratto AC (verticale) è alto 1.2 m. Il tratto (orizzontale) alla destra di B non presenta attrito. La molla ha una costante  $k=800$  N/m. Calcolare:

- a) (3 pt) la velocità  $v_B$  del corpo nel punto B al termine della discesa.

$$v_B = \sqrt{2gAB(\sin\alpha - \mu_d \cos\alpha)} = \sqrt{gAB/2} = 3.43 \text{ m/s}$$

- b) (2 pt) la massima compressione  $x_{max}$  della molla rispetto alla posizione di riposo

$$x_{max} = v_B \sqrt{m/k} = 0.192 \text{ m}$$

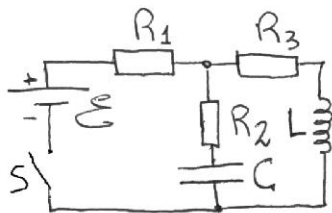
- c) (2 pt) la massima accelerazione (in valore assoluto) del corpo durante il moto

$$\frac{x_{max}k}{m} = 61.4 \text{ m/s}^2$$

- d) (3 pt) l'altezza massima  $h_{max}$  (rispetto al suolo) raggiunta dal corpo durante la prima risalita lungo il piano inclinato.

$$h_{max} = \frac{v_B^2}{3g} = \frac{AB}{6} = 0.400 \text{ m}$$

## ESERCIZIO 2 – CIRCUITI



Nel circuito mostrato in Figura,  $\mathcal{E} = 12$  V,  $R_1 = 120$  Ohm;  $R_2 = 240$  Ohm;  $R_3 = 360$  Ohm;  $C = 33 \mu\text{F}$  (microFarad);  $L = 1.5$  mH. Calcolare:

- a) (2 pt) le correnti  $I_1$ ,  $I_2$  e  $I_3$  rispettivamente nelle resistenze  $R_1$ ,  $R_2$  e  $R_3$  subito dopo (al tempo  $t = 0^+$ ) la chiusura dell'interruttore S.

$$I_1 = I_2 = 33.3 \text{ mA}; I_3 = 0$$

- b) (2 pt) le correnti  $I_1$ ,  $I_2$  e  $I_3$  in regime stazionario ( $t = +\infty$  dopo la chiusura dell'interruttore S).

$$I_1 = I_3 = 25.0 \text{ mA}; I_2 = 0$$

c) (2 pt) la potenza erogata dalla batteria in regime stazionario

$$P = \mathcal{E}I = 12 \cdot 0.025 = 0.3 \text{ W}$$

d) (2 pt) l'energia immagazzinata nell'induttore in regime stazionario

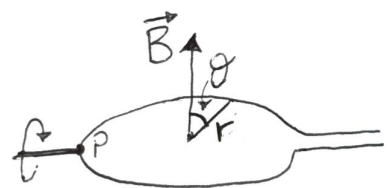
$$\frac{1}{2} L(I_3)^2 = 469 \text{ nJ}$$

e) (2 pt) l'energia immagazzinata nel condensatore in regime stazionario

$$\frac{1}{2} C V_C^2 = 1.34 \text{ mJ} ; V_C = R I_3 = 9 \text{ V}$$

### ESERCIZIO 3 – GENERATORE DI CORRENTE ALTERNATA

Una spira circolare di raggio  $r=25 \text{ cm}$  viene fatta ruotare con velocità angolare costante  $\omega = 100\pi \text{ rad/s}$  rispetto a un asse orizzontale (vedi Figura) in una regione in cui è presente un campo magnetico uniforme  $B$  verticale pari a  $440 \text{ mT}$ . Si indica con  $\theta$  l'angolo formato dalla direzione del campo magnetico col piano della spira. Calcolare:



a) (2 pt) La frequenza (in Hz) della f.e.m. indotta ai capi della spira

$$\frac{\omega}{2\pi} = 50 \text{ Hz}$$

b) (3 pt) Il valore di picco  $\mathcal{E}_{max}$  della f.e.m. indotta (espresso in Volt)

$$\mathcal{E}_{max} = \pi r^2 B \omega = 27.1 \text{ V}$$

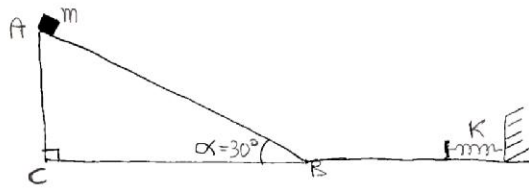
I capi della spira sono collegati a una resistenza  $R=110 \text{ Ohm}$ . Calcolare:

c) (3 pt) la potenza media  $\bar{P}$  dissipata nella resistenza

$$\bar{P} = \frac{(\mathcal{E}_{max})^2}{2R} = 3.34 \text{ W}$$

d) (2 pt) il modulo della forza  $F$  che il campo magnetico esercita su un tratto della spira lungo  $1 \text{ cm}$  (supposto per semplicità rettilineo) in prossimità del punto P (vedi Figura) quando  $\theta = 45^\circ$  (suggerimento: occorre calcolare la corrente circolante quando  $\theta = 45^\circ$ )

$$F = I(45^\circ) l B \sin(45^\circ) = 5.40 \cdot 10^{-4} \text{ N} ; I(45^\circ) = \frac{\mathcal{E}_{max} \cos(45^\circ)}{R} = 0.174 \text{ A}$$



## ESERCIZIO 1 – DINAMICA, ENERGIA

Un corpo di massa  $m=3.1$  kg scende lungo un piano inclinato AB (angolo  $\alpha=30^\circ$ ) la cui superficie ha un coefficiente di attrito dinamico  $\mu_d = \sqrt{3}/6$ . Il tratto AC (verticale) è alto 1.5 m. Il tratto (orizzontale) alla destra di B non presenta attrito. La molla ha una costante  $k=900$  N/m. Calcolare:

- a) (3 pt) la velocità  $v_B$  del corpo nel punto B al termine della discesa.

$$v_B = \sqrt{2gAB(\sin\alpha - \mu_d \cos\alpha)} = \sqrt{gAB/2} = 3.84 \text{ m/s}$$

- b) (2 pt) la massima compressione  $x_{max}$  della molla rispetto alla posizione di riposo

$$x_{max} = v_B \sqrt{m/k} = 0.225 \text{ m}$$

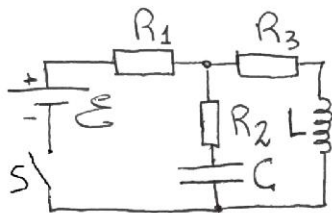
- c) (2 pt) la massima accelerazione (in valore assoluto) del corpo durante il moto

$$\frac{x_{max}k}{m} = 65.3 \text{ m/s}^2$$

- d) (3 pt) l'altezza massima  $h_{max}$  (rispetto al suolo) raggiunta dal corpo durante la prima risalita lungo il piano inclinato.

$$h_{max} = \frac{v_B^2}{3g} = \frac{AB}{6} = 0.500 \text{ m}$$

## ESERCIZIO 2 – CIRCUITI



Nel circuito mostrato in Figura,  $\mathcal{E} = 20$  Volt,  $R_1=90$  Ohm;  $R_2=270$  Ohm;  $R_3=360$  Ohm;  $C=47 \mu\text{F}$  (microFarad);  $L=3.3$  mH. Calcolare:

- a) (2 pt) le correnti  $I_1$ ,  $I_2$  e  $I_3$  rispettivamente nelle resistenze  $R_1$ ,  $R_2$  e  $R_3$  subito dopo la chiusura dell'interruttore S.

$$I_1=I_2=55.6 \text{ mA}; I_3=0$$

- b) (2 pt) le correnti  $I_1$ ,  $I_2$  e  $I_3$  in regime stazionario ( $t = +\infty$  dopo la chiusura dell'interruttore S).

$$I_1=I_3=44.4 \text{ mA}; I_2=0$$

c) (2 pt) la potenza erogata dalla batteria in regime stazionario

$$P = \mathcal{E}I = 12 \cdot 0.025 = 0.888 \text{ W}$$

d) (2 pt) l'energia immagazzinata nell'induttore in regime stazionario

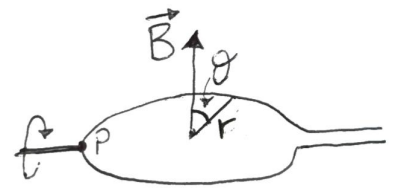
$$\frac{1}{2} L(I_3)^2 = 3.25 \mu\text{J}$$

e) (2 pt) l'energia immagazzinata nel condensatore in regime stazionario

$$\frac{1}{2} C V_C^2 = 6.02 \text{ mJ} ; V_C = R I_3 = 16 \text{ V}$$

### ESERCIZIO 3 – GENERATORE DI CORRENTE ALTERNATA

Una spira circolare di raggio  $r=30$  cm viene fatta ruotare con velocità angolare costante  $\omega = 100\pi$  rad/s rispetto a un asse orizzontale (vedi Figura) in una regione in cui è presente un campo magnetico uniforme  $B$  verticale pari a 380 mT. Si indica con  $\theta$  l'angolo formato dalla direzione del campo magnetico col piano della spira. Calcolare:



a) (2 pt) La frequenza (in Hz) della f.e.m. indotta ai capi della spira

$$\frac{\omega}{2\pi} = 50 \text{ Hz}$$

b) (3 pt) Il valore di picco  $\mathcal{E}_{max}$  della f.e.m. indotta (espresso in Volt)

$$\mathcal{E}_{max} = \pi r^2 B \omega = 33.7 \text{ V}$$

I capi della spira sono collegati a una resistenza  $R=150$  Ohm. Calcolare:

c) (3 pt) la potenza media  $P$  dissipata nella resistenza

$$\bar{P} = \frac{(\mathcal{E}_{max})^2}{2R} = 3.79 \text{ W}$$

d) (2 pt) il modulo della forza  $F$  che il campo magnetico esercita su un tratto della spira lungo 1 cm (supposto per semplicità rettilineo) in prossimità del punto P (vedi Figura) quando  $\theta = 45^\circ$  (suggerimento: occorre calcolare la corrente circolante quando  $\theta = 45^\circ$ )

$$F = I(45^\circ) l B \sin(45^\circ) = 4.26 \cdot 10^{-4} \text{ N} ; I(45^\circ) = \frac{\mathcal{E}_{max} \cos(45^\circ)}{R} = 0.159 \text{ A}$$