

ESERCIZIO 1 – ENERGIA

Il tratto AB della guida in Figura è un quarto di circonferenza di raggio $r=2.0$ m priva di attrito. Il tratto BC, orizzontale, è lungo $L=3.0$ m e ha un coefficiente di attrito dinamico $\mu_d=0.25$.

Il tratto CD, al di sotto della molla, è privo di attrito. Un blocchetto di massa $m= 1.0$ kg è lasciato, da fermo, in A. Dopo essere scivolato

lungo la guida, comprime la molla di $X=0.20$ m. Calcolare:

a) (3 punti) la velocità del blocchetto nel punto B

$$v = (2rg)^{1/2} = 6.26 \text{ m/s}$$

b) (3 punti) l'energia meccanica convertita in energia termica quando il blocco scorre da B a C

$$\text{Energia termica} = -\text{lavoro forze di attrito} = \mu_d mgL = 7.36 \text{ J}$$

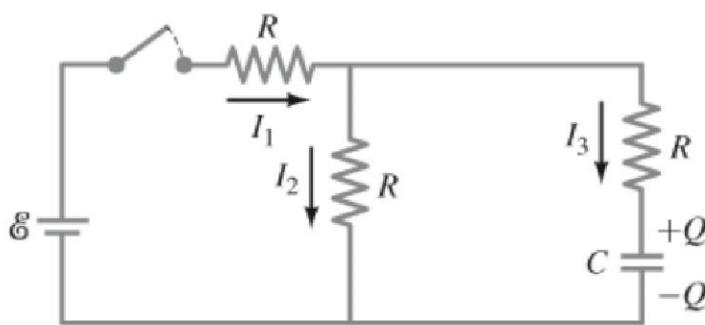
c) (2 punti) la velocità del blocchetto nel punto C

$$\text{Energia cinetica in } K(C) = v(C)^2/2 = mgr - \mu_d mgL = 12.26 \text{ J}$$

$$v(C) = (2K(C)/m)^{1/2} = 4.95 \text{ m/s}$$

d) 2 (punti) la costante elastica k della molla

$$K(C) = \frac{1}{2} kX^2 \Rightarrow k = 2K(C)/X^2 = 613 \text{ N/m}$$



ESERCIZIO 2 – CIRCUITI RC

I resistori in figura hanno tutti la stessa resistenza $R=120$ Ohm. La d.d.p. ai capi della batteria vale 20 V. Il condensatore ha capacità $C=25$ microFarad. All'istante $t=0$, con il condensatore C scarico, si chiude l'interruttore.

a) (3 punti) All'istante $t=0$, si possono calcolare le tre correnti in Figura

utilizzando un circuito equivalente più semplice. Disegnare tale circuito e calcolare I_1, I_2, I_3 per $t=0$.

A $t=0$ il condensatore è come un corto circuito, basta "eliminarlo" dal circuito. Si ottiene:

$$I_1 = 0.111 \text{ A}; I_2 = I_3 = 0.555 \text{ A}$$

b) (3 punti) All'istante $t = \infty$ (infinito), si possono calcolare le tre correnti utilizzando un circuito equivalente più semplice. Disegnare tale circuito e calcolare I_1, I_2, I_3 per $t = \infty$.

A $t = \infty$ il condensatore è come un circuito aperto, quindi il ramo che lo contiene può essere trascurato al fine del calcolo delle correnti. Ovviamente quindi $I_3=0$.

$$I_1=I_2=\mathcal{E}/2R=0.0833 \text{ A}$$

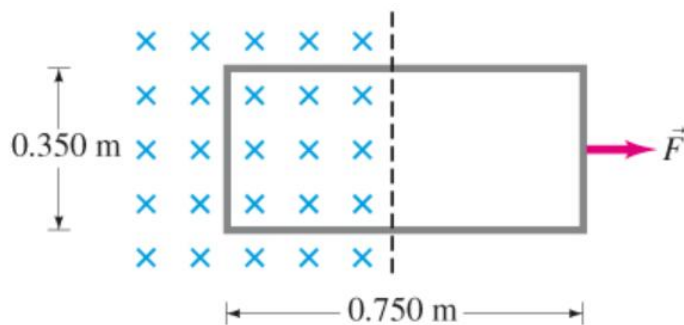
c) (3 punti) Quanto vale la d.d.p. ai capi del condensatore a $t = \infty$?

La d.d.p. ai capi del condensatore è uguale a quella ai capi della resistenza in cui scorre I_2 , quindi è $\mathcal{E}/2=10 \text{ V}$; questo perché $I_3=0$ quindi sulla resistenza in serie al condensatore la d.d.p. è nulla. Per il partitore di tensione

d) (1 punto) Quanto vale la carica $+Q$ sull'armatura positiva del condensatore a $t = \infty$?

$$Q=CV=250 \mu\text{C}$$

ESERCIZIO 3 – INDUZIONE ELETTROMAGNETICA



La porzione della spira rettangolare mostrata in Figura è esposta all'azione di un campo magnetico di intensità $B=0.650 \text{ T}$. La resistenza totale della spira vale $R=0.280 \text{ Ohm}$. La forza \vec{F} pone la spira in movimento verso destra con velocità costante $v=3.40 \text{ m/s}$. Calcolare:

a) (1 punto) il verso della corrente indotta nella spira (orario / antiorario) visto dall'alto

Orario

b) (3 punti) l'intensità della corrente indotta nella spira

$$I = \mathcal{E}/R = BLv/R = 2.76 \text{ A (dove } L=0.350 \text{ m)}$$

c) (3 punti) il modulo della forza \vec{F}

$$F = IBL = 0.628 \text{ N}$$

d) (3 punti) la potenza dissipata nella spira per effetto Joule

$$P = RI^2 = \mathcal{E}^2/R = \mathcal{E} I = Fv = 2.14 \text{ W}$$