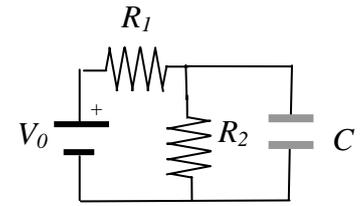


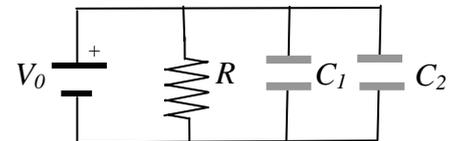
ESERCIZI DI FISICA GENERALE – nr. 27/07

1. Lo schema di figura rappresenta un circuito elettrico costituito da un generatore di differenza di potenziale continua $V_0 = 10.0$ V dotato di una resistenza interna $R_I = 100$ ohm (la resistenza interna è schematizzabile come un resistore posto in serie al generatore, come in figura). Il sistema generatore/resistenza interna è collegato al parallelo di una resistenza $R_2 = 1.00$ kohm e di un condensatore, di capacità $C = 10.0$ μ F.



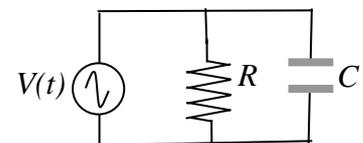
- a) Quanto vale, in condizioni stazionarie, la carica Q accumulata dal condensatore?
 $Q = \dots\dots\dots = \dots\dots$ C
- b) All'istante $t_0 = 0$ il generatore viene istantaneamente scollegato dal circuito; quanto vale il “tempo caratteristico di scarica” τ del condensatore?
 $\tau = \dots\dots\dots = \dots\dots$ s
- c) Quanto vale l'energia E_{diss} dissipata durante l'intero processo di scarica?
 $E_{diss} = \dots\dots\dots = \dots\dots$ J

2. Un circuito è costruito come nello schema di figura: un generatore ideale di differenza di potenziale continua $V_0 = 100$ V è collegato ad un parallelo di un resistore ($R = 100$ kohm) e due condensatori ($C_1 = 1.00$ μ F e $C_2 = 100$ nF).



- a) Quanto valgono, **in condizioni stazionarie**, le cariche Q_{10} e Q_{20} accumulate sui due condensatori?
 $Q_{10} = \dots\dots\dots = \dots\dots$ C
 $Q_{20} = \dots\dots\dots = \dots\dots$ C
- b) Quanto vale, **in condizioni stazionarie**, la potenza W fornita dal generatore?
 $W = \dots\dots\dots = \dots\dots$ W
- c) Supponendo che all'istante $t_0 = 0$ il generatore venga scollegato dal circuito, come si esprime l'andamento temporale $V(t)$ della differenza di potenziale fra i punti A e B indicati in figura? [Scrivete la funzione del tempo senza usare i valori numerici]
 $V(t) = \dots\dots\dots$

3. Un generatore di differenza di potenziale **alternata** $V(t) = V_0 \cos(\omega t)$ è collegato come in figura al parallelo di un condensatore di capacità C con un resistore di resistenza R . [In questo esercizio non si usano valori numerici; supponete che sia sempre valida l'approssimazione “quasi-stazionaria”, che consente di utilizzare la legge di Ohm per il comportamento del resistore e la definizione di capacità per il comportamento del condensatore]



- a) Come si scrive la corrente $I_R(t)$ che scorre nel resistore?
 $I_{10} = \dots\dots\dots$
- b) Come si scrive la potenza $W_R(t)$ dissipata dalla resistenza?
 $W_R(t) = \dots\dots\dots$
- c) Come si scrive la carica $Q(t)$ immagazzinata nel condensatore?
 $Q(t) = \dots\dots\dots$
- d) Come si scrive la corrente $I_C(t)$ che fluisce dalle armature del condensatore?
 $I_C(t) = \dots\dots\dots$

e) Come si scrive la corrente totale $I(t)$ fornita dal generatore nei limiti di “bassa” ed “alta” frequenza, cioè rispettivamente quando $\omega \ll RC$ oppure $\omega \gg RC$?

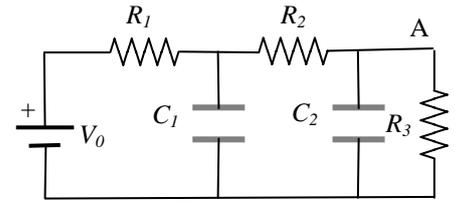
“Bassa” frequenza: $I(t) = \dots\dots\dots$

“Alta” frequenza: $I(t) = \dots\dots\dots$

f) Come si scrive la potenza $W_C(t)$ “immagazzinata” nel condensatore? [Ricordate l’espressione dell’energia elettrostatica immagazzinata in un condensatore e tenete presente la relazione fra energia e potenza; notate che il termine “immagazzinata” non è del tutto corretto, dato che si può immagazzinare energia, non potenza!]

$W_C(t) = \dots\dots\dots$

4. Un circuito elettrico è costituito da tre resistori ($R_1 = 100 \text{ ohm}$, $R_2 = 400 \text{ ohm}$, $R_3 = 500 \text{ ohm}$) e due condensatori ($C_1 = 200 \text{ nF}$, $C_2 = 1.00 \text{ }\mu\text{F}$) collegati come in figura ad un generatore ideale di differenza di potenziale $V_0 = 10.0 \text{ V}$.



a. Quanto vale la corrente I erogata dal generatore in condizioni stazionarie?

$I = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ mA}$

b. Quanto vale l’”energia elettrostatica” U_E totale accumulata nei due condensatori in condizioni stazionarie?

$U_E = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ J}$

c. Supponete che, ad un dato istante, la resistenza R_3 venga scollegata dal circuito (in pratica interrompendo il collegamento nel punto A di figura). Dopo aver atteso un tempo sufficientemente lungo affinché sia raggiunta **una nuova condizione stazionaria**, quanto vale la carica Q_2 accumulata nel condensatore C_2 ?

$Q_2 = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ C}$