

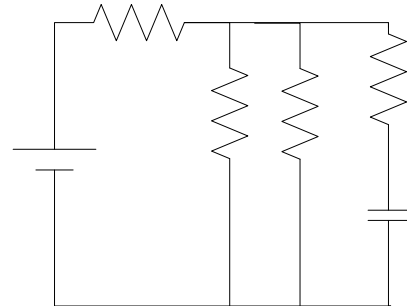
Università del Salento  
Corso di Laurea Triennale in Ingegneria Industriale  
Appello di **FISICA GENERALE 2** del 03/11/15

---

**Esercizio 1 (8 punti):** Il circuito in figura funziona in condizioni stazionarie. I resistori hanno tutti la stesse resistenza  $R$  e il condensatore ha capacità  $C$ . Si determini:

- 1) La corrente in ogni ramo.
- 2) La potenza dissipata su ogni resistenza.
- 3) La carica nel condensatore.

$$C=1.00 \mu\text{F}, \quad \varepsilon=10.0 \text{ V}, \quad R=20.00 \Omega$$



**Esercizio 2 (8 punti):** Un elettrone si muove in una regione di campo magnetico uniforme di modulo pari a  $B=0.500 \text{ T}$  con velocità, perpendicolare al campo, in modulo pari a  $v=2.00 \cdot 10^5 \text{ ms}^{-1}$ .

Si determinino:

- 1) La forza agente sull'elettrone (modulo, direzione e verso);
- 2) Il raggio della traiettoria percorsa dall'elettrone;
- 3) Il periodo e la frequenza del moto.

**Esercizio 3 (8 punti):** Una distribuzione di carica è costituita da una sfera cava uniformemente carica di raggio interno  $r$  e raggio esterno  $R$  e densità volumetrica di carica  $\rho$ .

Si calcoli il campo elettrico in ogni punto dello spazio.

$$r=10 \text{ cm} \quad R=20.0 \text{ cm}, \quad \rho=0.100 \text{ Ccm}^{-3}$$

**Esercizio 4 (8 punti):** In circuito RC in serie sono presenti un resistore di resistenza  $R= 500 \Omega$  e un condensatore di capacità  $C=52 \text{ pF}$ . Il circuito è alimentato con un generatore di tensione sinusoidale, con  $\Delta V_{\text{eff}}= 220 \text{ V}$  e frequenza  $\nu=50 \text{ Hz}$ .

Si determinino:

- 1) La reattanza capacitiva.
- 2) L'impedenza del circuito.
- 3) La corrente massima nel circuito.
- 4) La differenza di potenziale massima ai capi di ogni componente del circuito.
- 5) L'angolo di fase tra tensione e corrente.

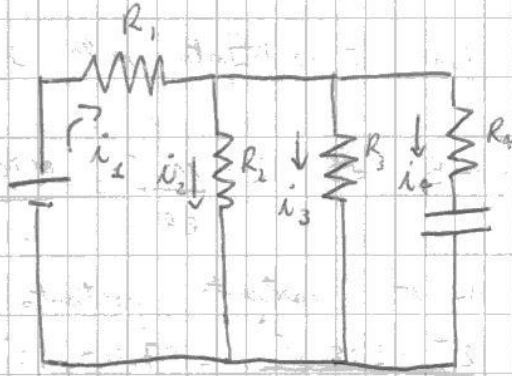
**Teoria 1 (4 punti):** Dato un circuito puramente capacitivo alimentato da una tensione alternata  $\Delta v = \Delta V_{\text{max}} \text{sen}(\omega t)$  si determini, partendo dalla seconda Legge di Kirchhoff, la dipendenza dal tempo della corrente e si definisca la reattanza capacitiva.

**Teoria 2 (4 punti):** Si enunci la legge di Ampere e la si applichi per calcolare il campo magnetico generato da un filo infinito percorso da corrente.



### Esercizio n° 1

- 1) In condizioni stazionarie nel ramo con il condensatore non circola corrente, quindi  $i_4 = 0$ .  
Dalle leggi di Kirchhoff abbiamo



$$\begin{cases} i_1 = i_2 + i_3 \\ E = R_1 i_1 + R_2 i_2 \\ R_3 i_3 - R_4 i_4 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} i_3 = i_2 \\ i_1 = 2i_2 \\ E = 2R_1 i_2 + R_2 i_2 = 3R_1 i_2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} i_2 = \frac{E}{3R_1} = \frac{1}{6} \text{ A} = 0.167 \text{ A} \\ i_1 = 0.333 \text{ A} \end{cases}$$

- 2) Identificando le resistenze con un pedice coincidente con quello della corrente che l'attraversa si ha:

$$P_1 = R_1 i_1^2 = R_1 i_1^2 = \frac{20}{9} = 2.22 \text{ W}$$

$$P_2 = P_3 = R_2 i_2^2 = \frac{20}{36} = 0.556 \text{ W}$$

- 3) I rami con  $R_2$ ,  $R_3$ , e  $R_4$  e C sono in parallelo, pertanto la differenza di potenziale ai capi è la stessa.

Essendo  $i_4 = 0$  ai capi di  $R_4$  non c'è caduta di potenziale pertanto

$$Q = CV = C(E - R_1 i_1) = 10^{-6} \left( 10 - \frac{20}{3} \right) = 3.33 \mu\text{C}$$

### Esercizio 2

- 1) l'elettrone è soggetto alla forza

$$\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$$

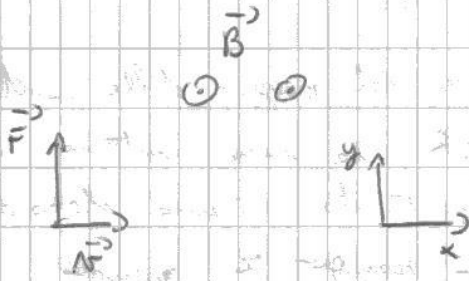
Con riferimento agli assi in figura si ha

$$\vec{F} = -e(\vec{v} \hat{x}) \times (B \hat{z}) = +e v B \hat{y}$$

La forza è parallela e concorde all'asse y e ha modulo  $F = e v B =$

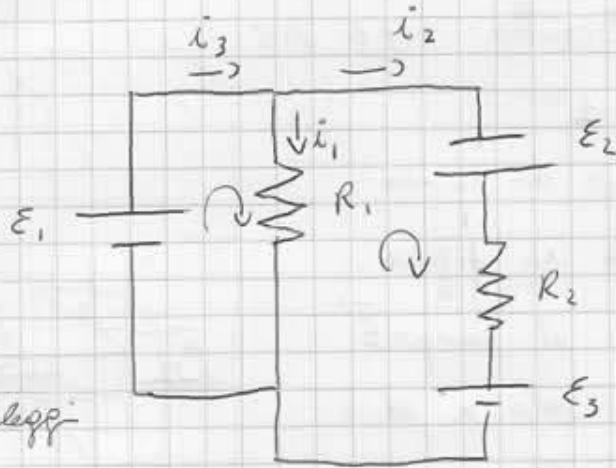
$$= 1.6 \cdot 10^{-19} \cdot 2 \cdot 10^5 \cdot 0.5 = 1.6 \cdot 10^{-14} \text{ N}$$

- 2) la forza è sempre perpendicolare alla velocità, il moto dell'elettrone è pertanto circolare uniforme



## Esercizio 2

- 1) Scegliendo come maglie quella contenente la batteria 1 e  $R_1$  e quella contenente  $R_1, R_2$ , e le batterie 2 e 3, dalle leggi di Kirchhoff abbiamo



$$\begin{cases} E_1 = R_1 i_1 \Rightarrow i_1 = \frac{E_1}{R_1} \\ E_2 - E_3 = R_2 i_2 - R_2 i_1 \Rightarrow i_2 = \frac{E_2 - E_3 + E_1}{R_2} \\ i_3 = i_2 + i_1 \end{cases}$$

Da cui si ottiene

$$\begin{cases} i_1 = 1.20 \text{ A} \\ i_2 = 0.34 \text{ A} \\ i_3 = 1.54 \text{ A} \end{cases}$$

- 2) Per effetto Joule ogni ~~batteria~~ resistenza dissipa una potenza

$$P = R i^2, \text{ Potenza}$$

$$P_1 = R_1 i_1^2 = ~~14.4 \text{ W}~~ 14.4 \text{ W}$$

$$P_2 = R_2 i_2^2 = 5.78 \text{ W}$$

- 3) Ogni batteria fornisce una potenza  $P_B = E i$ , se

$$P_{B1} = E_1 i_3 = 18.48 \text{ W}$$

$$P_{B2} = E_2 i_2 = 3.40 \text{ W}$$

$$P_{B3} = E_3 i_3 = -1.70 \text{ W} \quad (\text{negativa perché } i_2 \text{ è in verso opposto a quello dei poli della batteria})$$

4)  $P_{TOT} = P_1 + P_2 = 20.18 \text{ W}$

$$P_{BTOT} = P_{B1} + P_{B2} + P_{B3} = 20.18 \text{ W}$$

#### Exercício 4

$$1) \text{ Per definição } X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi \nu C} = 6.12 \cdot 10^7 \Omega$$

$$2) Z = \sqrt{R^2 + X_C^2} = 6.12 \cdot 10^7 \Omega$$

$$3) I_{\max} = \frac{V_{\max}}{Z} = \frac{220}{6.12 \cdot 10^7} = 3.59 \cdot 10^{-6} \text{ A}$$

$$4) V_R^{\max} = R I_{\max} = 1.80 \cdot 10^{-3} \text{ V}$$

$$V_C^{\max} = X_C I_{\max} = 219.7 \text{ V}$$

$$5) \underline{\Phi} = \arctg\left(-\frac{X_C}{R}\right) \approx -90.0^\circ$$