

COMPITO A

A.1 Tra le armature di un condensatore di capacità C c'è inizialmente una differenza di potenziale di 380 V. All'istante $t = 0$ s si chiude il circuito che permette al condensatore di scaricarsi attraverso una resistenza $R = 3,40$ k Ω . La corrente si riduce a un terzo del valore iniziale all'istante $t_1 = 0,345$ s.

Calcola il valore iniziale $i(0)$ della corrente di scarica e la capacità C del condensatore.

A.2 In due fili rettilinei indefiniti sono presenti due correnti da 5,19 A e 3,34 A che hanno lo stesso verso. Un tratto del secondo filo lungo 47,0 cm è attratto verso il primo con una forza di $7,58 \times 10^{-5}$ N.

Calcola la distanza tra i fili.

A.3 Un lungo filo rettilineo è teso in orizzontale in modo che la corrente possa fluire da Sud a Nord. In un punto posto sotto il filo, a 2,1 cm da esso, si trova un ago di bussola. Quando si chiude un interruttore e nel filo circola una corrente da 8,4 A, l'ago ruota di 60° fino a portarsi in una nuova posizione di equilibrio. Calcola:

- l'intensità del campo magnetico generato dal filo nella zona in cui si trova la bussola;
- il modulo del campo magnetico terrestre nella stessa zona di spazio.

A.4 Un solenoide "ideale", lungo 50,6 cm e percorso da una corrente di 3,94 A, genera nella sua parte centrale un campo magnetico di modulo pari a 4,01 mT.

Determina il numero di spire da cui è costituito il solenoide.

A.5 (Speciale) L'elettrone che percorre un'orbita circolare nell'atomo di idrogeno (secondo il modello di Bohr) è equivalente a una spira circolare percorsa da corrente.

Nel primo stato eccitato il raggio dell'orbita è $r_2 = 2,117 \times 10^{-10}$ m e il modulo della velocità dell'elettrone è $v_2 = 1,094 \times 10^6$ m/s.

- Valuta l'intensità di corrente nella "spira" circolare data dall'orbita dell'elettrone.
- Calcola il momento magnetico di tale "spira" circolare percorsa da corrente.

Buon lavoro!

(Valori numerici: $e=1,602 \times 10^{-19}$ C; $\epsilon_0=8,854 \times 10^{-12}$ C²/(N·m²); $m_e=9,109 \times 10^{-31}$ kg; $c=2,998 \times 10^8$ m/s; $N_A=6,022 \times 10^{23}$ mol⁻¹; $\mu_0=4\pi \times 10^{-7}$ N/A².)

COMPITO B

B.1 All'istante $t = 0$ s viene chiuso l'interruttore del circuito che, attraverso una resistenza R , collega un condensatore di capacità C a un generatore che mantiene una differenza di potenziale di 430 V. La corrente di carica del condensatore si riduce a un quarto del valore iniziale all'istante $t_1 = 1,85$ s e il valore finale della carica sull'armatura positiva del condensatore è 27,3 mC.

Calcola la capacità C del condensatore e la resistenza R .

B.2 Due fili rettilinei indefiniti sono posti alla distanza di 1,66 cm l'uno dall'altro. Nel primo filo è presente una corrente da 3,86 A e su un tratto lungo 32,5 cm del secondo filo si esercita una forza magnetica di $4,10 \times 10^{-5}$ N.

Determina l'intensità della corrente che scorre nel secondo filo.

B.3 Un lungo filo rettilineo è teso in orizzontale in modo che la corrente possa fluire da Sud a Nord. In un punto posto sotto il filo, a 3,2 cm da esso, si trova un ago di bussola, immerso in un campo magnetico terrestre di modulo pari a $5,2 \times 10^{-5}$ T. Quando si chiude un interruttore e nel filo circola una corrente da 4,8 A, l'ago ruota di un angolo α fino a portarsi in una nuova posizione di equilibrio. Calcola:

- l'intensità del campo magnetico generato dal filo nella zona in cui si trova la bussola;
- il valore dell'angolo α .

B.4 Un solenoide "ideale", lungo 44,2 cm e composto da 360 spire, genera nella sua parte centrale un campo magnetico di modulo pari a 5,28 mT.

Calcola l'intensità della corrente che fluisce nel solenoide.

B.5 (Speciale) L'elettrone che percorre un'orbita circolare nell'atomo di idrogeno (secondo il modello di Bohr) è equivalente a una spira circolare percorsa da corrente.

Nello stato fondamentale il raggio dell'orbita è $a_0 = 5,292 \times 10^{-11}$ m e il modulo della velocità dell'elettrone è $v_0 = 2,188 \times 10^6$ m/s.

- Valuta l'intensità di corrente nella "spira" circolare data dall'orbita dell'elettrone.
- Valuta il modulo del campo magnetico generato dal moto dell'elettrone nella zona in cui si trova il nucleo.

Buon lavoro!

(Valori numerici: $e=1,602 \times 10^{-19}$ C; $\epsilon_0=8,854 \times 10^{-12}$ C²/(N·m²); $m_e=9,109 \times 10^{-31}$ kg; $c=2,998 \times 10^8$ m/s; $N_A=6,022 \times 10^{23}$ mol⁻¹; $\mu_0=4\pi \times 10^{-7}$ N/A².)