

COMPITO A

**Esercizio A.1** Un solenoide lungo 42 cm è composto di 751 spire ed è percorso da una corrente di 4,27 A. Al suo interno si trova un filo rettilineo che trasporta una corrente di 1,8 A ed è orientato con un angolo di  $37^\circ$  rispetto al campo  $\vec{B}$ . Su tale filo agisce una forza magnetica con modulo pari a  $2,8 \times 10^{-4}$  N. Determina la lunghezza del filo. [2,7 cm]

**Esercizio A.2** In un laboratorio, una spira circolare, di raggio 3,4 cm e percorsa da corrente, è appoggiata sul tavolo di lavoro. Un lungo filo rettilineo che trasporta una corrente da 9,0 A è posto in orizzontale in modo da passare sopra il centro  $P$  della spira e da distare 6,0 cm da  $P$ . Si determina che il campo magnetico totale generato dalle due correnti in  $P$  vale  $5,8 \times 10^{-5}$  T. Determina l'intensità di corrente che scorre nella spira. [2,7 A]

**Esercizio A.3** Nel vuoto, uno ione  $F^-$ , con una massa di  $3,15 \times 10^{-26}$  kg, entra in un campo magnetico  $B = 0,347$  T perpendicolarmente alle sue linee di campo. Il campo elettrico che permetterebbe allo ione fluoro di procedere in linea retta ha modulo  $E = 2,70 \times 10^4$  N/C. Determina: **a)** la velocità dello ione; **b)** il modulo della forza di Lorentz che agisce sullo ione; **c)** il raggio della traiettoria circolare dello ione in presenza del solo campo magnetico. [7,78 × 10<sup>4</sup> m/s, 4,32 × 10<sup>-15</sup> N, 4,41 cm]

**Esercizio A.4** Una spira piana con un'area di 250 cm<sup>2</sup> è inserita in un campo magnetico uniforme inclinato di  $72^\circ$  rispetto alla spira. In 0,16 s il modulo del campo  $\vec{B}$  passa da 0,087 T a un valore inferiore, e la forza elettromotrice media indotta nella spira in questo intervallo di tempo vale 9,8 mV. **a)** Fai il disegno in modo che il campo magnetico sia uscente dalla pagina e spiega qual è, in questa condizione, il verso della corrente indotta; **b)** calcola il valore finale del campo magnetico. [0,021 T]

**Esercizio A.5** Un circuito  $RL$  è formato da un generatore che mantiene una forza elettromotrice di 2,18 V, una resistenza da 3,25  $\Omega$  e un induttore con  $L = 0,536$  H. A un certo punto il circuito viene chiuso. Calcola dopo quanto tempo la corrente istantanea nel circuito raggiunge il valore di 0,492 A. [0,218 s]

**Esercizio A.6** Un solenoide lungo 45 cm è composto di 800 spire. Al suo interno la densità volumica di energia magnetica vale 30 J/m<sup>3</sup>. Determina l'intensità della corrente che circola nel solenoide. [3,9 A]

**Esercizio A.7 (Speciale)** In un campo magnetico di modulo 0,18 T e rivolto lungo l'asse  $y$  positivo viene immesso un protone la cui velocità ha componenti  $v_x = -v_z = 4,9 \times 10^6$  m/s,  $v_y = 0$  m/s. Trova le componenti e il modulo della forza di Lorentz che agisce sul protone in quell'istante. [ $F_x = F_y = 0,14$  pN,  $F_z = 0$  N;  $F = 0,20$  pN]

$e = 1,602 \times 10^{-19}$  C;  $\epsilon_0 = 8,854 \times 10^{-12}$  C<sup>2</sup>/(N·m<sup>2</sup>);  $m_e = 9,109 \times 10^{-31}$  kg;  $m_p = 1,6726 \times 10^{-27}$  kg;  
 $m_n = 1,6749 \times 10^{-27}$  kg;  $c = 2,998 \times 10^8$  m/s;  $N_A = 6,022 \times 10^{23}$  mol<sup>-1</sup>;  $k_B = 1,381 \times 10^{-23}$  J/K;  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$  N/A<sup>2</sup>;  
 $R = 8,3145$  J/(mol·K);  $G = 6,674 \times 10^{-11}$  N·m<sup>2</sup>/kg<sup>2</sup>;  $M_T = 5,9723 \times 10^{24}$  kg;  $R_T = 6,371 \times 10^6$  m.

**Buon Lavoro!**

COMPITO B

**Esercizio B.1** Un solenoide lungo 45 cm è composto di 834 spire ed è percorso da una corrente di 3,82 A. Al suo interno si trova un filo rettilineo, lungo 3,1 cm e orientato con un angolo di  $51^\circ$  rispetto al campo  $\vec{B}$ . Sul filo agisce una forza magnetica con modulo pari a  $4,7 \times 10^{-4}$  N. Determina l'intensità della corrente presente in tale filo. [2,2 A]

**Esercizio B.2** In un laboratorio, una spira circolare, di raggio 5,1 cm e percorsa da una corrente di 5,2 A, è appoggiata sul tavolo di lavoro. Un lungo filo rettilineo che trasporta corrente è posto in orizzontale in modo da passare sopra il centro  $C$  della spira e da distare 4,8 cm da  $C$ . Si determina che il campo magnetico totale generato dalle due correnti in  $C$  vale  $8,1 \times 10^{-5}$  T. Determina l'intensità di corrente che scorre nel filo rettilineo. [12 A]

**Esercizio B.3** Nel vuoto, uno ione  $\text{Be}^+$ , con una massa di  $1,50 \times 10^{-26}$  kg e una velocità pari a  $3,39 \times 10^5$  m/s, entra in un campo magnetico perpendicolarmente alle sue linee di campo, descrivendo così una circonferenza di raggio 4,96 cm. Determina: **a)** il modulo del campo magnetico; **b)** il modulo della forza di Lorentz che agisce sullo ione; **c)** il modulo del campo elettrico, perpendicolare alla velocità iniziale dello ione, che permetterebbe allo ione berillio di procedere in linea retta. [0,640 T,  $3,48 \times 10^{-14}$  N,  $2,17 \times 10^5$  V/m]

**Esercizio B.4** Una spira piana con un'area di  $310 \text{ cm}^2$  è inserita in un campo magnetico uniforme inclinato di  $68^\circ$  rispetto alla spira. In 0,22 s il modulo del campo  $\vec{B}$  cresce dal suo valore iniziale fino a 0,095 T, e la forza elettromotrice media indotta nella spira in questo intervallo di tempo vale  $-7,7$  mV. **a)** Fai il disegno in modo che il campo magnetico sia entrante nella pagina e spiega qual è, in questa condizione, il verso della corrente indotta; **b)** calcola il valore iniziale del campo magnetico. [0,036 T]

**Esercizio B.5** Un circuito  $RL$  è formato da un generatore che mantiene una forza elettromotrice di 1,81 V, una resistenza da  $2,11 \Omega$  e un induttore. A un certo punto il circuito viene chiuso e dopo 0,442 s il valore della corrente istantanea è 0,642 A. Determina il valore dell'induttanza del circuito. [0,676 H]

**Esercizio B.6** Un solenoide è composto di 700 spire ed è percorso da una corrente di 4,8 A. Al suo interno la densità volumica di energia magnetica vale  $40 \text{ J/m}^3$ . Determina la lunghezza del solenoide. [42 cm]

**Esercizio B.7 (Speciale)** Un campo magnetico ha componenti  $B_y = B_z = 0,31$  T,  $B_x = 0$  T. In esso viene inserito un elettrone con una velocità di  $3,7 \times 10^6$  m/s rivolta nel semiasse positivo delle  $x$ . Trova le componenti e il modulo della forza di Lorentz che agisce sull'elettrone in quell'istante. [ $F_y = -F_z = 0,18$  pN,  $F_x = 0$  N;  $F = 0,25$  pN]

$e = 1,602 \times 10^{-19}$  C;  $\epsilon_0 = 8,854 \times 10^{-12}$  C<sup>2</sup>/(N·m<sup>2</sup>);  $m_e = 9,109 \times 10^{-31}$  kg;  $m_p = 1,6726 \times 10^{-27}$  kg;  
 $m_n = 1,6749 \times 10^{-27}$  kg;  $c = 2,998 \times 10^8$  m/s;  $N_A = 6,022 \times 10^{23}$  mol<sup>-1</sup>;  $k_B = 1,381 \times 10^{-23}$  J/K;  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$  N/A<sup>2</sup>;  
 $R = 8,3145$  J/(mol·K);  $G = 6,674 \times 10^{-11}$  N·m<sup>2</sup>/kg<sup>2</sup>;  $M_T = 5,9723 \times 10^{24}$  kg;  $R_T = 6,371 \times 10^6$  m.

**Buon Lavoro!**