

COMPITO A

Esercizio A.1 Una spira conduttrice circolare si trova all'interno di un campo \vec{B} uniforme di modulo 0,228 T. L'angolo tra la spira e il vettore \vec{B} vale $68,6^\circ$. Per $0 \text{ s} \leq t \leq 5,0 \text{ s}$ il raggio della spira aumenta nel tempo con la legge $r(t) = a\sqrt{t^3}$ con $a = 6,3 \times 10^{-3} \text{ m/s}^{3/2}$. Determina il modulo della forza elettromotrice indotta nella spira all'istante $t = 3,5 \text{ s}$.

[$9,7 \times 10^{-4} \text{ V}$]

Esercizio A.2 Le armature di un condensatore hanno un'area di 88 cm^2 . Per $t \geq 0 \text{ s}$ il modulo del campo elettrico tra di esse varia nel tempo secondo la legge $E(t) = E_0 \arctg(ft)$, con $E_0 = 2,9 \times 10^5 \text{ V/m}$ e $f = 2,3 \text{ s}^{-1}$. Calcola il modulo della corrente di spostamento che attraversa il condensatore all'istante $t = 0,11 \text{ s}$.

[$4,9 \times 10^{-8} \text{ A}$]

Esercizio A.3 Un fascio di luce non polarizzata con un irradiazione di 560 W/m^2 incide su un polarizzatore lineare. La luce poi passa attraverso un secondo polarizzatore lineare e ne esce con un irradiazione pari a 181 W/m^2 . Trova l'angolo acuto tra gli assi di trasmissione dei due polarizzatori.

[$36,5^\circ$]

Esercizio A.4 In un laboratorio a terra si misura la durata di una reazione chimica. Rispetto al laboratorio, un razzo si muove alla velocità costante $v_1 = c/\sqrt{2}$. Secondo le misure del razzo la reazione chimica dura $7,07 \text{ s}$. Un secondo razzo ha, sempre rispetto al laboratorio, la velocità costante $v_2 = 2\sqrt{2}c/3$. Calcola la durata della reazione chimica secondo le misure del laboratorio e quelle del secondo razzo.

[$5,00 \text{ s}$, $15,0 \text{ s}$]

Esercizio A.5 Sulla Terra un tendone è lungo $8,77 \text{ m}$. Un razzo che si muove parallelo al tendone rileva che la sua lunghezza vale $6,05 \text{ m}$. Un secondo razzo si muove nello stesso verso del primo e la sua velocità rispetto al suolo vale $v_2 = 1,04 \times 10^8 \text{ m/s}$. Determina le velocità del primo razzo rispetto al suolo e rispetto al secondo razzo.

[$2,17 \times 10^8 \text{ m/s}$; $1,51 \times 10^8 \text{ m/s}$]

Esercizio A.6 La massa del muone vale $1,88 \times 10^{-28} \text{ kg}$. Calcola l'energia totale di un muone che si muove alla velocità di $2,44 \times 10^8 \text{ m/s}$.

[$29,1 \text{ pJ}$]

Esercizio A.7 (Speciale) Una stazione spaziale vede il razzo A che si muove nel verso positivo dell'asse x e il razzo B che si muove nel verso opposto. Rispetto alla stazione, il modulo della velocità di A è $2v$, mentre quello del razzo B vale v . Dimostra che il fattore di dilatazione del razzo A , rispetto alle misure del razzo B , è

$$\gamma_{A,B} = \frac{c^2 + 2v^2}{\sqrt{(c^2 - v^2)(c^2 - 4v^2)}}.$$

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

Buon Lavoro!

COMPITO B

Esercizio B.1 Una spira conduttrice quadrata si trova all'interno di un campo \vec{B} uniforme di modulo 0,371 T. L'angolo tra la spira e il vettore \vec{B} vale $52,2^\circ$. Per $0 \text{ s} \leq t \leq 6,0 \text{ s}$ il lato della spira aumenta nel tempo con la legge $l(t) = b\sqrt{t^5}$ con $b = 4,8 \times 10^{-4} \text{ m/s}^{5/2}$. Determina il modulo della forza elettromotrice indotta nella spira all'istante $t = 4,6 \text{ s}$. [1,5×10⁻⁴ V]

Esercizio B.2 Le armature di un condensatore hanno un'area di 71 cm². Per $t \geq 0 \text{ s}$ il modulo del campo elettrico tra di esse varia nel tempo secondo la legge $E(t) = E_0 e^{-t/\tau}$, con $E_0 = 4,6 \times 10^4 \text{ V/m}$ e $\tau = 1,9 \text{ s}$. Calcola il modulo della corrente di spostamento che attraversa il condensatore all'istante $t = 1,2 \text{ s}$. [8,1×10⁻¹⁰ A]

Esercizio B.3 Un fascio di luce non polarizzata con un irradiazione di 740 W/m² incide su un polarizzatore lineare. La luce poi passa attraverso un secondo polarizzatore lineare e ne esce con un irradiazione pari a 146 W/m². Trova l'angolo acuto tra gli assi di trasmissione dei due polarizzatori. [51,1°]

Esercizio B.4 In un laboratorio a terra si misura la durata di un moto. Rispetto al laboratorio, un razzo si muove alla velocità costante $v_1 = \sqrt{2/3}c$. Secondo le misure del razzo il moto dura 6,92 s. Un secondo razzo ha, sempre rispetto al laboratorio, la velocità costante $v_2 = \sqrt{3}c/2$. Calcola la durata del moto secondo le misure del laboratorio e quelle del secondo razzo. [4,00 s, 8,00 s]

Esercizio B.5 Sulla Terra uno scavo è lungo 7,53 m. Un razzo che si muove parallelo allo scavo rileva che la sua lunghezza vale 4,80 m. Un secondo razzo si muove nello stesso verso del primo e la sua velocità rispetto al suolo vale $v_2 = 1,42 \times 10^8 \text{ m/s}$. Determina le velocità del primo razzo rispetto al suolo e rispetto al secondo razzo. [2,31×10⁸ m/s; 1,40×10⁸ m/s]

Esercizio B.6 La massa del tauone vale $3,17 \times 10^{-27} \text{ kg}$. Calcola l'energia totale di un tauone che si muove alla velocità di $2,61 \times 10^8 \text{ m/s}$. [579 pJ]

Esercizio B.7 (Speciale) Una stazione spaziale vede il razzo A che si muove nel verso positivo dell'asse x e il razzo B che si muove nel verso opposto. Rispetto alla stazione, il modulo delle velocità di entrambi i razzi è v . Dimostra che il fattore di dilatazione del razzo A , rispetto alle misure del razzo B , è

$$\gamma_{A,B} = \frac{c^2 + v^2}{c^2 - v^2}.$$

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

Buon Lavoro!