

COGNOME NOME

Corso di laurea Matricola

Prova Scritta di Fisica Generale 2 - 08/01/13
Facoltà di Ingegneria, Università di Trieste - A.A. 2012-2013

Istruzioni:

Gli studenti Fisica Generale 2 CFU9 rispondono a tutti gli esercizi, quelli di Principi di Elettromagnetismo a tutti tranne 7 e 8, quelli di Elementi a tutti tranne 6 e 8. Si riportino su questo foglio solo formule finali e valori numerici, facendo attenzione alle cifre significative, alle unità di misura e che nelle domande a risposta multipla più di una risposta può essere corretta.

Ricordate di riempire l'intestazione con cognome, nome, ecc. a stampatello.

- (1) Due sferette, dotate di uguale carica positiva q , sono poste alla distanza $d = 4.0$ m ed esercitano fra di loro una forza di intensità $F = 9.0 \mu\text{N}$. Entrambe le sferette hanno massa $m = 0.15$ kg. Per ciascuna di esse, determinare la carica q e stimare la frazione f degli elettroni in difetto. Nei conti si assuma che i nuclei atomici siano composti dallo stesso numero di protoni p e neutroni n con $m_p \approx m_n = 1.67 \times 10^{-27}$ kg e che la carica elettrica elementare valga $e = 1.6 \times 10^{-19}$ C.

$$q = \qquad \qquad \qquad f =$$

- (2) Due condensatori C_1 e C_2 sono separatamente portati alle d.d.p. V_1 e V_2 . A un certo istante il morsetto positivo di ognuno viene connesso a quello negativo dell'altro tramite dei fili resistivi (il cui valore non interessa ai fini del problema). Determinare la d.d.p. V ai capi di C_1 e C_2 dopo il collegamento. Si assuma $C_1 = 1.0 \mu\text{F}$, $C_2 = 10 \mu\text{F}$, $V_1 = 20$ V e $V_2 = 30$ V.

$$V =$$

- (3) Un condensatore a facce piane e parallele ha una capacità a vuoto C_0 ed è collegato ad una batteria di f.e.m. \mathcal{E} . Se tra le armature del condensatore viene inserito un materiale isolante si trova che la carica varia di ΔQ . Determinare la costante dielettrica κ dell'isolante ed il lavoro W compiuto dalla batteria per mantenere costante la differenza di potenziale ai capi del condensatore. Nello svolgimento si assuma $\Delta Q = 40$ nC, $\mathcal{E} = 12$ V, $C_0 = 50$ nF.

$$\kappa = \qquad \qquad \qquad W =$$

- (4) Una batteria di resistenza interna trascurabile e forza elettromotrice $\mathcal{E} = 10.0$ V eroga inizialmente una potenza di 12 mW su un resistore esterno a temperatura di 20° C. Dopo un intervallo di tempo (il cui valore non interessa ai fini del problema) il resistore si porta alla temperatura di equilibrio di 60° C. Determinare la potenza erogata a regime W^{fin} dal generatore sapendo che il coefficiente di temperatura α del resistore a 20° C vale $4.5 \times 10^{-3} \text{ K}^{-1}$.

$$W^{fin} =$$

- (5) Un lungo cilindro rettilineo di raggio $R = 3.0$ mm è percorso da una densità di corrente uniforme. A quale distanza r dall'asse del cilindro il campo magnetico all'esterno ha lo stesso valore del campo magnetico all'interno alla distanza di 1.5 mm dall'asse del cilindro?

$r =$

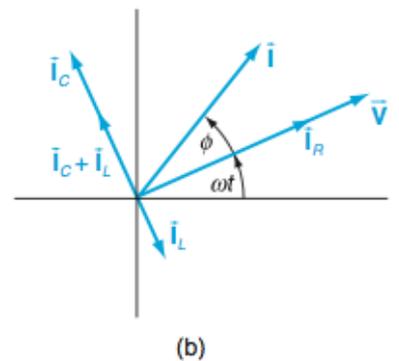
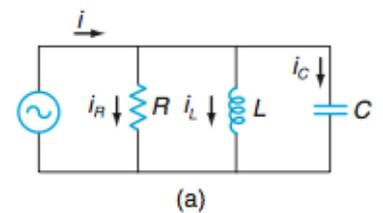
- (6) In una regione dello spazio è presente un filo di spessore trascurabile percorso da una corrente elettrica variabile nel tempo. Dire quali delle seguenti quantità DEVE essere necessariamente diversa da zero:

- A) $\vec{\nabla} \times \vec{E}$ B) $\vec{\nabla} \cdot \vec{E}$
 C) $\vec{\nabla} \times \vec{B}$ D) $\vec{\nabla} \cdot \vec{B}$

Motivare brevemente la risposta.

- (7) La figura (a) mostra un circuito RLC in parallelo alimentato da una sorgente di c.a. ai cui morsetti la tensione vale $V(t) = V_m \sin \omega t$. Calcolare l'impedenza Z del circuito. (Suggerimento: la corrente totale si può ottenere sommando vettorialmente i fasori delle correnti come mostrato nella figura (b)).

$Z =$



- (8) L'intensità media della radiazione solare al limite superiore dell'atmosfera è 1.35 kW/m². Supponendo che tale radiazione sia monocromatica e linearmente polarizzata determinare: (a) l'ampiezza del campo elettrico e del campo magnetico dell'onda, (b) la densità media di energia elettromagnetica dell'onda.

(a)

(b)