

COGNOME NOME

Corso di laurea Matricola

Prova Scritta di Fisica Generale 2 - 01/02/11
Facoltà di Ingegneria, Università di Trieste - A.A. 2010-2011

Istruzioni:

Gli studenti Fisica Generale 2 CFU9 rispondono a tutti gli esercizi, quelli di Principi di Elettromagnetismo a tutti tranne 4 e 8, quelli di Elementi a tutti tranne 4 e 7.

Si riportino su questo foglio solo formule finali e valori numerici, facendo attenzione alle cifre significative ed alle unità di misura.

Ricordate di riempire l'intestazione con cognome e nome a stampatello e firma.

- (1) Una carica elettrica è distribuita su una sfera di raggio R con densità volumetrica radiale $\rho(r) = A_0/r$. Determinare il vettore campo elettrico \vec{E} in un generico punto interno ed esterno alla sfera.

$$\vec{E}_{int} = \dots$$

$$\vec{E}_{est} = \dots$$

- (2) Nella formulazione integrale della legge di Gauss, il campo elettrico \vec{E} sulla superficie gaussiana è quello generato:
- (A) soltanto dalle cariche interne alla superficie;
 - (B) soltanto dalle cariche esterne alla superficie;
 - (C) da tutte le cariche ovunque poste.
- (3) Due gusci sferici molto distanti fra loro, uno metallico e l'altro isolante, che denoteremo rispettivamente con gli indici m e i , contengono ciascuno una carica Q inizialmente posta al centro. Quali delle seguenti quantità *cambiano* se si sposta la carica facendola rimanere sempre all'interno dei rispettivi gusci?
- (A) Il potenziale elettrico V all'esterno di m
 - (B) Il potenziale elettrico V all'esterno di i
 - (C) Flusso di \vec{E} sulla superficie gaussiana coincidente con la superficie esterna di m
 - (D) Flusso di \vec{E} sulla superficie gaussiana coincidente con la superficie esterna di i
- (4) Qual è la massima densità di energia elettrica che può esserci nel neoprene? Si tenga presente che per il neoprene la costante dielettrica relativa è $\kappa = 6.8$ e la rigidità dielettrica è $E_r = 12 \times 10^6 \text{ V/m}$.

- (5) Un lungo solenoide rettilineo ha sezione circolare di area Σ_1 e n_1 spire per unità di lunghezza. Una sottile bobina circolare di N_2 spire ed area $\Sigma_2 < \Sigma_1$ viene posta in prossimità del centro del solenoide, in modo da risultare coassiale al solenoide. Calcolare il coefficiente di mutua induzione M della coppia solenoide-bobina.

$$M =$$

- (6) Una spira di raggio a e resistenza per unità di lunghezza b , è immersa in un campo di induzione \vec{B} uniforme e perpendicolare al piano della spira. Essa viene estratta completamente dal campo. La carica complessivamente trasportata dalla corrente indotta vale:

- (A) $aB/2b$ solo se l'estrazione avviene con moto traslatorio a velocità costante;
- (B) $aB/4b$ solo se l'estrazione avviene con moto traslatorio a velocità costante;
- (C) $aB/2b$ in qualunque modo avvenga l'estrazione;
- (D) $aB/4b$ in qualunque modo avvenga l'estrazione;
- (E) nessuna delle precedenti.

- (7) Attorno ad un cilindro pieno di rame (susceptività $\chi_m = -0.98 \times 10^{-5}$) lungo 20 cm e di diametro molto minore, vengono avvolte $N = 2000$ spire percorse dalla corrente $i = 0.50 \text{ A}$ in verso antiorario. Calcolare modulo direzione e verso dei vettori \vec{B} , \vec{H} e \vec{M} all'interno del cilindro.

- (8) Calcolare il fattore di potenza $\cos(\phi)$ e la potenza media \bar{P} dissipata di un circuito RLC in serie alimentato da un generatore sinusoidale di frequenza $\nu = 50 \text{ Hz}$, tensione efficace $V_{eff} = 230 \text{ V}$ e avente $C = 8.2 \mu\text{F}$, $L = 31.0 \text{ mH}$ e $R = 120 \Omega$.

$$\cos(\phi) = \dots$$

$$\bar{P} = \dots$$