

II prova parziale di Fisica Generale L-B. Prof. D. Galli. 27 maggio 2004
Corsi di laurea in Ingegneria Aerospaziale e Meccanica
II Facoltà di Ingegneria, sede di Forlì
(Esercizi)

Numero progressivo:

Cognome e nome:

Matricola:

$\xi =$

Numero posto:

Produrre i risultati numerici con 3 cifre significative esatte e senza simboli (π , +, $\sqrt{}$, sin, cos, ecc.).

1. Una linea di trasmissione di corrente elettrica è costituita da un filo conduttore cilindrico di raggio $R_1 = 1$ cm, circondato da un guscio cilindrico coassiale conduttore, di raggio interno $R_2 = 2$ cm e raggio esterno $R_3 = 3$ cm (vedi figura). Una corrente assiale di densità uniforme e intensità $i = 5$ A viene fatta passare per il filo interno e ritornare per il conduttore esterno. Calcolare il campo magnetico B (in microtesla) alla distanza $r = \frac{3\xi}{1000}$ cm dall'asse del conduttore cilindrico.

Campo magnetico B [μ T]:

2. Una spira circolare, di raggio $r = 10$ cm, è percorsa da una corrente $i = \xi^2 \times 10^{-5}$ A ed è immersa in un campo magnetico $B = 1$ T, in maniera che abbracci un flusso $\Phi = 0$. Quale lavoro è necessario compiere per ruotarla di $\alpha = \frac{\xi}{1000} 90^\circ$ attorno a un asse normale a \vec{B} ?

Lavoro [J]:

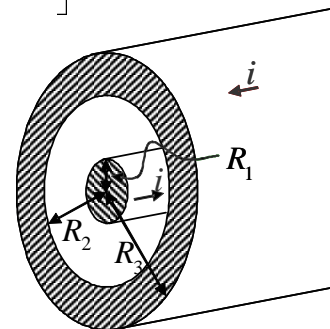
3. Una sbarra conduttrice di lunghezza $l = \sqrt{\xi + 1}$ cm e sezione trascurabile trasla con velocità costante su di un piano perpendicolare a un campo magnetico costante \vec{B} il cui modulo è $\|\vec{B}\| = \frac{1000}{\xi + 1}$ T. Il moto è tale che la velocità, comune a tutti i punti della sbarra, è ortogonale alla sbarra stessa. Sapendo che vi è una differenza di potenziale fra gli estremi della sbarra pari a $\Delta V = 5$ V, calcolare il modulo della velocità della sbarra stessa.

Velocità [m/s]:

4. Si consideri un circuito composto da una resistenza $R = 100 \Omega$, un'induttanza $L = 10^{-2}$ H e un generatore $f = 200$ V in serie tra di loro. Inizialmente il circuito è aperto. A un certo istante il circuito viene chiuso e inizia a circolare una corrente. Calcolare l'energia dissipata per effetto Joule dalla resistenza nell'intervallo di tempo necessario per portare la corrente al valore $i = \frac{\xi + 1}{2000} i_0$, con $i_0 = f/R$.

Lavoro [J]:

$$\left[\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ F/m}, \quad \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 8.99 \times 10^9 \text{ m/F}, \quad \mu_0 = \frac{4\pi}{10^7} \text{ H/m} = 1.26 \times 10^{-6} \text{ H/m} \right]$$



Il prova parziale di Fisica Generale L-B
Corsi di studio in Ingegneria Aerospaziale e Meccanica

II Facoltà di Ingegneria, sede di Forlì

Prof. D. Galli

27 maggio 2004

(1)

Numero progressivo:

Numero posto:

Cognome e nome:

Matricola:

Rispondere alle seguenti domande (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte).

1. Mostrare, partendo dall'espressione legge di Ampère-Biot-Savart, che la forza magnetica tra due cariche puntiformi in moto non è, in generale, una forza centrale.
2. Scrivere l'espressione della forza esercitata da un campo magnetico sull'elemento infinitesimo di un circuito filiforme percorso da corrente (II formula di Laplace).
3. Scrivere, in forma integrale, specificando accuratamente i limiti di integrazione, la legge di Faraday-Lenz.
4. Che relazione lega la corrente che scorre attraverso il filo di un condensatore alla tensione (variabile nel tempo con legge arbitraria) ai capi del condensatore?

Il prova parziale di Fisica Generale L-B
Corsi di studio in Ingegneria Aerospaziale e Meccanica

II Facoltà di Ingegneria, sede di Forlì

Prof. D. Galli

27 maggio 2004

(2)

Numero progressivo:

Numero posto:

Cognome e nome:

Matricola:

Rispondere alle seguenti domande (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte).

1. Mostrare, partendo dall'espressione legge di Ampère-Biot-Savart, che la forza magnetica non compie lavoro sulla carica su cui agisce.
2. Scrivere l'espressione del campo magnetico generato da un elemento infinitesimo di circuito filiforme percorso da corrente (I formula di Laplace).
3. Scrivere, in forma integrale, specificando accuratamente i limiti di integrazione, la legge di Ampère-Maxwell.
4. Che relazione lega la corrente che scorre attraverso il filo di un induttore alla tensione (variabile nel tempo con legge arbitraria) ai capi dell'induttore?

Il prova parziale di Fisica Generale L-B
Corsi di studio in Ingegneria Aerospaziale e Meccanica

II Facoltà di Ingegneria, sede di Forlì

Prof. D. Galli

27 maggio 2004

(3)

Numero progressivo:

Numero posto:

Cognome e nome:

Matricola:

Rispondere alle seguenti domande (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte).

1. Mostrare, partendo dall'espressione legge di Ampère-Biot-Savart, che la forza magnetica viola il principio di azione e reazione.
2. Scrivere l'espressione del campo magnetico generato da un filo indefinito percorso da corrente (legge di Biot e Savart).
3. Scrivere, in forma locale, la legge di Faraday-Lenz.
4. Qual'è lo sfasamento della corrente alternata che scorre in un induttore ideale rispetto alla tensione ai suoi capi? Specificare se l'intensità di corrente è in anticipo, in fase o in ritardo rispetto alla tensione.

Il prova parziale di Fisica Generale L-B
Corsi di studio in Ingegneria Aerospaziale e Meccanica

II Facoltà di Ingegneria, sede di Forlì

Prof. D. Galli

27 maggio 2004

(4)

Numero progressivo:

Numero posto:

Cognome e nome:

Matricola:

Rispondere alle seguenti domande (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte).

1. Mostrare, partendo dall'espressione legge di Ampère-Biot-Savart, che quando due cariche elettriche interagiscono mediante la forza magnetica la quantità di moto totale delle due cariche non si conserva.
2. Scrivere l'espressione del campo magnetico generato da una spira percorsa da corrente sul proprio asse.
3. Scrivere, in forma locale, la legge di Ampère-Maxwell.
4. Scrivere l'espressione dell'energia accumulata in un solenoide percorso da corrente.

Il prova parziale di Fisica Generale L-B
Corsi di studio in Ingegneria Aerospaziale e Meccanica

II Facoltà di Ingegneria, sede di Forlì

Prof. D. Galli

27 maggio 2004

(5)

Numero progressivo:

Numero posto:

Cognome e nome:

Matricola:

Rispondere alle seguenti domande (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte).

1. Mostrare, partendo dall'espressione legge di Ampère-Biot-Savart, che quando due cariche puntiformi, entrambe con velocità molto minore della velocità della luce nel vuoto, interagiscono tra loro la forza magnetica è molto minore della forza elettrica.
2. Scrivere l'espressione del campo magnetico generato da un solenoide indefinito all'interno e all'esterno del solenoide stesso.
3. Scrivere, sia in forma locale sia in forma integrale (specificando accuratamente i limiti di integrazione), la legge di Gauss per il campo magnetico.
4. Scrivere l'espressione della densità di energia associata a un campo magnetico.

Il prova parziale di Fisica Generale L-B
Corsi di studio in Ingegneria Aerospaziale e Meccanica

Il Facoltà di Ingegneria, sede di Forlì

Prof. D. Galli

27 maggio 2004

(6)

Numero progressivo:

Numero posto:

Cognome e nome:

Matricola:

Rispondere alle seguenti domande (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte).

1. Mostrare che nelle equazioni di Maxwell è contenuto il principio di conservazione locale della carica elettrica.
2. Scrivere l'espressione della forza agente tra due fili indefiniti, elettricamente neutri, percorsi da corrente. Se il verso della corrente è uguale nei due fili, la forza è attrattiva o repulsiva?
3. Scrivere, sia in forma locale sia in forma integrale (specificando accuratamente i limiti di integrazione), la legge di Gauss per il campo elettrico.
4. Qual'è lo sfasamento della corrente alternata che scorre in un condensatore ideale rispetto alla tensione ai suoi capi? Specificare se l'intensità di corrente è in anticipo, in fase o in ritardo rispetto alla tensione.