

II sessione di Fisica Generale L-B. Prof. D. Galli. 2 luglio 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. Si consideri un filo rettilineo di lunghezza infinita e di sezione trascurabile su cui è distribuita uniformemente una densità lineare di carica λ . Sapendo che una carica elettrica $Q = -(\xi + 1) \times 10^{-6} \text{ C}$, di massa $m = 10^{-3} \text{ kg}$, in seguito all'interazione con il filo, può orbitare con velocità (in modulo) pari a $v = 0.05 \text{ m/s}$ sulle traiettorie circolari con centro sul filo e giacenti su piani ortogonali al filo stesso, calcolare λ .

Densità lineare di carica λ [C/m]:

2. Un filo conduttore rigido, piegato come mostrato in figura, è sospeso verticalmente e può ruotare senza attrito attorno a un asse passante per il lato AD . I lati AB , BC e CD hanno la stessa lunghezza l e la stessa densità lineare di massa $\lambda_m = 0.1 \text{ kg/m}$. Il filo è immerso in un campo magnetico di modulo $B = 10 \text{ mT}$, diretto verso l'alto. Una corrente costante, di intensità $i = \frac{\xi}{10} \text{ A}$, viene fatta passare attraverso il filo, il quale ruota attorno all'asse AD fino a disporsi su di un piano che forma un angolo θ con la verticale. Calcolare l'angolo θ .

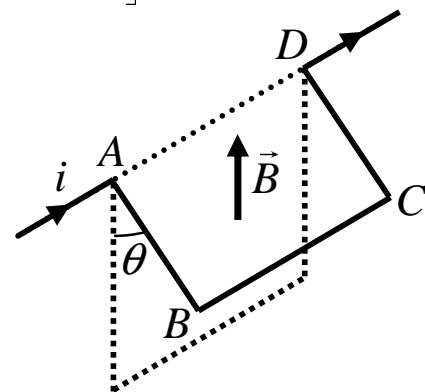
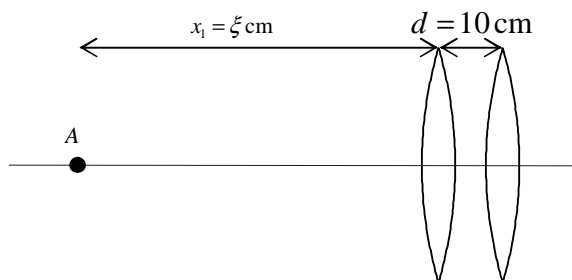
Angolo θ [°]:

3. Due lenti sottili convergenti, di distanza focale $f_1 = 25 \text{ cm}$ e $f_2 = 35 \text{ cm}$ rispettivamente, hanno una distanza reciproca di $d = 10 \text{ cm}$ e inoltre sono coassiali. Determinare: (a) La distanza dalla seconda lente dell'immagine di un oggetto posto a una distanza $x_1 = \xi \text{ cm}$ dalla prima lente; (b) L'ingrandimento lineare trasversale del sistema.

Distanza dalla seconda lente dell'immagine [cm]:

Ingrandimento lineare trasversale del sistema:

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



II sessione di Fisica Generale L-B
Corsi di studio in Ingegneria Aerospaziale e Meccanica
II Facoltà di Ingegneria, sede di Forlì
Prof. D. Galli
2 luglio 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. Perché, in condizioni statiche, il campo elettrico all'interno di un conduttore deve essere nullo?
2. Come mai l'inverso delle resistenze di due resistori collegati in parallelo si sommano?
3. Scrivere, in forma integrale, specificando accuratamente i limiti di integrazione e descrivendo il significato dei simboli, la legge di Faraday-Lenz.
4. Ricavare le equazioni delle onde a partire dalle equazioni di Maxwell in assenza di cariche e di correnti.

II sessione di Fisica Generale L-B
Corsi di studio in Ingegneria Aerospaziale e Meccanica
II Facoltà di Ingegneria, sede di Forlì
Prof. D. Galli
2 luglio 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. Perché all'interno di un conduttore non vi possono essere cariche in eccesso? Motivare la risposta sulla base della presenza di cariche libere nei conduttori e della legge di Gauss.
2. Come mai l'inverso delle capacità di due condensatori collegati in serie si sommano?
3. Scrivere, in forma integrale, specificando accuratamente i limiti di integrazione e descrivendo il significato dei simboli, la legge di Ampère-Maxwell.
4. Ricavare l'equazione del diottro sferico dalla legge di Snell.

II sessione di Fisica Generale L-B
Corsi di studio in Ingegneria Aerospaziale e Meccanica
II Facoltà di Ingegneria, sede di Forlì
Prof. D. Galli
2 luglio 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. Perché in un conduttore le cariche si dispongono in superficie? Motivare la risposta sulla base della presenza di cariche libere nei conduttori e della legge di Gauss.
2. 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?
3. Scrivere in forma locale, descrivendo il significato dei simboli, la legge di Faraday-Lenz.
4. Ricavare l'equazione di una lente sottile dall'equazione del diottro sferico.

II sessione di Fisica Generale L-B
Corsi di studio in Ingegneria Aerospaziale e Meccanica
II Facoltà di Ingegneria, sede di Forlì
Prof. D. Galli
2 luglio 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. Perché il campo elettrico è normale alla superficie dei conduttori?
2. 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?
3. Scrivere in forma locale, descrivendo il significato dei simboli, la legge di Ampère-Maxwell.
4. Ricavare, a partire dalla funzione d'onda di un'onda monocromatica, l'intensità luminosa in funzione della posizione nell'esperimento di Young.

II sessione di Fisica Generale L-B
Corsi di studio in Ingegneria Aerospaziale e Meccanica
II Facoltà di Ingegneria, sede di Forlì
Prof. D. Galli
2 luglio 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. Perché il campo elettrico è nullo nella cavità interna a un conduttore, se in essa non sono presenti cariche? Motivare la risposta sulla base della presenza di cariche libere nei conduttori, della legge di Gauss e della legge di Faraday in assenza di campo magnetico.
2. Scrivere, descrivendo il significato dei simboli, 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, descrivendo il significato dei simboli, sia in forma locale sia in forma integrale (specificando accuratamente i limiti di integrazione), la legge di Gauss per il campo magnetico.
4. Mostrare, utilizzando le equazioni di Maxwell, che i campi di un'onda elettromagnetica sono trasversali.

II sessione di Fisica Generale L-B
Corsi di studio in Ingegneria Aerospaziale e Meccanica
II Facoltà di Ingegneria, sede di Forlì
Prof. D. Galli
2 luglio 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. Perché la carica in eccesso sulla superficie di un conduttore tende ad addensarsi nei punti di massima curvatura della superficie e, in particolare, sulle punte? Motivare la risposta a partire dalle caratteristiche del potenziale del campo elettrostatico in un conduttore.
2. Scrivere, descrivendo il significato dei simboli, l'espressione del campo magnetico generato da un elemento infinitesimo di circuito filiforme percorso da corrente (I formula di Laplace).
3. Scrivere, descrivendo il significato dei simboli, sia in forma locale sia in forma integrale (specificando accuratamente i limiti di integrazione), la legge di Gauss per il campo elettrico.
4. Mostrare come la legge di Snell si ricava dal principio di Huygens-Fresnel.

II sessione di Fisica Generale L-B
Corsi di studio in Ingegneria Aerospaziale e Meccanica

II Facoltà di Ingegneria, sede di Forlì

Prof. D. Galli

2 luglio 2004

(7)

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. Come mai si utilizzano elettrodotti ad alta tensione per distribuire l'energia elettrica su grandi distanze? Motivare la risposta considerando fissati la potenza dell'utilizzatore e la resistenza dei cavi.
2. Perché la luce riflessa dall'acqua o dalla neve è polarizzata? In che direzione essa è polarizzata (orizzontale o verticale)? Per quale angolo di incidenza la polarizzazione è totale?
3. Scrivere in forma locale, descrivendo il significato dei simboli, l'equazione di continuità per la carica elettrica.
4. 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.

II sessione di Fisica Generale L-B
Corsi di studio in Ingegneria Aerospaziale e Meccanica
II Facoltà di Ingegneria, sede di Forlì
Prof. D. Galli
2 luglio 2004

(8)

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. Come mai le resistenze di due resistori collegati in serie si sommano?
2. Come mai si osservano iridescenze nelle bolle di sapone?
3. Enunciare il teorema di Poynting in forma integrale, specificando accuratamente i limiti di integrazione, descrivendo il significato dei simboli e spiegando il senso fisico dei 4 termini che vi compaiono.
4. Mostrare, partendo dall'espressione legge di Ampère-Biot-Savart, che la forza magnetica non compie lavoro sulla carica su cui agisce.

II sessione di Fisica Generale L-B
Corsi di studio in Ingegneria Aerospaziale e Meccanica
II Facoltà di Ingegneria, sede di Forlì
Prof. D. Galli
2 luglio 2004

(9)

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. Come mai le capacità di due condensatori collegati in parallelo si sommano?
2. Sostituendo nell'esperimento di Young le 2 fenditure con due lampadine, opportunamente filtrate con un filtro colorato, si osservano ancora le frange di interferenza? Motivare la risposta.
3. Scrivere in forma integrale, descrivendo il significato dei simboli e gli estremi di integrazione, l'equazione di continuità per la carica elettrica.
4. Mostrare, partendo dall'espressione legge di Ampère-Biot-Savart, che la forza magnetica viola il principio di azione e reazione.