

I prova parziale di Fisica Generale L-B. *Prof. D. Galli*. 6 maggio 2004
Corsi di laurea in Ingegneria Aerospaziale e Meccanica
II Facoltà di Ingegneria, sede di Forlì
(Esercizi)

Numero progressivo: Cognome e nome:
Matricola: ξ = (ultime 3 cifre del numero di matricola)

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

1. Tre cariche puntiformi, $q_1 = 3 \text{ nC}$, $q_2 = 1 \text{ nC}$, $q_3 = \frac{6\xi - 3000}{1000} \text{ nC}$, sono rispettivamente disposte, in quiete, nei punti di coordinate cartesiane $P_1(1 \text{ cm}, 0, 0)$, $P_2(0, 1 \text{ cm}, -2 \text{ cm})$, $P_3(0, 1 \text{ cm}, 1 \text{ cm})$, in una prefissata terna cartesiana ortogonale. Calcolare l'energia potenziale del sistema costituito da queste tre cariche (presa zero l'energia potenziale corrispondente alla configurazione in cui le cariche sono infinitamente distanti l'una dall'altra). Calcolare inoltre la componente z del campo elettrico generato dal sistema nell'origine $O(0, 0, 0)$ della terna cartesiana: $E_z(0, 0, 0)$.

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

Energia potenziale [J]:

Componente z del campo elettrico [V/m]:

2. A un condensatore piano, le cui armature distano tra loro $l = 0.5 \text{ mm}$, è applicata una differenza di potenziale $\Delta V = 200 \text{ V}$, e la carica sulle due armature è pari a $Q = \pm 10(\xi + 10) \text{ nC}$. Che lavoro si è dovuto compiere per caricare il condensatore? Qual'è la forza con cui si attraggono tra loro le armature del condensatore?

Lavoro [J]:

Forza [N]:

3. Una sfera conduttrice piena, di raggio $R_s = 1 \text{ m}$, è situata all'interno di un guscio sferico conduttore, con raggio interno $R_i = \frac{2000}{\xi + 1} R_s$ e raggio esterno $R_e = 2R_i$. I due conduttori sono disposti in modo concentrico. Inizialmente la sfera conduttrice ha una carica $Q = (\xi + 1) \mu\text{C}$, mentre il guscio è globalmente neutro. A un certo istante i due conduttori vengono posti a contatto tramite un filo conduttore e il sistema evolve quindi verso una nuova configurazione di equilibrio elettrostatico. Calcolare il lavoro L che compie il campo elettrico per fare evolvere il sistema nella configurazione finale.

Lavoro [J]:

4. Si consideri il circuito costituito dal generatore $f = 200 \text{ V}$ e da due resistenze fra di loro in parallelo $R_1 = 100 \Omega$ ed $R_2 = 200 \Omega$. In tale condizioni le resistenze dissipano una certa quantità di calore per effetto Joule. Calcolare il valore di una terza resistenza R_3 da aggiungere in serie alla coppia di resistenze R_1 ed R_2 in modo che la dissipazione di calore del nuovo sistema sia $\frac{\xi + 1}{3000}$ di quella iniziale.

Resistenza [Ω]:

I 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
6 maggio 2004

(1)

Numero progressivo:

Cognome e nome:

Matricola:

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

1. Qual'è l'unità di misura nel Sistema Internazionale della costante dielettrica e quali sono le sue dimensioni (in termini delle dimensioni fondamentali del S.I.)?
2. Perché, in condizioni statiche, il campo elettrico all'interno di un conduttore deve essere nullo?
3. Enunciare la legge di Gauss sia in forma integrale (specificando accuratamente gli estremi di integrazione), sia in forma locale.
4. 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.

I 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
6 maggio 2004

(2)

Numero progressivo:

Cognome e nome:

Matricola:

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

1. Qual'è l'unità di misura nel Sistema Internazionale della resistività e quali sono le sue dimensioni (in termini delle dimensioni fondamentali del S.I.)?
2. Perché all'interno di un conduttore non vi possono essere cariche in eccesso?
3. Quali sono le relazioni tra intensità di corrente e densità di corrente e viceversa?
4. Enunciare la legge di Ohm sia in forma locale sia in forma integrale.

I 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
6 maggio 2004

(3)

Numero progressivo:

Cognome e nome:

Matricola:

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

1. Qual'è l'unità di misura nel Sistema Internazionale della densità di corrente elettrica e quali sono le sue dimensioni (in termini delle dimensioni fondamentali del S.I.)?
2. Perché in un conduttore le cariche si dispongono in superficie?
3. Come mai le resistenze di due resistori collegati in serie si sommano?
4. Enunciare la legge di Joule. Come avviene a livello microscopico il riscaldamento del conduttore conseguente al passaggio della corrente?

I 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
6 maggio 2004

(4)

Numero progressivo:

Cognome e nome:

Matricola:

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

1. Qual'è l'unità di misura nel Sistema Internazionale del potenziale elettrico e quali sono le sue dimensioni (in termini delle dimensioni fondamentali del S.I.)?
2. Perché il campo elettrico è normale alla superficie dei conduttori?
3. Come mai le capacità di due condensatori collegati in parallelo si sommano?
4. Trasferendo una quantità fissata di potenza elettrica lungo una coppia di cavi, l'energia dissipata lungo i cavi è più grande se si utilizza alta tensione o bassa tensione? Motivare la risposta considerando fissati la potenza dell'utilizzatore e la resistenza dei cavi.

I 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
6 maggio 2004

(5)

Numero progressivo:

Cognome e nome:

Matricola:

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

1. Qual'è l'unità di misura nel Sistema Internazionale del campo elettrico e quali sono le sue dimensioni (in termini delle dimensioni fondamentali del S.I.)?
2. Perché il campo elettrico è nullo nella cavità interna a un conduttore, se in essa non sono presenti cariche?
3. Come mai l'inverso delle resistenze di due resistori collegati in parallelo si sommano?
4. La forza elettrostatica è conservativa? Le forze che muovono le cariche in un generatore di corrente sono conservative? Perché?

I 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
6 maggio 2004

(6)

Numero progressivo:

Cognome e nome:

Matricola:

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

1. Qual'è l'unità di misura nel Sistema Internazionale della capacità e quali sono le sue dimensioni (in termini delle dimensioni fondamentali del S.I.)?
2. 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?
3. Come mai l'inverso delle capacità di due condensatori collegati in serie si sommano?
4. Come mai a un campo elettrico costante, in un conduttore, corrisponde una velocità media costante delle cariche e non un'accelerazione costante (come farebbe pensare il secondo principio della dinamica)?