

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 7 - 19/07/2018

Negli esercizi seguenti le coordinate polari sferiche vengono indicate con i simboli r, θ, ϕ , dove r è la distanza dall'origine O , θ è l'angolo polare (colatitudine) e ϕ è l'azimut; le coordinate cilindriche vengono indicate con i simboli ρ, ϕ, z , dove ρ è la distanza dall'asse polare, ϕ è l'azimut e z è la quota; le coordinate cartesiane vengono indicate con i simboli x, y, z . Quando più tipi di coordinate sono usati nello stesso esercizio, salvo avviso contrario i diversi sistemi sono associati nel modo usuale: origini coincidenti, assi polari coincidenti tra loro e coincidenti con l'asse z , origine degli azimut coincidente con il semiasse $x > 0$, ecc.

1) Si considerino due piani paralleli molto grandi, distanti tra loro $d = 2.52 \times 10^{-3} \text{ m}$, posti rispettivamente ai potenziali $V_1 = 0$ volt e $V_2 = 103$ volt. Tra di essi si ha una distribuzione di carica volumetrica uniforme $\rho = 49.9 \text{ mC/m}^3$. Determinare il valore del modulo della densità di carica superficiale, in $\mu\text{C/m}^2$, presente sui due piani.

- A 0 B 0.182 C 0.362 D 0.542 E 0.722 F 0.902

2) Un sistema è costituito da 3 gusci sferici concentrici conduttori di raggi rispettivamente $r_1 = 0.100 \text{ m}$, $r_2 = 0.143 \text{ m}$, $r_3 = 0.200 \text{ m}$ e spessore trascurabile. Sul guscio di raggio r_1 è presente la carica elettrica $Q_1 = 1.54 \text{ nC}$, il guscio di raggio r_2 è neutro, sul guscio di raggio r_3 è presente la carica elettrica $Q_3 = 2.72 \text{ nC}$. Determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra i gusci di raggio r_1 ed r_3 .

- A 0 B 15.2 C 33.2 D 51.2 E 69.2 F 87.2

3) Nel caso del precedente problema 2), determinare la variazione di energia elettrostatica del sistema, in nanojoule, nel passare dalla configurazione iniziale alla configurazione nella quale i gusci di raggio r_1 ed r_2 sono connessi con un filo conduttore.

- A 0 B -14.0 C -32.0 D -50.0 E -68.0 F -86.0

4) Il rame è caratterizzato a temperatura ambiente da una densità di elettroni di conduzione pari a $n = 8.49 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$ e da una resistività elettrica $\rho = 1.67 \cdot 10^{-8} \text{ ohm}\cdot\text{m}$. Alle due estremità di un filo conduttore di rame di lunghezza $h = 0.588 \text{ m}$ viene mantenuta una differenza di potenziale $\Delta V = 13.6$ volt. Determinare il modulo della velocità di deriva, in m/s, degli elettroni di conduzione nel filo. Si ricordi che la carica elettrica di un elettrone $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$.

- A 0 B 0.102 C 0.282 D 0.462 E 0.642 F 0.822

5) Tra le due basi di un conduttore cilindrico si applica una differenza di potenziale $\Delta V = 10.1$ volt costante. Il materiale ha resistività variabile lungo l'asse con legge $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/L}$, con $\rho_0 = 19.3 \text{ ohm}\cdot\text{m}$, $L = 0.250 \text{ m}$. La lunghezza totale del conduttore è $h = 0.170 \text{ m}$, il raggio è $r = 0.0102 \text{ m}$. Determinare la potenza dissipata per effetto Joule, in watt, nel conduttore.

- A 0 B 0.0140 C 0.0320 D 0.0500 E 0.0680 F 0.0860

6) Sia dato un solenoide rettilineo di lunghezza $L = 0.198$ m, raggio $r = 0.0111$ m, con densità lineare di spire $n = 10^4$ m⁻¹, posto nel vuoto e nel quale scorra la corrente $I = 1.28$ ampere. Determinare il modulo del campo magnetico, in gauss, in un punto P lungo l'asse che dista L dal centro del solenoide.

A 0 B 0.265 C 0.445 D 0.625 E 0.805 F 0.985

7) Un condensatore di capacità $C = 189$ farad è connesso alle estremità superiori di due binari conduttori paralleli e verticali posti tra loro alla distanza $d = 0.108$ m. È presente un campo magnetico uniforme di modulo $B = 1.97$ tesla, perpendicolare al piano nel quale giace il sistema. Dall'istante $t = 0$ si lascia cadere una sbarra conduttrice di massa $m = 0.0121$ kg con velocità iniziale nulla lungo i binari. Nel moto si mantiene il contatto elettrico tra sbarretta e binari. Si trascurino la resistenza, la autoinduttanza, gli attriti meccanici e si consideri la accelerazione di gravità di 9.81 m/s². Determinare la corrente, in ampere, che scorre nel circuito.

A 0 B 0.197 C 0.377 D 0.557 E 0.737 F 0.917

8) Nel caso del precedente problema 8), determinare la accelerazione, in m/s², della sbarretta.

A 0 B 0.0139 C 0.0319 D 0.0499 E 0.0679 F 0.0859

9) Sette cariche elettriche identiche $q = 1.44$ nC occupano sette degli otto vertici di un cubo il cui spigolo misura $a = 1.12$ micrometri. Determinare l'energia elettrostatica, in joule, del sistema costituito dalle sette cariche elettriche.

A 0 B 0.104 C 0.284 D 0.464 E 0.644 F 0.824

10) Una carica elettrica di test, $q = 1.92$ nC, si muove con velocità $|\vec{v}| = 1.12 \times 10^3$ m/s. Su di essa agiscono le seguenti forze espresse in micronewton:

a) $\vec{F} = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{i}$; b) $\vec{F} = 2\vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{j}$; c) $\vec{F} = 2\vec{i} + \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{k}$. Nell'ipotesi che queste forze siano causate dalla combinazione di un campo elettrico e di un campo magnetico, determinare la componente E_z , in V/m, del campo elettrico.

A 0 B 161 C 341 D 521 E 701 F 881

Testo n. 0

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 7 - 19/07/2018

Negli esercizi seguenti le coordinate polari sferiche vengono indicate con i simboli r, θ, ϕ , dove r è la distanza dall'origine O , θ è l'angolo polare (colatitudine) e ϕ è l'azimut; le coordinate cilindriche vengono indicate con i simboli ρ, ϕ, z , dove ρ è la distanza dall'asse polare, ϕ è l'azimut e z è la quota; le coordinate cartesiane vengono indicate con i simboli x, y, z . Quando più tipi di coordinate sono usati nello stesso esercizio, salvo avviso contrario i diversi sistemi sono associati nel modo usuale: origini coincidenti, assi polari coincidenti tra loro e coincidenti con l'asse z , origine degli azimut coincidente con il semiasse $x > 0$, ecc.

1) Si considerino due piani paralleli molto grandi, distanti tra loro $d = 2.39 \times 10^{-3} \text{ m}$, posti rispettivamente ai potenziali $V_1 = 0$ volt e $V_2 = 106$ volt. Tra di essi si ha una distribuzione di carica volumetrica uniforme $\rho = 57.3 \text{ mC/m}^3$. Determinare il valore del modulo della densità di carica superficiale, in $\mu\text{C/m}^2$, presente sui due piani.

- A 0 B 0.213 C 0.393 D 0.573 E 0.753 F 0.933

2) Un sistema è costituito da 3 gusci sferici concentrici conduttori di raggi rispettivamente $r_1 = 0.115 \text{ m}$, $r_2 = 0.156 \text{ m}$, $r_3 = 0.189 \text{ m}$ e spessore trascurabile. Sul guscio di raggio r_1 è presente la carica elettrica $Q_1 = 1.06 \text{ nC}$, il guscio di raggio r_2 è neutro, sul guscio di raggio r_3 è presente la carica elettrica $Q_3 = 2.35 \text{ nC}$. Determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra i gusci di raggio r_1 ed r_3 .

- A 0 B 14.4 C 32.4 D 50.4 E 68.4 F 86.4

3) Nel caso del precedente problema 2), determinare la variazione di energia elettrostatica del sistema, in nanojoule, nel passare dalla configurazione iniziale alla configurazione nella quale i gusci di raggio r_1 ed r_2 sono connessi con un filo conduttore.

- A 0 B -11.5 C -29.5 D -47.5 E -65.5 F -83.5

4) Il rame è caratterizzato a temperatura ambiente da una densità di elettroni di conduzione pari a $n = 8.49 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$ e da una resistività elettrica $\rho = 1.67 \cdot 10^{-8} \text{ ohm}\cdot\text{m}$. Alle due estremità di un filo conduttore di rame di lunghezza $h = 0.544 \text{ m}$ viene mantenuta una differenza di potenziale $\Delta V = 12.1$ volt. Determinare il modulo della velocità di deriva, in m/s, degli elettroni di conduzione nel filo. Si ricordi che la carica elettrica di un elettrone $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$.

- A 0 B 0.0259 C 0.0439 D 0.0619 E 0.0799 F 0.0979

5) Tra le due basi di un conduttore cilindrico si applica una differenza di potenziale $\Delta V = 13.3$ volt costante. Il materiale ha resistività variabile lungo l'asse con legge $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/L}$, con $\rho_0 = 19.8 \text{ ohm}\cdot\text{m}$, $L = 0.293 \text{ m}$. La lunghezza totale del conduttore è $h = 0.121 \text{ m}$, il raggio è $r = 0.0135 \text{ m}$. Determinare la potenza dissipata per effetto Joule, in watt, nel conduttore.

- A 0 B 0.0156 C 0.0336 D 0.0516 E 0.0696 F 0.0876

6) Sia dato un solenoide rettilineo di lunghezza $L = 0.195$ m, raggio $r = 0.0114$ m, con densità lineare di spire $n = 10^4$ m⁻¹, posto nel vuoto e nel quale scorra la corrente $I = 1.85$ ampere. Determinare il modulo del campo magnetico, in gauss, in un punto P lungo l'asse che dista L dal centro del solenoide.

A 0 B 0.158 C 0.338 D 0.518 E 0.698 F 0.878

7) Un condensatore di capacità $C = 164$ farad è connesso alle estremità superiori di due binari conduttori paralleli e verticali posti tra loro alla distanza $d = 0.103$ m. È presente un campo magnetico uniforme di modulo $B = 1.82$ tesla, perpendicolare al piano nel quale giace il sistema. Dall'istante $t = 0$ si lascia cadere una sbarra conduttrice di massa $m = 0.0175$ kg con velocità iniziale nulla lungo i binari. Nel moto si mantiene il contatto elettrico tra sbarretta e binari. Si trascurino la resistenza, la autoinduttanza, gli attriti meccanici e si consideri la accelerazione di gravità di 9.81 m/s². Determinare la corrente, in ampere, che scorre nel circuito.

A 0 B 0.193 C 0.373 D 0.553 E 0.733 F 0.913

8) Nel caso del precedente problema 8), determinare la accelerazione, in m/s², della sbarretta.

A 0 B 0.0117 C 0.0297 D 0.0477 E 0.0657 F 0.0837

9) Sette cariche elettriche identiche $q = 1.45$ nC occupano sette degli otto vertici di un cubo il cui spigolo misura $a = 1.71$ micrometri. Determinare l'energia elettrostatica, in joule, del sistema costituito dalle sette cariche elettriche.

A 0 B 0.189 C 0.369 D 0.549 E 0.729 F 0.909

10) Una carica elettrica di test, $q = 1.16$ nC, si muove con velocità $|\vec{v}| = 1.42 \times 10^3$ m/s. Su di essa agiscono le seguenti forze espresse in micronewton:

a) $\vec{F} = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{i}$; b) $\vec{F} = 2\vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{j}$; c) $\vec{F} = 2\vec{i} + \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{k}$. Nell'ipotesi che queste forze siano causate dalla combinazione di un campo elettrico e di un campo magnetico, determinare la componente E_z , in V/m, del campo elettrico.

A 0 B 142 C 322 D 502 E 682 F 862

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 7 - 19/07/2018

Negli esercizi seguenti le coordinate polari sferiche vengono indicate con i simboli r, θ, ϕ , dove r è la distanza dall'origine O , θ è l'angolo polare (colatitudine) e ϕ è l'azimut; le coordinate cilindriche vengono indicate con i simboli ρ, ϕ, z , dove ρ è la distanza dall'asse polare, ϕ è l'azimut e z è la quota; le coordinate cartesiane vengono indicate con i simboli x, y, z . Quando più tipi di coordinate sono usati nello stesso esercizio, salvo avviso contrario i diversi sistemi sono associati nel modo usuale: origini coincidenti, assi polari coincidenti tra loro e coincidenti con l'asse z , origine degli azimut coincidente con il semiasse $x > 0$, ecc.

1) Si considerino due piani paralleli molto grandi, distanti tra loro $d = 2.85 \times 10^{-3} \text{m}$, posti rispettivamente ai potenziali $V_1 = 0$ volt e $V_2 = 106$ volt. Tra di essi si ha una distribuzione di carica volumetrica uniforme $\rho = 47.5 \text{ mC/m}^3$. Determinare il valore del modulo della densità di carica superficiale, in $\mu\text{C/m}^2$, presente sui due piani.

- A 0 B 0.149 C 0.329 D 0.509 E 0.689 F 0.869

2) Un sistema è costituito da 3 gusci sferici concentrici conduttori di raggi rispettivamente $r_1 = 0.117 \text{ m}$, $r_2 = 0.154 \text{ m}$, $r_3 = 0.185 \text{ m}$ e spessore trascurabile. Sul guscio di raggio r_1 è presente la carica elettrica $Q_1 = 1.46 \text{ nC}$, il guscio di raggio r_2 è neutro, sul guscio di raggio r_3 è presente la carica elettrica $Q_3 = 2.40 \text{ nC}$. Determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra i gusci di raggio r_1 ed r_3 .

- A 0 B 23.2 C 41.2 D 59.2 E 77.2 F 95.2

3) Nel caso del precedente problema 2), determinare la variazione di energia elettrostatica del sistema, in nanojoule, nel passare dalla configurazione iniziale alla configurazione nella quale i gusci di raggio r_1 ed r_2 sono connessi con un filo conduttore.

- A 0 B -19.7 C -37.7 D -55.7 E -73.7 F -91.7

4) Il rame è caratterizzato a temperatura ambiente da una densità di elettroni di conduzione pari a $n = 8.49 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$ e da una resistività elettrica $\rho = 1.67 \cdot 10^{-8} \text{ ohm}\cdot\text{m}$. Alle due estremità di un filo conduttore di rame di lunghezza $h = 0.596 \text{ m}$ viene mantenuta una differenza di potenziale $\Delta V = 12.4$ volt. Determinare il modulo della velocità di deriva, in m/s, degli elettroni di conduzione nel filo. Si ricordi che la carica elettrica di un elettrone $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{C}$.

- A 0 B 0.0196 C 0.0376 D 0.0556 E 0.0736 F 0.0916

5) Tra le due basi di un conduttore cilindrico si applica una differenza di potenziale $\Delta V = 18.3$ volt costante. Il materiale ha resistività variabile lungo l'asse con legge $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/L}$, con $\rho_0 = 10.2 \text{ ohm}\cdot\text{m}$, $L = 0.259 \text{ m}$. La lunghezza totale del conduttore è $h = 0.128 \text{ m}$, il raggio è $r = 0.0123 \text{ m}$. Determinare la potenza dissipata per effetto Joule, in watt, nel conduttore.

- A 0 B 0.155 C 0.335 D 0.515 E 0.695 F 0.875

6) Sia dato un solenoide rettilineo di lunghezza $L = 0.194$ m, raggio $r = 0.0126$ m, con densità lineare di spire $n = 10^4 \text{ m}^{-1}$, posto nel vuoto e nel quale scorra la corrente $I = 1.15$ ampere. Determinare il modulo del campo magnetico, in gauss, in un punto P lungo l'asse che dista L dal centro del solenoide.

A 0 B 0.174 C 0.354 D 0.534 E 0.714 F 0.894

7) Un condensatore di capacità $C = 113$ farad è connesso alle estremità superiori di due binari conduttori paralleli e verticali posti tra loro alla distanza $d = 0.112$ m. È presente un campo magnetico uniforme di modulo $B = 1.10$ tesla, perpendicolare al piano nel quale giace il sistema. Dall'istante $t = 0$ si lascia cadere una sbarra conduttrice di massa $m = 0.0128$ kg con velocità iniziale nulla lungo i binari. Nel moto si mantiene il contatto elettrico tra sbarretta e binari. Si trascurino la resistenza, la autoinduttanza, gli attriti meccanici e si consideri la accelerazione di gravità di 9.81 m/s^2 . Determinare la corrente, in ampere, che scorre nel circuito.

A 0 B 1.01 C 2.81 D 4.61 E 6.41 F 8.21

8) Nel caso del precedente problema 8), determinare la accelerazione, in m/s^2 , della sbarretta.

A 0 B 0.0187 C 0.0367 D 0.0547 E 0.0727 F 0.0907

9) Sette cariche elettriche identiche $q = 1.46$ nC occupano sette degli otto vertici di un cubo il cui spigolo misura $a = 1.74$ micrometri. Determinare l'energia elettrostatica, in joule, del sistema costituito dalle sette cariche elettriche.

A 0 B 0.188 C 0.368 D 0.548 E 0.728 F 0.908

10) Una carica elettrica di test, $q = 1.44$ nC, si muove con velocità $|\vec{v}| = 1.28 \times 10^3$ m/s. Su di essa agiscono le seguenti forze espresse in micronewton:

a) $\vec{F} = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{i}$; b) $\vec{F} = 2\vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{j}$; c) $\vec{F} = 2\vec{i} + \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{k}$. Nell'ipotesi che queste forze siano causate dalla combinazione di un campo elettrico e di un campo magnetico, determinare la componente E_z , in V/m, del campo elettrico.

A 0 B 154 C 334 D 514 E 694 F 874

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 7 - 19/07/2018

Negli esercizi seguenti le coordinate polari sferiche vengono indicate con i simboli r, θ, ϕ , dove r è la distanza dall'origine O , θ è l'angolo polare (colatitudine) e ϕ è l'azimut; le coordinate cilindriche vengono indicate con i simboli ρ, ϕ, z , dove ρ è la distanza dall'asse polare, ϕ è l'azimut e z è la quota; le coordinate cartesiane vengono indicate con i simboli x, y, z . Quando più tipi di coordinate sono usati nello stesso esercizio, salvo avviso contrario i diversi sistemi sono associati nel modo usuale: origini coincidenti, assi polari coincidenti tra loro e coincidenti con l'asse z , origine degli azimut coincidente con il semiasse $x > 0$, ecc.

1) Si considerino due piani paralleli molto grandi, distanti tra loro $d = 1.98 \times 10^{-3} \text{m}$, posti rispettivamente ai potenziali $V_1 = 0$ volt e $V_2 = 109$ volt. Tra di essi si ha una distribuzione di carica volumetrica uniforme $\rho = 79.5 \text{ mC/m}^3$. Determinare il valore del modulo della densità di carica superficiale, in $\mu\text{C/m}^2$, presente sui due piani.

- A 0 B 0.127 C 0.307 D 0.487 E 0.667 F 0.847

2) Un sistema è costituito da 3 gusci sferici concentrici conduttori di raggi rispettivamente $r_1 = 0.113 \text{ m}$, $r_2 = 0.146 \text{ m}$, $r_3 = 0.198 \text{ m}$ e spessore trascurabile. Sul guscio di raggio r_1 è presente la carica elettrica $Q_1 = 1.25 \text{ nC}$, il guscio di raggio r_2 è neutro, sul guscio di raggio r_3 è presente la carica elettrica $Q_3 = 2.84 \text{ nC}$. Determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra i gusci di raggio r_1 ed r_3 .

- A 0 B 24.7 C 42.7 D 60.7 E 78.7 F 96.7

3) Nel caso del precedente problema 2), determinare la variazione di energia elettrostatica del sistema, in nanojoule, nel passare dalla configurazione iniziale alla configurazione nella quale i gusci di raggio r_1 ed r_2 sono connessi con un filo conduttore.

- A 0 B -14.0 C -32.0 D -50.0 E -68.0 F -86.0

4) Il rame è caratterizzato a temperatura ambiente da una densità di elettroni di conduzione pari a $n = 8.49 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$ e da una resistività elettrica $\rho = 1.67 \cdot 10^{-8} \text{ ohm}\cdot\text{m}$. Alle due estremità di un filo conduttore di rame di lunghezza $h = 0.575 \text{ m}$ viene mantenuta una differenza di potenziale $\Delta V = 19.8$ volt. Determinare il modulo della velocità di deriva, in m/s, degli elettroni di conduzione nel filo. Si ricordi che la carica elettrica di un elettrone $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{C}$.

- A 0 B 0.152 C 0.332 D 0.512 E 0.692 F 0.872

5) Tra le due basi di un conduttore cilindrico si applica una differenza di potenziale $\Delta V = 10.7$ volt costante. Il materiale ha resistività variabile lungo l'asse con legge $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/L}$, con $\rho_0 = 12.1 \text{ ohm}\cdot\text{m}$, $L = 0.238 \text{ m}$. La lunghezza totale del conduttore è $h = 0.103 \text{ m}$, il raggio è $r = 0.0145 \text{ m}$. Determinare la potenza dissipata per effetto Joule, in watt, nel conduttore.

- A 0 B 0.0208 C 0.0388 D 0.0568 E 0.0748 F 0.0928

6) Sia dato un solenoide rettilineo di lunghezza $L = 0.137$ m, raggio $r = 0.0105$ m, con densità lineare di spire $n = 10^4$ m⁻¹, posto nel vuoto e nel quale scorra la corrente $I = 1.04$ ampere. Determinare il modulo del campo magnetico, in gauss, in un punto P lungo l'asse che dista L dal centro del solenoide.

A 0 B 0.129 C 0.309 D 0.489 E 0.669 F 0.849

7) Un condensatore di capacità $C = 149$ farad è connesso alle estremità superiori di due binari conduttori paralleli e verticali posti tra loro alla distanza $d = 0.105$ m. È presente un campo magnetico uniforme di modulo $B = 1.96$ tesla, perpendicolare al piano nel quale giace il sistema. Dall'istante $t = 0$ si lascia cadere una sbarra conduttrice di massa $m = 0.0175$ kg con velocità iniziale nulla lungo i binari. Nel moto si mantiene il contatto elettrico tra sbarretta e binari. Si trascurino la resistenza, la autoinduttanza, gli attriti meccanici e si consideri la accelerazione di gravità di 9.81 m/s². Determinare la corrente, in ampere, che scorre nel circuito.

A 0 B 0.112 C 0.292 D 0.472 E 0.652 F 0.832

8) Nel caso del precedente problema 8), determinare la accelerazione, in m/s², della sbarretta.

A 0 B 0.0271 C 0.0451 D 0.0631 E 0.0811 F 0.0991

9) Sette cariche elettriche identiche $q = 1.43$ nC occupano sette degli otto vertici di un cubo il cui spigolo misura $a = 1.09$ micrometri. Determinare l'energia elettrostatica, in joule, del sistema costituito dalle sette cariche elettriche.

A 0 B 0.108 C 0.288 D 0.468 E 0.648 F 0.828

10) Una carica elettrica di test, $q = 1.36$ nC, si muove con velocità $|\vec{v}| = 1.52 \times 10^3$ m/s. Su di essa agiscono le seguenti forze espresse in micronewton:

a) $\vec{F} = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{i}$; b) $\vec{F} = 2\vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{j}$; c) $\vec{F} = 2\vec{i} + \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{k}$. Nell'ipotesi che queste forze siano causate dalla combinazione di un campo elettrico e di un campo magnetico, determinare la componente E_z , in V/m, del campo elettrico.

A 0 B 195 C 375 D 555 E 735 F 915

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 7 - 19/07/2018

Negli esercizi seguenti le coordinate polari sferiche vengono indicate con i simboli r, θ, ϕ , dove r è la distanza dall'origine O , θ è l'angolo polare (colatitudine) e ϕ è l'azimut; le coordinate cilindriche vengono indicate con i simboli ρ, ϕ, z , dove ρ è la distanza dall'asse polare, ϕ è l'azimut e z è la quota; le coordinate cartesiane vengono indicate con i simboli x, y, z . Quando più tipi di coordinate sono usati nello stesso esercizio, salvo avviso contrario i diversi sistemi sono associati nel modo usuale: origini coincidenti, assi polari coincidenti tra loro e coincidenti con l'asse z , origine degli azimut coincidente con il semiasse $x > 0$, ecc.

1) Si considerino due piani paralleli molto grandi, distanti tra loro $d = 1.73 \times 10^{-3} \text{m}$, posti rispettivamente ai potenziali $V_1 = 0$ volt e $V_2 = 108$ volt. Tra di essi si ha una distribuzione di carica volumetrica uniforme $\rho = 28.4 \text{ mC/m}^3$. Determinare il valore del modulo della densità di carica superficiale, in $\mu\text{C/m}^2$, presente sui due piani.

- A 0 B 0.193 C 0.373 D 0.553 E 0.733 F 0.913

2) Un sistema è costituito da 3 gusci sferici concentrici conduttori di raggi rispettivamente $r_1 = 0.116 \text{ m}$, $r_2 = 0.142 \text{ m}$, $r_3 = 0.195 \text{ m}$ e spessore trascurabile. Sul guscio di raggio r_1 è presente la carica elettrica $Q_1 = 1.69 \text{ nC}$, il guscio di raggio r_2 è neutro, sul guscio di raggio r_3 è presente la carica elettrica $Q_3 = 2.09 \text{ nC}$. Determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra i gusci di raggio r_1 ed r_3 .

- A 0 B 17.0 C 35.0 D 53.0 E 71.0 F 89.0

3) Nel caso del precedente problema 2), determinare la variazione di energia elettrostatica del sistema, in nanojoule, nel passare dalla configurazione iniziale alla configurazione nella quale i gusci di raggio r_1 ed r_2 sono connessi con un filo conduttore.

- A 0 B -20.3 C -38.3 D -56.3 E -74.3 F -92.3

4) Il rame è caratterizzato a temperatura ambiente da una densità di elettroni di conduzione pari a $n = 8.49 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$ e da una resistività elettrica $\rho = 1.67 \cdot 10^{-8} \text{ ohm}\cdot\text{m}$. Alle due estremità di un filo conduttore di rame di lunghezza $h = 0.540 \text{ m}$ viene mantenuta una differenza di potenziale $\Delta V = 20.0$ volt. Determinare il modulo della velocità di deriva, in m/s, degli elettroni di conduzione nel filo. Si ricordi che la carica elettrica di un elettrone $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{C}$.

- A 0 B 0.163 C 0.343 D 0.523 E 0.703 F 0.883

5) Tra le due basi di un conduttore cilindrico si applica una differenza di potenziale $\Delta V = 10.0$ volt costante. Il materiale ha resistività variabile lungo l'asse con legge $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/L}$, con $\rho_0 = 16.5 \text{ ohm}\cdot\text{m}$, $L = 0.284 \text{ m}$. La lunghezza totale del conduttore è $h = 0.176 \text{ m}$, il raggio è $r = 0.0163 \text{ m}$. Determinare la potenza dissipata per effetto Joule, in watt, nel conduttore.

- A 0 B 0.0206 C 0.0386 D 0.0566 E 0.0746 F 0.0926

6) Sia dato un solenoide rettilineo di lunghezza $L = 0.192$ m, raggio $r = 0.0197$ m, con densità lineare di spire $n = 10^4 \text{ m}^{-1}$, posto nel vuoto e nel quale scorra la corrente $I = 1.00$ ampere. Determinare il modulo del campo magnetico, in gauss, in un punto P lungo l'asse che dista L dal centro del solenoide.

A 0 B 1.14 C 2.94 D 4.74 E 6.54 F 8.34

7) Un condensatore di capacità $C = 193$ farad è connesso alle estremità superiori di due binari conduttori paralleli e verticali posti tra loro alla distanza $d = 0.108$ m. È presente un campo magnetico uniforme di modulo $B = 1.22$ tesla, perpendicolare al piano nel quale giace il sistema. Dall'istante $t = 0$ si lascia cadere una sbarra conduttrice di massa $m = 0.0198$ kg con velocità iniziale nulla lungo i binari. Nel moto si mantiene il contatto elettrico tra sbarretta e binari. Si trascurino la resistenza, la autoinduttanza, gli attriti meccanici e si consideri la accelerazione di gravità di 9.81 m/s^2 . Determinare la corrente, in ampere, che scorre nel circuito.

A 0 B 1.47 C 3.27 D 5.07 E 6.87 F 8.67

8) Nel caso del precedente problema 8), determinare la accelerazione, in m/s^2 , della sbarretta.

A 0 B 0.0216 C 0.0396 D 0.0576 E 0.0756 F 0.0936

9) Sette cariche elettriche identiche $q = 1.45$ nC occupano sette degli otto vertici di un cubo il cui spigolo misura $a = 1.70$ micrometri. Determinare l'energia elettrostatica, in joule, del sistema costituito dalle sette cariche elettriche.

A 0 B 0.190 C 0.370 D 0.550 E 0.730 F 0.910

10) Una carica elettrica di test, $q = 1.25$ nC, si muove con velocità $|\vec{v}| = 1.41 \times 10^3$ m/s. Su di essa agiscono le seguenti forze espresse in micronewton:

a) $\vec{F} = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{i}$; b) $\vec{F} = 2\vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{j}$; c) $\vec{F} = 2\vec{i} + \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{k}$. Nell'ipotesi che queste forze siano causate dalla combinazione di un campo elettrico e di un campo magnetico, determinare la componente E_z , in V/m, del campo elettrico.

A 0 B 260 C 440 D 620 E 800 F 980

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 7 - 19/07/2018

Negli esercizi seguenti le coordinate polari sferiche vengono indicate con i simboli r, θ, ϕ , dove r è la distanza dall'origine O , θ è l'angolo polare (colatitudine) e ϕ è l'azimut; le coordinate cilindriche vengono indicate con i simboli ρ, ϕ, z , dove ρ è la distanza dall'asse polare, ϕ è l'azimut e z è la quota; le coordinate cartesiane vengono indicate con i simboli x, y, z . Quando più tipi di coordinate sono usati nello stesso esercizio, salvo avviso contrario i diversi sistemi sono associati nel modo usuale: origini coincidenti, assi polari coincidenti tra loro e coincidenti con l'asse z , origine degli azimut coincidente con il semiasse $x > 0$, ecc.

1) Si considerino due piani paralleli molto grandi, distanti tra loro $d = 1.90 \times 10^{-3} \text{m}$, posti rispettivamente ai potenziali $V_1 = 0$ volt e $V_2 = 107$ volt. Tra di essi si ha una distribuzione di carica volumetrica uniforme $\rho = 44.9 \text{ mC/m}^3$. Determinare il valore del modulo della densità di carica superficiale, in $\mu\text{C/m}^2$, presente sui due piani.

- A 0 B 0.139 C 0.319 D 0.499 E 0.679 F 0.859

2) Un sistema è costituito da 3 gusci sferici concentrici conduttori di raggi rispettivamente $r_1 = 0.116 \text{ m}$, $r_2 = 0.144 \text{ m}$, $r_3 = 0.197 \text{ m}$ e spessore trascurabile. Sul guscio di raggio r_1 è presente la carica elettrica $Q_1 = 1.62 \text{ nC}$, il guscio di raggio r_2 è neutro, sul guscio di raggio r_3 è presente la carica elettrica $Q_3 = 2.47 \text{ nC}$. Determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra i gusci di raggio r_1 ed r_3 .

- A 0 B 15.6 C 33.6 D 51.6 E 69.6 F 87.6

3) Nel caso del precedente problema 2), determinare la variazione di energia elettrostatica del sistema, in nanojoule, nel passare dalla configurazione iniziale alla configurazione nella quale i gusci di raggio r_1 ed r_2 sono connessi con un filo conduttore.

- A 0 B -19.8 C -37.8 D -55.8 E -73.8 F -91.8

4) Il rame è caratterizzato a temperatura ambiente da una densità di elettroni di conduzione pari a $n = 8.49 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$ e da una resistività elettrica $\rho = 1.67 \cdot 10^{-8} \text{ ohm}\cdot\text{m}$. Alle due estremità di un filo conduttore di rame di lunghezza $h = 0.567 \text{ m}$ viene mantenuta una differenza di potenziale $\Delta V = 17.1$ volt. Determinare il modulo della velocità di deriva, in m/s, degli elettroni di conduzione nel filo. Si ricordi che la carica elettrica di un elettrone $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{C}$.

- A 0 B 0.133 C 0.313 D 0.493 E 0.673 F 0.853

5) Tra le due basi di un conduttore cilindrico si applica una differenza di potenziale $\Delta V = 12.2$ volt costante. Il materiale ha resistività variabile lungo l'asse con legge $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/L}$, con $\rho_0 = 13.6 \text{ ohm}\cdot\text{m}$, $L = 0.280 \text{ m}$. La lunghezza totale del conduttore è $h = 0.162 \text{ m}$, il raggio è $r = 0.0136 \text{ m}$. Determinare la potenza dissipata per effetto Joule, in watt, nel conduttore.

- A 0 B 0.0157 C 0.0337 D 0.0517 E 0.0697 F 0.0877

6) Sia dato un solenoide rettilineo di lunghezza $L = 0.184$ m, raggio $r = 0.0128$ m, con densità lineare di spire $n = 10^4 \text{ m}^{-1}$, posto nel vuoto e nel quale scorra la corrente $I = 1.20$ ampere. Determinare il modulo del campo magnetico, in gauss, in un punto P lungo l'asse che dista L dal centro del solenoide.

A 0 B 0.278 C 0.458 D 0.638 E 0.818 F 0.998

7) Un condensatore di capacità $C = 156$ farad è connesso alle estremità superiori di due binari conduttori paralleli e verticali posti tra loro alla distanza $d = 0.118$ m. È presente un campo magnetico uniforme di modulo $B = 1.10$ tesla, perpendicolare al piano nel quale giace il sistema. Dall'istante $t = 0$ si lascia cadere una sbarra conduttrice di massa $m = 0.0153$ kg con velocità iniziale nulla lungo i binari. Nel moto si mantiene il contatto elettrico tra sbarretta e binari. Si trascurino la resistenza, la autoinduttanza, gli attriti meccanici e si consideri la accelerazione di gravità di 9.81 m/s^2 . Determinare la corrente, in ampere, che scorre nel circuito.

A 0 B 1.15 C 2.95 D 4.75 E 6.55 F 8.35

8) Nel caso del precedente problema 8), determinare la accelerazione, in m/s^2 , della sbarretta.

A 0 B 0.0208 C 0.0388 D 0.0568 E 0.0748 F 0.0928

9) Sette cariche elettriche identiche $q = 1.91 \text{ nC}$ occupano sette degli otto vertici di un cubo il cui spigolo misura $a = 1.03$ micrometri. Determinare l'energia elettrostatica, in joule, del sistema costituito dalle sette cariche elettriche.

A 0 B 0.184 C 0.364 D 0.544 E 0.724 F 0.904

10) Una carica elettrica di test, $q = 1.95 \text{ nC}$, si muove con velocità $|\vec{v}| = 1.12 \times 10^3 \text{ m/s}$. Su di essa agiscono le seguenti forze espresse in micronewton:

a) $\vec{F} = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{i}$; b) $\vec{F} = 2\vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{j}$; c) $\vec{F} = 2\vec{i} + \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{k}$. Nell'ipotesi che queste forze siano causate dalla combinazione di un campo elettrico e di un campo magnetico, determinare la componente E_z , in V/m , del campo elettrico.

A 0 B 153 C 333 D 513 E 693 F 873

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 7 - 19/07/2018

Negli esercizi seguenti le coordinate polari sferiche vengono indicate con i simboli r, θ, ϕ , dove r è la distanza dall'origine O , θ è l'angolo polare (colatitudine) e ϕ è l'azimut; le coordinate cilindriche vengono indicate con i simboli ρ, ϕ, z , dove ρ è la distanza dall'asse polare, ϕ è l'azimut e z è la quota; le coordinate cartesiane vengono indicate con i simboli x, y, z . Quando più tipi di coordinate sono usati nello stesso esercizio, salvo avviso contrario i diversi sistemi sono associati nel modo usuale: origini coincidenti, assi polari coincidenti tra loro e coincidenti con l'asse z , origine degli azimut coincidente con il semiasse $x > 0$, ecc.

1) Si considerino due piani paralleli molto grandi, distanti tra loro $d = 1.03 \times 10^{-3} \text{m}$, posti rispettivamente ai potenziali $V_1 = 0$ volt e $V_2 = 104$ volt. Tra di essi si ha una distribuzione di carica volumetrica uniforme $\rho = 67.8 \text{ mC/m}^3$. Determinare il valore del modulo della densità di carica superficiale, in $\mu\text{C/m}^2$, presente sui due piani.

- A B C D E F

2) Un sistema è costituito da 3 gusci sferici concentrici conduttori di raggi rispettivamente $r_1 = 0.105 \text{ m}$, $r_2 = 0.156 \text{ m}$, $r_3 = 0.186 \text{ m}$ e spessore trascurabile. Sul guscio di raggio r_1 è presente la carica elettrica $Q_1 = 1.95 \text{ nC}$, il guscio di raggio r_2 è neutro, sul guscio di raggio r_3 è presente la carica elettrica $Q_3 = 2.31 \text{ nC}$. Determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra i gusci di raggio r_1 ed r_3 .

- A B C D E F

3) Nel caso del precedente problema 2), determinare la variazione di energia elettrostatica del sistema, in nanojoule, nel passare dalla configurazione iniziale alla configurazione nella quale i gusci di raggio r_1 ed r_2 sono connessi con un filo conduttore.

- A B C D E F

4) Il rame è caratterizzato a temperatura ambiente da una densità di elettroni di conduzione pari a $n = 8.49 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$ e da una resistività elettrica $\rho = 1.67 \cdot 10^{-8} \text{ ohm}\cdot\text{m}$. Alle due estremità di un filo conduttore di rame di lunghezza $h = 0.508 \text{ m}$ viene mantenuta una differenza di potenziale $\Delta V = 11.5$ volt. Determinare il modulo della velocità di deriva, in m/s , degli elettroni di conduzione nel filo. Si ricordi che la carica elettrica di un elettrone $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{C}$.

- A B C D E F

5) Tra le due basi di un conduttore cilindrico si applica una differenza di potenziale $\Delta V = 11.7$ volt costante. Il materiale ha resistività variabile lungo l'asse con legge $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/L}$, con $\rho_0 = 17.0 \text{ ohm}\cdot\text{m}$, $L = 0.262 \text{ m}$. La lunghezza totale del conduttore è $h = 0.184 \text{ m}$, il raggio è $r = 0.0142 \text{ m}$. Determinare la potenza dissipata per effetto Joule, in watt, nel conduttore.

- A B C D E F

6) Sia dato un solenoide rettilineo di lunghezza $L = 0.187$ m, raggio $r = 0.0120$ m, con densità lineare di spire $n = 10^4 \text{ m}^{-1}$, posto nel vuoto e nel quale scorra la corrente $I = 1.22$ ampere. Determinare il modulo del campo magnetico, in gauss, in un punto P lungo l'asse che dista L dal centro del solenoide.

- A 0 B 0.194 C 0.374 D 0.554 E 0.734 F 0.914

7) Un condensatore di capacità $C = 146$ farad è connesso alle estremità superiori di due binari conduttori paralleli e verticali posti tra loro alla distanza $d = 0.111$ m. È presente un campo magnetico uniforme di modulo $B = 1.02$ tesla, perpendicolare al piano nel quale giace il sistema. Dall'istante $t = 0$ si lascia cadere una sbarra conduttrice di massa $m = 0.0174$ kg con velocità iniziale nulla lungo i binari. Nel moto si mantiene il contatto elettrico tra sbarretta e binari. Si trascurino la resistenza, la autoinduttanza, gli attriti meccanici e si consideri la accelerazione di gravità di 9.81 m/s^2 . Determinare la corrente, in ampere, che scorre nel circuito.

- A 0 B 1.49 C 3.29 D 5.09 E 6.89 F 8.69

8) Nel caso del precedente problema 8), determinare la accelerazione, in m/s^2 , della sbarretta.

- A 0 B 0.0184 C 0.0364 D 0.0544 E 0.0724 F 0.0904

9) Sette cariche elettriche identiche $q = 1.76$ nC occupano sette degli otto vertici di un cubo il cui spigolo misura $a = 1.58$ micrometri. Determinare l'energia elettrostatica, in joule, del sistema costituito dalle sette cariche elettriche.

- A 0 B 0.121 C 0.301 D 0.481 E 0.661 F 0.841

10) Una carica elettrica di test, $q = 1.64$ nC, si muove con velocità $|\vec{v}| = 1.86 \times 10^3$ m/s. Su di essa agiscono le seguenti forze espresse in micronewton:

a) $\vec{F} = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{i}$; b) $\vec{F} = 2\vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{j}$; c) $\vec{F} = 2\vec{i} + \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{k}$. Nell'ipotesi che queste forze siano causate dalla combinazione di un campo elettrico e di un campo magnetico, determinare la componente E_z , in V/m, del campo elettrico.

- A 0 B 250 C 430 D 610 E 790 F 970

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 7 - 19/07/2018

Negli esercizi seguenti le coordinate polari sferiche vengono indicate con i simboli r, θ, ϕ , dove r è la distanza dall'origine O , θ è l'angolo polare (colatitudine) e ϕ è l'azimut; le coordinate cilindriche vengono indicate con i simboli ρ, ϕ, z , dove ρ è la distanza dall'asse polare, ϕ è l'azimut e z è la quota; le coordinate cartesiane vengono indicate con i simboli x, y, z . Quando più tipi di coordinate sono usati nello stesso esercizio, salvo avviso contrario i diversi sistemi sono associati nel modo usuale: origini coincidenti, assi polari coincidenti tra loro e coincidenti con l'asse z , origine degli azimut coincidente con il semiasse $x > 0$, ecc.

1) Si considerino due piani paralleli molto grandi, distanti tra loro $d = 1.23 \times 10^{-3} \text{m}$, posti rispettivamente ai potenziali $V_1 = 0$ volt e $V_2 = 106$ volt. Tra di essi si ha una distribuzione di carica volumetrica uniforme $\rho = 72.5 \text{ mC/m}^3$. Determinare il valore del modulo della densità di carica superficiale, in $\mu\text{C/m}^2$, presente sui due piani.

- A 0 B 0.223 C 0.403 D 0.583 E 0.763 F 0.943

2) Un sistema è costituito da 3 gusci sferici concentrici conduttori di raggi rispettivamente $r_1 = 0.101 \text{ m}$, $r_2 = 0.154 \text{ m}$, $r_3 = 0.198 \text{ m}$ e spessore trascurabile. Sul guscio di raggio r_1 è presente la carica elettrica $Q_1 = 1.47 \text{ nC}$, il guscio di raggio r_2 è neutro, sul guscio di raggio r_3 è presente la carica elettrica $Q_3 = 2.50 \text{ nC}$. Determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra i gusci di raggio r_1 ed r_3 .

- A 0 B 10.1 C 28.1 D 46.1 E 64.1 F 82.1

3) Nel caso del precedente problema 2), determinare la variazione di energia elettrostatica del sistema, in nanojoule, nel passare dalla configurazione iniziale alla configurazione nella quale i gusci di raggio r_1 ed r_2 sono connessi con un filo conduttore.

- A 0 B -15.1 C -33.1 D -51.1 E -69.1 F -87.1

4) Il rame è caratterizzato a temperatura ambiente da una densità di elettroni di conduzione pari a $n = 8.49 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$ e da una resistività elettrica $\rho = 1.67 \cdot 10^{-8} \text{ ohm}\cdot\text{m}$. Alle due estremità di un filo conduttore di rame di lunghezza $h = 0.518 \text{ m}$ viene mantenuta una differenza di potenziale $\Delta V = 12.8$ volt. Determinare il modulo della velocità di deriva, in m/s, degli elettroni di conduzione nel filo. Si ricordi che la carica elettrica di un elettrone $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{C}$.

- A 0 B 0.109 C 0.289 D 0.469 E 0.649 F 0.829

5) Tra le due basi di un conduttore cilindrico si applica una differenza di potenziale $\Delta V = 17.8$ volt costante. Il materiale ha resistività variabile lungo l'asse con legge $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/L}$, con $\rho_0 = 11.2 \text{ ohm}\cdot\text{m}$, $L = 0.259 \text{ m}$. La lunghezza totale del conduttore è $h = 0.186 \text{ m}$, il raggio è $r = 0.0128 \text{ m}$. Determinare la potenza dissipata per effetto Joule, in watt, nel conduttore.

- A 0 B 0.110 C 0.290 D 0.470 E 0.650 F 0.830

6) Sia dato un solenoide rettilineo di lunghezza $L = 0.181$ m, raggio $r = 0.0156$ m, con densità lineare di spire $n = 10^4 \text{ m}^{-1}$, posto nel vuoto e nel quale scorra la corrente $I = 1.89$ ampere. Determinare il modulo del campo magnetico, in gauss, in un punto P lungo l'asse che dista L dal centro del solenoide.

A 0 B 1.53 C 3.33 D 5.13 E 6.93 F 8.73

7) Un condensatore di capacità $C = 161$ farad è connesso alle estremità superiori di due binari conduttori paralleli e verticali posti tra loro alla distanza $d = 0.120$ m. È presente un campo magnetico uniforme di modulo $B = 1.73$ tesla, perpendicolare al piano nel quale giace il sistema. Dall'istante $t = 0$ si lascia cadere una sbarra conduttrice di massa $m = 0.0181$ kg con velocità iniziale nulla lungo i binari. Nel moto si mantiene il contatto elettrico tra sbarretta e binari. Si trascurino la resistenza, la autoinduttanza, gli attriti meccanici e si consideri la accelerazione di gravità di 9.81 m/s^2 . Determinare la corrente, in ampere, che scorre nel circuito.

A 0 B 0.133 C 0.313 D 0.493 E 0.673 F 0.853

8) Nel caso del precedente problema 8), determinare la accelerazione, in m/s^2 , della sbarretta.

A 0 B 0.0255 C 0.0435 D 0.0615 E 0.0795 F 0.0975

9) Sette cariche elettriche identiche $q = 1.20$ nC occupano sette degli otto vertici di un cubo il cui spigolo misura $a = 1.19$ micrometri. Determinare l'energia elettrostatica, in joule, del sistema costituito dalle sette cariche elettriche.

A 0 B 0.186 C 0.366 D 0.546 E 0.726 F 0.906

10) Una carica elettrica di test, $q = 1.38$ nC, si muove con velocità $|\vec{v}| = 1.22 \times 10^3$ m/s. Su di essa agiscono le seguenti forze espresse in micronewton:

a) $\vec{F} = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{i}$; b) $\vec{F} = 2\vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{j}$; c) $\vec{F} = 2\vec{i} + \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{k}$. Nell'ipotesi che queste forze siano causate dalla combinazione di un campo elettrico e di un campo magnetico, determinare la componente E_z , in V/m, del campo elettrico.

A 0 B 185 C 365 D 545 E 725 F 905

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 7 - 19/07/2018

Negli esercizi seguenti le coordinate polari sferiche vengono indicate con i simboli r, θ, ϕ , dove r è la distanza dall'origine O , θ è l'angolo polare (colatitudine) e ϕ è l'azimut; le coordinate cilindriche vengono indicate con i simboli ρ, ϕ, z , dove ρ è la distanza dall'asse polare, ϕ è l'azimut e z è la quota; le coordinate cartesiane vengono indicate con i simboli x, y, z . Quando più tipi di coordinate sono usati nello stesso esercizio, salvo avviso contrario i diversi sistemi sono associati nel modo usuale: origini coincidenti, assi polari coincidenti tra loro e coincidenti con l'asse z , origine degli azimut coincidente con il semiasse $x > 0$, ecc.

1) Si considerino due piani paralleli molto grandi, distanti tra loro $d = 2.86 \times 10^{-3} \text{m}$, posti rispettivamente ai potenziali $V_1 = 0$ volt e $V_2 = 101$ volt. Tra di essi si ha una distribuzione di carica volumetrica uniforme $\rho = 66.0 \text{ mC/m}^3$. Determinare il valore del modulo della densità di carica superficiale, in $\mu\text{C/m}^2$, presente sui due piani.

- A 0 B 0.133 C 0.313 D 0.493 E 0.673 F 0.853

2) Un sistema è costituito da 3 gusci sferici concentrici conduttori di raggi rispettivamente $r_1 = 0.111 \text{ m}$, $r_2 = 0.160 \text{ m}$, $r_3 = 0.198 \text{ m}$ e spessore trascurabile. Sul guscio di raggio r_1 è presente la carica elettrica $Q_1 = 1.12 \text{ nC}$, il guscio di raggio r_2 è neutro, sul guscio di raggio r_3 è presente la carica elettrica $Q_3 = 2.89 \text{ nC}$. Determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra i gusci di raggio r_1 ed r_3 .

- A 0 B 21.8 C 39.8 D 57.8 E 75.8 F 93.8

3) Nel caso del precedente problema 2), determinare la variazione di energia elettrostatica del sistema, in nanojoule, nel passare dalla configurazione iniziale alla configurazione nella quale i gusci di raggio r_1 ed r_2 sono connessi con un filo conduttore.

- A 0 B -15.6 C -33.6 D -51.6 E -69.6 F -87.6

4) Il rame è caratterizzato a temperatura ambiente da una densità di elettroni di conduzione pari a $n = 8.49 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$ e da una resistività elettrica $\rho = 1.67 \cdot 10^{-8} \text{ ohm}\cdot\text{m}$. Alle due estremità di un filo conduttore di rame di lunghezza $h = 0.598 \text{ m}$ viene mantenuta una differenza di potenziale $\Delta V = 18.0$ volt. Determinare il modulo della velocità di deriva, in m/s, degli elettroni di conduzione nel filo. Si ricordi che la carica elettrica di un elettrone $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{C}$.

- A 0 B 0.133 C 0.313 D 0.493 E 0.673 F 0.853

5) Tra le due basi di un conduttore cilindrico si applica una differenza di potenziale $\Delta V = 17.9$ volt costante. Il materiale ha resistività variabile lungo l'asse con legge $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/L}$, con $\rho_0 = 14.5 \text{ ohm}\cdot\text{m}$, $L = 0.230 \text{ m}$. La lunghezza totale del conduttore è $h = 0.197 \text{ m}$, il raggio è $r = 0.0172 \text{ m}$. Determinare la potenza dissipata per effetto Joule, in watt, nel conduttore.

- A 0 B 0.155 C 0.335 D 0.515 E 0.695 F 0.875

6) Sia dato un solenoide rettilineo di lunghezza $L = 0.126$ m, raggio $r = 0.0109$ m, con densità lineare di spire $n = 10^4 \text{ m}^{-1}$, posto nel vuoto e nel quale scorra la corrente $I = 1.32$ ampere. Determinare il modulo del campo magnetico, in gauss, in un punto P lungo l'asse che dista L dal centro del solenoide.

A 0 B 1.08 C 2.88 D 4.68 E 6.48 F 8.28

7) Un condensatore di capacità $C = 194$ farad è connesso alle estremità superiori di due binari conduttori paralleli e verticali posti tra loro alla distanza $d = 0.107$ m. È presente un campo magnetico uniforme di modulo $B = 1.08$ tesla, perpendicolare al piano nel quale giace il sistema. Dall'istante $t = 0$ si lascia cadere una sbarra conduttrice di massa $m = 0.0150$ kg con velocità iniziale nulla lungo i binari. Nel moto si mantiene il contatto elettrico tra sbarretta e binari. Si trascurino la resistenza, la autoinduttanza, gli attriti meccanici e si consideri la accelerazione di gravità di 9.81 m/s^2 . Determinare la corrente, in ampere, che scorre nel circuito.

A 0 B 1.27 C 3.07 D 4.87 E 6.67 F 8.47

8) Nel caso del precedente problema 8), determinare la accelerazione, in m/s^2 , della sbarretta.

A 0 B 0.0205 C 0.0385 D 0.0565 E 0.0745 F 0.0925

9) Sette cariche elettriche identiche $q = 1.26$ nC occupano sette degli otto vertici di un cubo il cui spigolo misura $a = 1.69$ micrometri. Determinare l'energia elettrostatica, in joule, del sistema costituito dalle sette cariche elettriche.

A 0 B 0.144 C 0.324 D 0.504 E 0.684 F 0.864

10) Una carica elettrica di test, $q = 1.48$ nC, si muove con velocità $|\vec{v}| = 1.99 \times 10^3$ m/s. Su di essa agiscono le seguenti forze espresse in micronewton:

a) $\vec{F} = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{i}$; b) $\vec{F} = 2\vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{j}$; c) $\vec{F} = 2\vec{i} + \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{k}$. Nell'ipotesi che queste forze siano causate dalla combinazione di un campo elettrico e di un campo magnetico, determinare la componente E_z , in V/m, del campo elettrico.

A 0 B 136 C 316 D 496 E 676 F 856

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 7 - 19/07/2018

Negli esercizi seguenti le coordinate polari sferiche vengono indicate con i simboli r, θ, ϕ , dove r è la distanza dall'origine O , θ è l'angolo polare (colatitudine) e ϕ è l'azimut; le coordinate cilindriche vengono indicate con i simboli ρ, ϕ, z , dove ρ è la distanza dall'asse polare, ϕ è l'azimut e z è la quota; le coordinate cartesiane vengono indicate con i simboli x, y, z . Quando più tipi di coordinate sono usati nello stesso esercizio, salvo avviso contrario i diversi sistemi sono associati nel modo usuale: origini coincidenti, assi polari coincidenti tra loro e coincidenti con l'asse z , origine degli azimut coincidente con il semiasse $x > 0$, ecc.

1) Si considerino due piani paralleli molto grandi, distanti tra loro $d = 2.00 \times 10^{-3} \text{ m}$, posti rispettivamente ai potenziali $V_1 = 0$ volt e $V_2 = 107$ volt. Tra di essi si ha una distribuzione di carica volumetrica uniforme $\rho = 23.1 \text{ mC/m}^3$. Determinare il valore del modulo della densità di carica superficiale, in $\mu\text{C/m}^2$, presente sui due piani.

- A 0 B 0.114 C 0.294 D 0.474 E 0.654 F 0.834

2) Un sistema è costituito da 3 gusci sferici concentrici conduttori di raggi rispettivamente $r_1 = 0.118 \text{ m}$, $r_2 = 0.158 \text{ m}$, $r_3 = 0.182 \text{ m}$ e spessore trascurabile. Sul guscio di raggio r_1 è presente la carica elettrica $Q_1 = 1.01 \text{ nC}$, il guscio di raggio r_2 è neutro, sul guscio di raggio r_3 è presente la carica elettrica $Q_3 = 2.69 \text{ nC}$. Determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra i gusci di raggio r_1 ed r_3 .

- A 0 B 27.1 C 45.1 D 63.1 E 81.1 F 99.1

3) Nel caso del precedente problema 2), determinare la variazione di energia elettrostatica del sistema, in nanojoule, nel passare dalla configurazione iniziale alla configurazione nella quale i gusci di raggio r_1 ed r_2 sono connessi con un filo conduttore.

- A 0 B -2.64 C -4.44 D -6.24 E -8.04 F -9.84

4) Il rame è caratterizzato a temperatura ambiente da una densità di elettroni di conduzione pari a $n = 8.49 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$ e da una resistività elettrica $\rho = 1.67 \cdot 10^{-8} \text{ ohm}\cdot\text{m}$. Alle due estremità di un filo conduttore di rame di lunghezza $h = 0.569 \text{ m}$ viene mantenuta una differenza di potenziale $\Delta V = 10.0$ volt. Determinare il modulo della velocità di deriva, in m/s, degli elettroni di conduzione nel filo. Si ricordi che la carica elettrica di un elettrone $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$.

- A 0 B 0.0234 C 0.0414 D 0.0594 E 0.0774 F 0.0954

5) Tra le due basi di un conduttore cilindrico si applica una differenza di potenziale $\Delta V = 16.1$ volt costante. Il materiale ha resistività variabile lungo l'asse con legge $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/L}$, con $\rho_0 = 18.2 \text{ ohm}\cdot\text{m}$, $L = 0.289 \text{ m}$. La lunghezza totale del conduttore è $h = 0.159 \text{ m}$, il raggio è $r = 0.0162 \text{ m}$. Determinare la potenza dissipata per effetto Joule, in watt, nel conduttore.

- A 0 B 0.0240 C 0.0420 D 0.0600 E 0.0780 F 0.0960

6) Sia dato un solenoide rettilineo di lunghezza $L = 0.174$ m, raggio $r = 0.0103$ m, con densità lineare di spire $n = 10^4 \text{ m}^{-1}$, posto nel vuoto e nel quale scorra la corrente $I = 1.92$ ampere. Determinare il modulo del campo magnetico, in gauss, in un punto P lungo l'asse che dista L dal centro del solenoide.

A 0 B 0.203 C 0.383 D 0.563 E 0.743 F 0.923

7) Un condensatore di capacità $C = 165$ farad è connesso alle estremità superiori di due binari conduttori paralleli e verticali posti tra loro alla distanza $d = 0.115$ m. È presente un campo magnetico uniforme di modulo $B = 2.00$ tesla, perpendicolare al piano nel quale giace il sistema. Dall'istante $t = 0$ si lascia cadere una sbarra conduttrice di massa $m = 0.0174$ kg con velocità iniziale nulla lungo i binari. Nel moto si mantiene il contatto elettrico tra sbarretta e binari. Si trascurino la resistenza, la autoinduttanza, gli attriti meccanici e si consideri la accelerazione di gravità di 9.81 m/s^2 . Determinare la corrente, in ampere, che scorre nel circuito.

A 0 B 0.201 C 0.381 D 0.561 E 0.741 F 0.921

8) Nel caso del precedente problema 8), determinare la accelerazione, in m/s^2 , della sbarretta.

A 0 B 0.0195 C 0.0375 D 0.0555 E 0.0735 F 0.0915

9) Sette cariche elettriche identiche $q = 1.07 \text{ nC}$ occupano sette degli otto vertici di un cubo il cui spigolo misura $a = 1.94$ micrometri. Determinare l'energia elettrostatica, in joule, del sistema costituito dalle sette cariche elettriche.

A 0 B 0.0187 C 0.0367 D 0.0547 E 0.0727 F 0.0907

10) Una carica elettrica di test, $q = 1.11 \text{ nC}$, si muove con velocità $|\vec{v}| = 1.15 \times 10^3 \text{ m/s}$. Su di essa agiscono le seguenti forze espresse in micronewton:

a) $\vec{F} = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{i}$; b) $\vec{F} = 2\vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{j}$; c) $\vec{F} = 2\vec{i} + \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{k}$. Nell'ipotesi che queste forze siano causate dalla combinazione di un campo elettrico e di un campo magnetico, determinare la componente E_z , in V/m , del campo elettrico.

A 0 B 181 C 361 D 541 E 721 F 901

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 7 - 19/07/2018

Negli esercizi seguenti le coordinate polari sferiche vengono indicate con i simboli r, θ, ϕ , dove r è la distanza dall'origine O , θ è l'angolo polare (colatitudine) e ϕ è l'azimut; le coordinate cilindriche vengono indicate con i simboli ρ, ϕ, z , dove ρ è la distanza dall'asse polare, ϕ è l'azimut e z è la quota; le coordinate cartesiane vengono indicate con i simboli x, y, z . Quando più tipi di coordinate sono usati nello stesso esercizio, salvo avviso contrario i diversi sistemi sono associati nel modo usuale: origini coincidenti, assi polari coincidenti tra loro e coincidenti con l'asse z , origine degli azimut coincidente con il semiasse $x > 0$, ecc.

1) Si considerino due piani paralleli molto grandi, distanti tra loro $d = 1.88 \times 10^{-3} \text{m}$, posti rispettivamente ai potenziali $V_1 = 0$ volt e $V_2 = 104$ volt. Tra di essi si ha una distribuzione di carica volumetrica uniforme $\rho = 69.0 \text{ mC/m}^3$. Determinare il valore del modulo della densità di carica superficiale, in $\mu\text{C/m}^2$, presente sui due piani.

- A 0 B 0.130 C 0.310 D 0.490 E 0.670 F 0.850

2) Un sistema è costituito da 3 gusci sferici concentrici conduttori di raggi rispettivamente $r_1 = 0.118 \text{ m}$, $r_2 = 0.147 \text{ m}$, $r_3 = 0.187 \text{ m}$ e spessore trascurabile. Sul guscio di raggio r_1 è presente la carica elettrica $Q_1 = 1.60 \text{ nC}$, il guscio di raggio r_2 è neutro, sul guscio di raggio r_3 è presente la carica elettrica $Q_3 = 2.55 \text{ nC}$. Determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra i gusci di raggio r_1 ed r_3 .

- A 0 B 27.0 C 45.0 D 63.0 E 81.0 F 99.0

3) Nel caso del precedente problema 2), determinare la variazione di energia elettrostatica del sistema, in nanojoule, nel passare dalla configurazione iniziale alla configurazione nella quale i gusci di raggio r_1 ed r_2 sono connessi con un filo conduttore.

- A 0 B -19.2 C -37.2 D -55.2 E -73.2 F -91.2

4) Il rame è caratterizzato a temperatura ambiente da una densità di elettroni di conduzione pari a $n = 8.49 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$ e da una resistività elettrica $\rho = 1.67 \cdot 10^{-8} \text{ ohm}\cdot\text{m}$. Alle due estremità di un filo conduttore di rame di lunghezza $h = 0.522 \text{ m}$ viene mantenuta una differenza di potenziale $\Delta V = 14.9$ volt. Determinare il modulo della velocità di deriva, in m/s, degli elettroni di conduzione nel filo. Si ricordi che la carica elettrica di un elettrone $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{C}$.

- A 0 B 0.126 C 0.306 D 0.486 E 0.666 F 0.846

5) Tra le due basi di un conduttore cilindrico si applica una differenza di potenziale $\Delta V = 16.7$ volt costante. Il materiale ha resistività variabile lungo l'asse con legge $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/L}$, con $\rho_0 = 12.3 \text{ ohm}\cdot\text{m}$, $L = 0.219 \text{ m}$. La lunghezza totale del conduttore è $h = 0.136 \text{ m}$, il raggio è $r = 0.0123 \text{ m}$. Determinare la potenza dissipata per effetto Joule, in watt, nel conduttore.

- A 0 B 0.106 C 0.286 D 0.466 E 0.646 F 0.826

6) Sia dato un solenoide rettilineo di lunghezza $L = 0.184$ m, raggio $r = 0.0118$ m, con densità lineare di spire $n = 10^4 \text{ m}^{-1}$, posto nel vuoto e nel quale scorra la corrente $I = 1.12$ ampere. Determinare il modulo del campo magnetico, in gauss, in un punto P lungo l'asse che dista L dal centro del solenoide.

A 0 B 0.148 C 0.328 D 0.508 E 0.688 F 0.868

7) Un condensatore di capacità $C = 138$ farad è connesso alle estremità superiori di due binari conduttori paralleli e verticali posti tra loro alla distanza $d = 0.116$ m. È presente un campo magnetico uniforme di modulo $B = 1.80$ tesla, perpendicolare al piano nel quale giace il sistema. Dall'istante $t = 0$ si lascia cadere una sbarra conduttrice di massa $m = 0.0142$ kg con velocità iniziale nulla lungo i binari. Nel moto si mantiene il contatto elettrico tra sbarretta e binari. Si trascurino la resistenza, la autoinduttanza, gli attriti meccanici e si consideri la accelerazione di gravità di 9.81 m/s^2 . Determinare la corrente, in ampere, che scorre nel circuito.

A 0 B 0.126 C 0.306 D 0.486 E 0.666 F 0.846

8) Nel caso del precedente problema 8), determinare la accelerazione, in m/s^2 , della sbarretta.

A 0 B 0.0231 C 0.0411 D 0.0591 E 0.0771 F 0.0951

9) Sette cariche elettriche identiche $q = 1.71 \text{ nC}$ occupano sette degli otto vertici di un cubo il cui spigolo misura $a = 1.45$ micrometri. Determinare l'energia elettrostatica, in joule, del sistema costituito dalle sette cariche elettriche.

A 0 B 0.130 C 0.310 D 0.490 E 0.670 F 0.850

10) Una carica elettrica di test, $q = 1.18 \text{ nC}$, si muove con velocità $|\vec{v}| = 1.71 \times 10^3 \text{ m/s}$. Su di essa agiscono le seguenti forze espresse in micronewton:

a) $\vec{F} = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{i}$; b) $\vec{F} = 2\vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{j}$; c) $\vec{F} = 2\vec{i} + \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{k}$. Nell'ipotesi che queste forze siano causate dalla combinazione di un campo elettrico e di un campo magnetico, determinare la componente E_z , in V/m , del campo elettrico.

A 0 B 127 C 307 D 487 E 667 F 847

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 7 - 19/07/2018

Negli esercizi seguenti le coordinate polari sferiche vengono indicate con i simboli r, θ, ϕ , dove r è la distanza dall'origine O , θ è l'angolo polare (colatitudine) e ϕ è l'azimut; le coordinate cilindriche vengono indicate con i simboli ρ, ϕ, z , dove ρ è la distanza dall'asse polare, ϕ è l'azimut e z è la quota; le coordinate cartesiane vengono indicate con i simboli x, y, z . Quando più tipi di coordinate sono usati nello stesso esercizio, salvo avviso contrario i diversi sistemi sono associati nel modo usuale: origini coincidenti, assi polari coincidenti tra loro e coincidenti con l'asse z , origine degli azimut coincidente con il semiasse $x > 0$, ecc.

1) Si considerino due piani paralleli molto grandi, distanti tra loro $d = 1.38 \times 10^{-3} \text{ m}$, posti rispettivamente ai potenziali $V_1 = 0$ volt e $V_2 = 103$ volt. Tra di essi si ha una distribuzione di carica volumetrica uniforme $\rho = 55.2 \text{ mC/m}^3$. Determinare il valore del modulo della densità di carica superficiale, in $\mu\text{C/m}^2$, presente sui due piani.

- A 0 B 0.121 C 0.301 D 0.481 E 0.661 F 0.841

2) Un sistema è costituito da 3 gusci sferici concentrici conduttori di raggi rispettivamente $r_1 = 0.106 \text{ m}$, $r_2 = 0.148 \text{ m}$, $r_3 = 0.182 \text{ m}$ e spessore trascurabile. Sul guscio di raggio r_1 è presente la carica elettrica $Q_1 = 1.67 \text{ nC}$, il guscio di raggio r_2 è neutro, sul guscio di raggio r_3 è presente la carica elettrica $Q_3 = 2.25 \text{ nC}$. Determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra i gusci di raggio r_1 ed r_3 .

- A 0 B 23.1 C 41.1 D 59.1 E 77.1 F 95.1

3) Nel caso del precedente problema 2), determinare la variazione di energia elettrostatica del sistema, in nanojoule, nel passare dalla configurazione iniziale alla configurazione nella quale i gusci di raggio r_1 ed r_2 sono connessi con un filo conduttore.

- A 0 B -15.6 C -33.6 D -51.6 E -69.6 F -87.6

4) Il rame è caratterizzato a temperatura ambiente da una densità di elettroni di conduzione pari a $n = 8.49 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$ e da una resistività elettrica $\rho = 1.67 \cdot 10^{-8} \text{ ohm}\cdot\text{m}$. Alle due estremità di un filo conduttore di rame di lunghezza $h = 0.501 \text{ m}$ viene mantenuta una differenza di potenziale $\Delta V = 10.4$ volt. Determinare il modulo della velocità di deriva, in m/s, degli elettroni di conduzione nel filo. Si ricordi che la carica elettrica di un elettrone $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$.

- A 0 B 0.0194 C 0.0374 D 0.0554 E 0.0734 F 0.0914

5) Tra le due basi di un conduttore cilindrico si applica una differenza di potenziale $\Delta V = 15.9$ volt costante. Il materiale ha resistività variabile lungo l'asse con legge $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/L}$, con $\rho_0 = 16.0 \text{ ohm}\cdot\text{m}$, $L = 0.259 \text{ m}$. La lunghezza totale del conduttore è $h = 0.182 \text{ m}$, il raggio è $r = 0.0110 \text{ m}$. Determinare la potenza dissipata per effetto Joule, in watt, nel conduttore.

- A 0 B 0.0279 C 0.0459 D 0.0639 E 0.0819 F 0.0999

6) Sia dato un solenoide rettilineo di lunghezza $L = 0.141$ m, raggio $r = 0.0105$ m, con densità lineare di spire $n = 10^4 \text{ m}^{-1}$, posto nel vuoto e nel quale scorra la corrente $I = 1.28$ ampere. Determinare il modulo del campo magnetico, in gauss, in un punto P lungo l'asse che dista L dal centro del solenoide.

A 0 B 0.238 C 0.418 D 0.598 E 0.778 F 0.958

7) Un condensatore di capacità $C = 163$ farad è connesso alle estremità superiori di due binari conduttori paralleli e verticali posti tra loro alla distanza $d = 0.106$ m. È presente un campo magnetico uniforme di modulo $B = 1.08$ tesla, perpendicolare al piano nel quale giace il sistema. Dall'istante $t = 0$ si lascia cadere una sbarra conduttrice di massa $m = 0.0180$ kg con velocità iniziale nulla lungo i binari. Nel moto si mantiene il contatto elettrico tra sbarretta e binari. Si trascurino la resistenza, la autoinduttanza, gli attriti meccanici e si consideri la accelerazione di gravità di 9.81 m/s^2 . Determinare la corrente, in ampere, che scorre nel circuito.

A 0 B 1.53 C 3.33 D 5.13 E 6.93 F 8.73

8) Nel caso del precedente problema 8), determinare la accelerazione, in m/s^2 , della sbarretta.

A 0 B 0.0100 C 0.0280 D 0.0460 E 0.0640 F 0.0820

9) Sette cariche elettriche identiche $q = 1.40$ nC occupano sette degli otto vertici di un cubo il cui spigolo misura $a = 1.46$ micrometri. Determinare l'energia elettrostatica, in joule, del sistema costituito dalle sette cariche elettriche.

A 0 B 0.206 C 0.386 D 0.566 E 0.746 F 0.926

10) Una carica elettrica di test, $q = 1.60$ nC, si muove con velocità $|\vec{v}| = 1.20 \times 10^3$ m/s. Su di essa agiscono le seguenti forze espresse in micronewton:

a) $\vec{F} = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{i}$; b) $\vec{F} = 2\vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{j}$; c) $\vec{F} = 2\vec{i} + \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{k}$. Nell'ipotesi che queste forze siano causate dalla combinazione di un campo elettrico e di un campo magnetico, determinare la componente E_z , in V/m, del campo elettrico.

A 0 B 265 C 445 D 625 E 805 F 985

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 7 - 19/07/2018

Negli esercizi seguenti le coordinate polari sferiche vengono indicate con i simboli r, θ, ϕ , dove r è la distanza dall'origine O , θ è l'angolo polare (colatitudine) e ϕ è l'azimut; le coordinate cilindriche vengono indicate con i simboli ρ, ϕ, z , dove ρ è la distanza dall'asse polare, ϕ è l'azimut e z è la quota; le coordinate cartesiane vengono indicate con i simboli x, y, z . Quando più tipi di coordinate sono usati nello stesso esercizio, salvo avviso contrario i diversi sistemi sono associati nel modo usuale: origini coincidenti, assi polari coincidenti tra loro e coincidenti con l'asse z , origine degli azimut coincidente con il semiasse $x > 0$, ecc.

1) Si considerino due piani paralleli molto grandi, distanti tra loro $d = 2.77 \times 10^{-3} \text{m}$, posti rispettivamente ai potenziali $V_1 = 0$ volt e $V_2 = 103$ volt. Tra di essi si ha una distribuzione di carica volumetrica uniforme $\rho = 55.3 \text{ mC/m}^3$. Determinare il valore del modulo della densità di carica superficiale, in $\mu\text{C/m}^2$, presente sui due piani.

- A 0 B 0.149 C 0.329 D 0.509 E 0.689 F 0.869

2) Un sistema è costituito da 3 gusci sferici concentrici conduttori di raggi rispettivamente $r_1 = 0.101 \text{ m}$, $r_2 = 0.140 \text{ m}$, $r_3 = 0.197 \text{ m}$ e spessore trascurabile. Sul guscio di raggio r_1 è presente la carica elettrica $Q_1 = 1.31 \text{ nC}$, il guscio di raggio r_2 è neutro, sul guscio di raggio r_3 è presente la carica elettrica $Q_3 = 2.66 \text{ nC}$. Determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra i gusci di raggio r_1 ed r_3 .

- A 0 B 20.8 C 38.8 D 56.8 E 74.8 F 92.8

3) Nel caso del precedente problema 2), determinare la variazione di energia elettrostatica del sistema, in nanojoule, nel passare dalla configurazione iniziale alla configurazione nella quale i gusci di raggio r_1 ed r_2 sono connessi con un filo conduttore.

- A 0 B -21.3 C -39.3 D -57.3 E -75.3 F -93.3

4) Il rame è caratterizzato a temperatura ambiente da una densità di elettroni di conduzione pari a $n = 8.49 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$ e da una resistività elettrica $\rho = 1.67 \cdot 10^{-8} \text{ ohm}\cdot\text{m}$. Alle due estremità di un filo conduttore di rame di lunghezza $h = 0.514 \text{ m}$ viene mantenuta una differenza di potenziale $\Delta V = 17.2$ volt. Determinare il modulo della velocità di deriva, in m/s, degli elettroni di conduzione nel filo. Si ricordi che la carica elettrica di un elettrone $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{C}$.

- A 0 B 0.147 C 0.327 D 0.507 E 0.687 F 0.867

5) Tra le due basi di un conduttore cilindrico si applica una differenza di potenziale $\Delta V = 17.5$ volt costante. Il materiale ha resistività variabile lungo l'asse con legge $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/L}$, con $\rho_0 = 18.1 \text{ ohm}\cdot\text{m}$, $L = 0.297 \text{ m}$. La lunghezza totale del conduttore è $h = 0.176 \text{ m}$, il raggio è $r = 0.0185 \text{ m}$. Determinare la potenza dissipata per effetto Joule, in watt, nel conduttore.

- A 0 B 0.137 C 0.317 D 0.497 E 0.677 F 0.857

6) Sia dato un solenoide rettilineo di lunghezza $L = 0.165$ m, raggio $r = 0.0136$ m, con densità lineare di spire $n = 10^4 \text{ m}^{-1}$, posto nel vuoto e nel quale scorra la corrente $I = 1.44$ ampere. Determinare il modulo del campo magnetico, in gauss, in un punto P lungo l'asse che dista L dal centro del solenoide.

A 0 B 1.07 C 2.87 D 4.67 E 6.47 F 8.27

7) Un condensatore di capacità $C = 138$ farad è connesso alle estremità superiori di due binari conduttori paralleli e verticali posti tra loro alla distanza $d = 0.109$ m. È presente un campo magnetico uniforme di modulo $B = 1.70$ tesla, perpendicolare al piano nel quale giace il sistema. Dall'istante $t = 0$ si lascia cadere una sbarra conduttrice di massa $m = 0.0142$ kg con velocità iniziale nulla lungo i binari. Nel moto si mantiene il contatto elettrico tra sbarretta e binari. Si trascurino la resistenza, la autoinduttanza, gli attriti meccanici e si consideri la accelerazione di gravità di 9.81 m/s^2 . Determinare la corrente, in ampere, che scorre nel circuito.

A 0 B 0.210 C 0.390 D 0.570 E 0.750 F 0.930

8) Nel caso del precedente problema 8), determinare la accelerazione, in m/s^2 , della sbarretta.

A 0 B 0.0113 C 0.0293 D 0.0473 E 0.0653 F 0.0833

9) Sette cariche elettriche identiche $q = 1.74 \text{ nC}$ occupano sette degli otto vertici di un cubo il cui spigolo misura $a = 1.32$ micrometri. Determinare l'energia elettrostatica, in joule, del sistema costituito dalle sette cariche elettriche.

A 0 B 0.172 C 0.352 D 0.532 E 0.712 F 0.892

10) Una carica elettrica di test, $q = 1.70 \text{ nC}$, si muove con velocità $|\vec{v}| = 1.82 \times 10^3 \text{ m/s}$. Su di essa agiscono le seguenti forze espresse in micronewton:

a) $\vec{F} = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{i}$; b) $\vec{F} = 2\vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{j}$; c) $\vec{F} = 2\vec{i} + \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{k}$. Nell'ipotesi che queste forze siano causate dalla combinazione di un campo elettrico e di un campo magnetico, determinare la componente E_z , in V/m , del campo elettrico.

A 0 B 228 C 408 D 588 E 768 F 948

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 7 - 19/07/2018

Negli esercizi seguenti le coordinate polari sferiche vengono indicate con i simboli r, θ, ϕ , dove r è la distanza dall'origine O , θ è l'angolo polare (colatitudine) e ϕ è l'azimut; le coordinate cilindriche vengono indicate con i simboli ρ, ϕ, z , dove ρ è la distanza dall'asse polare, ϕ è l'azimut e z è la quota; le coordinate cartesiane vengono indicate con i simboli x, y, z . Quando più tipi di coordinate sono usati nello stesso esercizio, salvo avviso contrario i diversi sistemi sono associati nel modo usuale: origini coincidenti, assi polari coincidenti tra loro e coincidenti con l'asse z , origine degli azimut coincidente con il semiasse $x > 0$, ecc.

1) Si considerino due piani paralleli molto grandi, distanti tra loro $d = 1.26 \times 10^{-3} \text{ m}$, posti rispettivamente ai potenziali $V_1 = 0$ volt e $V_2 = 101$ volt. Tra di essi si ha una distribuzione di carica volumetrica uniforme $\rho = 29.8 \text{ mC/m}^3$. Determinare il valore del modulo della densità di carica superficiale, in $\mu\text{C/m}^2$, presente sui due piani.

- A 0 B 0.170 C 0.350 D 0.530 E 0.710 F 0.890

2) Un sistema è costituito da 3 gusci sferici concentrici conduttori di raggi rispettivamente $r_1 = 0.115 \text{ m}$, $r_2 = 0.146 \text{ m}$, $r_3 = 0.183 \text{ m}$ e spessore trascurabile. Sul guscio di raggio r_1 è presente la carica elettrica $Q_1 = 1.03 \text{ nC}$, il guscio di raggio r_2 è neutro, sul guscio di raggio r_3 è presente la carica elettrica $Q_3 = 2.94 \text{ nC}$. Determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra i gusci di raggio r_1 ed r_3 .

- A 0 B 11.9 C 29.9 D 47.9 E 65.9 F 83.9

3) Nel caso del precedente problema 2), determinare la variazione di energia elettrostatica del sistema, in nanojoule, nel passare dalla configurazione iniziale alla configurazione nella quale i gusci di raggio r_1 ed r_2 sono connessi con un filo conduttore.

- A 0 B -1.60 C -3.40 D -5.20 E -7.00 F -8.80

4) Il rame è caratterizzato a temperatura ambiente da una densità di elettroni di conduzione pari a $n = 8.49 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$ e da una resistività elettrica $\rho = 1.67 \cdot 10^{-8} \text{ ohm}\cdot\text{m}$. Alle due estremità di un filo conduttore di rame di lunghezza $h = 0.523 \text{ m}$ viene mantenuta una differenza di potenziale $\Delta V = 10.5$ volt. Determinare il modulo della velocità di deriva, in m/s, degli elettroni di conduzione nel filo. Si ricordi che la carica elettrica di un elettrone $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$.

- A 0 B 0.0164 C 0.0344 D 0.0524 E 0.0704 F 0.0884

5) Tra le due basi di un conduttore cilindrico si applica una differenza di potenziale $\Delta V = 17.8$ volt costante. Il materiale ha resistività variabile lungo l'asse con legge $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/L}$, con $\rho_0 = 15.4 \text{ ohm}\cdot\text{m}$, $L = 0.271 \text{ m}$. La lunghezza totale del conduttore è $h = 0.192 \text{ m}$, il raggio è $r = 0.0126 \text{ m}$. Determinare la potenza dissipata per effetto Joule, in watt, nel conduttore.

- A 0 B 0.0206 C 0.0386 D 0.0566 E 0.0746 F 0.0926

6) Sia dato un solenoide rettilineo di lunghezza $L = 0.157$ m, raggio $r = 0.0173$ m, con densità lineare di spire $n = 10^4 \text{ m}^{-1}$, posto nel vuoto e nel quale scorra la corrente $I = 1.22$ ampere. Determinare il modulo del campo magnetico, in gauss, in un punto P lungo l'asse che dista L dal centro del solenoide.

A 0 B 1.59 C 3.39 D 5.19 E 6.99 F 8.79

7) Un condensatore di capacità $C = 122$ farad è connesso alle estremità superiori di due binari conduttori paralleli e verticali posti tra loro alla distanza $d = 0.112$ m. È presente un campo magnetico uniforme di modulo $B = 1.78$ tesla, perpendicolare al piano nel quale giace il sistema. Dall'istante $t = 0$ si lascia cadere una sbarra conduttrice di massa $m = 0.0158$ kg con velocità iniziale nulla lungo i binari. Nel moto si mantiene il contatto elettrico tra sbarretta e binari. Si trascurino la resistenza, la autoinduttanza, gli attriti meccanici e si consideri la accelerazione di gravità di 9.81 m/s^2 . Determinare la corrente, in ampere, che scorre nel circuito.

A 0 B 0.235 C 0.415 D 0.595 E 0.775 F 0.955

8) Nel caso del precedente problema 8), determinare la accelerazione, in m/s^2 , della sbarretta.

A 0 B 0.0139 C 0.0319 D 0.0499 E 0.0679 F 0.0859

9) Sette cariche elettriche identiche $q = 1.02$ nC occupano sette degli otto vertici di un cubo il cui spigolo misura $a = 1.16$ micrometri. Determinare l'energia elettrostatica, in joule, del sistema costituito dalle sette cariche elettriche.

A 0 B 0.138 C 0.318 D 0.498 E 0.678 F 0.858

10) Una carica elettrica di test, $q = 1.03$ nC, si muove con velocità $|\vec{v}| = 1.71 \times 10^3$ m/s. Su di essa agiscono le seguenti forze espresse in micronewton:

a) $\vec{F} = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{i}$; b) $\vec{F} = 2\vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{j}$; c) $\vec{F} = 2\vec{i} + \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{k}$. Nell'ipotesi che queste forze siano causate dalla combinazione di un campo elettrico e di un campo magnetico, determinare la componente E_z , in V/m, del campo elettrico.

A 0 B 251 C 431 D 611 E 791 F 971

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 7 - 19/07/2018

Negli esercizi seguenti le coordinate polari sferiche vengono indicate con i simboli r, θ, ϕ , dove r è la distanza dall'origine O , θ è l'angolo polare (colatitudine) e ϕ è l'azimut; le coordinate cilindriche vengono indicate con i simboli ρ, ϕ, z , dove ρ è la distanza dall'asse polare, ϕ è l'azimut e z è la quota; le coordinate cartesiane vengono indicate con i simboli x, y, z . Quando più tipi di coordinate sono usati nello stesso esercizio, salvo avviso contrario i diversi sistemi sono associati nel modo usuale: origini coincidenti, assi polari coincidenti tra loro e coincidenti con l'asse z , origine degli azimut coincidente con il semiasse $x > 0$, ecc.

1) Si considerino due piani paralleli molto grandi, distanti tra loro $d = 2.17 \times 10^{-3} \text{ m}$, posti rispettivamente ai potenziali $V_1 = 0$ volt e $V_2 = 108$ volt. Tra di essi si ha una distribuzione di carica volumetrica uniforme $\rho = 12.8 \text{ mC/m}^3$. Determinare il valore del modulo della densità di carica superficiale, in $\mu\text{C/m}^2$, presente sui due piani.

- A 0 B 0.261 C 0.441 D 0.621 E 0.801 F 0.981

2) Un sistema è costituito da 3 gusci sferici concentrici conduttori di raggi rispettivamente $r_1 = 0.106 \text{ m}$, $r_2 = 0.152 \text{ m}$, $r_3 = 0.183 \text{ m}$ e spessore trascurabile. Sul guscio di raggio r_1 è presente la carica elettrica $Q_1 = 1.38 \text{ nC}$, il guscio di raggio r_2 è neutro, sul guscio di raggio r_3 è presente la carica elettrica $Q_3 = 2.88 \text{ nC}$. Determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra i gusci di raggio r_1 ed r_3 .

- A 0 B 13.2 C 31.2 D 49.2 E 67.2 F 85.2

3) Nel caso del precedente problema 2), determinare la variazione di energia elettrostatica del sistema, in nanojoule, nel passare dalla configurazione iniziale alla configurazione nella quale i gusci di raggio r_1 ed r_2 sono connessi con un filo conduttore.

- A 0 B -24.4 C -42.4 D -60.4 E -78.4 F -96.4

4) Il rame è caratterizzato a temperatura ambiente da una densità di elettroni di conduzione pari a $n = 8.49 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$ e da una resistività elettrica $\rho = 1.67 \cdot 10^{-8} \text{ ohm}\cdot\text{m}$. Alle due estremità di un filo conduttore di rame di lunghezza $h = 0.589 \text{ m}$ viene mantenuta una differenza di potenziale $\Delta V = 16.8$ volt. Determinare il modulo della velocità di deriva, in m/s, degli elettroni di conduzione nel filo. Si ricordi che la carica elettrica di un elettrone $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$.

- A 0 B 0.126 C 0.306 D 0.486 E 0.666 F 0.846

5) Tra le due basi di un conduttore cilindrico si applica una differenza di potenziale $\Delta V = 10.4$ volt costante. Il materiale ha resistività variabile lungo l'asse con legge $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/L}$, con $\rho_0 = 19.3 \text{ ohm}\cdot\text{m}$, $L = 0.262 \text{ m}$. La lunghezza totale del conduttore è $h = 0.127 \text{ m}$, il raggio è $r = 0.0198 \text{ m}$. Determinare la potenza dissipata per effetto Joule, in watt, nel conduttore.

- A 0 B 0.0146 C 0.0326 D 0.0506 E 0.0686 F 0.0866

6) Sia dato un solenoide rettilineo di lunghezza $L = 0.152$ m, raggio $r = 0.0180$ m, con densità lineare di spire $n = 10^4 \text{ m}^{-1}$, posto nel vuoto e nel quale scorra la corrente $I = 1.69$ ampere. Determinare il modulo del campo magnetico, in gauss, in un punto P lungo l'asse che dista L dal centro del solenoide.

A 0 B 2.53 C 4.33 D 6.13 E 7.93 F 9.73

7) Un condensatore di capacità $C = 132$ farad è connesso alle estremità superiori di due binari conduttori paralleli e verticali posti tra loro alla distanza $d = 0.101$ m. È presente un campo magnetico uniforme di modulo $B = 1.16$ tesla, perpendicolare al piano nel quale giace il sistema. Dall'istante $t = 0$ si lascia cadere una sbarra conduttrice di massa $m = 0.0105$ kg con velocità iniziale nulla lungo i binari. Nel moto si mantiene il contatto elettrico tra sbarretta e binari. Si trascurino la resistenza, la autoinduttanza, gli attriti meccanici e si consideri la accelerazione di gravità di 9.81 m/s^2 . Determinare la corrente, in ampere, che scorre nel circuito.

A 0 B 0.154 C 0.334 D 0.514 E 0.694 F 0.874

8) Nel caso del precedente problema 8), determinare la accelerazione, in m/s^2 , della sbarretta.

A 0 B 0.0205 C 0.0385 D 0.0565 E 0.0745 F 0.0925

9) Sette cariche elettriche identiche $q = 1.28$ nC occupano sette degli otto vertici di un cubo il cui spigolo misura $a = 1.37$ micrometri. Determinare l'energia elettrostatica, in joule, del sistema costituito dalle sette cariche elettriche.

A 0 B 0.184 C 0.364 D 0.544 E 0.724 F 0.904

10) Una carica elettrica di test, $q = 1.63$ nC, si muove con velocità $|\vec{v}| = 1.07 \times 10^3$ m/s. Su di essa agiscono le seguenti forze espresse in micronewton:

a) $\vec{F} = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{i}$; b) $\vec{F} = 2\vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{j}$; c) $\vec{F} = 2\vec{i} + \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{k}$. Nell'ipotesi che queste forze siano causate dalla combinazione di un campo elettrico e di un campo magnetico, determinare la componente E_z , in V/m, del campo elettrico.

A 0 B 253 C 433 D 613 E 793 F 973

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 7 - 19/07/2018

Negli esercizi seguenti le coordinate polari sferiche vengono indicate con i simboli r, θ, ϕ , dove r è la distanza dall'origine O , θ è l'angolo polare (colatitudine) e ϕ è l'azimut; le coordinate cilindriche vengono indicate con i simboli ρ, ϕ, z , dove ρ è la distanza dall'asse polare, ϕ è l'azimut e z è la quota; le coordinate cartesiane vengono indicate con i simboli x, y, z . Quando più tipi di coordinate sono usati nello stesso esercizio, salvo avviso contrario i diversi sistemi sono associati nel modo usuale: origini coincidenti, assi polari coincidenti tra loro e coincidenti con l'asse z , origine degli azimut coincidente con il semiasse $x > 0$, ecc.

1) Si considerino due piani paralleli molto grandi, distanti tra loro $d = 2.90 \times 10^{-3} \text{ m}$, posti rispettivamente ai potenziali $V_1 = 0$ volt e $V_2 = 106$ volt. Tra di essi si ha una distribuzione di carica volumetrica uniforme $\rho = 26.0 \text{ mC/m}^3$. Determinare il valore del modulo della densità di carica superficiale, in $\mu\text{C/m}^2$, presente sui due piani.

- A 0 B 0.144 C 0.324 D 0.504 E 0.684 F 0.864

2) Un sistema è costituito da 3 gusci sferici concentrici conduttori di raggi rispettivamente $r_1 = 0.120 \text{ m}$, $r_2 = 0.147 \text{ m}$, $r_3 = 0.196 \text{ m}$ e spessore trascurabile. Sul guscio di raggio r_1 è presente la carica elettrica $Q_1 = 1.76 \text{ nC}$, il guscio di raggio r_2 è neutro, sul guscio di raggio r_3 è presente la carica elettrica $Q_3 = 2.40 \text{ nC}$. Determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra i gusci di raggio r_1 ed r_3 .

- A 0 B 15.1 C 33.1 D 51.1 E 69.1 F 87.1

3) Nel caso del precedente problema 2), determinare la variazione di energia elettrostatica del sistema, in nanojoule, nel passare dalla configurazione iniziale alla configurazione nella quale i gusci di raggio r_1 ed r_2 sono connessi con un filo conduttore.

- A 0 B -21.3 C -39.3 D -57.3 E -75.3 F -93.3

4) Il rame è caratterizzato a temperatura ambiente da una densità di elettroni di conduzione pari a $n = 8.49 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$ e da una resistività elettrica $\rho = 1.67 \cdot 10^{-8} \text{ ohm}\cdot\text{m}$. Alle due estremità di un filo conduttore di rame di lunghezza $h = 0.510 \text{ m}$ viene mantenuta una differenza di potenziale $\Delta V = 13.5$ volt. Determinare il modulo della velocità di deriva, in m/s, degli elettroni di conduzione nel filo. Si ricordi che la carica elettrica di un elettrone $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$.

- A 0 B 0.117 C 0.297 D 0.477 E 0.657 F 0.837

5) Tra le due basi di un conduttore cilindrico si applica una differenza di potenziale $\Delta V = 15.7$ volt costante. Il materiale ha resistività variabile lungo l'asse con legge $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/L}$, con $\rho_0 = 14.8 \text{ ohm}\cdot\text{m}$, $L = 0.223 \text{ m}$. La lunghezza totale del conduttore è $h = 0.146 \text{ m}$, il raggio è $r = 0.0116 \text{ m}$. Determinare la potenza dissipata per effetto Joule, in watt, nel conduttore.

- A 0 B 0.0117 C 0.0297 D 0.0477 E 0.0657 F 0.0837

6) Sia dato un solenoide rettilineo di lunghezza $L = 0.142$ m, raggio $r = 0.0139$ m, con densità lineare di spire $n = 10^4 \text{ m}^{-1}$, posto nel vuoto e nel quale scorra la corrente $I = 1.78$ ampere. Determinare il modulo del campo magnetico, in gauss, in un punto P lungo l'asse che dista L dal centro del solenoide.

A 0 B 1.85 C 3.65 D 5.45 E 7.25 F 9.05

7) Un condensatore di capacità $C = 154$ farad è connesso alle estremità superiori di due binari conduttori paralleli e verticali posti tra loro alla distanza $d = 0.107$ m. È presente un campo magnetico uniforme di modulo $B = 1.18$ tesla, perpendicolare al piano nel quale giace il sistema. Dall'istante $t = 0$ si lascia cadere una sbarra conduttrice di massa $m = 0.0134$ kg con velocità iniziale nulla lungo i binari. Nel moto si mantiene il contatto elettrico tra sbarretta e binari. Si trascurino la resistenza, la autoinduttanza, gli attriti meccanici e si consideri la accelerazione di gravità di 9.81 m/s^2 . Determinare la corrente, in ampere, che scorre nel circuito.

A 0 B 1.04 C 2.84 D 4.64 E 6.44 F 8.24

8) Nel caso del precedente problema 8), determinare la accelerazione, in m/s^2 , della sbarretta.

A 0 B 0.0173 C 0.0353 D 0.0533 E 0.0713 F 0.0893

9) Sette cariche elettriche identiche $q = 1.06$ nC occupano sette degli otto vertici di un cubo il cui spigolo misura $a = 1.50$ micrometri. Determinare l'energia elettrostatica, in joule, del sistema costituito dalle sette cariche elettriche.

A 0 B 0.115 C 0.295 D 0.475 E 0.655 F 0.835

10) Una carica elettrica di test, $q = 1.40$ nC, si muove con velocità $|\vec{v}| = 1.22 \times 10^3$ m/s. Su di essa agiscono le seguenti forze espresse in micronewton:

a) $\vec{F} = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{i}$; b) $\vec{F} = 2\vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{j}$; c) $\vec{F} = 2\vec{i} + \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{k}$. Nell'ipotesi che queste forze siano causate dalla combinazione di un campo elettrico e di un campo magnetico, determinare la componente E_z , in V/m, del campo elettrico.

A 0 B 174 C 354 D 534 E 714 F 894

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 7 - 19/07/2018

Negli esercizi seguenti le coordinate polari sferiche vengono indicate con i simboli r, θ, ϕ , dove r è la distanza dall'origine O , θ è l'angolo polare (colatitudine) e ϕ è l'azimut; le coordinate cilindriche vengono indicate con i simboli ρ, ϕ, z , dove ρ è la distanza dall'asse polare, ϕ è l'azimut e z è la quota; le coordinate cartesiane vengono indicate con i simboli x, y, z . Quando più tipi di coordinate sono usati nello stesso esercizio, salvo avviso contrario i diversi sistemi sono associati nel modo usuale: origini coincidenti, assi polari coincidenti tra loro e coincidenti con l'asse z , origine degli azimut coincidente con il semiasse $x > 0$, ecc.

1) Si considerino due piani paralleli molto grandi, distanti tra loro $d = 2.10 \times 10^{-3} \text{m}$, posti rispettivamente ai potenziali $V_1 = 0$ volt e $V_2 = 107$ volt. Tra di essi si ha una distribuzione di carica volumetrica uniforme $\rho = 51.2 \text{ mC/m}^3$. Determinare il valore del modulo della densità di carica superficiale, in $\mu\text{C/m}^2$, presente sui due piani.

- A 0 B 0.271 C 0.451 D 0.631 E 0.811 F 0.991

2) Un sistema è costituito da 3 gusci sferici concentrici conduttori di raggi rispettivamente $r_1 = 0.104 \text{ m}$, $r_2 = 0.155 \text{ m}$, $r_3 = 0.191 \text{ m}$ e spessore trascurabile. Sul guscio di raggio r_1 è presente la carica elettrica $Q_1 = 1.82 \text{ nC}$, il guscio di raggio r_2 è neutro, sul guscio di raggio r_3 è presente la carica elettrica $Q_3 = 2.98 \text{ nC}$. Determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra i gusci di raggio r_1 ed r_3 .

- A 0 B 17.6 C 35.6 D 53.6 E 71.6 F 89.6

3) Nel caso del precedente problema 2), determinare la variazione di energia elettrostatica del sistema, in nanojoule, nel passare dalla configurazione iniziale alla configurazione nella quale i gusci di raggio r_1 ed r_2 sono connessi con un filo conduttore.

- A 0 B -11.1 C -29.1 D -47.1 E -65.1 F -83.1

4) Il rame è caratterizzato a temperatura ambiente da una densità di elettroni di conduzione pari a $n = 8.49 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$ e da una resistività elettrica $\rho = 1.67 \cdot 10^{-8} \text{ ohm}\cdot\text{m}$. Alle due estremità di un filo conduttore di rame di lunghezza $h = 0.552 \text{ m}$ viene mantenuta una differenza di potenziale $\Delta V = 11.8$ volt. Determinare il modulo della velocità di deriva, in m/s, degli elettroni di conduzione nel filo. Si ricordi che la carica elettrica di un elettrone $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{C}$.

- A 0 B 0.0221 C 0.0401 D 0.0581 E 0.0761 F 0.0941

5) Tra le due basi di un conduttore cilindrico si applica una differenza di potenziale $\Delta V = 17.9$ volt costante. Il materiale ha resistività variabile lungo l'asse con legge $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/L}$, con $\rho_0 = 12.8 \text{ ohm}\cdot\text{m}$, $L = 0.257 \text{ m}$. La lunghezza totale del conduttore è $h = 0.189 \text{ m}$, il raggio è $r = 0.0164 \text{ m}$. Determinare la potenza dissipata per effetto Joule, in watt, nel conduttore.

- A 0 B 0.158 C 0.338 D 0.518 E 0.698 F 0.878

6) Sia dato un solenoide rettilineo di lunghezza $L = 0.131$ m, raggio $r = 0.0137$ m, con densità lineare di spire $n = 10^4 \text{ m}^{-1}$, posto nel vuoto e nel quale scorra la corrente $I = 1.87$ ampere. Determinare il modulo del campo magnetico, in gauss, in un punto P lungo l'asse che dista L dal centro del solenoide.

A 0 B 2.20 C 4.00 D 5.80 E 7.60 F 9.40

7) Un condensatore di capacità $C = 160$ farad è connesso alle estremità superiori di due binari conduttori paralleli e verticali posti tra loro alla distanza $d = 0.111$ m. È presente un campo magnetico uniforme di modulo $B = 1.14$ tesla, perpendicolare al piano nel quale giace il sistema. Dall'istante $t = 0$ si lascia cadere una sbarra conduttrice di massa $m = 0.0199$ kg con velocità iniziale nulla lungo i binari. Nel moto si mantiene il contatto elettrico tra sbarretta e binari. Si trascurino la resistenza, la autoinduttanza, gli attriti meccanici e si consideri la accelerazione di gravità di 9.81 m/s^2 . Determinare la corrente, in ampere, che scorre nel circuito.

A 0 B 1.53 C 3.33 D 5.13 E 6.93 F 8.73

8) Nel caso del precedente problema 8), determinare la accelerazione, in m/s^2 , della sbarretta.

A 0 B 0.0216 C 0.0396 D 0.0576 E 0.0756 F 0.0936

9) Sette cariche elettriche identiche $q = 1.31$ nC occupano sette degli otto vertici di un cubo il cui spigolo misura $a = 1.68$ micrometri. Determinare l'energia elettrostatica, in joule, del sistema costituito dalle sette cariche elettriche.

A 0 B 0.157 C 0.337 D 0.517 E 0.697 F 0.877

10) Una carica elettrica di test, $q = 1.36$ nC, si muove con velocità $|\vec{v}| = 1.49 \times 10^3$ m/s. Su di essa agiscono le seguenti forze espresse in micronewton:

a) $\vec{F} = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{i}$; b) $\vec{F} = 2\vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{j}$; c) $\vec{F} = 2\vec{i} + \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{k}$. Nell'ipotesi che queste forze siano causate dalla combinazione di un campo elettrico e di un campo magnetico, determinare la componente E_z , in V/m, del campo elettrico.

A 0 B 195 C 375 D 555 E 735 F 915

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 7 - 19/07/2018

Negli esercizi seguenti le coordinate polari sferiche vengono indicate con i simboli r, θ, ϕ , dove r è la distanza dall'origine O , θ è l'angolo polare (colatitudine) e ϕ è l'azimut; le coordinate cilindriche vengono indicate con i simboli ρ, ϕ, z , dove ρ è la distanza dall'asse polare, ϕ è l'azimut e z è la quota; le coordinate cartesiane vengono indicate con i simboli x, y, z . Quando più tipi di coordinate sono usati nello stesso esercizio, salvo avviso contrario i diversi sistemi sono associati nel modo usuale: origini coincidenti, assi polari coincidenti tra loro e coincidenti con l'asse z , origine degli azimut coincidente con il semiasse $x > 0$, ecc.

1) Si considerino due piani paralleli molto grandi, distanti tra loro $d = 1.05 \times 10^{-3} \text{ m}$, posti rispettivamente ai potenziali $V_1 = 0$ volt e $V_2 = 104$ volt. Tra di essi si ha una distribuzione di carica volumetrica uniforme $\rho = 78.9 \text{ mC/m}^3$. Determinare il valore del modulo della densità di carica superficiale, in $\mu\text{C/m}^2$, presente sui due piani.

- A 0 B 0.157 C 0.337 D 0.517 E 0.697 F 0.877

2) Un sistema è costituito da 3 gusci sferici concentrici conduttori di raggi rispettivamente $r_1 = 0.109 \text{ m}$, $r_2 = 0.153 \text{ m}$, $r_3 = 0.191 \text{ m}$ e spessore trascurabile. Sul guscio di raggio r_1 è presente la carica elettrica $Q_1 = 1.11 \text{ nC}$, il guscio di raggio r_2 è neutro, sul guscio di raggio r_3 è presente la carica elettrica $Q_3 = 2.22 \text{ nC}$. Determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra i gusci di raggio r_1 ed r_3 .

- A 0 B 21.3 C 39.3 D 57.3 E 75.3 F 93.3

3) Nel caso del precedente problema 2), determinare la variazione di energia elettrostatica del sistema, in nanojoule, nel passare dalla configurazione iniziale alla configurazione nella quale i gusci di raggio r_1 ed r_2 sono connessi con un filo conduttore.

- A 0 B -14.6 C -32.6 D -50.6 E -68.6 F -86.6

4) Il rame è caratterizzato a temperatura ambiente da una densità di elettroni di conduzione pari a $n = 8.49 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$ e da una resistività elettrica $\rho = 1.67 \cdot 10^{-8} \text{ ohm}\cdot\text{m}$. Alle due estremità di un filo conduttore di rame di lunghezza $h = 0.571 \text{ m}$ viene mantenuta una differenza di potenziale $\Delta V = 18.7$ volt. Determinare il modulo della velocità di deriva, in m/s, degli elettroni di conduzione nel filo. Si ricordi che la carica elettrica di un elettrone $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$.

- A 0 B 0.144 C 0.324 D 0.504 E 0.684 F 0.864

5) Tra le due basi di un conduttore cilindrico si applica una differenza di potenziale $\Delta V = 17.6$ volt costante. Il materiale ha resistività variabile lungo l'asse con legge $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/L}$, con $\rho_0 = 15.3 \text{ ohm}\cdot\text{m}$, $L = 0.285 \text{ m}$. La lunghezza totale del conduttore è $h = 0.129 \text{ m}$, il raggio è $r = 0.0170 \text{ m}$. Determinare la potenza dissipata per effetto Joule, in watt, nel conduttore.

- A 0 B 0.177 C 0.357 D 0.537 E 0.717 F 0.897

6) Sia dato un solenoide rettilineo di lunghezza $L = 0.171$ m, raggio $r = 0.0157$ m, con densità lineare di spire $n = 10^4 \text{ m}^{-1}$, posto nel vuoto e nel quale scorra la corrente $I = 1.27$ ampere. Determinare il modulo del campo magnetico, in gauss, in un punto P lungo l'asse che dista L dal centro del solenoide.

A 0 B 1.16 C 2.96 D 4.76 E 6.56 F 8.36

7) Un condensatore di capacità $C = 153$ farad è connesso alle estremità superiori di due binari conduttori paralleli e verticali posti tra loro alla distanza $d = 0.104$ m. È presente un campo magnetico uniforme di modulo $B = 1.41$ tesla, perpendicolare al piano nel quale giace il sistema. Dall'istante $t = 0$ si lascia cadere una sbarra conduttrice di massa $m = 0.0190$ kg con velocità iniziale nulla lungo i binari. Nel moto si mantiene il contatto elettrico tra sbarretta e binari. Si trascurino la resistenza, la autoinduttanza, gli attriti meccanici e si consideri la accelerazione di gravità di 9.81 m/s^2 . Determinare la corrente, in ampere, che scorre nel circuito.

A 0 B 1.26 C 3.06 D 4.86 E 6.66 F 8.46

8) Nel caso del precedente problema 8), determinare la accelerazione, in m/s^2 , della sbarretta.

A 0 B 0.0203 C 0.0383 D 0.0563 E 0.0743 F 0.0923

9) Sette cariche elettriche identiche $q = 1.08$ nC occupano sette degli otto vertici di un cubo il cui spigolo misura $a = 1.01$ micrometri. Determinare l'energia elettrostatica, in joule, del sistema costituito dalle sette cariche elettriche.

A 0 B 0.177 C 0.357 D 0.537 E 0.717 F 0.897

10) Una carica elettrica di test, $q = 1.43$ nC, si muove con velocità $|\vec{v}| = 1.22 \times 10^3$ m/s. Su di essa agiscono le seguenti forze espresse in micronewton:

a) $\vec{F} = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{i}$; b) $\vec{F} = 2\vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{j}$; c) $\vec{F} = 2\vec{i} + \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{k}$. Nell'ipotesi che queste forze siano causate dalla combinazione di un campo elettrico e di un campo magnetico, determinare la componente E_z , in V/m, del campo elettrico.

A 0 B 159 C 339 D 519 E 699 F 879

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 7 - 19/07/2018

Negli esercizi seguenti le coordinate polari sferiche vengono indicate con i simboli r, θ, ϕ , dove r è la distanza dall'origine O , θ è l'angolo polare (colatitudine) e ϕ è l'azimut; le coordinate cilindriche vengono indicate con i simboli ρ, ϕ, z , dove ρ è la distanza dall'asse polare, ϕ è l'azimut e z è la quota; le coordinate cartesiane vengono indicate con i simboli x, y, z . Quando più tipi di coordinate sono usati nello stesso esercizio, salvo avviso contrario i diversi sistemi sono associati nel modo usuale: origini coincidenti, assi polari coincidenti tra loro e coincidenti con l'asse z , origine degli azimut coincidente con il semiasse $x > 0$, ecc.

1) Si considerino due piani paralleli molto grandi, distanti tra loro $d = 2.99 \times 10^{-3} \text{ m}$, posti rispettivamente ai potenziali $V_1 = 0$ volt e $V_2 = 107$ volt. Tra di essi si ha una distribuzione di carica volumetrica uniforme $\rho = 72.7 \text{ mC/m}^3$. Determinare il valore del modulo della densità di carica superficiale, in $\mu\text{C/m}^2$, presente sui due piani.

- A 0 B 0.137 C 0.317 D 0.497 E 0.677 F 0.857

2) Un sistema è costituito da 3 gusci sferici concentrici conduttori di raggi rispettivamente $r_1 = 0.107 \text{ m}$, $r_2 = 0.145 \text{ m}$, $r_3 = 0.198 \text{ m}$ e spessore trascurabile. Sul guscio di raggio r_1 è presente la carica elettrica $Q_1 = 1.77 \text{ nC}$, il guscio di raggio r_2 è neutro, sul guscio di raggio r_3 è presente la carica elettrica $Q_3 = 2.21 \text{ nC}$. Determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra i gusci di raggio r_1 ed r_3 .

- A 0 B 14.3 C 32.3 D 50.3 E 68.3 F 86.3

3) Nel caso del precedente problema 2), determinare la variazione di energia elettrostatica del sistema, in nanojoule, nel passare dalla configurazione iniziale alla configurazione nella quale i gusci di raggio r_1 ed r_2 sono connessi con un filo conduttore.

- A 0 B -16.5 C -34.5 D -52.5 E -70.5 F -88.5

4) Il rame è caratterizzato a temperatura ambiente da una densità di elettroni di conduzione pari a $n = 8.49 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$ e da una resistività elettrica $\rho = 1.67 \cdot 10^{-8} \text{ ohm}\cdot\text{m}$. Alle due estremità di un filo conduttore di rame di lunghezza $h = 0.535 \text{ m}$ viene mantenuta una differenza di potenziale $\Delta V = 14.0$ volt. Determinare il modulo della velocità di deriva, in m/s, degli elettroni di conduzione nel filo. Si ricordi che la carica elettrica di un elettrone $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$.

- A 0 B 0.115 C 0.295 D 0.475 E 0.655 F 0.835

5) Tra le due basi di un conduttore cilindrico si applica una differenza di potenziale $\Delta V = 17.4$ volt costante. Il materiale ha resistività variabile lungo l'asse con legge $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/L}$, con $\rho_0 = 14.6 \text{ ohm}\cdot\text{m}$, $L = 0.263 \text{ m}$. La lunghezza totale del conduttore è $h = 0.145 \text{ m}$, il raggio è $r = 0.0133 \text{ m}$. Determinare la potenza dissipata per effetto Joule, in watt, nel conduttore.

- A 0 B 0.103 C 0.283 D 0.463 E 0.643 F 0.823

6) Sia dato un solenoide rettilineo di lunghezza $L = 0.151$ m, raggio $r = 0.0198$ m, con densità lineare di spire $n = 10^4 \text{ m}^{-1}$, posto nel vuoto e nel quale scorra la corrente $I = 1.18$ ampere. Determinare il modulo del campo magnetico, in gauss, in un punto P lungo l'asse che dista L dal centro del solenoide.

- A 0 B 2.14 C 3.94 D 5.74 E 7.54 F 9.34

7) Un condensatore di capacità $C = 167$ farad è connesso alle estremità superiori di due binari conduttori paralleli e verticali posti tra loro alla distanza $d = 0.114$ m. È presente un campo magnetico uniforme di modulo $B = 1.82$ tesla, perpendicolare al piano nel quale giace il sistema. Dall'istante $t = 0$ si lascia cadere una sbarra conduttrice di massa $m = 0.0124$ kg con velocità iniziale nulla lungo i binari. Nel moto si mantiene il contatto elettrico tra sbarretta e binari. Si trascurino la resistenza, la autoinduttanza, gli attriti meccanici e si consideri la accelerazione di gravità di 9.81 m/s^2 . Determinare la corrente, in ampere, che scorre nel circuito.

- A 0 B 0.225 C 0.405 D 0.585 E 0.765 F 0.945

8) Nel caso del precedente problema 8), determinare la accelerazione, in m/s^2 , della sbarretta.

- A 0 B 0.0169 C 0.0349 D 0.0529 E 0.0709 F 0.0889

9) Sette cariche elettriche identiche $q = 1.95$ nC occupano sette degli otto vertici di un cubo il cui spigolo misura $a = 1.36$ micrometri. Determinare l'energia elettrostatica, in joule, del sistema costituito dalle sette cariche elettriche.

- A 0 B 0.250 C 0.430 D 0.610 E 0.790 F 0.970

10) Una carica elettrica di test, $q = 1.45$ nC, si muove con velocità $|\vec{v}| = 1.37 \times 10^3$ m/s. Su di essa agiscono le seguenti forze espresse in micronewton:

a) $\vec{F} = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{i}$; b) $\vec{F} = 2\vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{j}$; c) $\vec{F} = 2\vec{i} + \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{k}$. Nell'ipotesi che queste forze siano causate dalla combinazione di un campo elettrico e di un campo magnetico, determinare la componente E_z , in V/m, del campo elettrico.

- A 0 B 150 C 330 D 510 E 690 F 870

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 7 - 19/07/2018

Negli esercizi seguenti le coordinate polari sferiche vengono indicate con i simboli r, θ, ϕ , dove r è la distanza dall'origine O , θ è l'angolo polare (colatitudine) e ϕ è l'azimut; le coordinate cilindriche vengono indicate con i simboli ρ, ϕ, z , dove ρ è la distanza dall'asse polare, ϕ è l'azimut e z è la quota; le coordinate cartesiane vengono indicate con i simboli x, y, z . Quando più tipi di coordinate sono usati nello stesso esercizio, salvo avviso contrario i diversi sistemi sono associati nel modo usuale: origini coincidenti, assi polari coincidenti tra loro e coincidenti con l'asse z , origine degli azimut coincidente con il semiasse $x > 0$, ecc.

1) Si considerino due piani paralleli molto grandi, distanti tra loro $d = 1.52 \times 10^{-3} \text{ m}$, posti rispettivamente ai potenziali $V_1 = 0$ volt e $V_2 = 105$ volt. Tra di essi si ha una distribuzione di carica volumetrica uniforme $\rho = 36.2 \text{ mC/m}^3$. Determinare il valore del modulo della densità di carica superficiale, in $\mu\text{C/m}^2$, presente sui due piani.

- A 0 B 0.252 C 0.432 D 0.612 E 0.792 F 0.972

2) Un sistema è costituito da 3 gusci sferici concentrici conduttori di raggi rispettivamente $r_1 = 0.114 \text{ m}$, $r_2 = 0.155 \text{ m}$, $r_3 = 0.187 \text{ m}$ e spessore trascurabile. Sul guscio di raggio r_1 è presente la carica elettrica $Q_1 = 1.44 \text{ nC}$, il guscio di raggio r_2 è neutro, sul guscio di raggio r_3 è presente la carica elettrica $Q_3 = 2.64 \text{ nC}$. Determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra i gusci di raggio r_1 ed r_3 .

- A 0 B 26.3 C 44.3 D 62.3 E 80.3 F 98.3

3) Nel caso del precedente problema 2), determinare la variazione di energia elettrostatica del sistema, in nanojoule, nel passare dalla configurazione iniziale alla configurazione nella quale i gusci di raggio r_1 ed r_2 sono connessi con un filo conduttore.

- A 0 B -21.6 C -39.6 D -57.6 E -75.6 F -93.6

4) Il rame è caratterizzato a temperatura ambiente da una densità di elettroni di conduzione pari a $n = 8.49 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$ e da una resistività elettrica $\rho = 1.67 \cdot 10^{-8} \text{ ohm}\cdot\text{m}$. Alle due estremità di un filo conduttore di rame di lunghezza $h = 0.572 \text{ m}$ viene mantenuta una differenza di potenziale $\Delta V = 16.6$ volt. Determinare il modulo della velocità di deriva, in m/s, degli elettroni di conduzione nel filo. Si ricordi che la carica elettrica di un elettrone $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$.

- A 0 B 0.128 C 0.308 D 0.488 E 0.668 F 0.848

5) Tra le due basi di un conduttore cilindrico si applica una differenza di potenziale $\Delta V = 15.6$ volt costante. Il materiale ha resistività variabile lungo l'asse con legge $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/L}$, con $\rho_0 = 14.9 \text{ ohm}\cdot\text{m}$, $L = 0.287 \text{ m}$. La lunghezza totale del conduttore è $h = 0.191 \text{ m}$, il raggio è $r = 0.0189 \text{ m}$. Determinare la potenza dissipata per effetto Joule, in watt, nel conduttore.

- A 0 B 0.131 C 0.311 D 0.491 E 0.671 F 0.851

6) Sia dato un solenoide rettilineo di lunghezza $L = 0.169$ m, raggio $r = 0.0137$ m, con densità lineare di spire $n = 10^4 \text{ m}^{-1}$, posto nel vuoto e nel quale scorra la corrente $I = 1.51$ ampere. Determinare il modulo del campo magnetico, in gauss, in un punto P lungo l'asse che dista L dal centro del solenoide.

A 0 B 1.08 C 2.88 D 4.68 E 6.48 F 8.28

7) Un condensatore di capacità $C = 107$ farad è connesso alle estremità superiori di due binari conduttori paralleli e verticali posti tra loro alla distanza $d = 0.114$ m. È presente un campo magnetico uniforme di modulo $B = 1.90$ tesla, perpendicolare al piano nel quale giace il sistema. Dall'istante $t = 0$ si lascia cadere una sbarra conduttrice di massa $m = 0.0105$ kg con velocità iniziale nulla lungo i binari. Nel moto si mantiene il contatto elettrico tra sbarretta e binari. Si trascurino la resistenza, la autoinduttanza, gli attriti meccanici e si consideri la accelerazione di gravità di 9.81 m/s^2 . Determinare la corrente, in ampere, che scorre nel circuito.

A 0 B 0.115 C 0.295 D 0.475 E 0.655 F 0.835

8) Nel caso del precedente problema 8), determinare la accelerazione, in m/s^2 , della sbarretta.

A 0 B 0.0205 C 0.0385 D 0.0565 E 0.0745 F 0.0925

9) Sette cariche elettriche identiche $q = 1.88$ nC occupano sette degli otto vertici di un cubo il cui spigolo misura $a = 1.58$ micrometri. Determinare l'energia elettrostatica, in joule, del sistema costituito dalle sette cariche elettriche.

A 0 B 0.164 C 0.344 D 0.524 E 0.704 F 0.884

10) Una carica elettrica di test, $q = 1.73$ nC, si muove con velocità $|\vec{v}| = 1.71 \times 10^3$ m/s. Su di essa agiscono le seguenti forze espresse in micronewton:

a) $\vec{F} = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{i}$; b) $\vec{F} = 2\vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{j}$; c) $\vec{F} = 2\vec{i} + \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{k}$. Nell'ipotesi che queste forze siano causate dalla combinazione di un campo elettrico e di un campo magnetico, determinare la componente E_z , in V/m, del campo elettrico.

A 0 B 218 C 398 D 578 E 758 F 938

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 7 - 19/07/2018

Negli esercizi seguenti le coordinate polari sferiche vengono indicate con i simboli r, θ, ϕ , dove r è la distanza dall'origine O , θ è l'angolo polare (colatitudine) e ϕ è l'azimut; le coordinate cilindriche vengono indicate con i simboli ρ, ϕ, z , dove ρ è la distanza dall'asse polare, ϕ è l'azimut e z è la quota; le coordinate cartesiane vengono indicate con i simboli x, y, z . Quando più tipi di coordinate sono usati nello stesso esercizio, salvo avviso contrario i diversi sistemi sono associati nel modo usuale: origini coincidenti, assi polari coincidenti tra loro e coincidenti con l'asse z , origine degli azimut coincidente con il semiasse $x > 0$, ecc.

1) Si considerino due piani paralleli molto grandi, distanti tra loro $d = 2.64 \times 10^{-3} \text{ m}$, posti rispettivamente ai potenziali $V_1 = 0$ volt e $V_2 = 107$ volt. Tra di essi si ha una distribuzione di carica volumetrica uniforme $\rho = 14.5 \text{ mC/m}^3$. Determinare il valore del modulo della densità di carica superficiale, in $\mu\text{C/m}^2$, presente sui due piani.

- A 0 B 0.179 C 0.359 D 0.539 E 0.719 F 0.899

2) Un sistema è costituito da 3 gusci sferici concentrici conduttori di raggi rispettivamente $r_1 = 0.105 \text{ m}$, $r_2 = 0.141 \text{ m}$, $r_3 = 0.187 \text{ m}$ e spessore trascurabile. Sul guscio di raggio r_1 è presente la carica elettrica $Q_1 = 1.80 \text{ nC}$, il guscio di raggio r_2 è neutro, sul guscio di raggio r_3 è presente la carica elettrica $Q_3 = 2.42 \text{ nC}$. Determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra i gusci di raggio r_1 ed r_3 .

- A 0 B 13.6 C 31.6 D 49.6 E 67.6 F 85.6

3) Nel caso del precedente problema 2), determinare la variazione di energia elettrostatica del sistema, in nanojoule, nel passare dalla configurazione iniziale alla configurazione nella quale i gusci di raggio r_1 ed r_2 sono connessi con un filo conduttore.

- A 0 B -17.4 C -35.4 D -53.4 E -71.4 F -89.4

4) Il rame è caratterizzato a temperatura ambiente da una densità di elettroni di conduzione pari a $n = 8.49 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$ e da una resistività elettrica $\rho = 1.67 \cdot 10^{-8} \text{ ohm}\cdot\text{m}$. Alle due estremità di un filo conduttore di rame di lunghezza $h = 0.502 \text{ m}$ viene mantenuta una differenza di potenziale $\Delta V = 15.4$ volt. Determinare il modulo della velocità di deriva, in m/s, degli elettroni di conduzione nel filo. Si ricordi che la carica elettrica di un elettrone $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$.

- A 0 B 0.135 C 0.315 D 0.495 E 0.675 F 0.855

5) Tra le due basi di un conduttore cilindrico si applica una differenza di potenziale $\Delta V = 17.9$ volt costante. Il materiale ha resistività variabile lungo l'asse con legge $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/L}$, con $\rho_0 = 14.6 \text{ ohm}\cdot\text{m}$, $L = 0.218 \text{ m}$. La lunghezza totale del conduttore è $h = 0.151 \text{ m}$, il raggio è $r = 0.0112 \text{ m}$. Determinare la potenza dissipata per effetto Joule, in watt, nel conduttore.

- A 0 B 0.0254 C 0.0434 D 0.0614 E 0.0794 F 0.0974

6) Sia dato un solenoide rettilineo di lunghezza $L = 0.179$ m, raggio $r = 0.0100$ m, con densità lineare di spire $n = 10^4 \text{ m}^{-1}$, posto nel vuoto e nel quale scorra la corrente $I = 1.99$ ampere. Determinare il modulo del campo magnetico, in gauss, in un punto P lungo l'asse che dista L dal centro del solenoide.

A 0 B 0.147 C 0.327 D 0.507 E 0.687 F 0.867

7) Un condensatore di capacità $C = 164$ farad è connesso alle estremità superiori di due binari conduttori paralleli e verticali posti tra loro alla distanza $d = 0.118$ m. È presente un campo magnetico uniforme di modulo $B = 1.61$ tesla, perpendicolare al piano nel quale giace il sistema. Dall'istante $t = 0$ si lascia cadere una sbarra conduttrice di massa $m = 0.0101$ kg con velocità iniziale nulla lungo i binari. Nel moto si mantiene il contatto elettrico tra sbarretta e binari. Si trascurino la resistenza, la autoinduttanza, gli attriti meccanici e si consideri la accelerazione di gravità di 9.81 m/s^2 . Determinare la corrente, in ampere, che scorre nel circuito.

A 0 B 0.161 C 0.341 D 0.521 E 0.701 F 0.881

8) Nel caso del precedente problema 8), determinare la accelerazione, in m/s^2 , della sbarretta.

A 0 B 0.0167 C 0.0347 D 0.0527 E 0.0707 F 0.0887

9) Sette cariche elettriche identiche $q = 1.40$ nC occupano sette degli otto vertici di un cubo il cui spigolo misura $a = 1.68$ micrometri. Determinare l'energia elettrostatica, in joule, del sistema costituito dalle sette cariche elettriche.

A 0 B 0.179 C 0.359 D 0.539 E 0.719 F 0.899

10) Una carica elettrica di test, $q = 1.71$ nC, si muove con velocità $|\vec{v}| = 1.31 \times 10^3$ m/s. Su di essa agiscono le seguenti forze espresse in micronewton:

a) $\vec{F} = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{i}$; b) $\vec{F} = 2\vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{j}$; c) $\vec{F} = 2\vec{i} + \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{k}$. Nell'ipotesi che queste forze siano causate dalla combinazione di un campo elettrico e di un campo magnetico, determinare la componente E_z , in V/m, del campo elettrico.

A 0 B 225 C 405 D 585 E 765 F 945

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 7 - 19/07/2018

Negli esercizi seguenti le coordinate polari sferiche vengono indicate con i simboli r, θ, ϕ , dove r è la distanza dall'origine O , θ è l'angolo polare (colatitudine) e ϕ è l'azimut; le coordinate cilindriche vengono indicate con i simboli ρ, ϕ, z , dove ρ è la distanza dall'asse polare, ϕ è l'azimut e z è la quota; le coordinate cartesiane vengono indicate con i simboli x, y, z . Quando più tipi di coordinate sono usati nello stesso esercizio, salvo avviso contrario i diversi sistemi sono associati nel modo usuale: origini coincidenti, assi polari coincidenti tra loro e coincidenti con l'asse z , origine degli azimut coincidente con il semiasse $x > 0$, ecc.

1) Si considerino due piani paralleli molto grandi, distanti tra loro $d = 2.45 \times 10^{-3} \text{m}$, posti rispettivamente ai potenziali $V_1 = 0$ volt e $V_2 = 106$ volt. Tra di essi si ha una distribuzione di carica volumetrica uniforme $\rho = 71.8 \text{ mC/m}^3$. Determinare il valore del modulo della densità di carica superficiale, in $\mu\text{C/m}^2$, presente sui due piani.

- A 0 B 0.203 C 0.383 D 0.563 E 0.743 F 0.923

2) Un sistema è costituito da 3 gusci sferici concentrici conduttori di raggi rispettivamente $r_1 = 0.109 \text{ m}$, $r_2 = 0.146 \text{ m}$, $r_3 = 0.194 \text{ m}$ e spessore trascurabile. Sul guscio di raggio r_1 è presente la carica elettrica $Q_1 = 1.14 \text{ nC}$, il guscio di raggio r_2 è neutro, sul guscio di raggio r_3 è presente la carica elettrica $Q_3 = 2.36 \text{ nC}$. Determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra i gusci di raggio r_1 ed r_3 .

- A 0 B 23.2 C 41.2 D 59.2 E 77.2 F 95.2

3) Nel caso del precedente problema 2), determinare la variazione di energia elettrostatica del sistema, in nanojoule, nel passare dalla configurazione iniziale alla configurazione nella quale i gusci di raggio r_1 ed r_2 sono connessi con un filo conduttore.

- A 0 B -13.6 C -31.6 D -49.6 E -67.6 F -85.6

4) Il rame è caratterizzato a temperatura ambiente da una densità di elettroni di conduzione pari a $n = 8.49 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$ e da una resistività elettrica $\rho = 1.67 \cdot 10^{-8} \text{ ohm}\cdot\text{m}$. Alle due estremità di un filo conduttore di rame di lunghezza $h = 0.597 \text{ m}$ viene mantenuta una differenza di potenziale $\Delta V = 11.8$ volt. Determinare il modulo della velocità di deriva, in m/s, degli elettroni di conduzione nel filo. Si ricordi che la carica elettrica di un elettrone $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{C}$.

- A 0 B 0.0150 C 0.0330 D 0.0510 E 0.0690 F 0.0870

5) Tra le due basi di un conduttore cilindrico si applica una differenza di potenziale $\Delta V = 16.9$ volt costante. Il materiale ha resistività variabile lungo l'asse con legge $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/L}$, con $\rho_0 = 17.7 \text{ ohm}\cdot\text{m}$, $L = 0.261 \text{ m}$. La lunghezza totale del conduttore è $h = 0.171 \text{ m}$, il raggio è $r = 0.0131 \text{ m}$. Determinare la potenza dissipata per effetto Joule, in watt, nel conduttore.

- A 0 B 0.0153 C 0.0333 D 0.0513 E 0.0693 F 0.0873

6) Sia dato un solenoide rettilineo di lunghezza $L = 0.152$ m, raggio $r = 0.0117$ m, con densità lineare di spire $n = 10^4 \text{ m}^{-1}$, posto nel vuoto e nel quale scorra la corrente $I = 1.48$ ampere. Determinare il modulo del campo magnetico, in gauss, in un punto P lungo l'asse che dista L dal centro del solenoide.

- A 0 B 0.241 C 0.421 D 0.601 E 0.781 F 0.961

7) Un condensatore di capacità $C = 191$ farad è connesso alle estremità superiori di due binari conduttori paralleli e verticali posti tra loro alla distanza $d = 0.106$ m. È presente un campo magnetico uniforme di modulo $B = 1.22$ tesla, perpendicolare al piano nel quale giace il sistema. Dall'istante $t = 0$ si lascia cadere una sbarra conduttrice di massa $m = 0.0191$ kg con velocità iniziale nulla lungo i binari. Nel moto si mantiene il contatto elettrico tra sbarretta e binari. Si trascurino la resistenza, la autoinduttanza, gli attriti meccanici e si consideri la accelerazione di gravità di 9.81 m/s^2 . Determinare la corrente, in ampere, che scorre nel circuito.

- A 0 B 1.44 C 3.24 D 5.04 E 6.84 F 8.64

8) Nel caso del precedente problema 8), determinare la accelerazione, in m/s^2 , della sbarretta.

- A 0 B 0.0223 C 0.0403 D 0.0583 E 0.0763 F 0.0943

9) Sette cariche elettriche identiche $q = 1.28$ nC occupano sette degli otto vertici di un cubo il cui spigolo misura $a = 1.86$ micrometri. Determinare l'energia elettrostatica, in joule, del sistema costituito dalle sette cariche elettriche.

- A 0 B 0.135 C 0.315 D 0.495 E 0.675 F 0.855

10) Una carica elettrica di test, $q = 1.80$ nC, si muove con velocità $|\vec{v}| = 1.89 \times 10^3$ m/s. Su di essa agiscono le seguenti forze espresse in micronewton:

a) $\vec{F} = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{i}$; b) $\vec{F} = 2\vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{j}$; c) $\vec{F} = 2\vec{i} + \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{k}$. Nell'ipotesi che queste forze siano causate dalla combinazione di un campo elettrico e di un campo magnetico, determinare la componente E_z , in V/m, del campo elettrico.

- A 0 B 196 C 376 D 556 E 736 F 916

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 7 - 19/07/2018

Negli esercizi seguenti le coordinate polari sferiche vengono indicate con i simboli r, θ, ϕ , dove r è la distanza dall'origine O , θ è l'angolo polare (colatitudine) e ϕ è l'azimut; le coordinate cilindriche vengono indicate con i simboli ρ, ϕ, z , dove ρ è la distanza dall'asse polare, ϕ è l'azimut e z è la quota; le coordinate cartesiane vengono indicate con i simboli x, y, z . Quando più tipi di coordinate sono usati nello stesso esercizio, salvo avviso contrario i diversi sistemi sono associati nel modo usuale: origini coincidenti, assi polari coincidenti tra loro e coincidenti con l'asse z , origine degli azimut coincidente con il semiasse $x > 0$, ecc.

1) Si considerino due piani paralleli molto grandi, distanti tra loro $d = 2.73 \times 10^{-3} \text{m}$, posti rispettivamente ai potenziali $V_1 = 0$ volt e $V_2 = 102$ volt. Tra di essi si ha una distribuzione di carica volumetrica uniforme $\rho = 50.0 \text{ mC/m}^3$. Determinare il valore del modulo della densità di carica superficiale, in $\mu\text{C/m}^2$, presente sui due piani.

- A 0 B 0.151 C 0.331 D 0.511 E 0.691 F 0.871

2) Un sistema è costituito da 3 gusci sferici concentrici conduttori di raggi rispettivamente $r_1 = 0.112 \text{ m}$, $r_2 = 0.150 \text{ m}$, $r_3 = 0.186 \text{ m}$ e spessore trascurabile. Sul guscio di raggio r_1 è presente la carica elettrica $Q_1 = 1.17 \text{ nC}$, il guscio di raggio r_2 è neutro, sul guscio di raggio r_3 è presente la carica elettrica $Q_3 = 2.40 \text{ nC}$. Determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra i gusci di raggio r_1 ed r_3 .

- A 0 B 19.4 C 37.4 D 55.4 E 73.4 F 91.4

3) Nel caso del precedente problema 2), determinare la variazione di energia elettrostatica del sistema, in nanojoule, nel passare dalla configurazione iniziale alla configurazione nella quale i gusci di raggio r_1 ed r_2 sono connessi con un filo conduttore.

- A 0 B -13.9 C -31.9 D -49.9 E -67.9 F -85.9

4) Il rame è caratterizzato a temperatura ambiente da una densità di elettroni di conduzione pari a $n = 8.49 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$ e da una resistività elettrica $\rho = 1.67 \cdot 10^{-8} \text{ ohm}\cdot\text{m}$. Alle due estremità di un filo conduttore di rame di lunghezza $h = 0.575 \text{ m}$ viene mantenuta una differenza di potenziale $\Delta V = 14.7$ volt. Determinare il modulo della velocità di deriva, in m/s , degli elettroni di conduzione nel filo. Si ricordi che la carica elettrica di un elettrone $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{C}$.

- A 0 B 0.113 C 0.293 D 0.473 E 0.653 F 0.833

5) Tra le due basi di un conduttore cilindrico si applica una differenza di potenziale $\Delta V = 11.0$ volt costante. Il materiale ha resistività variabile lungo l'asse con legge $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/L}$, con $\rho_0 = 18.9 \text{ ohm}\cdot\text{m}$, $L = 0.283 \text{ m}$. La lunghezza totale del conduttore è $h = 0.107 \text{ m}$, il raggio è $r = 0.0107 \text{ m}$. Determinare la potenza dissipata per effetto Joule, in watt, nel conduttore.

- A 0 B 0.0258 C 0.0438 D 0.0618 E 0.0798 F 0.0978

6) Sia dato un solenoide rettilineo di lunghezza $L = 0.162$ m, raggio $r = 0.0184$ m, con densità lineare di spire $n = 10^4 \text{ m}^{-1}$, posto nel vuoto e nel quale scorra la corrente $I = 1.68$ ampere. Determinare il modulo del campo magnetico, in gauss, in un punto P lungo l'asse che dista L dal centro del solenoide.

A 0 B 2.32 C 4.12 D 5.92 E 7.72 F 9.52

7) Un condensatore di capacità $C = 124$ farad è connesso alle estremità superiori di due binari conduttori paralleli e verticali posti tra loro alla distanza $d = 0.103$ m. È presente un campo magnetico uniforme di modulo $B = 1.08$ tesla, perpendicolare al piano nel quale giace il sistema. Dall'istante $t = 0$ si lascia cadere una sbarra conduttrice di massa $m = 0.0141$ kg con velocità iniziale nulla lungo i binari. Nel moto si mantiene il contatto elettrico tra sbarretta e binari. Si trascurino la resistenza, la autoinduttanza, gli attriti meccanici e si consideri la accelerazione di gravità di 9.81 m/s^2 . Determinare la corrente, in ampere, che scorre nel circuito.

A 0 B 1.23 C 3.03 D 4.83 E 6.63 F 8.43

8) Nel caso del precedente problema 8), determinare la accelerazione, in m/s^2 , della sbarretta.

A 0 B 0.0173 C 0.0353 D 0.0533 E 0.0713 F 0.0893

9) Sette cariche elettriche identiche $q = 1.64$ nC occupano sette degli otto vertici di un cubo il cui spigolo misura $a = 1.99$ micrometri. Determinare l'energia elettrostatica, in joule, del sistema costituito dalle sette cariche elettriche.

A 0 B 0.208 C 0.388 D 0.568 E 0.748 F 0.928

10) Una carica elettrica di test, $q = 1.70$ nC, si muove con velocità $|\vec{v}| = 1.85 \times 10^3$ m/s. Su di essa agiscono le seguenti forze espresse in micronewton:

a) $\vec{F} = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{i}$; b) $\vec{F} = 2\vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{j}$; c) $\vec{F} = 2\vec{i} + \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{k}$. Nell'ipotesi che queste forze siano causate dalla combinazione di un campo elettrico e di un campo magnetico, determinare la componente E_z , in V/m, del campo elettrico.

A 0 B 228 C 408 D 588 E 768 F 948

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 7 - 19/07/2018

Negli esercizi seguenti le coordinate polari sferiche vengono indicate con i simboli r, θ, ϕ , dove r è la distanza dall'origine O , θ è l'angolo polare (colatitudine) e ϕ è l'azimut; le coordinate cilindriche vengono indicate con i simboli ρ, ϕ, z , dove ρ è la distanza dall'asse polare, ϕ è l'azimut e z è la quota; le coordinate cartesiane vengono indicate con i simboli x, y, z . Quando più tipi di coordinate sono usati nello stesso esercizio, salvo avviso contrario i diversi sistemi sono associati nel modo usuale: origini coincidenti, assi polari coincidenti tra loro e coincidenti con l'asse z , origine degli azimut coincidente con il semiasse $x > 0$, ecc.

1) Si considerino due piani paralleli molto grandi, distanti tra loro $d = 2.80 \times 10^{-3} \text{m}$, posti rispettivamente ai potenziali $V_1 = 0$ volt e $V_2 = 110$ volt. Tra di essi si ha una distribuzione di carica volumetrica uniforme $\rho = 59.7 \text{ mC/m}^3$. Determinare il valore del modulo della densità di carica superficiale, in $\mu\text{C/m}^2$, presente sui due piani.

- A 0 B 0.168 C 0.348 D 0.528 E 0.708 F 0.888

2) Un sistema è costituito da 3 gusci sferici concentrici conduttori di raggi rispettivamente $r_1 = 0.114 \text{ m}$, $r_2 = 0.158 \text{ m}$, $r_3 = 0.191 \text{ m}$ e spessore trascurabile. Sul guscio di raggio r_1 è presente la carica elettrica $Q_1 = 1.91 \text{ nC}$, il guscio di raggio r_2 è neutro, sul guscio di raggio r_3 è presente la carica elettrica $Q_3 = 2.45 \text{ nC}$. Determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra i gusci di raggio r_1 ed r_3 .

- A 0 B 24.7 C 42.7 D 60.7 E 78.7 F 96.7

3) Nel caso del precedente problema 2), determinare la variazione di energia elettrostatica del sistema, in nanojoule, nel passare dalla configurazione iniziale alla configurazione nella quale i gusci di raggio r_1 ed r_2 sono connessi con un filo conduttore.

- A 0 B -22.0 C -40.0 D -58.0 E -76.0 F -94.0

4) Il rame è caratterizzato a temperatura ambiente da una densità di elettroni di conduzione pari a $n = 8.49 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$ e da una resistività elettrica $\rho = 1.67 \cdot 10^{-8} \text{ ohm}\cdot\text{m}$. Alle due estremità di un filo conduttore di rame di lunghezza $h = 0.515 \text{ m}$ viene mantenuta una differenza di potenziale $\Delta V = 14.2$ volt. Determinare il modulo della velocità di deriva, in m/s, degli elettroni di conduzione nel filo. Si ricordi che la carica elettrica di un elettrone $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{C}$.

- A 0 B 0.121 C 0.301 D 0.481 E 0.661 F 0.841

5) Tra le due basi di un conduttore cilindrico si applica una differenza di potenziale $\Delta V = 17.4$ volt costante. Il materiale ha resistività variabile lungo l'asse con legge $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/L}$, con $\rho_0 = 13.2 \text{ ohm}\cdot\text{m}$, $L = 0.282 \text{ m}$. La lunghezza totale del conduttore è $h = 0.149 \text{ m}$, il raggio è $r = 0.0179 \text{ m}$. Determinare la potenza dissipata per effetto Joule, in watt, nel conduttore.

- A 0 B 0.199 C 0.379 D 0.559 E 0.739 F 0.919

6) Sia dato un solenoide rettilineo di lunghezza $L = 0.193$ m, raggio $r = 0.0138$ m, con densità lineare di spire $n = 10^4$ m⁻¹, posto nel vuoto e nel quale scorra la corrente $I = 1.62$ ampere. Determinare il modulo del campo magnetico, in gauss, in un punto P lungo l'asse che dista L dal centro del solenoide.

A 0 B 0.190 C 0.370 D 0.550 E 0.730 F 0.910

7) Un condensatore di capacità $C = 199$ farad è connesso alle estremità superiori di due binari conduttori paralleli e verticali posti tra loro alla distanza $d = 0.109$ m. È presente un campo magnetico uniforme di modulo $B = 1.15$ tesla, perpendicolare al piano nel quale giace il sistema. Dall'istante $t = 0$ si lascia cadere una sbarra conduttrice di massa $m = 0.0183$ kg con velocità iniziale nulla lungo i binari. Nel moto si mantiene il contatto elettrico tra sbarretta e binari. Si trascurino la resistenza, la autoinduttanza, gli attriti meccanici e si consideri la accelerazione di gravità di 9.81 m/s². Determinare la corrente, in ampere, che scorre nel circuito.

A 0 B 1.42 C 3.22 D 5.02 E 6.82 F 8.62

8) Nel caso del precedente problema 8), determinare la accelerazione, in m/s², della sbarretta.

A 0 B 0.0211 C 0.0391 D 0.0571 E 0.0751 F 0.0931

9) Sette cariche elettriche identiche $q = 1.13$ nC occupano sette degli otto vertici di un cubo il cui spigolo misura $a = 1.38$ micrometri. Determinare l'energia elettrostatica, in joule, del sistema costituito dalle sette cariche elettriche.

A 0 B 0.142 C 0.322 D 0.502 E 0.682 F 0.862

10) Una carica elettrica di test, $q = 1.99$ nC, si muove con velocità $|\vec{v}| = 1.20 \times 10^3$ m/s. Su di essa agiscono le seguenti forze espresse in micronewton:

a) $\vec{F} = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{i}$; b) $\vec{F} = 2\vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{j}$; c) $\vec{F} = 2\vec{i} + \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{k}$. Nell'ipotesi che queste forze siano causate dalla combinazione di un campo elettrico e di un campo magnetico, determinare la componente E_z , in V/m, del campo elettrico.

A 0 B 143 C 323 D 503 E 683 F 863

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 7 - 19/07/2018

Negli esercizi seguenti le coordinate polari sferiche vengono indicate con i simboli r, θ, ϕ , dove r è la distanza dall'origine O , θ è l'angolo polare (colatitudine) e ϕ è l'azimut; le coordinate cilindriche vengono indicate con i simboli ρ, ϕ, z , dove ρ è la distanza dall'asse polare, ϕ è l'azimut e z è la quota; le coordinate cartesiane vengono indicate con i simboli x, y, z . Quando più tipi di coordinate sono usati nello stesso esercizio, salvo avviso contrario i diversi sistemi sono associati nel modo usuale: origini coincidenti, assi polari coincidenti tra loro e coincidenti con l'asse z , origine degli azimut coincidente con il semiasse $x > 0$, ecc.

1) Si considerino due piani paralleli molto grandi, distanti tra loro $d = 2.58 \times 10^{-3} \text{m}$, posti rispettivamente ai potenziali $V_1 = 0$ volt e $V_2 = 106$ volt. Tra di essi si ha una distribuzione di carica volumetrica uniforme $\rho = 23.3 \text{ mC/m}^3$. Determinare il valore del modulo della densità di carica superficiale, in $\mu\text{C/m}^2$, presente sui due piani.

- A 0 B 0.184 C 0.364 D 0.544 E 0.724 F 0.904

2) Un sistema è costituito da 3 gusci sferici concentrici conduttori di raggi rispettivamente $r_1 = 0.110 \text{ m}$, $r_2 = 0.150 \text{ m}$, $r_3 = 0.182 \text{ m}$ e spessore trascurabile. Sul guscio di raggio r_1 è presente la carica elettrica $Q_1 = 1.47 \text{ nC}$, il guscio di raggio r_2 è neutro, sul guscio di raggio r_3 è presente la carica elettrica $Q_3 = 2.19 \text{ nC}$. Determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra i gusci di raggio r_1 ed r_3 .

- A 0 B 11.5 C 29.5 D 47.5 E 65.5 F 83.5

3) Nel caso del precedente problema 2), determinare la variazione di energia elettrostatica del sistema, in nanojoule, nel passare dalla configurazione iniziale alla configurazione nella quale i gusci di raggio r_1 ed r_2 sono connessi con un filo conduttore.

- A 0 B -23.5 C -41.5 D -59.5 E -77.5 F -95.5

4) Il rame è caratterizzato a temperatura ambiente da una densità di elettroni di conduzione pari a $n = 8.49 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$ e da una resistività elettrica $\rho = 1.67 \cdot 10^{-8} \text{ ohm}\cdot\text{m}$. Alle due estremità di un filo conduttore di rame di lunghezza $h = 0.579 \text{ m}$ viene mantenuta una differenza di potenziale $\Delta V = 13.5$ volt. Determinare il modulo della velocità di deriva, in m/s, degli elettroni di conduzione nel filo. Si ricordi che la carica elettrica di un elettrone $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{C}$.

- A 0 B 0.103 C 0.283 D 0.463 E 0.643 F 0.823

5) Tra le due basi di un conduttore cilindrico si applica una differenza di potenziale $\Delta V = 17.6$ volt costante. Il materiale ha resistività variabile lungo l'asse con legge $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/L}$, con $\rho_0 = 17.0 \text{ ohm}\cdot\text{m}$, $L = 0.279 \text{ m}$. La lunghezza totale del conduttore è $h = 0.191 \text{ m}$, il raggio è $r = 0.0112 \text{ m}$. Determinare la potenza dissipata per effetto Joule, in watt, nel conduttore.

- A 0 B 0.0159 C 0.0339 D 0.0519 E 0.0699 F 0.0879

6) Sia dato un solenoide rettilineo di lunghezza $L = 0.163$ m, raggio $r = 0.0123$ m, con densità lineare di spire $n = 10^4 \text{ m}^{-1}$, posto nel vuoto e nel quale scorra la corrente $I = 1.94$ ampere. Determinare il modulo del campo magnetico, in gauss, in un punto P lungo l'asse che dista L dal centro del solenoide.

A 0 B 1.21 C 3.01 D 4.81 E 6.61 F 8.41

7) Un condensatore di capacità $C = 103$ farad è connesso alle estremità superiori di due binari conduttori paralleli e verticali posti tra loro alla distanza $d = 0.100$ m. È presente un campo magnetico uniforme di modulo $B = 1.85$ tesla, perpendicolare al piano nel quale giace il sistema. Dall'istante $t = 0$ si lascia cadere una sbarra conduttrice di massa $m = 0.0141$ kg con velocità iniziale nulla lungo i binari. Nel moto si mantiene il contatto elettrico tra sbarretta e binari. Si trascurino la resistenza, la autoinduttanza, gli attriti meccanici e si consideri la accelerazione di gravità di 9.81 m/s^2 . Determinare la corrente, in ampere, che scorre nel circuito.

A 0 B 0.205 C 0.385 D 0.565 E 0.745 F 0.925

8) Nel caso del precedente problema 8), determinare la accelerazione, in m/s^2 , della sbarretta.

A 0 B 0.0211 C 0.0391 D 0.0571 E 0.0751 F 0.0931

9) Sette cariche elettriche identiche $q = 1.64$ nC occupano sette degli otto vertici di un cubo il cui spigolo misura $a = 1.84$ micrometri. Determinare l'energia elettrostatica, in joule, del sistema costituito dalle sette cariche elettriche.

A 0 B 0.225 C 0.405 D 0.585 E 0.765 F 0.945

10) Una carica elettrica di test, $q = 1.86$ nC, si muove con velocità $|\vec{v}| = 1.79 \times 10^3$ m/s. Su di essa agiscono le seguenti forze espresse in micronewton:

a) $\vec{F} = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{i}$; b) $\vec{F} = 2\vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{j}$; c) $\vec{F} = 2\vec{i} + \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{k}$. Nell'ipotesi che queste forze siano causate dalla combinazione di un campo elettrico e di un campo magnetico, determinare la componente E_z , in V/m, del campo elettrico.

A 0 B 178 C 358 D 538 E 718 F 898

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 7 - 19/07/2018

Negli esercizi seguenti le coordinate polari sferiche vengono indicate con i simboli r, θ, ϕ , dove r è la distanza dall'origine O , θ è l'angolo polare (colatitudine) e ϕ è l'azimut; le coordinate cilindriche vengono indicate con i simboli ρ, ϕ, z , dove ρ è la distanza dall'asse polare, ϕ è l'azimut e z è la quota; le coordinate cartesiane vengono indicate con i simboli x, y, z . Quando più tipi di coordinate sono usati nello stesso esercizio, salvo avviso contrario i diversi sistemi sono associati nel modo usuale: origini coincidenti, assi polari coincidenti tra loro e coincidenti con l'asse z , origine degli azimut coincidente con il semiasse $x > 0$, ecc.

1) Si considerino due piani paralleli molto grandi, distanti tra loro $d = 2.36 \times 10^{-3} \text{m}$, posti rispettivamente ai potenziali $V_1 = 0$ volt e $V_2 = 110$ volt. Tra di essi si ha una distribuzione di carica volumetrica uniforme $\rho = 21.9 \text{ mC/m}^3$. Determinare il valore del modulo della densità di carica superficiale, in $\mu\text{C/m}^2$, presente sui due piani.

- A 0 B 0.233 C 0.413 D 0.593 E 0.773 F 0.953

2) Un sistema è costituito da 3 gusci sferici concentrici conduttori di raggi rispettivamente $r_1 = 0.113 \text{ m}$, $r_2 = 0.144 \text{ m}$, $r_3 = 0.199 \text{ m}$ e spessore trascurabile. Sul guscio di raggio r_1 è presente la carica elettrica $Q_1 = 1.29 \text{ nC}$, il guscio di raggio r_2 è neutro, sul guscio di raggio r_3 è presente la carica elettrica $Q_3 = 2.38 \text{ nC}$. Determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra i gusci di raggio r_1 ed r_3 .

- A 0 B 26.3 C 44.3 D 62.3 E 80.3 F 98.3

3) Nel caso del precedente problema 2), determinare la variazione di energia elettrostatica del sistema, in nanojoule, nel passare dalla configurazione iniziale alla configurazione nella quale i gusci di raggio r_1 ed r_2 sono connessi con un filo conduttore.

- A 0 B -14.2 C -32.2 D -50.2 E -68.2 F -86.2

4) Il rame è caratterizzato a temperatura ambiente da una densità di elettroni di conduzione pari a $n = 8.49 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$ e da una resistività elettrica $\rho = 1.67 \cdot 10^{-8} \text{ ohm}\cdot\text{m}$. Alle due estremità di un filo conduttore di rame di lunghezza $h = 0.545 \text{ m}$ viene mantenuta una differenza di potenziale $\Delta V = 17.7$ volt. Determinare il modulo della velocità di deriva, in m/s, degli elettroni di conduzione nel filo. Si ricordi che la carica elettrica di un elettrone $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{C}$.

- A 0 B 0.143 C 0.323 D 0.503 E 0.683 F 0.863

5) Tra le due basi di un conduttore cilindrico si applica una differenza di potenziale $\Delta V = 14.7$ volt costante. Il materiale ha resistività variabile lungo l'asse con legge $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/L}$, con $\rho_0 = 19.2 \text{ ohm}\cdot\text{m}$, $L = 0.296 \text{ m}$. La lunghezza totale del conduttore è $h = 0.126 \text{ m}$, il raggio è $r = 0.0127 \text{ m}$. Determinare la potenza dissipata per effetto Joule, in watt, nel conduttore.

- A 0 B 0.0196 C 0.0376 D 0.0556 E 0.0736 F 0.0916

6) Sia dato un solenoide rettilineo di lunghezza $L = 0.178$ m, raggio $r = 0.0195$ m, con densità lineare di spire $n = 10^4 \text{ m}^{-1}$, posto nel vuoto e nel quale scorra la corrente $I = 1.07$ ampere. Determinare il modulo del campo magnetico, in gauss, in un punto P lungo l'asse che dista L dal centro del solenoide.

- A 0 B 1.38 C 3.18 D 4.98 E 6.78 F 8.58

7) Un condensatore di capacità $C = 163$ farad è connesso alle estremità superiori di due binari conduttori paralleli e verticali posti tra loro alla distanza $d = 0.101$ m. È presente un campo magnetico uniforme di modulo $B = 1.60$ tesla, perpendicolare al piano nel quale giace il sistema. Dall'istante $t = 0$ si lascia cadere una sbarra conduttrice di massa $m = 0.0186$ kg con velocità iniziale nulla lungo i binari. Nel moto si mantiene il contatto elettrico tra sbarretta e binari. Si trascurino la resistenza, la autoinduttanza, gli attriti meccanici e si consideri la accelerazione di gravità di 9.81 m/s^2 . Determinare la corrente, in ampere, che scorre nel circuito.

- A 0 B 1.12 C 2.92 D 4.72 E 6.52 F 8.32

8) Nel caso del precedente problema 8), determinare la accelerazione, in m/s^2 , della sbarretta.

- A 0 B 0.0247 C 0.0427 D 0.0607 E 0.0787 F 0.0967

9) Sette cariche elettriche identiche $q = 1.01$ nC occupano sette degli otto vertici di un cubo il cui spigolo misura $a = 1.63$ micrometri. Determinare l'energia elettrostatica, in joule, del sistema costituito dalle sette cariche elettriche.

- A 0 B 0.0242 C 0.0422 D 0.0602 E 0.0782 F 0.0962

10) Una carica elettrica di test, $q = 1.88$ nC, si muove con velocità $|\vec{v}| = 1.86 \times 10^3$ m/s. Su di essa agiscono le seguenti forze espresse in micronewton:

a) $\vec{F} = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{i}$; b) $\vec{F} = 2\vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{j}$; c) $\vec{F} = 2\vec{i} + \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{k}$. Nell'ipotesi che queste forze siano causate dalla combinazione di un campo elettrico e di un campo magnetico, determinare la componente E_z , in V/m, del campo elettrico.

- A 0 B 172 C 352 D 532 E 712 F 892

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 7 - 19/07/2018

Negli esercizi seguenti le coordinate polari sferiche vengono indicate con i simboli r, θ, ϕ , dove r è la distanza dall'origine O , θ è l'angolo polare (colatitudine) e ϕ è l'azimut; le coordinate cilindriche vengono indicate con i simboli ρ, ϕ, z , dove ρ è la distanza dall'asse polare, ϕ è l'azimut e z è la quota; le coordinate cartesiane vengono indicate con i simboli x, y, z . Quando più tipi di coordinate sono usati nello stesso esercizio, salvo avviso contrario i diversi sistemi sono associati nel modo usuale: origini coincidenti, assi polari coincidenti tra loro e coincidenti con l'asse z , origine degli azimut coincidente con il semiasse $x > 0$, ecc.

1) Si considerino due piani paralleli molto grandi, distanti tra loro $d = 1.09 \times 10^{-3} \text{m}$, posti rispettivamente ai potenziali $V_1 = 0$ volt e $V_2 = 105$ volt. Tra di essi si ha una distribuzione di carica volumetrica uniforme $\rho = 59.3 \text{ mC/m}^3$. Determinare il valore del modulo della densità di carica superficiale, in $\mu\text{C/m}^2$, presente sui due piani.

- A 0 B 0.133 C 0.313 D 0.493 E 0.673 F 0.853

2) Un sistema è costituito da 3 gusci sferici concentrici conduttori di raggi rispettivamente $r_1 = 0.118 \text{ m}$, $r_2 = 0.146 \text{ m}$, $r_3 = 0.188 \text{ m}$ e spessore trascurabile. Sul guscio di raggio r_1 è presente la carica elettrica $Q_1 = 1.89 \text{ nC}$, il guscio di raggio r_2 è neutro, sul guscio di raggio r_3 è presente la carica elettrica $Q_3 = 2.47 \text{ nC}$. Determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra i gusci di raggio r_1 ed r_3 .

- A 0 B 17.6 C 35.6 D 53.6 E 71.6 F 89.6

3) Nel caso del precedente problema 2), determinare la variazione di energia elettrostatica del sistema, in nanojoule, nel passare dalla configurazione iniziale alla configurazione nella quale i gusci di raggio r_1 ed r_2 sono connessi con un filo conduttore.

- A 0 B -26.1 C -44.1 D -62.1 E -80.1 F -98.1

4) Il rame è caratterizzato a temperatura ambiente da una densità di elettroni di conduzione pari a $n = 8.49 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$ e da una resistività elettrica $\rho = 1.67 \cdot 10^{-8} \text{ ohm}\cdot\text{m}$. Alle due estremità di un filo conduttore di rame di lunghezza $h = 0.505 \text{ m}$ viene mantenuta una differenza di potenziale $\Delta V = 10.8$ volt. Determinare il modulo della velocità di deriva, in m/s, degli elettroni di conduzione nel filo. Si ricordi che la carica elettrica di un elettrone $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{C}$.

- A 0 B 0.0222 C 0.0402 D 0.0582 E 0.0762 F 0.0942

5) Tra le due basi di un conduttore cilindrico si applica una differenza di potenziale $\Delta V = 14.4$ volt costante. Il materiale ha resistività variabile lungo l'asse con legge $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/L}$, con $\rho_0 = 13.4 \text{ ohm}\cdot\text{m}$, $L = 0.245 \text{ m}$. La lunghezza totale del conduttore è $h = 0.189 \text{ m}$, il raggio è $r = 0.0111 \text{ m}$. Determinare la potenza dissipata per effetto Joule, in watt, nel conduttore.

- A 0 B 0.0275 C 0.0455 D 0.0635 E 0.0815 F 0.0995

6) Sia dato un solenoide rettilineo di lunghezza $L = 0.194$ m, raggio $r = 0.0181$ m, con densità lineare di spire $n = 10^4 \text{ m}^{-1}$, posto nel vuoto e nel quale scorra la corrente $I = 1.07$ ampere. Determinare il modulo del campo magnetico, in gauss, in un punto P lungo l'asse che dista L dal centro del solenoide.

A 0 B 1.01 C 2.81 D 4.61 E 6.41 F 8.21

7) Un condensatore di capacità $C = 117$ farad è connesso alle estremità superiori di due binari conduttori paralleli e verticali posti tra loro alla distanza $d = 0.102$ m. È presente un campo magnetico uniforme di modulo $B = 1.79$ tesla, perpendicolare al piano nel quale giace il sistema. Dall'istante $t = 0$ si lascia cadere una sbarra conduttrice di massa $m = 0.0113$ kg con velocità iniziale nulla lungo i binari. Nel moto si mantiene il contatto elettrico tra sbarretta e binari. Si trascurino la resistenza, la autoinduttanza, gli attriti meccanici e si consideri la accelerazione di gravità di 9.81 m/s^2 . Determinare la corrente, in ampere, che scorre nel circuito.

A 0 B 0.245 C 0.425 D 0.605 E 0.785 F 0.965

8) Nel caso del precedente problema 8), determinare la accelerazione, in m/s^2 , della sbarretta.

A 0 B 0.0103 C 0.0283 D 0.0463 E 0.0643 F 0.0823

9) Sette cariche elettriche identiche $q = 1.15 \text{ nC}$ occupano sette degli otto vertici di un cubo il cui spigolo misura $a = 1.42$ micrometri. Determinare l'energia elettrostatica, in joule, del sistema costituito dalle sette cariche elettriche.

A 0 B 0.143 C 0.323 D 0.503 E 0.683 F 0.863

10) Una carica elettrica di test, $q = 1.20 \text{ nC}$, si muove con velocità $|\vec{v}| = 1.75 \times 10^3 \text{ m/s}$. Su di essa agiscono le seguenti forze espresse in micronewton:

a) $\vec{F} = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{i}$; b) $\vec{F} = 2\vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{j}$; c) $\vec{F} = 2\vec{i} + \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{k}$. Nell'ipotesi che queste forze siano causate dalla combinazione di un campo elettrico e di un campo magnetico, determinare la componente E_z , in V/m , del campo elettrico.

A 0 B 113 C 293 D 473 E 653 F 833

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 7 - 19/07/2018

Negli esercizi seguenti le coordinate polari sferiche vengono indicate con i simboli r, θ, ϕ , dove r è la distanza dall'origine O , θ è l'angolo polare (colatitudine) e ϕ è l'azimut; le coordinate cilindriche vengono indicate con i simboli ρ, ϕ, z , dove ρ è la distanza dall'asse polare, ϕ è l'azimut e z è la quota; le coordinate cartesiane vengono indicate con i simboli x, y, z . Quando più tipi di coordinate sono usati nello stesso esercizio, salvo avviso contrario i diversi sistemi sono associati nel modo usuale: origini coincidenti, assi polari coincidenti tra loro e coincidenti con l'asse z , origine degli azimut coincidente con il semiasse $x > 0$, ecc.

1) Si considerino due piani paralleli molto grandi, distanti tra loro $d = 1.57 \times 10^{-3} \text{m}$, posti rispettivamente ai potenziali $V_1 = 0$ volt e $V_2 = 102$ volt. Tra di essi si ha una distribuzione di carica volumetrica uniforme $\rho = 37.1 \text{ mC/m}^3$. Determinare il valore del modulo della densità di carica superficiale, in $\mu\text{C/m}^2$, presente sui due piani.

- A 0 B 0.215 C 0.395 D 0.575 E 0.755 F 0.935

2) Un sistema è costituito da 3 gusci sferici concentrici conduttori di raggi rispettivamente $r_1 = 0.103 \text{ m}$, $r_2 = 0.141 \text{ m}$, $r_3 = 0.189 \text{ m}$ e spessore trascurabile. Sul guscio di raggio r_1 è presente la carica elettrica $Q_1 = 1.68 \text{ nC}$, il guscio di raggio r_2 è neutro, sul guscio di raggio r_3 è presente la carica elettrica $Q_3 = 2.77 \text{ nC}$. Determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra i gusci di raggio r_1 ed r_3 .

- A 0 B 12.7 C 30.7 D 48.7 E 66.7 F 84.7

3) Nel caso del precedente problema 2), determinare la variazione di energia elettrostatica del sistema, in nanojoule, nel passare dalla configurazione iniziale alla configurazione nella quale i gusci di raggio r_1 ed r_2 sono connessi con un filo conduttore.

- A 0 B -15.2 C -33.2 D -51.2 E -69.2 F -87.2

4) Il rame è caratterizzato a temperatura ambiente da una densità di elettroni di conduzione pari a $n = 8.49 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$ e da una resistività elettrica $\rho = 1.67 \cdot 10^{-8} \text{ ohm}\cdot\text{m}$. Alle due estremità di un filo conduttore di rame di lunghezza $h = 0.533 \text{ m}$ viene mantenuta una differenza di potenziale $\Delta V = 19.9$ volt. Determinare il modulo della velocità di deriva, in m/s, degli elettroni di conduzione nel filo. Si ricordi che la carica elettrica di un elettrone $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{C}$.

- A 0 B 0.164 C 0.344 D 0.524 E 0.704 F 0.884

5) Tra le due basi di un conduttore cilindrico si applica una differenza di potenziale $\Delta V = 11.6$ volt costante. Il materiale ha resistività variabile lungo l'asse con legge $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/L}$, con $\rho_0 = 12.2 \text{ ohm}\cdot\text{m}$, $L = 0.246 \text{ m}$. La lunghezza totale del conduttore è $h = 0.120 \text{ m}$, il raggio è $r = 0.0130 \text{ m}$. Determinare la potenza dissipata per effetto Joule, in watt, nel conduttore.

- A 0 B 0.0257 C 0.0437 D 0.0617 E 0.0797 F 0.0977

6) Sia dato un solenoide rettilineo di lunghezza $L = 0.192$ m, raggio $r = 0.0154$ m, con densità lineare di spire $n = 10^4 \text{ m}^{-1}$, posto nel vuoto e nel quale scorra la corrente $I = 1.75$ ampere. Determinare il modulo del campo magnetico, in gauss, in un punto P lungo l'asse che dista L dal centro del solenoide.

A 0 B 1.23 C 3.03 D 4.83 E 6.63 F 8.43

7) Un condensatore di capacità $C = 178$ farad è connesso alle estremità superiori di due binari conduttori paralleli e verticali posti tra loro alla distanza $d = 0.113$ m. È presente un campo magnetico uniforme di modulo $B = 1.67$ tesla, perpendicolare al piano nel quale giace il sistema. Dall'istante $t = 0$ si lascia cadere una sbarra conduttrice di massa $m = 0.0159$ kg con velocità iniziale nulla lungo i binari. Nel moto si mantiene il contatto elettrico tra sbarretta e binari. Si trascurino la resistenza, la autoinduttanza, gli attriti meccanici e si consideri la accelerazione di gravità di 9.81 m/s^2 . Determinare la corrente, in ampere, che scorre nel circuito.

A 0 B 0.104 C 0.284 D 0.464 E 0.644 F 0.824

8) Nel caso del precedente problema 8), determinare la accelerazione, in m/s^2 , della sbarretta.

A 0 B 0.0245 C 0.0425 D 0.0605 E 0.0785 F 0.0965

9) Sette cariche elettriche identiche $q = 1.72$ nC occupano sette degli otto vertici di un cubo il cui spigolo misura $a = 1.84$ micrometri. Determinare l'energia elettrostatica, in joule, del sistema costituito dalle sette cariche elettriche.

A 0 B 0.247 C 0.427 D 0.607 E 0.787 F 0.967

10) Una carica elettrica di test, $q = 1.68$ nC, si muove con velocità $|\vec{v}| = 1.51 \times 10^3$ m/s. Su di essa agiscono le seguenti forze espresse in micronewton:

a) $\vec{F} = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{i}$; b) $\vec{F} = 2\vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{j}$; c) $\vec{F} = 2\vec{i} + \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{k}$. Nell'ipotesi che queste forze siano causate dalla combinazione di un campo elettrico e di un campo magnetico, determinare la componente E_z , in V/m, del campo elettrico.

A 0 B 235 C 415 D 595 E 775 F 955

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 7 - 19/07/2018

Negli esercizi seguenti le coordinate polari sferiche vengono indicate con i simboli r, θ, ϕ , dove r è la distanza dall'origine O , θ è l'angolo polare (colatitudine) e ϕ è l'azimut; le coordinate cilindriche vengono indicate con i simboli ρ, ϕ, z , dove ρ è la distanza dall'asse polare, ϕ è l'azimut e z è la quota; le coordinate cartesiane vengono indicate con i simboli x, y, z . Quando più tipi di coordinate sono usati nello stesso esercizio, salvo avviso contrario i diversi sistemi sono associati nel modo usuale: origini coincidenti, assi polari coincidenti tra loro e coincidenti con l'asse z , origine degli azimut coincidente con il semiasse $x > 0$, ecc.

1) Si considerino due piani paralleli molto grandi, distanti tra loro $d = 2.94 \times 10^{-3} \text{ m}$, posti rispettivamente ai potenziali $V_1 = 0$ volt e $V_2 = 108$ volt. Tra di essi si ha una distribuzione di carica volumetrica uniforme $\rho = 75.5 \text{ mC/m}^3$. Determinare il valore del modulo della densità di carica superficiale, in $\mu\text{C/m}^2$, presente sui due piani.

- A 0 B 0.145 C 0.325 D 0.505 E 0.685 F 0.865

2) Un sistema è costituito da 3 gusci sferici concentrici conduttori di raggi rispettivamente $r_1 = 0.103 \text{ m}$, $r_2 = 0.152 \text{ m}$, $r_3 = 0.184 \text{ m}$ e spessore trascurabile. Sul guscio di raggio r_1 è presente la carica elettrica $Q_1 = 1.38 \text{ nC}$, il guscio di raggio r_2 è neutro, sul guscio di raggio r_3 è presente la carica elettrica $Q_3 = 2.96 \text{ nC}$. Determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra i gusci di raggio r_1 ed r_3 .

- A 0 B 17.0 C 35.0 D 53.0 E 71.0 F 89.0

3) Nel caso del precedente problema 2), determinare la variazione di energia elettrostatica del sistema, in nanojoule, nel passare dalla configurazione iniziale alla configurazione nella quale i gusci di raggio r_1 ed r_2 sono connessi con un filo conduttore.

- A 0 B -26.8 C -44.8 D -62.8 E -80.8 F -98.8

4) Il rame è caratterizzato a temperatura ambiente da una densità di elettroni di conduzione pari a $n = 8.49 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$ e da una resistività elettrica $\rho = 1.67 \cdot 10^{-8} \text{ ohm}\cdot\text{m}$. Alle due estremità di un filo conduttore di rame di lunghezza $h = 0.538 \text{ m}$ viene mantenuta una differenza di potenziale $\Delta V = 14.4$ volt. Determinare il modulo della velocità di deriva, in m/s, degli elettroni di conduzione nel filo. Si ricordi che la carica elettrica di un elettrone $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$.

- A 0 B 0.118 C 0.298 D 0.478 E 0.658 F 0.838

5) Tra le due basi di un conduttore cilindrico si applica una differenza di potenziale $\Delta V = 13.9$ volt costante. Il materiale ha resistività variabile lungo l'asse con legge $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/L}$, con $\rho_0 = 10.6 \text{ ohm}\cdot\text{m}$, $L = 0.222 \text{ m}$. La lunghezza totale del conduttore è $h = 0.173 \text{ m}$, il raggio è $r = 0.0104 \text{ m}$. Determinare la potenza dissipata per effetto Joule, in watt, nel conduttore.

- A 0 B 0.0155 C 0.0335 D 0.0515 E 0.0695 F 0.0875

6) Sia dato un solenoide rettilineo di lunghezza $L = 0.150$ m, raggio $r = 0.0195$ m, con densità lineare di spire $n = 10^4 \text{ m}^{-1}$, posto nel vuoto e nel quale scorra la corrente $I = 1.50$ ampere. Determinare il modulo del campo magnetico, in gauss, in un punto P lungo l'asse che dista L dal centro del solenoide.

A 0 B 2.68 C 4.48 D 6.28 E 8.08 F 9.88

7) Un condensatore di capacità $C = 158$ farad è connesso alle estremità superiori di due binari conduttori paralleli e verticali posti tra loro alla distanza $d = 0.105$ m. È presente un campo magnetico uniforme di modulo $B = 1.40$ tesla, perpendicolare al piano nel quale giace il sistema. Dall'istante $t = 0$ si lascia cadere una sbarra conduttrice di massa $m = 0.0112$ kg con velocità iniziale nulla lungo i binari. Nel moto si mantiene il contatto elettrico tra sbarretta e binari. Si trascurino la resistenza, la autoinduttanza, gli attriti meccanici e si consideri la accelerazione di gravità di 9.81 m/s^2 . Determinare la corrente, in ampere, che scorre nel circuito.

A 0 B 0.205 C 0.385 D 0.565 E 0.745 F 0.925

8) Nel caso del precedente problema 8), determinare la accelerazione, in m/s^2 , della sbarretta.

A 0 B 0.0141 C 0.0321 D 0.0501 E 0.0681 F 0.0861

9) Sette cariche elettriche identiche $q = 2.00$ nC occupano sette degli otto vertici di un cubo il cui spigolo misura $a = 1.18$ micrometri. Determinare l'energia elettrostatica, in joule, del sistema costituito dalle sette cariche elettriche.

A 0 B 0.161 C 0.341 D 0.521 E 0.701 F 0.881

10) Una carica elettrica di test, $q = 1.78$ nC, si muove con velocità $|\vec{v}| = 1.67 \times 10^3$ m/s. Su di essa agiscono le seguenti forze espresse in micronewton:

a) $\vec{F} = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{i}$; b) $\vec{F} = 2\vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{j}$; c) $\vec{F} = 2\vec{i} + \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{k}$. Nell'ipotesi che queste forze siano causate dalla combinazione di un campo elettrico e di un campo magnetico, determinare la componente E_z , in V/m, del campo elettrico.

A 0 B 202 C 382 D 562 E 742 F 922

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 7 - 19/07/2018

Negli esercizi seguenti le coordinate polari sferiche vengono indicate con i simboli r, θ, ϕ , dove r è la distanza dall'origine O , θ è l'angolo polare (colatitudine) e ϕ è l'azimut; le coordinate cilindriche vengono indicate con i simboli ρ, ϕ, z , dove ρ è la distanza dall'asse polare, ϕ è l'azimut e z è la quota; le coordinate cartesiane vengono indicate con i simboli x, y, z . Quando più tipi di coordinate sono usati nello stesso esercizio, salvo avviso contrario i diversi sistemi sono associati nel modo usuale: origini coincidenti, assi polari coincidenti tra loro e coincidenti con l'asse z , origine degli azimut coincidente con il semiasse $x > 0$, ecc.

1) Si considerino due piani paralleli molto grandi, distanti tra loro $d = 2.56 \times 10^{-3} \text{ m}$, posti rispettivamente ai potenziali $V_1 = 0$ volt e $V_2 = 105$ volt. Tra di essi si ha una distribuzione di carica volumetrica uniforme $\rho = 45.9 \text{ mC/m}^3$. Determinare il valore del modulo della densità di carica superficiale, in $\mu\text{C/m}^2$, presente sui due piani.

- A 0 B 0.183 C 0.363 D 0.543 E 0.723 F 0.903

2) Un sistema è costituito da 3 gusci sferici concentrici conduttori di raggi rispettivamente $r_1 = 0.109 \text{ m}$, $r_2 = 0.140 \text{ m}$, $r_3 = 0.190 \text{ m}$ e spessore trascurabile. Sul guscio di raggio r_1 è presente la carica elettrica $Q_1 = 1.28 \text{ nC}$, il guscio di raggio r_2 è neutro, sul guscio di raggio r_3 è presente la carica elettrica $Q_3 = 2.95 \text{ nC}$. Determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra i gusci di raggio r_1 ed r_3 .

- A 0 B 27.0 C 45.0 D 63.0 E 81.0 F 99.0

3) Nel caso del precedente problema 2), determinare la variazione di energia elettrostatica del sistema, in nanojoule, nel passare dalla configurazione iniziale alla configurazione nella quale i gusci di raggio r_1 ed r_2 sono connessi con un filo conduttore.

- A 0 B -15.0 C -33.0 D -51.0 E -69.0 F -87.0

4) Il rame è caratterizzato a temperatura ambiente da una densità di elettroni di conduzione pari a $n = 8.49 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$ e da una resistività elettrica $\rho = 1.67 \cdot 10^{-8} \text{ ohm}\cdot\text{m}$. Alle due estremità di un filo conduttore di rame di lunghezza $h = 0.566 \text{ m}$ viene mantenuta una differenza di potenziale $\Delta V = 18.6$ volt. Determinare il modulo della velocità di deriva, in m/s, degli elettroni di conduzione nel filo. Si ricordi che la carica elettrica di un elettrone $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$.

- A 0 B 0.145 C 0.325 D 0.505 E 0.685 F 0.865

5) Tra le due basi di un conduttore cilindrico si applica una differenza di potenziale $\Delta V = 11.7$ volt costante. Il materiale ha resistività variabile lungo l'asse con legge $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/L}$, con $\rho_0 = 10.3 \text{ ohm}\cdot\text{m}$, $L = 0.282 \text{ m}$. La lunghezza totale del conduttore è $h = 0.155 \text{ m}$, il raggio è $r = 0.0148 \text{ m}$. Determinare la potenza dissipata per effetto Joule, in watt, nel conduttore.

- A 0 B 0.0227 C 0.0407 D 0.0587 E 0.0767 F 0.0947

6) Sia dato un solenoide rettilineo di lunghezza $L = 0.137$ m, raggio $r = 0.0161$ m, con densità lineare di spire $n = 10^4 \text{ m}^{-1}$, posto nel vuoto e nel quale scorra la corrente $I = 1.69$ ampere. Determinare il modulo del campo magnetico, in gauss, in un punto P lungo l'asse che dista L dal centro del solenoide.

A 0 B 2.49 C 4.29 D 6.09 E 7.89 F 9.69

7) Un condensatore di capacità $C = 195$ farad è connesso alle estremità superiori di due binari conduttori paralleli e verticali posti tra loro alla distanza $d = 0.113$ m. È presente un campo magnetico uniforme di modulo $B = 1.06$ tesla, perpendicolare al piano nel quale giace il sistema. Dall'istante $t = 0$ si lascia cadere una sbarra conduttrice di massa $m = 0.0189$ kg con velocità iniziale nulla lungo i binari. Nel moto si mantiene il contatto elettrico tra sbarretta e binari. Si trascurino la resistenza, la autoinduttanza, gli attriti meccanici e si consideri la accelerazione di gravità di 9.81 m/s^2 . Determinare la corrente, in ampere, che scorre nel circuito.

A 0 B 1.54 C 3.34 D 5.14 E 6.94 F 8.74

8) Nel caso del precedente problema 8), determinare la accelerazione, in m/s^2 , della sbarretta.

A 0 B 0.0118 C 0.0298 D 0.0478 E 0.0658 F 0.0838

9) Sette cariche elettriche identiche $q = 1.15$ nC occupano sette degli otto vertici di un cubo il cui spigolo misura $a = 1.64$ micrometri. Determinare l'energia elettrostatica, in joule, del sistema costituito dalle sette cariche elettriche.

A 0 B 0.124 C 0.304 D 0.484 E 0.664 F 0.844

10) Una carica elettrica di test, $q = 1.14$ nC, si muove con velocità $|\vec{v}| = 1.56 \times 10^3$ m/s. Su di essa agiscono le seguenti forze espresse in micronewton:

a) $\vec{F} = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{i}$; b) $\vec{F} = 2\vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{j}$; c) $\vec{F} = 2\vec{i} + \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{k}$. Nell'ipotesi che queste forze siano causate dalla combinazione di un campo elettrico e di un campo magnetico, determinare la componente E_z , in V/m, del campo elettrico.

A 0 B 157 C 337 D 517 E 697 F 877

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 7 - 19/07/2018

Negli esercizi seguenti le coordinate polari sferiche vengono indicate con i simboli r, θ, ϕ , dove r è la distanza dall'origine O , θ è l'angolo polare (colatitudine) e ϕ è l'azimut; le coordinate cilindriche vengono indicate con i simboli ρ, ϕ, z , dove ρ è la distanza dall'asse polare, ϕ è l'azimut e z è la quota; le coordinate cartesiane vengono indicate con i simboli x, y, z . Quando più tipi di coordinate sono usati nello stesso esercizio, salvo avviso contrario i diversi sistemi sono associati nel modo usuale: origini coincidenti, assi polari coincidenti tra loro e coincidenti con l'asse z , origine degli azimut coincidente con il semiasse $x > 0$, ecc.

1) Si considerino due piani paralleli molto grandi, distanti tra loro $d = 2.52 \times 10^{-3} \text{m}$, posti rispettivamente ai potenziali $V_1 = 0$ volt e $V_2 = 101$ volt. Tra di essi si ha una distribuzione di carica volumetrica uniforme $\rho = 61.7 \text{ mC/m}^3$. Determinare il valore del modulo della densità di carica superficiale, in $\mu\text{C/m}^2$, presente sui due piani.

- A 0 B 0.175 C 0.355 D 0.535 E 0.715 F 0.895

2) Un sistema è costituito da 3 gusci sferici concentrici conduttori di raggi rispettivamente $r_1 = 0.111 \text{ m}$, $r_2 = 0.156 \text{ m}$, $r_3 = 0.190 \text{ m}$ e spessore trascurabile. Sul guscio di raggio r_1 è presente la carica elettrica $Q_1 = 1.04 \text{ nC}$, il guscio di raggio r_2 è neutro, sul guscio di raggio r_3 è presente la carica elettrica $Q_3 = 2.32 \text{ nC}$. Determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra i gusci di raggio r_1 ed r_3 .

- A 0 B 17.0 C 35.0 D 53.0 E 71.0 F 89.0

3) Nel caso del precedente problema 2), determinare la variazione di energia elettrostatica del sistema, in nanojoule, nel passare dalla configurazione iniziale alla configurazione nella quale i gusci di raggio r_1 ed r_2 sono connessi con un filo conduttore.

- A 0 B -12.6 C -30.6 D -48.6 E -66.6 F -84.6

4) Il rame è caratterizzato a temperatura ambiente da una densità di elettroni di conduzione pari a $n = 8.49 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$ e da una resistività elettrica $\rho = 1.67 \cdot 10^{-8} \text{ ohm}\cdot\text{m}$. Alle due estremità di un filo conduttore di rame di lunghezza $h = 0.597 \text{ m}$ viene mantenuta una differenza di potenziale $\Delta V = 10.5$ volt. Determinare il modulo della velocità di deriva, in m/s, degli elettroni di conduzione nel filo. Si ricordi che la carica elettrica di un elettrone $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{C}$.

- A 0 B 0.0234 C 0.0414 D 0.0594 E 0.0774 F 0.0954

5) Tra le due basi di un conduttore cilindrico si applica una differenza di potenziale $\Delta V = 18.1$ volt costante. Il materiale ha resistività variabile lungo l'asse con legge $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/L}$, con $\rho_0 = 12.5 \text{ ohm}\cdot\text{m}$, $L = 0.300 \text{ m}$. La lunghezza totale del conduttore è $h = 0.146 \text{ m}$, il raggio è $r = 0.0111 \text{ m}$. Determinare la potenza dissipata per effetto Joule, in watt, nel conduttore.

- A 0 B 0.0158 C 0.0338 D 0.0518 E 0.0698 F 0.0878

6) Sia dato un solenoide rettilineo di lunghezza $L = 0.133$ m, raggio $r = 0.0150$ m, con densità lineare di spire $n = 10^4 \text{ m}^{-1}$, posto nel vuoto e nel quale scorra la corrente $I = 1.93$ ampere. Determinare il modulo del campo magnetico, in gauss, in un punto P lungo l'asse che dista L dal centro del solenoide.

A 0 B 2.63 C 4.43 D 6.23 E 8.03 F 9.83

7) Un condensatore di capacità $C = 171$ farad è connesso alle estremità superiori di due binari conduttori paralleli e verticali posti tra loro alla distanza $d = 0.119$ m. È presente un campo magnetico uniforme di modulo $B = 1.15$ tesla, perpendicolare al piano nel quale giace il sistema. Dall'istante $t = 0$ si lascia cadere una sbarra conduttrice di massa $m = 0.0132$ kg con velocità iniziale nulla lungo i binari. Nel moto si mantiene il contatto elettrico tra sbarretta e binari. Si trascurino la resistenza, la autoinduttanza, gli attriti meccanici e si consideri la accelerazione di gravità di 9.81 m/s^2 . Determinare la corrente, in ampere, che scorre nel circuito.

A 0 B 0.222 C 0.402 D 0.582 E 0.762 F 0.942

8) Nel caso del precedente problema 8), determinare la accelerazione, in m/s^2 , della sbarretta.

A 0 B 0.0223 C 0.0403 D 0.0583 E 0.0763 F 0.0943

9) Sette cariche elettriche identiche $q = 1.67 \text{ nC}$ occupano sette degli otto vertici di un cubo il cui spigolo misura $a = 1.09$ micrometri. Determinare l'energia elettrostatica, in joule, del sistema costituito dalle sette cariche elettriche.

A 0 B 0.213 C 0.393 D 0.573 E 0.753 F 0.933

10) Una carica elettrica di test, $q = 1.97 \text{ nC}$, si muove con velocità $|\vec{v}| = 1.73 \times 10^3 \text{ m/s}$. Su di essa agiscono le seguenti forze espresse in micronewton:

a) $\vec{F} = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{i}$; b) $\vec{F} = 2\vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{j}$; c) $\vec{F} = 2\vec{i} + \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{k}$. Nell'ipotesi che queste forze siano causate dalla combinazione di un campo elettrico e di un campo magnetico, determinare la componente E_z , in V/m , del campo elettrico.

A 0 B 148 C 328 D 508 E 688 F 868

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 7 - 19/07/2018

Negli esercizi seguenti le coordinate polari sferiche vengono indicate con i simboli r, θ, ϕ , dove r è la distanza dall'origine O , θ è l'angolo polare (colatitudine) e ϕ è l'azimut; le coordinate cilindriche vengono indicate con i simboli ρ, ϕ, z , dove ρ è la distanza dall'asse polare, ϕ è l'azimut e z è la quota; le coordinate cartesiane vengono indicate con i simboli x, y, z . Quando più tipi di coordinate sono usati nello stesso esercizio, salvo avviso contrario i diversi sistemi sono associati nel modo usuale: origini coincidenti, assi polari coincidenti tra loro e coincidenti con l'asse z , origine degli azimut coincidente con il semiasse $x > 0$, ecc.

1) Si considerino due piani paralleli molto grandi, distanti tra loro $d = 2.97 \times 10^{-3} \text{ m}$, posti rispettivamente ai potenziali $V_1 = 0$ volt e $V_2 = 101$ volt. Tra di essi si ha una distribuzione di carica volumetrica uniforme $\rho = 35.9 \text{ mC/m}^3$. Determinare il valore del modulo della densità di carica superficiale, in $\mu\text{C/m}^2$, presente sui due piani.

- A 0 B 0.121 C 0.301 D 0.481 E 0.661 F 0.841

2) Un sistema è costituito da 3 gusci sferici concentrici conduttori di raggi rispettivamente $r_1 = 0.103 \text{ m}$, $r_2 = 0.154 \text{ m}$, $r_3 = 0.183 \text{ m}$ e spessore trascurabile. Sul guscio di raggio r_1 è presente la carica elettrica $Q_1 = 1.27 \text{ nC}$, il guscio di raggio r_2 è neutro, sul guscio di raggio r_3 è presente la carica elettrica $Q_3 = 2.42 \text{ nC}$. Determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra i gusci di raggio r_1 ed r_3 .

- A 0 B 12.4 C 30.4 D 48.4 E 66.4 F 84.4

3) Nel caso del precedente problema 2), determinare la variazione di energia elettrostatica del sistema, in nanojoule, nel passare dalla configurazione iniziale alla configurazione nella quale i gusci di raggio r_1 ed r_2 sono connessi con un filo conduttore.

- A 0 B -23.3 C -41.3 D -59.3 E -77.3 F -95.3

4) Il rame è caratterizzato a temperatura ambiente da una densità di elettroni di conduzione pari a $n = 8.49 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$ e da una resistività elettrica $\rho = 1.67 \cdot 10^{-8} \text{ ohm}\cdot\text{m}$. Alle due estremità di un filo conduttore di rame di lunghezza $h = 0.566 \text{ m}$ viene mantenuta una differenza di potenziale $\Delta V = 10.8$ volt. Determinare il modulo della velocità di deriva, in m/s, degli elettroni di conduzione nel filo. Si ricordi che la carica elettrica di un elettrone $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$.

- A 0 B 0.0120 C 0.0300 D 0.0480 E 0.0660 F 0.0840

5) Tra le due basi di un conduttore cilindrico si applica una differenza di potenziale $\Delta V = 19.3$ volt costante. Il materiale ha resistività variabile lungo l'asse con legge $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/L}$, con $\rho_0 = 17.0 \text{ ohm}\cdot\text{m}$, $L = 0.240 \text{ m}$. La lunghezza totale del conduttore è $h = 0.190 \text{ m}$, il raggio è $r = 0.0175 \text{ m}$. Determinare la potenza dissipata per effetto Joule, in watt, nel conduttore.

- A 0 B 0.161 C 0.341 D 0.521 E 0.701 F 0.881

6) Sia dato un solenoide rettilineo di lunghezza $L = 0.137$ m, raggio $r = 0.0115$ m, con densità lineare di spire $n = 10^4 \text{ m}^{-1}$, posto nel vuoto e nel quale scorra la corrente $I = 1.75$ ampere. Determinare il modulo del campo magnetico, in gauss, in un punto P lungo l'asse che dista L dal centro del solenoide.

A 0 B 1.35 C 3.15 D 4.95 E 6.75 F 8.55

7) Un condensatore di capacità $C = 168$ farad è connesso alle estremità superiori di due binari conduttori paralleli e verticali posti tra loro alla distanza $d = 0.105$ m. È presente un campo magnetico uniforme di modulo $B = 1.91$ tesla, perpendicolare al piano nel quale giace il sistema. Dall'istante $t = 0$ si lascia cadere una sbarra conduttrice di massa $m = 0.0117$ kg con velocità iniziale nulla lungo i binari. Nel moto si mantiene il contatto elettrico tra sbarretta e binari. Si trascurino la resistenza, la autoinduttanza, gli attriti meccanici e si consideri la accelerazione di gravità di 9.81 m/s^2 . Determinare la corrente, in ampere, che scorre nel circuito.

A 0 B 0.211 C 0.391 D 0.571 E 0.751 F 0.931

8) Nel caso del precedente problema 8), determinare la accelerazione, in m/s^2 , della sbarretta.

A 0 B 0.0170 C 0.0350 D 0.0530 E 0.0710 F 0.0890

9) Sette cariche elettriche identiche $q = 1.19 \text{ nC}$ occupano sette degli otto vertici di un cubo il cui spigolo misura $a = 1.62$ micrometri. Determinare l'energia elettrostatica, in joule, del sistema costituito dalle sette cariche elettriche.

A 0 B 0.134 C 0.314 D 0.494 E 0.674 F 0.854

10) Una carica elettrica di test, $q = 1.15 \text{ nC}$, si muove con velocità $|\vec{v}| = 1.34 \times 10^3 \text{ m/s}$. Su di essa agiscono le seguenti forze espresse in micronewton:

a) $\vec{F} = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{i}$; b) $\vec{F} = 2\vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{j}$; c) $\vec{F} = 2\vec{i} + \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{k}$. Nell'ipotesi che queste forze siano causate dalla combinazione di un campo elettrico e di un campo magnetico, determinare la componente E_z , in V/m , del campo elettrico.

A 0 B 150 C 330 D 510 E 690 F 870

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 7 - 19/07/2018

Negli esercizi seguenti le coordinate polari sferiche vengono indicate con i simboli r, θ, ϕ , dove r è la distanza dall'origine O , θ è l'angolo polare (colatitudine) e ϕ è l'azimut; le coordinate cilindriche vengono indicate con i simboli ρ, ϕ, z , dove ρ è la distanza dall'asse polare, ϕ è l'azimut e z è la quota; le coordinate cartesiane vengono indicate con i simboli x, y, z . Quando più tipi di coordinate sono usati nello stesso esercizio, salvo avviso contrario i diversi sistemi sono associati nel modo usuale: origini coincidenti, assi polari coincidenti tra loro e coincidenti con l'asse z , origine degli azimut coincidente con il semiasse $x > 0$, ecc.

1) Si considerino due piani paralleli molto grandi, distanti tra loro $d = 2.88 \times 10^{-3} \text{ m}$, posti rispettivamente ai potenziali $V_1 = 0$ volt e $V_2 = 108$ volt. Tra di essi si ha una distribuzione di carica volumetrica uniforme $\rho = 40.2 \text{ mC/m}^3$. Determinare il valore del modulo della densità di carica superficiale, in $\mu\text{C/m}^2$, presente sui due piani.

- A 0 B 0.152 C 0.332 D 0.512 E 0.692 F 0.872

2) Un sistema è costituito da 3 gusci sferici concentrici conduttori di raggi rispettivamente $r_1 = 0.118 \text{ m}$, $r_2 = 0.151 \text{ m}$, $r_3 = 0.188 \text{ m}$ e spessore trascurabile. Sul guscio di raggio r_1 è presente la carica elettrica $Q_1 = 1.03 \text{ nC}$, il guscio di raggio r_2 è neutro, sul guscio di raggio r_3 è presente la carica elettrica $Q_3 = 2.92 \text{ nC}$. Determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra i gusci di raggio r_1 ed r_3 .

- A 0 B 11.2 C 29.2 D 47.2 E 65.2 F 83.2

3) Nel caso del precedente problema 2), determinare la variazione di energia elettrostatica del sistema, in nanojoule, nel passare dalla configurazione iniziale alla configurazione nella quale i gusci di raggio r_1 ed r_2 sono connessi con un filo conduttore.

- A 0 B -1.63 C -3.43 D -5.23 E -7.03 F -8.83

4) Il rame è caratterizzato a temperatura ambiente da una densità di elettroni di conduzione pari a $n = 8.49 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$ e da una resistività elettrica $\rho = 1.67 \cdot 10^{-8} \text{ ohm}\cdot\text{m}$. Alle due estremità di un filo conduttore di rame di lunghezza $h = 0.555 \text{ m}$ viene mantenuta una differenza di potenziale $\Delta V = 17.1$ volt. Determinare il modulo della velocità di deriva, in m/s, degli elettroni di conduzione nel filo. Si ricordi che la carica elettrica di un elettrone $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$.

- A 0 B 0.136 C 0.316 D 0.496 E 0.676 F 0.856

5) Tra le due basi di un conduttore cilindrico si applica una differenza di potenziale $\Delta V = 10.5$ volt costante. Il materiale ha resistività variabile lungo l'asse con legge $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/L}$, con $\rho_0 = 18.2 \text{ ohm}\cdot\text{m}$, $L = 0.212 \text{ m}$. La lunghezza totale del conduttore è $h = 0.171 \text{ m}$, il raggio è $r = 0.0190 \text{ m}$. Determinare la potenza dissipata per effetto Joule, in watt, nel conduttore.

- A 0 B 0.0225 C 0.0405 D 0.0585 E 0.0765 F 0.0945

6) Sia dato un solenoide rettilineo di lunghezza $L = 0.124$ m, raggio $r = 0.0141$ m, con densità lineare di spire $n = 10^4 \text{ m}^{-1}$, posto nel vuoto e nel quale scorra la corrente $I = 1.30$ ampere. Determinare il modulo del campo magnetico, in gauss, in un punto P lungo l'asse che dista L dal centro del solenoide.

A 0 B 1.80 C 3.60 D 5.40 E 7.20 F 9.00

7) Un condensatore di capacità $C = 196$ farad è connesso alle estremità superiori di due binari conduttori paralleli e verticali posti tra loro alla distanza $d = 0.103$ m. È presente un campo magnetico uniforme di modulo $B = 1.51$ tesla, perpendicolare al piano nel quale giace il sistema. Dall'istante $t = 0$ si lascia cadere una sbarra conduttrice di massa $m = 0.0111$ kg con velocità iniziale nulla lungo i binari. Nel moto si mantiene il contatto elettrico tra sbarretta e binari. Si trascurino la resistenza, la autoinduttanza, gli attriti meccanici e si consideri la accelerazione di gravità di 9.81 m/s^2 . Determinare la corrente, in ampere, che scorre nel circuito.

A 0 B 0.158 C 0.338 D 0.518 E 0.698 F 0.878

8) Nel caso del precedente problema 8), determinare la accelerazione, in m/s^2 , della sbarretta.

A 0 B 0.0229 C 0.0409 D 0.0589 E 0.0769 F 0.0949

9) Sette cariche elettriche identiche $q = 1.91$ nC occupano sette degli otto vertici di un cubo il cui spigolo misura $a = 1.19$ micrometri. Determinare l'energia elettrostatica, in joule, del sistema costituito dalle sette cariche elettriche.

A 0 B 0.111 C 0.291 D 0.471 E 0.651 F 0.831

10) Una carica elettrica di test, $q = 1.37$ nC, si muove con velocità $|\vec{v}| = 1.82 \times 10^3$ m/s. Su di essa agiscono le seguenti forze espresse in micronewton:

a) $\vec{F} = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{i}$; b) $\vec{F} = 2\vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{j}$; c) $\vec{F} = 2\vec{i} + \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{k}$. Nell'ipotesi che queste forze siano causate dalla combinazione di un campo elettrico e di un campo magnetico, determinare la componente E_z , in V/m, del campo elettrico.

A 0 B 190 C 370 D 550 E 730 F 910

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 7 - 19/07/2018

Negli esercizi seguenti le coordinate polari sferiche vengono indicate con i simboli r, θ, ϕ , dove r è la distanza dall'origine O , θ è l'angolo polare (colatitudine) e ϕ è l'azimut; le coordinate cilindriche vengono indicate con i simboli ρ, ϕ, z , dove ρ è la distanza dall'asse polare, ϕ è l'azimut e z è la quota; le coordinate cartesiane vengono indicate con i simboli x, y, z . Quando più tipi di coordinate sono usati nello stesso esercizio, salvo avviso contrario i diversi sistemi sono associati nel modo usuale: origini coincidenti, assi polari coincidenti tra loro e coincidenti con l'asse z , origine degli azimut coincidente con il semiasse $x > 0$, ecc.

1) Si considerino due piani paralleli molto grandi, distanti tra loro $d = 1.72 \times 10^{-3} \text{ m}$, posti rispettivamente ai potenziali $V_1 = 0$ volt e $V_2 = 106$ volt. Tra di essi si ha una distribuzione di carica volumetrica uniforme $\rho = 41.0 \text{ mC/m}^3$. Determinare il valore del modulo della densità di carica superficiale, in $\mu\text{C/m}^2$, presente sui due piani.

- A 0 B 0.186 C 0.366 D 0.546 E 0.726 F 0.906

2) Un sistema è costituito da 3 gusci sferici concentrici conduttori di raggi rispettivamente $r_1 = 0.110 \text{ m}$, $r_2 = 0.158 \text{ m}$, $r_3 = 0.188 \text{ m}$ e spessore trascurabile. Sul guscio di raggio r_1 è presente la carica elettrica $Q_1 = 1.32 \text{ nC}$, il guscio di raggio r_2 è neutro, sul guscio di raggio r_3 è presente la carica elettrica $Q_3 = 2.33 \text{ nC}$. Determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra i gusci di raggio r_1 ed r_3 .

- A 0 B 26.7 C 44.7 D 62.7 E 80.7 F 98.7

3) Nel caso del precedente problema 2), determinare la variazione di energia elettrostatica del sistema, in nanojoule, nel passare dalla configurazione iniziale alla configurazione nella quale i gusci di raggio r_1 ed r_2 sono connessi con un filo conduttore.

- A 0 B -21.6 C -39.6 D -57.6 E -75.6 F -93.6

4) Il rame è caratterizzato a temperatura ambiente da una densità di elettroni di conduzione pari a $n = 8.49 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$ e da una resistività elettrica $\rho = 1.67 \cdot 10^{-8} \text{ ohm}\cdot\text{m}$. Alle due estremità di un filo conduttore di rame di lunghezza $h = 0.529 \text{ m}$ viene mantenuta una differenza di potenziale $\Delta V = 18.7$ volt. Determinare il modulo della velocità di deriva, in m/s, degli elettroni di conduzione nel filo. Si ricordi che la carica elettrica di un elettrone $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$.

- A 0 B 0.156 C 0.336 D 0.516 E 0.696 F 0.876

5) Tra le due basi di un conduttore cilindrico si applica una differenza di potenziale $\Delta V = 17.5$ volt costante. Il materiale ha resistività variabile lungo l'asse con legge $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/L}$, con $\rho_0 = 13.2 \text{ ohm}\cdot\text{m}$, $L = 0.278 \text{ m}$. La lunghezza totale del conduttore è $h = 0.129 \text{ m}$, il raggio è $r = 0.0103 \text{ m}$. Determinare la potenza dissipata per effetto Joule, in watt, nel conduttore.

- A 0 B 0.0209 C 0.0389 D 0.0569 E 0.0749 F 0.0929

6) Sia dato un solenoide rettilineo di lunghezza $L = 0.186$ m, raggio $r = 0.0111$ m, con densità lineare di spire $n = 10^4 \text{ m}^{-1}$, posto nel vuoto e nel quale scorra la corrente $I = 1.15$ ampere. Determinare il modulo del campo magnetico, in gauss, in un punto P lungo l'asse che dista L dal centro del solenoide.

A 0 B 0.272 C 0.452 D 0.632 E 0.812 F 0.992

7) Un condensatore di capacità $C = 154$ farad è connesso alle estremità superiori di due binari conduttori paralleli e verticali posti tra loro alla distanza $d = 0.100$ m. È presente un campo magnetico uniforme di modulo $B = 1.20$ tesla, perpendicolare al piano nel quale giace il sistema. Dall'istante $t = 0$ si lascia cadere una sbarra conduttrice di massa $m = 0.0195$ kg con velocità iniziale nulla lungo i binari. Nel moto si mantiene il contatto elettrico tra sbarretta e binari. Si trascurino la resistenza, la autoinduttanza, gli attriti meccanici e si consideri la accelerazione di gravità di 9.81 m/s^2 . Determinare la corrente, in ampere, che scorre nel circuito.

A 0 B 1.58 C 3.38 D 5.18 E 6.98 F 8.78

8) Nel caso del precedente problema 8), determinare la accelerazione, in m/s^2 , della sbarretta.

A 0 B 0.0135 C 0.0315 D 0.0495 E 0.0675 F 0.0855

9) Sette cariche elettriche identiche $q = 1.31 \text{ nC}$ occupano sette degli otto vertici di un cubo il cui spigolo misura $a = 1.16$ micrometri. Determinare l'energia elettrostatica, in joule, del sistema costituito dalle sette cariche elettriche.

A 0 B 0.227 C 0.407 D 0.587 E 0.767 F 0.947

10) Una carica elettrica di test, $q = 1.11 \text{ nC}$, si muove con velocità $|\vec{v}| = 1.82 \times 10^3 \text{ m/s}$. Su di essa agiscono le seguenti forze espresse in micronewton:

a) $\vec{F} = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{i}$; b) $\vec{F} = 2\vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{j}$; c) $\vec{F} = 2\vec{i} + \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{k}$. Nell'ipotesi che queste forze siano causate dalla combinazione di un campo elettrico e di un campo magnetico, determinare la componente E_z , in V/m , del campo elettrico.

A 0 B 181 C 361 D 541 E 721 F 901

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 7 - 19/07/2018

Negli esercizi seguenti le coordinate polari sferiche vengono indicate con i simboli r, θ, ϕ , dove r è la distanza dall'origine O , θ è l'angolo polare (colatitudine) e ϕ è l'azimut; le coordinate cilindriche vengono indicate con i simboli ρ, ϕ, z , dove ρ è la distanza dall'asse polare, ϕ è l'azimut e z è la quota; le coordinate cartesiane vengono indicate con i simboli x, y, z . Quando più tipi di coordinate sono usati nello stesso esercizio, salvo avviso contrario i diversi sistemi sono associati nel modo usuale: origini coincidenti, assi polari coincidenti tra loro e coincidenti con l'asse z , origine degli azimut coincidente con il semiasse $x > 0$, ecc.

1) Si considerino due piani paralleli molto grandi, distanti tra loro $d = 1.53 \times 10^{-3} \text{m}$, posti rispettivamente ai potenziali $V_1 = 0$ volt e $V_2 = 100$ volt. Tra di essi si ha una distribuzione di carica volumetrica uniforme $\rho = 10.3 \text{ mC/m}^3$. Determinare il valore del modulo della densità di carica superficiale, in $\mu\text{C/m}^2$, presente sui due piani.

- A B C D E F

2) Un sistema è costituito da 3 gusci sferici concentrici conduttori di raggi rispettivamente $r_1 = 0.113 \text{ m}$, $r_2 = 0.157 \text{ m}$, $r_3 = 0.187 \text{ m}$ e spessore trascurabile. Sul guscio di raggio r_1 è presente la carica elettrica $Q_1 = 1.20 \text{ nC}$, il guscio di raggio r_2 è neutro, sul guscio di raggio r_3 è presente la carica elettrica $Q_3 = 2.28 \text{ nC}$. Determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra i gusci di raggio r_1 ed r_3 .

- A B C D E F

3) Nel caso del precedente problema 2), determinare la variazione di energia elettrostatica del sistema, in nanojoule, nel passare dalla configurazione iniziale alla configurazione nella quale i gusci di raggio r_1 ed r_2 sono connessi con un filo conduttore.

- A B C D E F

4) Il rame è caratterizzato a temperatura ambiente da una densità di elettroni di conduzione pari a $n = 8.49 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$ e da una resistività elettrica $\rho = 1.67 \cdot 10^{-8} \text{ ohm}\cdot\text{m}$. Alle due estremità di un filo conduttore di rame di lunghezza $h = 0.587 \text{ m}$ viene mantenuta una differenza di potenziale $\Delta V = 11.0$ volt. Determinare il modulo della velocità di deriva, in m/s , degli elettroni di conduzione nel filo. Si ricordi che la carica elettrica di un elettrone $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{C}$.

- A B C D E F

5) Tra le due basi di un conduttore cilindrico si applica una differenza di potenziale $\Delta V = 16.6$ volt costante. Il materiale ha resistività variabile lungo l'asse con legge $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/L}$, con $\rho_0 = 11.9 \text{ ohm}\cdot\text{m}$, $L = 0.242 \text{ m}$. La lunghezza totale del conduttore è $h = 0.195 \text{ m}$, il raggio è $r = 0.0106 \text{ m}$. Determinare la potenza dissipata per effetto Joule, in watt, nel conduttore.

- A B C D E F

6) Sia dato un solenoide rettilineo di lunghezza $L = 0.134$ m, raggio $r = 0.0127$ m, con densità lineare di spire $n = 10^4 \text{ m}^{-1}$, posto nel vuoto e nel quale scorre la corrente $I = 1.84$ ampere. Determinare il modulo del campo magnetico, in gauss, in un punto P lungo l'asse che dista L dal centro del solenoide.

A 0 B 1.79 C 3.59 D 5.39 E 7.19 F 8.99

7) Un condensatore di capacità $C = 147$ farad è connesso alle estremità superiori di due binari conduttori paralleli e verticali posti tra loro alla distanza $d = 0.106$ m. È presente un campo magnetico uniforme di modulo $B = 1.66$ tesla, perpendicolare al piano nel quale giace il sistema. Dall'istante $t = 0$ si lascia cadere una sbarra conduttrice di massa $m = 0.0158$ kg con velocità iniziale nulla lungo i binari. Nel moto si mantiene il contatto elettrico tra sbarretta e binari. Si trascurino la resistenza, la autoinduttanza, gli attriti meccanici e si consideri la accelerazione di gravità di 9.81 m/s^2 . Determinare la corrente, in ampere, che scorre nel circuito.

A 0 B 0.158 C 0.338 D 0.518 E 0.698 F 0.878

8) Nel caso del precedente problema 8), determinare la accelerazione, in m/s^2 , della sbarretta.

A 0 B 0.0159 C 0.0339 D 0.0519 E 0.0699 F 0.0879

9) Sette cariche elettriche identiche $q = 1.44 \text{ nC}$ occupano sette degli otto vertici di un cubo il cui spigolo misura $a = 1.20$ micrometri. Determinare l'energia elettrostatica, in joule, del sistema costituito dalle sette cariche elettriche.

A 0 B 0.266 C 0.446 D 0.626 E 0.806 F 0.986

10) Una carica elettrica di test, $q = 1.59 \text{ nC}$, si muove con velocità $|\vec{v}| = 1.65 \times 10^3 \text{ m/s}$. Su di essa agiscono le seguenti forze espresse in micronewton:

a) $\vec{F} = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{i}$; b) $\vec{F} = 2\vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{j}$; c) $\vec{F} = 2\vec{i} + \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{k}$. Nell'ipotesi che queste forze siano causate dalla combinazione di un campo elettrico e di un campo magnetico, determinare la componente E_z , in V/m , del campo elettrico.

A 0 B 269 C 449 D 629 E 809 F 989

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 7 - 19/07/2018

Negli esercizi seguenti le coordinate polari sferiche vengono indicate con i simboli r, θ, ϕ , dove r è la distanza dall'origine O , θ è l'angolo polare (colatitudine) e ϕ è l'azimut; le coordinate cilindriche vengono indicate con i simboli ρ, ϕ, z , dove ρ è la distanza dall'asse polare, ϕ è l'azimut e z è la quota; le coordinate cartesiane vengono indicate con i simboli x, y, z . Quando più tipi di coordinate sono usati nello stesso esercizio, salvo avviso contrario i diversi sistemi sono associati nel modo usuale: origini coincidenti, assi polari coincidenti tra loro e coincidenti con l'asse z , origine degli azimut coincidente con il semiasse $x > 0$, ecc.

1) Si considerino due piani paralleli molto grandi, distanti tra loro $d = 1.29 \times 10^{-3} \text{ m}$, posti rispettivamente ai potenziali $V_1 = 0$ volt e $V_2 = 109$ volt. Tra di essi si ha una distribuzione di carica volumetrica uniforme $\rho = 66.3 \text{ mC/m}^3$. Determinare il valore del modulo della densità di carica superficiale, in $\mu\text{C/m}^2$, presente sui due piani.

- A 0 B 0.208 C 0.388 D 0.568 E 0.748 F 0.928

2) Un sistema è costituito da 3 gusci sferici concentrici conduttori di raggi rispettivamente $r_1 = 0.105 \text{ m}$, $r_2 = 0.154 \text{ m}$, $r_3 = 0.181 \text{ m}$ e spessore trascurabile. Sul guscio di raggio r_1 è presente la carica elettrica $Q_1 = 1.27 \text{ nC}$, il guscio di raggio r_2 è neutro, sul guscio di raggio r_3 è presente la carica elettrica $Q_3 = 2.71 \text{ nC}$. Determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra i gusci di raggio r_1 ed r_3 .

- A 0 B 27.6 C 45.6 D 63.6 E 81.6 F 99.6

3) Nel caso del precedente problema 2), determinare la variazione di energia elettrostatica del sistema, in nanojoule, nel passare dalla configurazione iniziale alla configurazione nella quale i gusci di raggio r_1 ed r_2 sono connessi con un filo conduttore.

- A 0 B -22.0 C -40.0 D -58.0 E -76.0 F -94.0

4) Il rame è caratterizzato a temperatura ambiente da una densità di elettroni di conduzione pari a $n = 8.49 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$ e da una resistività elettrica $\rho = 1.67 \cdot 10^{-8} \text{ ohm}\cdot\text{m}$. Alle due estremità di un filo conduttore di rame di lunghezza $h = 0.571 \text{ m}$ viene mantenuta una differenza di potenziale $\Delta V = 11.0$ volt. Determinare il modulo della velocità di deriva, in m/s, degli elettroni di conduzione nel filo. Si ricordi che la carica elettrica di un elettrone $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$.

- A 0 B 0.0128 C 0.0308 D 0.0488 E 0.0668 F 0.0848

5) Tra le due basi di un conduttore cilindrico si applica una differenza di potenziale $\Delta V = 10.8$ volt costante. Il materiale ha resistività variabile lungo l'asse con legge $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/L}$, con $\rho_0 = 19.0 \text{ ohm}\cdot\text{m}$, $L = 0.237 \text{ m}$. La lunghezza totale del conduttore è $h = 0.195 \text{ m}$, il raggio è $r = 0.0200 \text{ m}$. Determinare la potenza dissipata per effetto Joule, in watt, nel conduttore.

- A 0 B 0.0220 C 0.0400 D 0.0580 E 0.0760 F 0.0940

6) Sia dato un solenoide rettilineo di lunghezza $L = 0.123$ m, raggio $r = 0.0114$ m, con densità lineare di spire $n = 10^4 \text{ m}^{-1}$, posto nel vuoto e nel quale scorra la corrente $I = 1.42$ ampere. Determinare il modulo del campo magnetico, in gauss, in un punto P lungo l'asse che dista L dal centro del solenoide.

A 0 B 1.32 C 3.12 D 4.92 E 6.72 F 8.52

7) Un condensatore di capacità $C = 198$ farad è connesso alle estremità superiori di due binari conduttori paralleli e verticali posti tra loro alla distanza $d = 0.104$ m. È presente un campo magnetico uniforme di modulo $B = 1.60$ tesla, perpendicolare al piano nel quale giace il sistema. Dall'istante $t = 0$ si lascia cadere una sbarra conduttrice di massa $m = 0.0125$ kg con velocità iniziale nulla lungo i binari. Nel moto si mantiene il contatto elettrico tra sbarretta e binari. Si trascurino la resistenza, la autoinduttanza, gli attriti meccanici e si consideri la accelerazione di gravità di 9.81 m/s^2 . Determinare la corrente, in ampere, che scorre nel circuito.

A 0 B 0.195 C 0.375 D 0.555 E 0.735 F 0.915

8) Nel caso del precedente problema 8), determinare la accelerazione, in m/s^2 , della sbarretta.

A 0 B 0.0223 C 0.0403 D 0.0583 E 0.0763 F 0.0943

9) Sette cariche elettriche identiche $q = 1.03 \text{ nC}$ occupano sette degli otto vertici di un cubo il cui spigolo misura $a = 1.06$ micrometri. Determinare l'energia elettrostatica, in joule, del sistema costituito dalle sette cariche elettriche.

A 0 B 0.154 C 0.334 D 0.514 E 0.694 F 0.874

10) Una carica elettrica di test, $q = 1.55 \text{ nC}$, si muove con velocità $|\vec{v}| = 1.69 \times 10^3 \text{ m/s}$. Su di essa agiscono le seguenti forze espresse in micronewton:

a) $\vec{F} = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{i}$; b) $\vec{F} = 2\vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{j}$; c) $\vec{F} = 2\vec{i} + \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{k}$. Nell'ipotesi che queste forze siano causate dalla combinazione di un campo elettrico e di un campo magnetico, determinare la componente E_z , in V/m , del campo elettrico.

A 0 B 105 C 285 D 465 E 645 F 825

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 7 - 19/07/2018

Negli esercizi seguenti le coordinate polari sferiche vengono indicate con i simboli r, θ, ϕ , dove r è la distanza dall'origine O , θ è l'angolo polare (colatitudine) e ϕ è l'azimut; le coordinate cilindriche vengono indicate con i simboli ρ, ϕ, z , dove ρ è la distanza dall'asse polare, ϕ è l'azimut e z è la quota; le coordinate cartesiane vengono indicate con i simboli x, y, z . Quando più tipi di coordinate sono usati nello stesso esercizio, salvo avviso contrario i diversi sistemi sono associati nel modo usuale: origini coincidenti, assi polari coincidenti tra loro e coincidenti con l'asse z , origine degli azimut coincidente con il semiasse $x > 0$, ecc.

1) Si considerino due piani paralleli molto grandi, distanti tra loro $d = 2.28 \times 10^{-3} \text{ m}$, posti rispettivamente ai potenziali $V_1 = 0$ volt e $V_2 = 110$ volt. Tra di essi si ha una distribuzione di carica volumetrica uniforme $\rho = 72.5 \text{ mC/m}^3$. Determinare il valore del modulo della densità di carica superficiale, in $\mu\text{C/m}^2$, presente sui due piani.

- A 0 B 0.247 C 0.427 D 0.607 E 0.787 F 0.967

2) Un sistema è costituito da 3 gusci sferici concentrici conduttori di raggi rispettivamente $r_1 = 0.104 \text{ m}$, $r_2 = 0.153 \text{ m}$, $r_3 = 0.181 \text{ m}$ e spessore trascurabile. Sul guscio di raggio r_1 è presente la carica elettrica $Q_1 = 1.12 \text{ nC}$, il guscio di raggio r_2 è neutro, sul guscio di raggio r_3 è presente la carica elettrica $Q_3 = 2.44 \text{ nC}$. Determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra i gusci di raggio r_1 ed r_3 .

- A 0 B 23.2 C 41.2 D 59.2 E 77.2 F 95.2

3) Nel caso del precedente problema 2), determinare la variazione di energia elettrostatica del sistema, in nanojoule, nel passare dalla configurazione iniziale alla configurazione nella quale i gusci di raggio r_1 ed r_2 sono connessi con un filo conduttore.

- A 0 B -17.4 C -35.4 D -53.4 E -71.4 F -89.4

4) Il rame è caratterizzato a temperatura ambiente da una densità di elettroni di conduzione pari a $n = 8.49 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$ e da una resistività elettrica $\rho = 1.67 \cdot 10^{-8} \text{ ohm}\cdot\text{m}$. Alle due estremità di un filo conduttore di rame di lunghezza $h = 0.529 \text{ m}$ viene mantenuta una differenza di potenziale $\Delta V = 18.3$ volt. Determinare il modulo della velocità di deriva, in m/s, degli elettroni di conduzione nel filo. Si ricordi che la carica elettrica di un elettrone $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$.

- A 0 B 0.152 C 0.332 D 0.512 E 0.692 F 0.872

5) Tra le due basi di un conduttore cilindrico si applica una differenza di potenziale $\Delta V = 15.1$ volt costante. Il materiale ha resistività variabile lungo l'asse con legge $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/L}$, con $\rho_0 = 15.6 \text{ ohm}\cdot\text{m}$, $L = 0.254 \text{ m}$. La lunghezza totale del conduttore è $h = 0.122 \text{ m}$, il raggio è $r = 0.0166 \text{ m}$. Determinare la potenza dissipata per effetto Joule, in watt, nel conduttore.

- A 0 B 0.131 C 0.311 D 0.491 E 0.671 F 0.851

6) Sia dato un solenoide rettilineo di lunghezza $L = 0.170$ m, raggio $r = 0.0112$ m, con densità lineare di spire $n = 10^4 \text{ m}^{-1}$, posto nel vuoto e nel quale scorra la corrente $I = 1.03$ ampere. Determinare il modulo del campo magnetico, in gauss, in un punto P lungo l'asse che dista L dal centro del solenoide.

- A 0 B 0.132 C 0.312 D 0.492 E 0.672 F 0.852

7) Un condensatore di capacità $C = 157$ farad è connesso alle estremità superiori di due binari conduttori paralleli e verticali posti tra loro alla distanza $d = 0.102$ m. È presente un campo magnetico uniforme di modulo $B = 1.07$ tesla, perpendicolare al piano nel quale giace il sistema. Dall'istante $t = 0$ si lascia cadere una sbarra conduttrice di massa $m = 0.0171$ kg con velocità iniziale nulla lungo i binari. Nel moto si mantiene il contatto elettrico tra sbarretta e binari. Si trascurino la resistenza, la autoinduttanza, gli attriti meccanici e si consideri la accelerazione di gravità di 9.81 m/s^2 . Determinare la corrente, in ampere, che scorre nel circuito.

- A 0 B 1.52 C 3.32 D 5.12 E 6.92 F 8.72

8) Nel caso del precedente problema 8), determinare la accelerazione, in m/s^2 , della sbarretta.

- A 0 B 0.0169 C 0.0349 D 0.0529 E 0.0709 F 0.0889

9) Sette cariche elettriche identiche $q = 1.54 \text{ nC}$ occupano sette degli otto vertici di un cubo il cui spigolo misura $a = 1.05$ micrometri. Determinare l'energia elettrostatica, in joule, del sistema costituito dalle sette cariche elettriche.

- A 0 B 0.167 C 0.347 D 0.527 E 0.707 F 0.887

10) Una carica elettrica di test, $q = 1.90 \text{ nC}$, si muove con velocità $|\vec{v}| = 1.14 \times 10^3 \text{ m/s}$. Su di essa agiscono le seguenti forze espresse in micronewton:

a) $\vec{F} = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{i}$; b) $\vec{F} = 2\vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{j}$; c) $\vec{F} = 2\vec{i} + \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{k}$. Nell'ipotesi che queste forze siano causate dalla combinazione di un campo elettrico e di un campo magnetico, determinare la componente E_z , in V/m , del campo elettrico.

- A 0 B 166 C 346 D 526 E 706 F 886

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 7 - 19/07/2018

Negli esercizi seguenti le coordinate polari sferiche vengono indicate con i simboli r, θ, ϕ , dove r è la distanza dall'origine O , θ è l'angolo polare (colatitudine) e ϕ è l'azimut; le coordinate cilindriche vengono indicate con i simboli ρ, ϕ, z , dove ρ è la distanza dall'asse polare, ϕ è l'azimut e z è la quota; le coordinate cartesiane vengono indicate con i simboli x, y, z . Quando più tipi di coordinate sono usati nello stesso esercizio, salvo avviso contrario i diversi sistemi sono associati nel modo usuale: origini coincidenti, assi polari coincidenti tra loro e coincidenti con l'asse z , origine degli azimut coincidente con il semiasse $x > 0$, ecc.

1) Si considerino due piani paralleli molto grandi, distanti tra loro $d = 1.60 \times 10^{-3} \text{m}$, posti rispettivamente ai potenziali $V_1 = 0$ volt e $V_2 = 109$ volt. Tra di essi si ha una distribuzione di carica volumetrica uniforme $\rho = 24.1 \text{ mC/m}^3$. Determinare il valore del modulo della densità di carica superficiale, in $\mu\text{C/m}^2$, presente sui due piani.

- A 0 B 0.243 C 0.423 D 0.603 E 0.783 F 0.963

2) Un sistema è costituito da 3 gusci sferici concentrici conduttori di raggi rispettivamente $r_1 = 0.117 \text{ m}$, $r_2 = 0.152 \text{ m}$, $r_3 = 0.197 \text{ m}$ e spessore trascurabile. Sul guscio di raggio r_1 è presente la carica elettrica $Q_1 = 1.84 \text{ nC}$, il guscio di raggio r_2 è neutro, sul guscio di raggio r_3 è presente la carica elettrica $Q_3 = 2.52 \text{ nC}$. Determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra i gusci di raggio r_1 ed r_3 .

- A 0 B 21.4 C 39.4 D 57.4 E 75.4 F 93.4

3) Nel caso del precedente problema 2), determinare la variazione di energia elettrostatica del sistema, in nanojoule, nel passare dalla configurazione iniziale alla configurazione nella quale i gusci di raggio r_1 ed r_2 sono connessi con un filo conduttore.

- A 0 B -11.9 C -29.9 D -47.9 E -65.9 F -83.9

4) Il rame è caratterizzato a temperatura ambiente da una densità di elettroni di conduzione pari a $n = 8.49 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$ e da una resistività elettrica $\rho = 1.67 \cdot 10^{-8} \text{ ohm}\cdot\text{m}$. Alle due estremità di un filo conduttore di rame di lunghezza $h = 0.507 \text{ m}$ viene mantenuta una differenza di potenziale $\Delta V = 14.8$ volt. Determinare il modulo della velocità di deriva, in m/s, degli elettroni di conduzione nel filo. Si ricordi che la carica elettrica di un elettrone $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{C}$.

- A 0 B 0.129 C 0.309 D 0.489 E 0.669 F 0.849

5) Tra le due basi di un conduttore cilindrico si applica una differenza di potenziale $\Delta V = 15.6$ volt costante. Il materiale ha resistività variabile lungo l'asse con legge $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/L}$, con $\rho_0 = 11.8 \text{ ohm}\cdot\text{m}$, $L = 0.293 \text{ m}$. La lunghezza totale del conduttore è $h = 0.185 \text{ m}$, il raggio è $r = 0.0101 \text{ m}$. Determinare la potenza dissipata per effetto Joule, in watt, nel conduttore.

- A 0 B 0.0122 C 0.0302 D 0.0482 E 0.0662 F 0.0842

6) Sia dato un solenoide rettilineo di lunghezza $L = 0.155$ m, raggio $r = 0.0141$ m, con densità lineare di spire $n = 10^4 \text{ m}^{-1}$, posto nel vuoto e nel quale scorra la corrente $I = 1.55$ ampere. Determinare il modulo del campo magnetico, in gauss, in un punto P lungo l'asse che dista L dal centro del solenoide.

A 0 B 1.39 C 3.19 D 4.99 E 6.79 F 8.59

7) Un condensatore di capacità $C = 166$ farad è connesso alle estremità superiori di due binari conduttori paralleli e verticali posti tra loro alla distanza $d = 0.101$ m. È presente un campo magnetico uniforme di modulo $B = 1.18$ tesla, perpendicolare al piano nel quale giace il sistema. Dall'istante $t = 0$ si lascia cadere una sbarra conduttrice di massa $m = 0.0178$ kg con velocità iniziale nulla lungo i binari. Nel moto si mantiene il contatto elettrico tra sbarretta e binari. Si trascurino la resistenza, la autoinduttanza, gli attriti meccanici e si consideri la accelerazione di gravità di 9.81 m/s^2 . Determinare la corrente, in ampere, che scorre nel circuito.

A 0 B 1.45 C 3.25 D 5.05 E 6.85 F 8.65

8) Nel caso del precedente problema 8), determinare la accelerazione, in m/s^2 , della sbarretta.

A 0 B 0.0195 C 0.0375 D 0.0555 E 0.0735 F 0.0915

9) Sette cariche elettriche identiche $q = 1.10$ nC occupano sette degli otto vertici di un cubo il cui spigolo misura $a = 1.74$ micrometri. Determinare l'energia elettrostatica, in joule, del sistema costituito dalle sette cariche elettriche.

A 0 B 0.107 C 0.287 D 0.467 E 0.647 F 0.827

10) Una carica elettrica di test, $q = 1.91$ nC, si muove con velocità $|\vec{v}| = 1.17 \times 10^3$ m/s. Su di essa agiscono le seguenti forze espresse in micronewton:

a) $\vec{F} = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{i}$; b) $\vec{F} = 2\vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{j}$; c) $\vec{F} = 2\vec{i} + \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{k}$. Nell'ipotesi che queste forze siano causate dalla combinazione di un campo elettrico e di un campo magnetico, determinare la componente E_z , in V/m, del campo elettrico.

A 0 B 164 C 344 D 524 E 704 F 884

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 7 - 19/07/2018

Negli esercizi seguenti le coordinate polari sferiche vengono indicate con i simboli r, θ, ϕ , dove r è la distanza dall'origine O , θ è l'angolo polare (colatitudine) e ϕ è l'azimut; le coordinate cilindriche vengono indicate con i simboli ρ, ϕ, z , dove ρ è la distanza dall'asse polare, ϕ è l'azimut e z è la quota; le coordinate cartesiane vengono indicate con i simboli x, y, z . Quando più tipi di coordinate sono usati nello stesso esercizio, salvo avviso contrario i diversi sistemi sono associati nel modo usuale: origini coincidenti, assi polari coincidenti tra loro e coincidenti con l'asse z , origine degli azimut coincidente con il semiasse $x > 0$, ecc.

1) Si considerino due piani paralleli molto grandi, distanti tra loro $d = 1.90 \times 10^{-3} \text{ m}$, posti rispettivamente ai potenziali $V_1 = 0$ volt e $V_2 = 104$ volt. Tra di essi si ha una distribuzione di carica volumetrica uniforme $\rho = 25.0 \text{ mC/m}^3$. Determinare il valore del modulo della densità di carica superficiale, in $\mu\text{C/m}^2$, presente sui due piani.

- A 0 B 0.125 C 0.305 D 0.485 E 0.665 F 0.845

2) Un sistema è costituito da 3 gusci sferici concentrici conduttori di raggi rispettivamente $r_1 = 0.107 \text{ m}$, $r_2 = 0.152 \text{ m}$, $r_3 = 0.190 \text{ m}$ e spessore trascurabile. Sul guscio di raggio r_1 è presente la carica elettrica $Q_1 = 1.28 \text{ nC}$, il guscio di raggio r_2 è neutro, sul guscio di raggio r_3 è presente la carica elettrica $Q_3 = 2.79 \text{ nC}$. Determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra i gusci di raggio r_1 ed r_3 .

- A 0 B 11.0 C 29.0 D 47.0 E 65.0 F 83.0

3) Nel caso del precedente problema 2), determinare la variazione di energia elettrostatica del sistema, in nanojoule, nel passare dalla configurazione iniziale alla configurazione nella quale i gusci di raggio r_1 ed r_2 sono connessi con un filo conduttore.

- A 0 B -20.4 C -38.4 D -56.4 E -74.4 F -92.4

4) Il rame è caratterizzato a temperatura ambiente da una densità di elettroni di conduzione pari a $n = 8.49 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$ e da una resistività elettrica $\rho = 1.67 \cdot 10^{-8} \text{ ohm}\cdot\text{m}$. Alle due estremità di un filo conduttore di rame di lunghezza $h = 0.537 \text{ m}$ viene mantenuta una differenza di potenziale $\Delta V = 19.0$ volt. Determinare il modulo della velocità di deriva, in m/s, degli elettroni di conduzione nel filo. Si ricordi che la carica elettrica di un elettrone $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$.

- A 0 B 0.156 C 0.336 D 0.516 E 0.696 F 0.876

5) Tra le due basi di un conduttore cilindrico si applica una differenza di potenziale $\Delta V = 16.3$ volt costante. Il materiale ha resistività variabile lungo l'asse con legge $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/L}$, con $\rho_0 = 12.1 \text{ ohm}\cdot\text{m}$, $L = 0.242 \text{ m}$. La lunghezza totale del conduttore è $h = 0.170 \text{ m}$, il raggio è $r = 0.0170 \text{ m}$. Determinare la potenza dissipata per effetto Joule, in watt, nel conduttore.

- A 0 B 0.163 C 0.343 D 0.523 E 0.703 F 0.883

6) Sia dato un solenoide rettilineo di lunghezza $L = 0.198$ m, raggio $r = 0.0188$ m, con densità lineare di spire $n = 10^4 \text{ m}^{-1}$, posto nel vuoto e nel quale scorra la corrente $I = 1.62$ ampere. Determinare il modulo del campo magnetico, in gauss, in un punto P lungo l'asse che dista L dal centro del solenoide.

- A 0 B 1.58 C 3.38 D 5.18 E 6.98 F 8.78

7) Un condensatore di capacità $C = 182$ farad è connesso alle estremità superiori di due binari conduttori paralleli e verticali posti tra loro alla distanza $d = 0.118$ m. È presente un campo magnetico uniforme di modulo $B = 1.06$ tesla, perpendicolare al piano nel quale giace il sistema. Dall'istante $t = 0$ si lascia cadere una sbarra conduttrice di massa $m = 0.0123$ kg con velocità iniziale nulla lungo i binari. Nel moto si mantiene il contatto elettrico tra sbarretta e binari. Si trascurino la resistenza, la autoinduttanza, gli attriti meccanici e si consideri la accelerazione di gravità di 9.81 m/s^2 . Determinare la corrente, in ampere, che scorre nel circuito.

- A 0 B 0.241 C 0.421 D 0.601 E 0.781 F 0.961

8) Nel caso del precedente problema 8), determinare la accelerazione, in m/s^2 , della sbarretta.

- A 0 B 0.0242 C 0.0422 D 0.0602 E 0.0782 F 0.0962

9) Sette cariche elettriche identiche $q = 1.45$ nC occupano sette degli otto vertici di un cubo il cui spigolo misura $a = 1.72$ micrometri. Determinare l'energia elettrostatica, in joule, del sistema costituito dalle sette cariche elettriche.

- A 0 B 0.188 C 0.368 D 0.548 E 0.728 F 0.908

10) Una carica elettrica di test, $q = 1.30$ nC, si muove con velocità $|\vec{v}| = 1.63 \times 10^3$ m/s. Su di essa agiscono le seguenti forze espresse in micronewton:

a) $\vec{F} = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{i}$; b) $\vec{F} = 2\vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{j}$; c) $\vec{F} = 2\vec{i} + \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{k}$. Nell'ipotesi che queste forze siano causate dalla combinazione di un campo elettrico e di un campo magnetico, determinare la componente E_z , in V/m, del campo elettrico.

- A 0 B 229 C 409 D 589 E 769 F 949

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 7 - 19/07/2018

Negli esercizi seguenti le coordinate polari sferiche vengono indicate con i simboli r, θ, ϕ , dove r è la distanza dall'origine O , θ è l'angolo polare (colatitudine) e ϕ è l'azimut; le coordinate cilindriche vengono indicate con i simboli ρ, ϕ, z , dove ρ è la distanza dall'asse polare, ϕ è l'azimut e z è la quota; le coordinate cartesiane vengono indicate con i simboli x, y, z . Quando più tipi di coordinate sono usati nello stesso esercizio, salvo avviso contrario i diversi sistemi sono associati nel modo usuale: origini coincidenti, assi polari coincidenti tra loro e coincidenti con l'asse z , origine degli azimut coincidente con il semiasse $x > 0$, ecc.

1) Si considerino due piani paralleli molto grandi, distanti tra loro $d = 2.02 \times 10^{-3} \text{m}$, posti rispettivamente ai potenziali $V_1 = 0$ volt e $V_2 = 104$ volt. Tra di essi si ha una distribuzione di carica volumetrica uniforme $\rho = 35.9 \text{ mC/m}^3$. Determinare il valore del modulo della densità di carica superficiale, in $\mu\text{C/m}^2$, presente sui due piani.

- A 0 B 0.276 C 0.456 D 0.636 E 0.816 F 0.996

2) Un sistema è costituito da 3 gusci sferici concentrici conduttori di raggi rispettivamente $r_1 = 0.108 \text{ m}$, $r_2 = 0.151 \text{ m}$, $r_3 = 0.196 \text{ m}$ e spessore trascurabile. Sul guscio di raggio r_1 è presente la carica elettrica $Q_1 = 1.86 \text{ nC}$, il guscio di raggio r_2 è neutro, sul guscio di raggio r_3 è presente la carica elettrica $Q_3 = 2.78 \text{ nC}$. Determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra i gusci di raggio r_1 ed r_3 .

- A 0 B 15.5 C 33.5 D 51.5 E 69.5 F 87.5

3) Nel caso del precedente problema 2), determinare la variazione di energia elettrostatica del sistema, in nanojoule, nel passare dalla configurazione iniziale alla configurazione nella quale i gusci di raggio r_1 ed r_2 sono connessi con un filo conduttore.

- A 0 B -23.0 C -41.0 D -59.0 E -77.0 F -95.0

4) Il rame è caratterizzato a temperatura ambiente da una densità di elettroni di conduzione pari a $n = 8.49 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$ e da una resistività elettrica $\rho = 1.67 \cdot 10^{-8} \text{ ohm}\cdot\text{m}$. Alle due estremità di un filo conduttore di rame di lunghezza $h = 0.517 \text{ m}$ viene mantenuta una differenza di potenziale $\Delta V = 14.5$ volt. Determinare il modulo della velocità di deriva, in m/s, degli elettroni di conduzione nel filo. Si ricordi che la carica elettrica di un elettrone $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{C}$.

- A 0 B 0.123 C 0.303 D 0.483 E 0.663 F 0.843

5) Tra le due basi di un conduttore cilindrico si applica una differenza di potenziale $\Delta V = 12.9$ volt costante. Il materiale ha resistività variabile lungo l'asse con legge $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/L}$, con $\rho_0 = 14.5 \text{ ohm}\cdot\text{m}$, $L = 0.224 \text{ m}$. La lunghezza totale del conduttore è $h = 0.166 \text{ m}$, il raggio è $r = 0.0135 \text{ m}$. Determinare la potenza dissipata per effetto Joule, in watt, nel conduttore.

- A 0 B 0.0200 C 0.0380 D 0.0560 E 0.0740 F 0.0920

6) Sia dato un solenoide rettilineo di lunghezza $L = 0.190$ m, raggio $r = 0.0187$ m, con densità lineare di spire $n = 10^4 \text{ m}^{-1}$, posto nel vuoto e nel quale scorra la corrente $I = 1.77$ ampere. Determinare il modulo del campo magnetico, in gauss, in un punto P lungo l'asse che dista L dal centro del solenoide.

- A 0 B 1.86 C 3.66 D 5.46 E 7.26 F 9.06

7) Un condensatore di capacità $C = 158$ farad è connesso alle estremità superiori di due binari conduttori paralleli e verticali posti tra loro alla distanza $d = 0.111$ m. È presente un campo magnetico uniforme di modulo $B = 1.74$ tesla, perpendicolare al piano nel quale giace il sistema. Dall'istante $t = 0$ si lascia cadere una sbarra conduttrice di massa $m = 0.0146$ kg con velocità iniziale nulla lungo i binari. Nel moto si mantiene il contatto elettrico tra sbarretta e binari. Si trascurino la resistenza, la autoinduttanza, gli attriti meccanici e si consideri la accelerazione di gravità di 9.81 m/s^2 . Determinare la corrente, in ampere, che scorre nel circuito.

- A 0 B 0.200 C 0.380 D 0.560 E 0.740 F 0.920

8) Nel caso del precedente problema 8), determinare la accelerazione, in m/s^2 , della sbarretta.

- A 0 B 0.0242 C 0.0422 D 0.0602 E 0.0782 F 0.0962

9) Sette cariche elettriche identiche $q = 1.19 \text{ nC}$ occupano sette degli otto vertici di un cubo il cui spigolo misura $a = 1.56$ micrometri. Determinare l'energia elettrostatica, in joule, del sistema costituito dalle sette cariche elettriche.

- A 0 B 0.139 C 0.319 D 0.499 E 0.679 F 0.859

10) Una carica elettrica di test, $q = 1.36 \text{ nC}$, si muove con velocità $|\vec{v}| = 1.26 \times 10^3 \text{ m/s}$. Su di essa agiscono le seguenti forze espresse in micronewton:

a) $\vec{F} = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{i}$; b) $\vec{F} = 2\vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{j}$; c) $\vec{F} = 2\vec{i} + \vec{k}$ se $\vec{v} = |\vec{v}| \vec{k}$. Nell'ipotesi che queste forze siano causate dalla combinazione di un campo elettrico e di un campo magnetico, determinare la componente E_z , in V/m , del campo elettrico.

- A 0 B 195 C 375 D 555 E 735 F 915