

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 3 - 20/12/2018

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) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0176$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 13.3$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

A B C D E F

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 3.57 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 503 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.561$ m dal centro.

A B C D E F

3) Un disco di raggio $r = 0.0893$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 7.17 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 787$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

A B C D E F

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 85.1$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.645$ m e $x = 5.06$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

A B C D E F

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0286$ m e raggio esterno $b = 0.115$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 7.81$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0705$ m dall'asse del tubo.

A B C D E F

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 9.85 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.205$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 12.8$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.45$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

- A 0 B 1.65 C 3.45 D 5.25 E 7.05 F 8.85

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.20$ tesla e $\tau = 4.88 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0210$ m² e resistenza $R = 67.8$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

- A 0 B 2.79×10^{-3} C 4.59×10^{-3} D 6.39×10^{-3} E 8.19×10^{-3} F 9.99×10^{-3}

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0548$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0375$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0112$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

- A 0 B 1.94×10^{-4} C 3.74×10^{-4} D 5.54×10^{-4} E 7.34×10^{-4} F 9.14×10^{-4}

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0408$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 3.86$ mA/m. All'istante $t_0 = 16.8$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 37.3$ s.

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

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.812$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 5.04 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.206$ m e passo $p = 0.235$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

- A 0 B 1.16×10^6 C 2.96×10^6 D 4.76×10^6 E 6.56×10^6 F 8.36×10^6

Testo n. 0

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 3 - 20/12/2018

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) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0144$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 12.1$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

A B C D E F

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 3.33 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 894 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.871$ m dal centro.

A B C D E F

3) Un disco di raggio $r = 0.0584$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 6.39 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 876$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

A B C D E F

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 55.7$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.840$ m e $x = 7.58$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

A B C D E F

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0133$ m e raggio esterno $b = 0.125$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 8.01$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0789$ m dall'asse del tubo.

A B C D E F

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 8.57 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.208$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 14.2$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.46$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

- A 0 B 2.78 C 4.58 D 6.38 E 8.18 F 9.98

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.30$ tesla e $\tau = 3.14 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0242$ m² e resistenza $R = 79.0$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

- A 0 B 1.80×10^{-3} C 3.60×10^{-3} D 5.40×10^{-3} E 7.20×10^{-3} F 9.00×10^{-3}

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0592$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0237$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0140$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

- A 0 B 1.37×10^{-4} C 3.17×10^{-4} D 4.97×10^{-4} E 6.77×10^{-4} F 8.57×10^{-4}

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0488$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 2.71$ mA/m. All'istante $t_0 = 18.3$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 30.2$ s.

- A 0 B 2.69 C 4.49 D 6.29 E 8.09 F 9.89

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.735$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 3.93 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.223$ m e passo $p = 0.292$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

- A 0 B 2.35×10^6 C 4.15×10^6 D 5.95×10^6 E 7.75×10^6 F 9.55×10^6

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 3 - 20/12/2018

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) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0126$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 11.5$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

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

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 3.13 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 743 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.538$ m dal centro.

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

3) Un disco di raggio $r = 0.0610$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 6.83 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 796$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

A 0 B 2.31×10^{-8} C 4.11×10^{-8} D 5.91×10^{-8} E 7.71×10^{-8} F 9.51×10^{-8}

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 67.7$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.612$ m e $x = 6.97$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

A 0 B 2.23×10^{-3} C 4.03×10^{-3} D 5.83×10^{-3} E 7.63×10^{-3} F 9.43×10^{-3}

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0278$ m e raggio esterno $b = 0.130$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 7.60$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0761$ m dall'asse del tubo.

A 0 B 0.0262 C 0.0442 D 0.0622 E 0.0802 F 0.0982

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 9.58 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.213$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 18.4$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.38$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

A B C D E F

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.49$ tesla e $\tau = 1.28 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0211$ m² e resistenza $R = 65.0$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

A B C D E F

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0511$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0235$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0121$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

A B C D E F

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0214$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 2.11$ mA/m. All'istante $t_0 = 14.9$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 32.7$ s.

A B C D E F

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.883$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 7.23 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.243$ m e passo $p = 0.209$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 3 - 20/12/2018

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) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0136$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 15.2$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

A B C D E F

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 3.36 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 826 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.605$ m dal centro.

A B C D E F

3) Un disco di raggio $r = 0.0822$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 5.38 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 801$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

A B C D E F

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 77.7$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.535$ m e $x = 6.61$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

A B C D E F

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0299$ m e raggio esterno $b = 0.100$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 7.61$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0867$ m dall'asse del tubo.

A B C D E F

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 8.79 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.231$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 19.1$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.48$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

- A 0 B 1.71 C 3.51 D 5.31 E 7.11 F 8.91

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.00$ tesla e $\tau = 4.74 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0221$ m² e resistenza $R = 58.6$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

- A 0 B 1.24×10^{-3} C 3.04×10^{-3} D 4.84×10^{-3} E 6.64×10^{-3} F 8.44×10^{-3}

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0892$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0236$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0170$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

- A 0 B 1.12×10^{-3} C 2.92×10^{-3} D 4.72×10^{-3} E 6.52×10^{-3} F 8.32×10^{-3}

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0276$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 3.23$ mA/m. All'istante $t_0 = 14.5$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 36.8$ s.

- A 0 B 12.5 C 30.5 D 48.5 E 66.5 F 84.5

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.700$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 7.64 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.220$ m e passo $p = 0.286$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

- A 0 B 1.26×10^6 C 3.06×10^6 D 4.86×10^6 E 6.66×10^6 F 8.46×10^6

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 3 - 20/12/2018

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) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0162$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 14.7$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

A B C D E F

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 3.67 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 786 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.588$ m dal centro.

A B C D E F

3) Un disco di raggio $r = 0.0645$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 8.20 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 749$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

A B C D E F

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 64.3$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.822$ m e $x = 6.10$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

A B C D E F

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0139$ m e raggio esterno $b = 0.117$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 8.62$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0720$ m dall'asse del tubo.

A B C D E F

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 7.66 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.245$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 10.3$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.47$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

A 0 B 1.97 C 3.77 D 5.57 E 7.37 F 9.17

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.06$ tesla e $\tau = 1.06 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0220$ m² e resistenza $R = 83.1$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

A 0 B 0.0101 C 0.0281 D 0.0461 E 0.0641 F 0.0821

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0607$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0344$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0128$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

A 0 B 1.57×10^{-4} C 3.37×10^{-4} D 5.17×10^{-4} E 6.97×10^{-4} F 8.77×10^{-4}

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0484$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 2.94$ mA/m. All'istante $t_0 = 10.8$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 31.5$ s.

A 0 B 18.5 C 36.5 D 54.5 E 72.5 F 90.5

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.570$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 6.91 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.262$ m e passo $p = 0.284$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

A 0 B 2.76×10^6 C 4.56×10^6 D 6.36×10^6 E 8.16×10^6 F 9.96×10^6

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 3 - 20/12/2018

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) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0142$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 18.4$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

A B C D E F

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 3.20 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 587 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.684$ m dal centro.

A B C D E F

3) Un disco di raggio $r = 0.0725$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 5.09 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 795$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

A B C D E F

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 80.3$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.733$ m e $x = 7.57$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

A B C D E F

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0272$ m e raggio esterno $b = 0.103$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 7.21$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0879$ m dall'asse del tubo.

A B C D E F

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 5.32 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.234$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 19.1$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.23$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

A B C D E F

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.25$ tesla e $\tau = 1.70 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0214$ m² e resistenza $R = 81.1$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

A B C D E F

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0549$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0277$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0186$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

A B C D E F

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0283$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 4.30$ mA/m. All'istante $t_0 = 15.6$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 38.9$ s.

A B C D E F

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.743$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 8.85 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.273$ m e passo $p = 0.281$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 3 - 20/12/2018

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) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0120$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 11.9$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

A B C D E F

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 3.38 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 587 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.872$ m dal centro.

A B C D E F

3) Un disco di raggio $r = 0.0553$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 8.20 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 729$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

A B C D E F

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 89.7$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.866$ m e $x = 5.50$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

A B C D E F

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0277$ m e raggio esterno $b = 0.129$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 8.20$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0859$ m dall'asse del tubo.

A B C D E F

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 7.23 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.215$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 19.7$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.36$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

- A B C D E F

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.04$ tesla e $\tau = 1.37 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0216$ m² e resistenza $R = 87.6$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

- A B C D E F

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0647$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0124$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0150$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

- A B C D E F

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0279$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 4.07$ mA/m. All'istante $t_0 = 14.8$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 39.9$ s.

- A B C D E F

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.700$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 6.74 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.219$ m e passo $p = 0.288$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

- A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 3 - 20/12/2018

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) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0189$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 11.2$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

A B C D E F

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 3.01 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 778 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.777$ m dal centro.

A B C D E F

3) Un disco di raggio $r = 0.0501$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 7.44 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 826$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

A B C D E F

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 85.5$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.736$ m e $x = 7.46$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

A B C D E F

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0236$ m e raggio esterno $b = 0.101$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 8.67$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0830$ m dall'asse del tubo.

A B C D E F

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 8.79 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.250$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 17.4$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.04$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

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

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.47$ tesla e $\tau = 1.44 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0208$ m² e resistenza $R = 67.6$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

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

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0648$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0353$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0192$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

- A 0 B 2.06×10^{-4} C 3.86×10^{-4} D 5.66×10^{-4} E 7.46×10^{-4} F 9.26×10^{-4}

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0310$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 3.03$ mA/m. All'istante $t_0 = 16.0$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 35.5$ s.

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

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.588$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 5.44 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.267$ m e passo $p = 0.223$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

- A 0 B 1.63×10^6 C 3.43×10^6 D 5.23×10^6 E 7.03×10^6 F 8.83×10^6

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 3 - 20/12/2018

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) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0119$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 13.6$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

A B C D E F

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 3.23 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 818 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.571$ m dal centro.

A B C D E F

3) Un disco di raggio $r = 0.0548$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 6.54 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 818$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

A B C D E F

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 82.0$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.668$ m e $x = 7.84$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

A B C D E F

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0190$ m e raggio esterno $b = 0.105$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 7.83$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0738$ m dall'asse del tubo.

A B C D E F

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 6.26 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.232$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 13.0$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.20$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

- A 0 B 1.11 C 2.91 D 4.71 E 6.51 F 8.31

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.04$ tesla e $\tau = 3.69 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0212$ m² e resistenza $R = 50.3$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

- A 0 B 2.56×10^{-3} C 4.36×10^{-3} D 6.16×10^{-3} E 7.96×10^{-3} F 9.76×10^{-3}

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0515$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0278$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0160$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

- A 0 B 1.99×10^{-4} C 3.79×10^{-4} D 5.59×10^{-4} E 7.39×10^{-4} F 9.19×10^{-4}

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0377$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 4.45$ mA/m. All'istante $t_0 = 11.0$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 32.6$ s.

- A 0 B 22.8 C 40.8 D 58.8 E 76.8 F 94.8

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.518$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 3.98 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.263$ m e passo $p = 0.228$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

- A 0 B 1.09×10^6 C 2.89×10^6 D 4.69×10^6 E 6.49×10^6 F 8.29×10^6

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 3 - 20/12/2018

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) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0108$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 18.0$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

A B C D E F

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 3.40 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 685 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.739$ m dal centro.

A B C D E F

3) Un disco di raggio $r = 0.0579$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 8.53 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 623$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

A B C D E F

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 75.9$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.524$ m e $x = 5.07$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

A B C D E F

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0268$ m e raggio esterno $b = 0.109$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 7.65$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0728$ m dall'asse del tubo.

A B C D E F

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 8.59 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.237$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 18.1$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.48$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

- A 0 B 2.44 C 4.24 D 6.04 E 7.84 F 9.64

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.38$ tesla e $\tau = 4.39 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0228$ m² e resistenza $R = 64.4$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

- A 0 B 2.70×10^{-3} C 4.50×10^{-3} D 6.30×10^{-3} E 8.10×10^{-3} F 9.90×10^{-3}

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0675$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0213$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0146$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

- A 0 B 1.35×10^{-4} C 3.15×10^{-4} D 4.95×10^{-4} E 6.75×10^{-4} F 8.55×10^{-4}

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0410$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 3.27$ mA/m. All'istante $t_0 = 17.4$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 33.2$ s.

- A 0 B 13.3 C 31.3 D 49.3 E 67.3 F 85.3

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.780$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 7.73 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.213$ m e passo $p = 0.210$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

- A 0 B 1.00×10^6 C 2.80×10^6 D 4.60×10^6 E 6.40×10^6 F 8.20×10^6

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 3 - 20/12/2018

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) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0128$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 17.3$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

A 0 B 108 C 288 D 468 E 648 F 828

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 3.30 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 566 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.514$ m dal centro.

A 0 B 15.7 C 33.7 D 51.7 E 69.7 F 87.7

3) Un disco di raggio $r = 0.0877$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 5.90 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 520$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

A 0 B 1.43×10^{-7} C 3.23×10^{-7} D 5.03×10^{-7} E 6.83×10^{-7} F 8.63×10^{-7}

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 81.2$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.715$ m e $x = 7.85$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

A 0 B 1.36×10^{-3} C 3.16×10^{-3} D 4.96×10^{-3} E 6.76×10^{-3} F 8.56×10^{-3}

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0284$ m e raggio esterno $b = 0.108$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 6.85$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0846$ m dall'asse del tubo.

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

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 6.11 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.211$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 15.8$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.39$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

A 0 B 1.56 C 3.36 D 5.16 E 6.96 F 8.76

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.29$ tesla e $\tau = 1.06 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0208$ m² e resistenza $R = 51.4$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

A 0 B 0.0180 C 0.0360 D 0.0540 E 0.0720 F 0.0900

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0786$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0275$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0178$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

A 0 B 1.90×10^{-4} C 3.70×10^{-4} D 5.50×10^{-4} E 7.30×10^{-4} F 9.10×10^{-4}

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0212$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 2.85$ mA/m. All'istante $t_0 = 15.9$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 31.7$ s.

A 0 B 2.40 C 4.20 D 6.00 E 7.80 F 9.60

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.653$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 8.14 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.289$ m e passo $p = 0.268$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

A 0 B 2.47×10^6 C 4.27×10^6 D 6.07×10^6 E 7.87×10^6 F 9.67×10^6

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 3 - 20/12/2018

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) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0104$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 19.3$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

A B C D E F

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 3.62 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 607 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.892$ m dal centro.

A B C D E F

3) Un disco di raggio $r = 0.0660$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 8.22 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 777$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

A B C D E F

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 62.8$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.524$ m e $x = 5.62$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

A B C D E F

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0110$ m e raggio esterno $b = 0.108$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 6.49$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0825$ m dall'asse del tubo.

A B C D E F

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 5.33 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.247$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 16.4$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.11$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

- A 0 B 1.81 C 3.61 D 5.41 E 7.21 F 9.01

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.49$ tesla e $\tau = 2.43 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0241$ m² e resistenza $R = 80.4$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

- A 0 B 2.57×10^{-3} C 4.37×10^{-3} D 6.17×10^{-3} E 7.97×10^{-3} F 9.77×10^{-3}

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0659$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0129$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0135$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

- A 0 B 1.75×10^{-4} C 3.55×10^{-4} D 5.35×10^{-4} E 7.15×10^{-4} F 8.95×10^{-4}

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0370$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 3.44$ mA/m. All'istante $t_0 = 12.3$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 34.6$ s.

- A 0 B 17.8 C 35.8 D 53.8 E 71.8 F 89.8

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.563$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 3.91 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.239$ m e passo $p = 0.278$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

- A 0 B 1.06×10^6 C 2.86×10^6 D 4.66×10^6 E 6.46×10^6 F 8.26×10^6

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 3 - 20/12/2018

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) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0154$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 13.7$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

A 0 B 128 C 308 D 488 E 668 F 848

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 3.18 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 638 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.525$ m dal centro.

A 0 B 22.6 C 40.6 D 58.6 E 76.6 F 94.6

3) Un disco di raggio $r = 0.0700$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 6.62 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 587$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

A 0 B 1.93×10^{-8} C 3.73×10^{-8} D 5.53×10^{-8} E 7.33×10^{-8} F 9.13×10^{-8}

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 71.9$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.774$ m e $x = 7.36$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

A 0 B 2.33×10^{-3} C 4.13×10^{-3} D 5.93×10^{-3} E 7.73×10^{-3} F 9.53×10^{-3}

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0135$ m e raggio esterno $b = 0.123$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 7.16$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0864$ m dall'asse del tubo.

A 0 B 0.0268 C 0.0448 D 0.0628 E 0.0808 F 0.0988

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 9.91 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.226$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 11.8$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.40$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

- A B C D E F

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.14$ tesla e $\tau = 3.29 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0245$ m² e resistenza $R = 75.5$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

- A B C D E F

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0555$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0211$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0187$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

- A B C D E F

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0379$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 3.59$ mA/m. All'istante $t_0 = 11.4$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 39.9$ s.

- A B C D E F

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.623$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 6.76 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.236$ m e passo $p = 0.249$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

- A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 3 - 20/12/2018

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) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0102$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 14.2$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

- A 0 B 122 C 302 D 482 E 662 F 842

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 3.98 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 671 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.754$ m dal centro.

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

3) Un disco di raggio $r = 0.0713$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 5.46 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 589$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

- A 0 B 1.13×10^{-8} C 2.93×10^{-8} D 4.73×10^{-8} E 6.53×10^{-8} F 8.33×10^{-8}

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 78.3$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.847$ m e $x = 8.05$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

- A 0 B 2.76×10^{-3} C 4.56×10^{-3} D 6.36×10^{-3} E 8.16×10^{-3} F 9.96×10^{-3}

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0205$ m e raggio esterno $b = 0.125$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 6.15$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0840$ m dall'asse del tubo.

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

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 8.21 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.228$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 12.7$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.27$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

- A 0 B 2.31 C 4.11 D 5.91 E 7.71 F 9.51

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.10$ tesla e $\tau = 2.65 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0245$ m² e resistenza $R = 53.0$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

- A 0 B 2.75×10^{-3} C 4.55×10^{-3} D 6.35×10^{-3} E 8.15×10^{-3} F 9.95×10^{-3}

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0504$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0230$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0122$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

- A 0 B 1.54×10^{-4} C 3.34×10^{-4} D 5.14×10^{-4} E 6.94×10^{-4} F 8.74×10^{-4}

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0499$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 4.22$ mA/m. All'istante $t_0 = 19.0$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 33.5$ s.

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

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.590$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 8.44 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.277$ m e passo $p = 0.221$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

- A 0 B 1.52×10^6 C 3.32×10^6 D 5.12×10^6 E 6.92×10^6 F 8.72×10^6

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 3 - 20/12/2018

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) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0135$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 14.0$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

A B C D E F

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 3.74 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 686 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.750$ m dal centro.

A B C D E F

3) Un disco di raggio $r = 0.0681$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 6.33 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 655$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

A B C D E F

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 89.2$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.572$ m e $x = 7.70$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

A B C D E F

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0236$ m e raggio esterno $b = 0.125$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 5.98$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0891$ m dall'asse del tubo.

A B C D E F

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 6.79 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.223$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 13.7$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.13$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

- A B C D E F

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.26$ tesla e $\tau = 2.50 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0235$ m² e resistenza $R = 79.7$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

- A B C D E F

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0648$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0231$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0164$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

- A B C D E F

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0416$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 3.99$ mA/m. All'istante $t_0 = 15.6$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 34.9$ s.

- A B C D E F

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.849$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 8.34 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.289$ m e passo $p = 0.262$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

- A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 3 - 20/12/2018

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) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0137$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 15.1$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

A B C D E F

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 3.07 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 781 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.861$ m dal centro.

A B C D E F

3) Un disco di raggio $r = 0.0519$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 8.53 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 730$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

A B C D E F

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 79.1$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.783$ m e $x = 8.28$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

A B C D E F

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0236$ m e raggio esterno $b = 0.102$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 6.08$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0710$ m dall'asse del tubo.

A B C D E F

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 6.63 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.240$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 14.2$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.01$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

- A 0 B 2.74 C 4.54 D 6.34 E 8.14 F 9.94

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.27$ tesla e $\tau = 4.17 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0223$ m² e resistenza $R = 57.0$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

- A 0 B 1.06×10^{-3} C 2.86×10^{-3} D 4.66×10^{-3} E 6.46×10^{-3} F 8.26×10^{-3}

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0705$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0136$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0173$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

- A 0 B 2.64×10^{-4} C 4.44×10^{-4} D 6.24×10^{-4} E 8.04×10^{-4} F 9.84×10^{-4}

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0200$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 4.98$ mA/m. All'istante $t_0 = 16.4$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 38.9$ s.

- A 0 B 14.1 C 32.1 D 50.1 E 68.1 F 86.1

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.744$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 2.06 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.240$ m e passo $p = 0.268$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

- A 0 B 1.14×10^6 C 2.94×10^6 D 4.74×10^6 E 6.54×10^6 F 8.34×10^6

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 3 - 20/12/2018

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) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0171$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 13.1$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

A B C D E F

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 3.73 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 738 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.853$ m dal centro.

A B C D E F

3) Un disco di raggio $r = 0.0681$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 6.20 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 781$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

A B C D E F

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 55.4$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.646$ m e $x = 8.90$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

A B C D E F

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0137$ m e raggio esterno $b = 0.121$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 8.08$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0821$ m dall'asse del tubo.

A B C D E F

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 8.56 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.215$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 14.0$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.09$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

- A B C D E F

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.24$ tesla e $\tau = 4.65 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0215$ m² e resistenza $R = 58.7$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

- A B C D E F

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0865$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0185$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0186$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

- A B C D E F

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0441$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 4.68$ mA/m. All'istante $t_0 = 18.6$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 32.1$ s.

- A B C D E F

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.728$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 6.03 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.251$ m e passo $p = 0.230$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

- A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 3 - 20/12/2018

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) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0117$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 14.0$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

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

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 3.75 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 688 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.540$ m dal centro.

A 0 B 24.8 C 42.8 D 60.8 E 78.8 F 96.8

3) Un disco di raggio $r = 0.0854$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 8.34 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 529$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

A 0 B 1.84×10^{-7} C 3.64×10^{-7} D 5.44×10^{-7} E 7.24×10^{-7} F 9.04×10^{-7}

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 52.8$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.710$ m e $x = 8.38$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

A 0 B 1.38×10^{-3} C 3.18×10^{-3} D 4.98×10^{-3} E 6.78×10^{-3} F 8.58×10^{-3}

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0235$ m e raggio esterno $b = 0.107$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 5.61$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0715$ m dall'asse del tubo.

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

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 7.04 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.232$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 19.9$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.35$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

- A B C D E F

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.43$ tesla e $\tau = 4.60 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0249$ m² e resistenza $R = 78.4$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

- A B C D E F

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0780$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0363$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0157$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

- A B C D E F

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0472$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 3.34$ mA/m. All'istante $t_0 = 11.5$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 34.2$ s.

- A B C D E F

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.797$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 4.23 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.282$ m e passo $p = 0.249$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

- A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 3 - 20/12/2018

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) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0179$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 19.2$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

A B C D E F

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 3.38 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 749 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.896$ m dal centro.

A B C D E F

3) Un disco di raggio $r = 0.0680$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 5.59 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 834$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

A B C D E F

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 55.1$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.653$ m e $x = 8.95$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

A B C D E F

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0140$ m e raggio esterno $b = 0.124$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 7.50$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0738$ m dall'asse del tubo.

A B C D E F

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 7.45 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.224$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 10.9$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.24$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

- A 0 B 1.13 C 2.93 D 4.73 E 6.53 F 8.33

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.09$ tesla e $\tau = 4.16 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0217$ m² e resistenza $R = 80.5$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

- A 0 B 2.66×10^{-3} C 4.46×10^{-3} D 6.26×10^{-3} E 8.06×10^{-3} F 9.86×10^{-3}

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0779$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0338$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0191$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

- A 0 B 1.22×10^{-4} C 3.02×10^{-4} D 4.82×10^{-4} E 6.62×10^{-4} F 8.42×10^{-4}

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0236$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 3.61$ mA/m. All'istante $t_0 = 12.3$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 39.4$ s.

- A 0 B 14.5 C 32.5 D 50.5 E 68.5 F 86.5

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.512$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 2.12 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.285$ m e passo $p = 0.241$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

- A 0 B 1.44×10^6 C 3.24×10^6 D 5.04×10^6 E 6.84×10^6 F 8.64×10^6

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 3 - 20/12/2018

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) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0164$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 18.4$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

A B C D E F

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 3.86 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 814 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.771$ m dal centro.

A B C D E F

3) Un disco di raggio $r = 0.0894$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 5.68 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 766$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

A B C D E F

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 57.5$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.884$ m e $x = 6.16$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

A B C D E F

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0175$ m e raggio esterno $b = 0.114$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 8.08$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0793$ m dall'asse del tubo.

A B C D E F

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 9.62 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.248$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 12.6$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.14$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

- A B C D E F

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.36$ tesla e $\tau = 4.81 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0203$ m² e resistenza $R = 75.3$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

- A B C D E F

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0529$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0281$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0186$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

- A B C D E F

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0202$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 3.90$ mA/m. All'istante $t_0 = 18.8$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 38.6$ s.

- A B C D E F

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.517$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 5.63 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.270$ m e passo $p = 0.290$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

- A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 3 - 20/12/2018

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) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0130$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 13.8$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

A 0 B 188 C 368 D 548 E 728 F 908

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 3.89 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 690 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.520$ m dal centro.

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

3) Un disco di raggio $r = 0.0530$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 6.74 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 636$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

A 0 B 2.66×10^{-8} C 4.46×10^{-8} D 6.26×10^{-8} E 8.06×10^{-8} F 9.86×10^{-8}

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 68.1$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.855$ m e $x = 5.44$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

A 0 B 1.72×10^{-3} C 3.52×10^{-3} D 5.32×10^{-3} E 7.12×10^{-3} F 8.92×10^{-3}

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0284$ m e raggio esterno $b = 0.124$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 5.28$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0735$ m dall'asse del tubo.

A 0 B 0.0273 C 0.0453 D 0.0633 E 0.0813 F 0.0993

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 5.41 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.239$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 11.3$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.07$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

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

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.21$ tesla e $\tau = 1.79 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0238$ m² e resistenza $R = 61.3$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

- A 0 B 0.0109 C 0.0289 D 0.0469 E 0.0649 F 0.0829

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0583$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0216$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0116$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

- A 0 B 2.46×10^{-4} C 4.26×10^{-4} D 6.06×10^{-4} E 7.86×10^{-4} F 9.66×10^{-4}

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0220$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 3.29$ mA/m. All'istante $t_0 = 16.8$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 37.7$ s.

- A 0 B 2.30 C 4.10 D 5.90 E 7.70 F 9.50

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.633$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 8.90 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.216$ m e passo $p = 0.222$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

- A 0 B 1.02×10^6 C 2.82×10^6 D 4.62×10^6 E 6.42×10^6 F 8.22×10^6

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 3 - 20/12/2018

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) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0146$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 12.0$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

- A 0 B 105 C 285 D 465 E 645 F 825

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 3.30 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 858 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.718$ m dal centro.

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

3) Un disco di raggio $r = 0.0800$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 8.13 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 762$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

- A 0 B 1.99×10^{-7} C 3.79×10^{-7} D 5.59×10^{-7} E 7.39×10^{-7} F 9.19×10^{-7}

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 76.8$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.738$ m e $x = 7.90$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

- A 0 B 1.00×10^{-3} C 2.80×10^{-3} D 4.60×10^{-3} E 6.40×10^{-3} F 8.20×10^{-3}

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0269$ m e raggio esterno $b = 0.120$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 7.06$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0894$ m dall'asse del tubo.

- A 0 B 0.0119 C 0.0299 D 0.0479 E 0.0659 F 0.0839

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 9.13 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.247$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 11.7$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.29$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

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

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.11$ tesla e $\tau = 2.51 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0248$ m² e resistenza $R = 65.2$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

- A 0 B 1.83×10^{-3} C 3.63×10^{-3} D 5.43×10^{-3} E 7.23×10^{-3} F 9.03×10^{-3}

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0678$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0218$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0106$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

- A 0 B 1.28×10^{-4} C 3.08×10^{-4} D 4.88×10^{-4} E 6.68×10^{-4} F 8.48×10^{-4}

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0265$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 4.18$ mA/m. All'istante $t_0 = 10.4$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 33.7$ s.

- A 0 B 16.2 C 34.2 D 52.2 E 70.2 F 88.2

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.880$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 5.53 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.258$ m e passo $p = 0.225$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

- A 0 B 2.41×10^6 C 4.21×10^6 D 6.01×10^6 E 7.81×10^6 F 9.61×10^6

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 3 - 20/12/2018

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) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0140$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 11.2$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

A B C D E F

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 4.00 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 573 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.810$ m dal centro.

A B C D E F

3) Un disco di raggio $r = 0.0768$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 8.11 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 700$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

A B C D E F

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 70.5$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.682$ m e $x = 5.06$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

A B C D E F

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0197$ m e raggio esterno $b = 0.108$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 8.80$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0831$ m dall'asse del tubo.

A B C D E F

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 9.29 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.208$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 10.3$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.41$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

- A B C D E F

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.27$ tesla e $\tau = 2.91 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0211$ m² e resistenza $R = 74.2$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

- A B C D E F

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0777$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0384$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0165$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

- A B C D E F

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0219$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 4.68$ mA/m. All'istante $t_0 = 11.5$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 36.4$ s.

- A B C D E F

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.557$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 5.89 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.276$ m e passo $p = 0.214$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

- A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 3 - 20/12/2018

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) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0174$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 15.4$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

A B C D E F

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 3.81 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 707 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.514$ m dal centro.

A B C D E F

3) Un disco di raggio $r = 0.0629$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 8.88 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 520$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

A B C D E F

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 82.3$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.600$ m e $x = 8.99$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

A B C D E F

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0193$ m e raggio esterno $b = 0.103$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 5.66$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0799$ m dall'asse del tubo.

A B C D E F

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 9.65 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.236$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 19.7$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.07$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

- A B C D E F

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.16$ tesla e $\tau = 3.67 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0205$ m² e resistenza $R = 88.7$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

- A B C D E F

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0792$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0396$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0112$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

- A B C D E F

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0311$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 2.39$ mA/m. All'istante $t_0 = 16.8$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 31.3$ s.

- A B C D E F

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.608$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 4.91 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.266$ m e passo $p = 0.208$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

- A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 3 - 20/12/2018

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) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0193$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 17.0$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

A B C D E F

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 3.40 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 861 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.800$ m dal centro.

A B C D E F

3) Un disco di raggio $r = 0.0585$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 5.61 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 799$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

A B C D E F

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 77.0$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.604$ m e $x = 8.65$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

A B C D E F

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0135$ m e raggio esterno $b = 0.106$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 7.49$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0729$ m dall'asse del tubo.

A B C D E F

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 6.69 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.247$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 18.1$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.22$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

- A B C D E F

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.45$ tesla e $\tau = 3.18 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0221$ m² e resistenza $R = 51.2$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

- A B C D E F

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0866$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0264$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0171$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

- A B C D E F

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0214$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 4.45$ mA/m. All'istante $t_0 = 11.2$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 37.1$ s.

- A B C D E F

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.859$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 2.38 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.241$ m e passo $p = 0.230$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

- A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 3 - 20/12/2018

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) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0196$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 11.6$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

A B C D E F

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 3.51 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 544 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.863$ m dal centro.

A B C D E F

3) Un disco di raggio $r = 0.0575$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 6.48 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 828$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

A B C D E F

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 64.4$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.724$ m e $x = 6.77$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

A B C D E F

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0201$ m e raggio esterno $b = 0.127$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 6.53$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0764$ m dall'asse del tubo.

A B C D E F

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 6.65 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.215$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 18.7$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.37$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

- A 0 B 1.69 C 3.49 D 5.29 E 7.09 F 8.89

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.16$ tesla e $\tau = 4.12 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0215$ m² e resistenza $R = 51.0$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

- A 0 B 2.64×10^{-3} C 4.44×10^{-3} D 6.24×10^{-3} E 8.04×10^{-3} F 9.84×10^{-3}

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0831$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0133$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0115$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

- A 0 B 2.63×10^{-4} C 4.43×10^{-4} D 6.23×10^{-4} E 8.03×10^{-4} F 9.83×10^{-4}

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0361$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 2.02$ mA/m. All'istante $t_0 = 12.0$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 39.5$ s.

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

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.623$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 3.10 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.211$ m e passo $p = 0.282$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

- A 0 B 2.31×10^6 C 4.11×10^6 D 5.91×10^6 E 7.71×10^6 F 9.51×10^6

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 3 - 20/12/2018

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) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0127$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 10.1$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

A B C D E F

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 3.00 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 754 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.833$ m dal centro.

A B C D E F

3) Un disco di raggio $r = 0.0645$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 5.79 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 610$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

A B C D E F

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 84.8$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.538$ m e $x = 7.64$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

A B C D E F

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0138$ m e raggio esterno $b = 0.113$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 8.80$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0711$ m dall'asse del tubo.

A B C D E F

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 5.86 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.213$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 18.4$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.23$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

- A 0 B 2.54 C 4.34 D 6.14 E 7.94 F 9.74

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.15$ tesla e $\tau = 3.65 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0229$ m² e resistenza $R = 67.8$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

- A 0 B 2.43×10^{-3} C 4.23×10^{-3} D 6.03×10^{-3} E 7.83×10^{-3} F 9.63×10^{-3}

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0580$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0276$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0165$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

- A 0 B 1.42×10^{-4} C 3.22×10^{-4} D 5.02×10^{-4} E 6.82×10^{-4} F 8.62×10^{-4}

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0244$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 4.68$ mA/m. All'istante $t_0 = 18.0$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 32.5$ s.

- A 0 B 10.4 C 28.4 D 46.4 E 64.4 F 82.4

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.784$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 2.49 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.227$ m e passo $p = 0.271$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

- A 0 B 1.37×10^6 C 3.17×10^6 D 4.97×10^6 E 6.77×10^6 F 8.57×10^6

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 3 - 20/12/2018

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) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0171$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 11.0$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

A B C D E F

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 3.08 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 861 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.650$ m dal centro.

A B C D E F

3) Un disco di raggio $r = 0.0879$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 8.99 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 513$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

A B C D E F

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 55.5$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.669$ m e $x = 8.93$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

A B C D E F

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0139$ m e raggio esterno $b = 0.118$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 6.01$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0706$ m dall'asse del tubo.

A B C D E F

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 5.31 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.227$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 16.9$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.32$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

- A 0 B 2.60 C 4.40 D 6.20 E 8.00 F 9.80

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.50$ tesla e $\tau = 4.57 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0211$ m² e resistenza $R = 75.6$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

- A 0 B 1.68×10^{-3} C 3.48×10^{-3} D 5.28×10^{-3} E 7.08×10^{-3} F 8.88×10^{-3}

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0516$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0135$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0144$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

- A 0 B 1.89×10^{-4} C 3.69×10^{-4} D 5.49×10^{-4} E 7.29×10^{-4} F 9.09×10^{-4}

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0288$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 4.48$ mA/m. All'istante $t_0 = 15.1$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 35.6$ s.

- A 0 B 16.6 C 34.6 D 52.6 E 70.6 F 88.6

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.717$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 3.54 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.266$ m e passo $p = 0.262$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

- A 0 B 1.83×10^6 C 3.63×10^6 D 5.43×10^6 E 7.23×10^6 F 9.03×10^6

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 3 - 20/12/2018

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) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0112$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 10.3$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

A B C D E F

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 3.57 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 549 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.526$ m dal centro.

A B C D E F

3) Un disco di raggio $r = 0.0783$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 7.18 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 520$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

A B C D E F

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 86.0$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.556$ m e $x = 6.21$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

A B C D E F

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0286$ m e raggio esterno $b = 0.106$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 8.40$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0825$ m dall'asse del tubo.

A B C D E F

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 9.21 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.242$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 15.2$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.03$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

- A B C D E F

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.24$ tesla e $\tau = 3.22 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0209$ m² e resistenza $R = 87.1$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

- A B C D E F

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0839$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0104$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0144$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

- A B C D E F

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0322$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 3.66$ mA/m. All'istante $t_0 = 16.6$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 30.7$ s.

- A B C D E F

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.570$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 7.49 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.210$ m e passo $p = 0.274$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

- A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 3 - 20/12/2018

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) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0191$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 11.7$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

A B C D E F

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 3.45 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 680 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.586$ m dal centro.

A B C D E F

3) Un disco di raggio $r = 0.0640$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 7.36 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 707$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

A B C D E F

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 61.2$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.817$ m e $x = 6.47$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

A B C D E F

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0280$ m e raggio esterno $b = 0.119$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 5.85$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0784$ m dall'asse del tubo.

A B C D E F

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 8.50 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.235$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 19.7$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.44$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

- A 0 B 1.87 C 3.67 D 5.47 E 7.27 F 9.07

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.31$ tesla e $\tau = 4.29 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0245$ m² e resistenza $R = 52.6$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

- A 0 B 2.54×10^{-3} C 4.34×10^{-3} D 6.14×10^{-3} E 7.94×10^{-3} F 9.74×10^{-3}

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0592$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0235$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0172$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

- A 0 B 2.54×10^{-4} C 4.34×10^{-4} D 6.14×10^{-4} E 7.94×10^{-4} F 9.74×10^{-4}

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0289$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 3.88$ mA/m. All'istante $t_0 = 15.1$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 34.0$ s.

- A 0 B 13.3 C 31.3 D 49.3 E 67.3 F 85.3

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.648$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 4.89 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.256$ m e passo $p = 0.282$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

- A 0 B 1.10×10^6 C 2.90×10^6 D 4.70×10^6 E 6.50×10^6 F 8.30×10^6

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 3 - 20/12/2018

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) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0186$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 17.8$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

A 0 B 152 C 332 D 512 E 692 F 872

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 3.17 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 681 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.617$ m dal centro.

A 0 B 14.1 C 32.1 D 50.1 E 68.1 F 86.1

3) Un disco di raggio $r = 0.0680$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 5.98 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 764$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

A 0 B 2.27×10^{-8} C 4.07×10^{-8} D 5.87×10^{-8} E 7.67×10^{-8} F 9.47×10^{-8}

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 64.1$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.851$ m e $x = 8.49$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

A 0 B 1.89×10^{-3} C 3.69×10^{-3} D 5.49×10^{-3} E 7.29×10^{-3} F 9.09×10^{-3}

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0254$ m e raggio esterno $b = 0.117$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 7.28$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0849$ m dall'asse del tubo.

A 0 B 0.0143 C 0.0323 D 0.0503 E 0.0683 F 0.0863

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 7.31 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.210$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 15.6$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.18$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

- A B C D E F

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.13$ tesla e $\tau = 4.18 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0240$ m² e resistenza $R = 89.3$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

- A B C D E F

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0536$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0230$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0149$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

- A B C D E F

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0346$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 4.41$ mA/m. All'istante $t_0 = 19.0$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 30.5$ s.

- A B C D E F

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.749$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 7.36 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.282$ m e passo $p = 0.279$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

- A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 3 - 20/12/2018

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) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0122$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 11.2$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

A 0 B 138 C 318 D 498 E 678 F 858

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 3.24 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 685 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.811$ m dal centro.

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

3) Un disco di raggio $r = 0.0739$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 6.37 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 761$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

A 0 B 1.14×10^{-7} C 2.94×10^{-7} D 4.74×10^{-7} E 6.54×10^{-7} F 8.34×10^{-7}

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 64.7$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.868$ m e $x = 5.89$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

A 0 B 1.60×10^{-3} C 3.40×10^{-3} D 5.20×10^{-3} E 7.00×10^{-3} F 8.80×10^{-3}

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0122$ m e raggio esterno $b = 0.111$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 6.66$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0835$ m dall'asse del tubo.

A 0 B 0.0174 C 0.0354 D 0.0534 E 0.0714 F 0.0894

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 8.70 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.234$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 14.7$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.27$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

- A 0 B 1.78 C 3.58 D 5.38 E 7.18 F 8.98

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.33$ tesla e $\tau = 3.24 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0249$ m² e resistenza $R = 55.7$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

- A 0 B 2.66×10^{-3} C 4.46×10^{-3} D 6.26×10^{-3} E 8.06×10^{-3} F 9.86×10^{-3}

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0518$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0335$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0105$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

- A 0 B 1.92×10^{-4} C 3.72×10^{-4} D 5.52×10^{-4} E 7.32×10^{-4} F 9.12×10^{-4}

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0228$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 3.22$ mA/m. All'istante $t_0 = 18.1$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 39.2$ s.

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

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.581$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 2.21 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.203$ m e passo $p = 0.245$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

- A 0 B 1.84×10^6 C 3.64×10^6 D 5.44×10^6 E 7.24×10^6 F 9.04×10^6

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 3 - 20/12/2018

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) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0149$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 18.1$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

A B C D E F

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 3.04 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 834 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.685$ m dal centro.

A B C D E F

3) Un disco di raggio $r = 0.0664$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 8.02 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 774$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

A B C D E F

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 70.8$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.555$ m e $x = 5.40$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

A B C D E F

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0139$ m e raggio esterno $b = 0.126$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 8.08$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0833$ m dall'asse del tubo.

A B C D E F

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 7.12 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.221$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 12.2$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.20$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

- A 0 B 2.26 C 4.06 D 5.86 E 7.66 F 9.46

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.28$ tesla e $\tau = 2.07 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0209$ m² e resistenza $R = 74.6$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

- A 0 B 2.76×10^{-3} C 4.56×10^{-3} D 6.36×10^{-3} E 8.16×10^{-3} F 9.96×10^{-3}

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0644$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0279$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0143$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

- A 0 B 1.62×10^{-4} C 3.42×10^{-4} D 5.22×10^{-4} E 7.02×10^{-4} F 8.82×10^{-4}

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0283$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 4.40$ mA/m. All'istante $t_0 = 14.5$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 33.1$ s.

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

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.598$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 8.64 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.212$ m e passo $p = 0.229$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

- A 0 B 1.32×10^6 C 3.12×10^6 D 4.92×10^6 E 6.72×10^6 F 8.52×10^6

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 3 - 20/12/2018

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) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0178$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 15.8$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

A B C D E F

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 3.70 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 715 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.607$ m dal centro.

A B C D E F

3) Un disco di raggio $r = 0.0587$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 7.70 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 646$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

A B C D E F

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 66.5$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.721$ m e $x = 5.55$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

A B C D E F

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0115$ m e raggio esterno $b = 0.129$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 7.25$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0759$ m dall'asse del tubo.

A B C D E F

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 6.92 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.207$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 15.6$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.29$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

- A 0 B 2.19 C 3.99 D 5.79 E 7.59 F 9.39

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.37$ tesla e $\tau = 4.69 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0209$ m² e resistenza $R = 56.8$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

- A 0 B 2.18×10^{-3} C 3.98×10^{-3} D 5.78×10^{-3} E 7.58×10^{-3} F 9.38×10^{-3}

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0579$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0391$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0162$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

- A 0 B 1.25×10^{-4} C 3.05×10^{-4} D 4.85×10^{-4} E 6.65×10^{-4} F 8.45×10^{-4}

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0352$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 2.65$ mA/m. All'istante $t_0 = 15.7$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 36.3$ s.

- A 0 B 12.1 C 30.1 D 48.1 E 66.1 F 84.1

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.701$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 4.48 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.221$ m e passo $p = 0.220$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

- A 0 B 1.06×10^6 C 2.86×10^6 D 4.66×10^6 E 6.46×10^6 F 8.26×10^6

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 3 - 20/12/2018

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) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0189$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 14.8$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

A B C D E F

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 3.42 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 727 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.838$ m dal centro.

A B C D E F

3) Un disco di raggio $r = 0.0832$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 5.48 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 892$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

A B C D E F

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 86.2$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.539$ m e $x = 7.17$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

A B C D E F

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0140$ m e raggio esterno $b = 0.114$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 7.69$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0853$ m dall'asse del tubo.

A B C D E F

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 5.28 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.221$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 16.9$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.11$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

- A 0 B 2.00 C 3.80 D 5.60 E 7.40 F 9.20

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.29$ tesla e $\tau = 4.54 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0210$ m² e resistenza $R = 58.4$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

- A 0 B 1.97×10^{-3} C 3.77×10^{-3} D 5.57×10^{-3} E 7.37×10^{-3} F 9.17×10^{-3}

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0657$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0224$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0178$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

- A 0 B 2.31×10^{-4} C 4.11×10^{-4} D 5.91×10^{-4} E 7.71×10^{-4} F 9.51×10^{-4}

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0206$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 4.74$ mA/m. All'istante $t_0 = 11.4$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 32.3$ s.

- A 0 B 12.8 C 30.8 D 48.8 E 66.8 F 84.8

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.546$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 2.20 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.271$ m e passo $p = 0.253$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

- A 0 B 1.47×10^6 C 3.27×10^6 D 5.07×10^6 E 6.87×10^6 F 8.67×10^6

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 3 - 20/12/2018

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) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0160$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 15.5$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

A B C D E F

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 3.36 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 787 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.713$ m dal centro.

A B C D E F

3) Un disco di raggio $r = 0.0607$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 8.26 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 531$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

A B C D E F

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 68.7$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.619$ m e $x = 8.00$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

A B C D E F

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0146$ m e raggio esterno $b = 0.111$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 5.67$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0883$ m dall'asse del tubo.

A B C D E F

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 7.89 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.238$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 18.0$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.39$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

- A 0 B 2.65 C 4.45 D 6.25 E 8.05 F 9.85

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.48$ tesla e $\tau = 1.77 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0209$ m² e resistenza $R = 79.7$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

- A 0 B 1.03×10^{-3} C 2.83×10^{-3} D 4.63×10^{-3} E 6.43×10^{-3} F 8.23×10^{-3}

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0585$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0131$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0188$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

- A 0 B 1.34×10^{-4} C 3.14×10^{-4} D 4.94×10^{-4} E 6.74×10^{-4} F 8.54×10^{-4}

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0333$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 2.65$ mA/m. All'istante $t_0 = 19.1$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 31.5$ s.

- A 0 B 1.48 C 3.28 D 5.08 E 6.88 F 8.68

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.800$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 5.53 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.270$ m e passo $p = 0.211$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

- A 0 B 2.54×10^6 C 4.34×10^6 D 6.14×10^6 E 7.94×10^6 F 9.74×10^6

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 3 - 20/12/2018

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) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0122$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 12.4$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

A B C D E F

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 3.38 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 514 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.625$ m dal centro.

A B C D E F

3) Un disco di raggio $r = 0.0840$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 6.33 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 525$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

A B C D E F

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 53.2$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.774$ m e $x = 5.92$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

A B C D E F

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0299$ m e raggio esterno $b = 0.108$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 8.93$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0859$ m dall'asse del tubo.

A B C D E F

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 5.20 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.247$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 19.9$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.11$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

- A 0 B 1.34 C 3.14 D 4.94 E 6.74 F 8.54

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.34$ tesla e $\tau = 1.81 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0216$ m² e resistenza $R = 72.7$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

- A 0 B 1.19×10^{-3} C 2.99×10^{-3} D 4.79×10^{-3} E 6.59×10^{-3} F 8.39×10^{-3}

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0758$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0264$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0147$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

- A 0 B 1.86×10^{-4} C 3.66×10^{-4} D 5.46×10^{-4} E 7.26×10^{-4} F 9.06×10^{-4}

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0439$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 2.89$ mA/m. All'istante $t_0 = 19.8$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 35.0$ s.

- A 0 B 12.1 C 30.1 D 48.1 E 66.1 F 84.1

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.665$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 3.39 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.274$ m e passo $p = 0.279$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

- A 0 B 1.84×10^6 C 3.64×10^6 D 5.44×10^6 E 7.24×10^6 F 9.04×10^6

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 3 - 20/12/2018

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) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0123$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 10.5$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

A B C D E F

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 3.64 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 727 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.545$ m dal centro.

A B C D E F

3) Un disco di raggio $r = 0.0789$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 6.02 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 637$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

A B C D E F

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 78.8$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.708$ m e $x = 6.29$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

A B C D E F

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0203$ m e raggio esterno $b = 0.117$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 6.07$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0801$ m dall'asse del tubo.

A B C D E F

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 8.94 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.248$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 17.1$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.06$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

- A B C D E F

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.26$ tesla e $\tau = 2.42 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0233$ m² e resistenza $R = 89.8$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

- A B C D E F

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0560$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0389$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0197$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

- A B C D E F

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0395$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 3.12$ mA/m. All'istante $t_0 = 11.7$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 33.9$ s.

- A B C D E F

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.568$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 4.85 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.244$ m e passo $p = 0.281$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

- A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 3 - 20/12/2018

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) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0197$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 15.5$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

- A 0 B 273 C 453 D 633 E 813 F 993

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 3.54 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 592 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.856$ m dal centro.

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

3) Un disco di raggio $r = 0.0602$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 7.99 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 585$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

- A 0 B 1.22×10^{-8} C 3.02×10^{-8} D 4.82×10^{-8} E 6.62×10^{-8} F 8.42×10^{-8}

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 80.9$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.623$ m e $x = 6.92$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

- A 0 B 1.35×10^{-3} C 3.15×10^{-3} D 4.95×10^{-3} E 6.75×10^{-3} F 8.55×10^{-3}

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0156$ m e raggio esterno $b = 0.103$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 6.74$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0898$ m dall'asse del tubo.

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

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 6.07 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.248$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 13.4$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.44$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

- A 0 B 2.15 C 3.95 D 5.75 E 7.55 F 9.35

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.48$ tesla e $\tau = 2.97 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0242$ m² e resistenza $R = 87.0$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

- A 0 B 2.43×10^{-3} C 4.23×10^{-3} D 6.03×10^{-3} E 7.83×10^{-3} F 9.63×10^{-3}

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0557$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0164$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0110$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

- A 0 B 2.52×10^{-4} C 4.32×10^{-4} D 6.12×10^{-4} E 7.92×10^{-4} F 9.72×10^{-4}

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0359$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 3.15$ mA/m. All'istante $t_0 = 15.0$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 39.6$ s.

- A 0 B 17.5 C 35.5 D 53.5 E 71.5 F 89.5

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.578$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 5.35 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.251$ m e passo $p = 0.273$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

- A 0 B 1.83×10^6 C 3.63×10^6 D 5.43×10^6 E 7.23×10^6 F 9.03×10^6

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 3 - 20/12/2018

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) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0171$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 14.0$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

- A 0 B 104 C 284 D 464 E 644 F 824

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 3.99 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 682 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.745$ m dal centro.

- A 0 B 158 C 338 D 518 E 698 F 878

3) Un disco di raggio $r = 0.0803$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 8.06 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 537$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

- A 0 B 1.41×10^{-7} C 3.21×10^{-7} D 5.01×10^{-7} E 6.81×10^{-7} F 8.61×10^{-7}

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 51.4$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.844$ m e $x = 7.11$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

- A 0 B 1.13×10^{-3} C 2.93×10^{-3} D 4.73×10^{-3} E 6.53×10^{-3} F 8.33×10^{-3}

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0105$ m e raggio esterno $b = 0.102$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 6.94$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0773$ m dall'asse del tubo.

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

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 9.76 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.222$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 18.6$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.40$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

- A 0 B 11.7 C 29.7 D 47.7 E 65.7 F 83.7

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.18$ tesla e $\tau = 1.01 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0200$ m² e resistenza $R = 68.5$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

- A 0 B 0.0119 C 0.0299 D 0.0479 E 0.0659 F 0.0839

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0712$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0217$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0197$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

- A 0 B 2.55×10^{-4} C 4.35×10^{-4} D 6.15×10^{-4} E 7.95×10^{-4} F 9.75×10^{-4}

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0348$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 3.76$ mA/m. All'istante $t_0 = 14.5$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 30.0$ s.

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

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.627$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 3.08 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.240$ m e passo $p = 0.230$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

- A 0 B 2.02×10^6 C 3.82×10^6 D 5.62×10^6 E 7.42×10^6 F 9.22×10^6

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 3 - 20/12/2018

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) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0161$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 10.2$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

A B C D E F

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 3.06 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 650 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.544$ m dal centro.

A B C D E F

3) Un disco di raggio $r = 0.0538$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 5.94 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 756$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

A B C D E F

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 54.8$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.623$ m e $x = 5.50$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

A B C D E F

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0197$ m e raggio esterno $b = 0.108$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 7.25$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0769$ m dall'asse del tubo.

A B C D E F

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 5.25 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.246$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 13.5$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.03$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

- A 0 B 1.45 C 3.25 D 5.05 E 6.85 F 8.65

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.19$ tesla e $\tau = 4.51 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0222$ m² e resistenza $R = 64.2$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

- A 0 B 1.73×10^{-3} C 3.53×10^{-3} D 5.33×10^{-3} E 7.13×10^{-3} F 8.93×10^{-3}

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0648$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0109$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0180$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

- A 0 B 2.50×10^{-4} C 4.30×10^{-4} D 6.10×10^{-4} E 7.90×10^{-4} F 9.70×10^{-4}

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0312$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 3.04$ mA/m. All'istante $t_0 = 19.5$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 37.8$ s.

- A 0 B 10.9 C 28.9 D 46.9 E 64.9 F 82.9

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.760$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 5.95 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.280$ m e passo $p = 0.271$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

- A 0 B 2.76×10^6 C 4.56×10^6 D 6.36×10^6 E 8.16×10^6 F 9.96×10^6

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 3 - 20/12/2018

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) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0194$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 19.1$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

A B C D E F

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 3.81 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 570 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.719$ m dal centro.

A B C D E F

3) Un disco di raggio $r = 0.0870$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 6.93 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 768$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

A B C D E F

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 66.5$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.797$ m e $x = 5.93$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

A B C D E F

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0252$ m e raggio esterno $b = 0.124$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 5.64$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0721$ m dall'asse del tubo.

A B C D E F

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 9.24 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.227$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 19.8$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.15$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

- A B C D E F

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.45$ tesla e $\tau = 2.41 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0216$ m² e resistenza $R = 78.1$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

- A B C D E F

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0791$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0302$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0166$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

- A B C D E F

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0352$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 2.97$ mA/m. All'istante $t_0 = 12.2$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 33.0$ s.

- A B C D E F

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.513$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 3.13 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.221$ m e passo $p = 0.284$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

- A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 3 - 20/12/2018

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) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0134$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 17.6$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

A B C D E F

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 3.77 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 827 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.672$ m dal centro.

A B C D E F

3) Un disco di raggio $r = 0.0571$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 7.24 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 765$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

A B C D E F

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 87.4$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.641$ m e $x = 8.28$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

A B C D E F

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0108$ m e raggio esterno $b = 0.106$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 6.47$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0704$ m dall'asse del tubo.

A B C D E F

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 7.48 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.214$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 13.7$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.41$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

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

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.49$ tesla e $\tau = 1.41 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0225$ m² e resistenza $R = 75.3$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

- A 0 B 0.0128 C 0.0308 D 0.0488 E 0.0668 F 0.0848

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0743$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0346$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0186$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

- A 0 B 1.98×10^{-4} C 3.78×10^{-4} D 5.58×10^{-4} E 7.38×10^{-4} F 9.18×10^{-4}

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0474$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 4.56$ mA/m. All'istante $t_0 = 10.2$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 31.2$ s.

- A 0 B 10.5 C 28.5 D 46.5 E 64.5 F 82.5

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.777$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 4.47 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.288$ m e passo $p = 0.246$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

- A 0 B 1.98×10^6 C 3.78×10^6 D 5.58×10^6 E 7.38×10^6 F 9.18×10^6

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 3 - 20/12/2018

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) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0117$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 13.1$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

A B C D E F

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 3.63 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 792 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.889$ m dal centro.

A B C D E F

3) Un disco di raggio $r = 0.0728$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 5.33 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 818$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

A B C D E F

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 74.4$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.614$ m e $x = 5.65$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

A B C D E F

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0226$ m e raggio esterno $b = 0.123$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 6.73$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0701$ m dall'asse del tubo.

A B C D E F

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 8.01 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.220$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 11.1$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.05$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

- A B C D E F

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.02$ tesla e $\tau = 3.87 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0246$ m² e resistenza $R = 85.9$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

- A B C D E F

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0752$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0331$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0191$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

- A B C D E F

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0426$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 3.38$ mA/m. All'istante $t_0 = 12.7$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 36.4$ s.

- A B C D E F

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.867$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 5.07 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.295$ m e passo $p = 0.255$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

- A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 3 - 20/12/2018

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) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0117$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 19.2$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

A B C D E F

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 3.12 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 601 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.786$ m dal centro.

A B C D E F

3) Un disco di raggio $r = 0.0792$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 7.15 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 851$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

A B C D E F

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 64.5$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.627$ m e $x = 6.25$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

A B C D E F

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0174$ m e raggio esterno $b = 0.128$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 7.88$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0796$ m dall'asse del tubo.

A B C D E F

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 5.09 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.238$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 12.0$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.47$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

- A 0 B 1.29 C 3.09 D 4.89 E 6.69 F 8.49

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.33$ tesla e $\tau = 4.31 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0235$ m² e resistenza $R = 72.9$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

- A 0 B 2.33×10^{-3} C 4.13×10^{-3} D 5.93×10^{-3} E 7.73×10^{-3} F 9.53×10^{-3}

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0733$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0150$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0184$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

- A 0 B 1.07×10^{-3} C 2.87×10^{-3} D 4.67×10^{-3} E 6.47×10^{-3} F 8.27×10^{-3}

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0266$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 2.25$ mA/m. All'istante $t_0 = 12.8$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 31.7$ s.

- A 0 B 1.71 C 3.51 D 5.31 E 7.11 F 8.91

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.753$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 5.11 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.209$ m e passo $p = 0.275$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

- A 0 B 1.38×10^6 C 3.18×10^6 D 4.98×10^6 E 6.78×10^6 F 8.58×10^6

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 3 - 20/12/2018

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) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0170$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 18.0$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

A B C D E F

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 3.48 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 594 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.773$ m dal centro.

A B C D E F

3) Un disco di raggio $r = 0.0838$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 7.21 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 897$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

A B C D E F

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 58.6$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.689$ m e $x = 7.85$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

A B C D E F

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0239$ m e raggio esterno $b = 0.115$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 6.89$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0878$ m dall'asse del tubo.

A B C D E F

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 7.14 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.206$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 17.2$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.07$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

- A 0 B 15.7 C 33.7 D 51.7 E 69.7 F 87.7

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.35$ tesla e $\tau = 2.20 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0215$ m² e resistenza $R = 71.6$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

- A 0 B 1.61×10^{-3} C 3.41×10^{-3} D 5.21×10^{-3} E 7.01×10^{-3} F 8.81×10^{-3}

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0707$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0214$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0182$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

- A 0 B 1.77×10^{-4} C 3.57×10^{-4} D 5.37×10^{-4} E 7.17×10^{-4} F 8.97×10^{-4}

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0406$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 2.04$ mA/m. All'istante $t_0 = 12.6$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 37.7$ s.

- A 0 B 13.1 C 31.1 D 49.1 E 67.1 F 85.1

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.806$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 8.70 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.258$ m e passo $p = 0.225$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

- A 0 B 2.34×10^6 C 4.14×10^6 D 5.94×10^6 E 7.74×10^6 F 9.54×10^6

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 3 - 20/12/2018

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) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0119$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 12.6$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

A B C D E F

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 3.09 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 797 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.601$ m dal centro.

A B C D E F

3) Un disco di raggio $r = 0.0623$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 5.86 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 886$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

A B C D E F

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 50.1$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.783$ m e $x = 6.75$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

A B C D E F

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0279$ m e raggio esterno $b = 0.104$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 7.27$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0822$ m dall'asse del tubo.

A B C D E F

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 6.34 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.213$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 19.1$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.28$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

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

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.40$ tesla e $\tau = 2.72 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0247$ m² e resistenza $R = 74.9$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

- A 0 B 2.06×10^{-3} C 3.86×10^{-3} D 5.66×10^{-3} E 7.46×10^{-3} F 9.26×10^{-3}

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0546$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0387$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0188$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

- A 0 B 1.19×10^{-4} C 2.99×10^{-4} D 4.79×10^{-4} E 6.59×10^{-4} F 8.39×10^{-4}

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0467$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 4.16$ mA/m. All'istante $t_0 = 18.4$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 34.7$ s.

- A 0 B 19.9 C 37.9 D 55.9 E 73.9 F 91.9

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.888$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 2.23 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.273$ m e passo $p = 0.206$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

- A 0 B 1.93×10^5 C 3.73×10^5 D 5.53×10^5 E 7.33×10^5 F 9.13×10^5

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 3 - 20/12/2018

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) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0178$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 19.8$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

A B C D E F

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 3.37 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 897 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.877$ m dal centro.

A B C D E F

3) Un disco di raggio $r = 0.0649$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 7.80 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 651$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

A B C D E F

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 60.6$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.834$ m e $x = 8.78$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

A B C D E F

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0275$ m e raggio esterno $b = 0.103$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 5.85$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0857$ m dall'asse del tubo.

A B C D E F

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 8.33 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.201$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 12.2$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.31$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

- A 0 B 1.89 C 3.69 D 5.49 E 7.29 F 9.09

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.32$ tesla e $\tau = 2.33 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0228$ m² e resistenza $R = 71.1$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

- A 0 B 1.90×10^{-3} C 3.70×10^{-3} D 5.50×10^{-3} E 7.30×10^{-3} F 9.10×10^{-3}

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0588$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0186$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0137$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

- A 0 B 1.91×10^{-4} C 3.71×10^{-4} D 5.51×10^{-4} E 7.31×10^{-4} F 9.11×10^{-4}

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0406$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 2.77$ mA/m. All'istante $t_0 = 14.0$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 34.1$ s.

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

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.627$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 3.23 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.239$ m e passo $p = 0.269$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

- A 0 B 2.12×10^6 C 3.92×10^6 D 5.72×10^6 E 7.52×10^6 F 9.32×10^6

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 3 - 20/12/2018

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) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0117$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 13.3$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

A B C D E F

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 3.06 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 847 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.784$ m dal centro.

A B C D E F

3) Un disco di raggio $r = 0.0631$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 7.80 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 762$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

A B C D E F

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 58.1$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.821$ m e $x = 8.48$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

A B C D E F

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0298$ m e raggio esterno $b = 0.114$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 8.56$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0741$ m dall'asse del tubo.

A B C D E F

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 5.39 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.227$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 15.4$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.32$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

- A 0 B 2.13 C 3.93 D 5.73 E 7.53 F 9.33

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.03$ tesla e $\tau = 4.04 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0247$ m² e resistenza $R = 67.1$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

- A 0 B 2.21×10^{-3} C 4.01×10^{-3} D 5.81×10^{-3} E 7.61×10^{-3} F 9.41×10^{-3}

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0678$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0156$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0183$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

- A 0 B 2.35×10^{-4} C 4.15×10^{-4} D 5.95×10^{-4} E 7.75×10^{-4} F 9.55×10^{-4}

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0458$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 3.52$ mA/m. All'istante $t_0 = 10.0$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 32.5$ s.

- A 0 B 22.8 C 40.8 D 58.8 E 76.8 F 94.8

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.578$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 3.18 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.258$ m e passo $p = 0.226$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

- A 0 B 2.11×10^6 C 3.91×10^6 D 5.71×10^6 E 7.51×10^6 F 9.31×10^6

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 3 - 20/12/2018

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) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0104$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 12.9$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

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

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 3.58 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 795 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.879$ m dal centro.

A 0 B 230 C 410 D 590 E 770 F 950

3) Un disco di raggio $r = 0.0815$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 7.15 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 826$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

A 0 B 2.05×10^{-7} C 3.85×10^{-7} D 5.65×10^{-7} E 7.45×10^{-7} F 9.25×10^{-7}

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 81.1$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.503$ m e $x = 7.82$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

A 0 B 1.81×10^{-3} C 3.61×10^{-3} D 5.41×10^{-3} E 7.21×10^{-3} F 9.01×10^{-3}

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0297$ m e raggio esterno $b = 0.103$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 5.95$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0804$ m dall'asse del tubo.

A 0 B 0.0129 C 0.0309 D 0.0489 E 0.0669 F 0.0849

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 8.65 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.215$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 12.8$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.33$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

- A B C D E F

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.36$ tesla e $\tau = 3.91 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0242$ m² e resistenza $R = 72.0$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

- A B C D E F

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0734$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0207$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0155$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

- A B C D E F

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0450$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 3.65$ mA/m. All'istante $t_0 = 17.2$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 34.1$ s.

- A B C D E F

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.823$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 7.28 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.271$ m e passo $p = 0.239$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

- A B C D E F