

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II ED ELETTROTECNICA
Prova n. 104 - 8/6/2021

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) Un elettrone ha una massa di 9.11×10^{-31} kg e una carica di -1.60×10^{-19} C. La massa della Terra è 5.97×10^{24} kg e la costante di gravitazione universale vale 6.67×10^{-11} m³kg⁻¹s⁻². Determinare la carica elettrica, in coulomb, che dovrebbe avere la Terra affinché la repulsione elettrostatica su un elettrone che si trovi in prossimità della superficie annulli la forza gravitazionale.

- A 0 B -2.52×10^{-7} C -4.32×10^{-7} D -6.12×10^{-7} E -7.92×10^{-7} F -9.72×10^{-7}

2) Un elettrone si muove nel campo di un nucleo di elio (numero atomico $Z = 2$) lungo orbite circolari. Determinare la differenza di energia cinetica dell'elettrone, in joule $\times 10^{-19}$, tra due orbite con raggi, rispettivamente, $r_1 = 1.00 \times 10^{-10}$ m e $r_2 = 3.60 \times 10^{-10}$ m.

- A 0 B 16.7 C 34.7 D 52.7 E 70.7 F 88.7

3) In un sistema di coordinate cartesiane è dato un campo elettrostatico nel vuoto con il seguente potenziale $V(\mathbf{r}) = -ax^2/2 + bx$, con $a = 1.87$ V/m² e $b = 1.91$ V/m. Determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto $P = (\frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a})$.

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

4) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la carica elettrica complessiva, in nC, contenuta in un cubo C con spigoli paralleli agli assi coordinate, un vertice nell'origine e il vertice opposto nel punto di coordinate (c, c, c) , con $c = 2b/a$.

- A 0 B 0.141 C 0.321 D 0.501 E 0.681 F 0.861

5) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la densità volumetrica di carica elettrica, in nC/m³, in un punto di ascissa $x = 3b/2a$.

- A 0 B 0.0166 C 0.0346 D 0.0526 E 0.0706 F 0.0886

6) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la velocità di modulo minimo, in m/s, con la quale deve essere lanciata dall'origine una particella di massa $m = 1.14 \times 10^{-15}$ kg e carica $q = 1.30$ nC perché passi per il piano $x = 3b/2a$.

A 0 B 1.49×10^3 C 3.29×10^3 D 5.09×10^3 E 6.89×10^3 F 8.69×10^3

7) In un sistema di coordinate cartesiane, sia data una distribuzione volumetrica di corrente elettrica con la seguente densità: $\mathbf{j} = j\mathbf{k}$ per $-a < x < 0$ e $\mathbf{j} = -j\mathbf{k}$ per $0 < x < a$, con $j = 1.22 \times 10^3$ A/m² e $a = 1.35$ m. Il campo magnetico è nullo per $x < -a$. Determinare l'intensità del campo magnetico, in tesla, in un punto di ascissa $x = 0$.

A 0 B 2.07×10^{-3} C 3.87×10^{-3} D 5.67×10^{-3} E 7.47×10^{-3} F 9.27×10^{-3}

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), al tempo $t = 0$ la distribuzione di carica elettrica è nulla in tutto lo spazio. Determinare la carica, in coulomb, complessivamente presente nel cubo di vertici $V_1 = (0, 0, 0)$, $V_2 = (a, 0, 0)$, $V_3 = (0, a, 0)$ e $V_4 = (0, 0, a)$ al tempo $t = 1.40$ s.

A 0 B 209 C 389 D 569 E 749 F 929

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), si consideri una spira conduttrice quadrata di lato $a/2$ che si muove giacendo su un piano perpendicolare all'asse y e con i lati paralleli agli assi x e z . La spira ha una induttanza $L = 1.75 \times 10^{-4}$ H e una resistenza trascurabile. La spira si trova inizialmente nel semispazio $x < -a$, in una zona nella quale la densità di corrente è nulla, e non è percorsa da corrente. Determinare la corrente nella spira, in ampere, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$.

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

10) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 9), determinare il modulo della forza, in N, risultante sulla spira (ovvero, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$).

A 0 B 2.21×10^{-4} C 4.01×10^{-4} D 5.81×10^{-4} E 7.61×10^{-4} F 9.41×10^{-4}

Testo n. 0

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II ED ELETTROTECNICA
 Prova n. 104 - 8/6/2021

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) Un elettrone ha una massa di 9.11×10^{-31} kg e una carica di -1.60×10^{-19} C. La massa della Terra è 5.97×10^{24} kg e la costante di gravitazione universale vale 6.67×10^{-11} m³kg⁻¹s⁻². Determinare la carica elettrica, in coulomb, che dovrebbe avere la Terra affinché la repulsione elettrostatica su un elettrone che si trovi in prossimità della superficie annulli la forza gravitazionale.

- A 0 B -2.52×10^{-7} C -4.32×10^{-7} D -6.12×10^{-7} E -7.92×10^{-7} F -9.72×10^{-7}

2) Un elettrone si muove nel campo di un nucleo di elio (numero atomico $Z = 2$) lungo orbite circolari. Determinare la differenza di energia cinetica dell'elettrone, in joule $\times 10^{-19}$, tra due orbite con raggi, rispettivamente, $r_1 = 1.66 \times 10^{-10}$ m e $r_2 = 3.24 \times 10^{-10}$ m.

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

3) In un sistema di coordinate cartesiane è dato un campo elettrostatico nel vuoto con il seguente potenziale $V(\mathbf{r}) = -ax^2/2 + bx$, con $a = 1.84$ V/m² e $b = 1.93$ V/m. Determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto $P = (\frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a})$.

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

4) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la carica elettrica complessiva, in nC, contenuta in un cubo C con spigoli paralleli agli assi coordinate, un vertice nell'origine e il vertice opposto nel punto di coordinate (c, c, c) , con $c = 2b/a$.

- A 0 B 0.150 C 0.330 D 0.510 E 0.690 F 0.870

5) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la densità volumetrica di carica elettrica, in nC/m³, in un punto di ascissa $x = 3b/2a$.

- A 0 B 0.0163 C 0.0343 D 0.0523 E 0.0703 F 0.0883

6) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la velocità di modulo minimo, in m/s, con la quale deve essere lanciata dall'origine una particella di massa $m = 1.80 \times 10^{-15}$ kg e carica $q = 1.50$ nC perché passi per il piano $x = 3b/2a$.

A 0 B 1.30×10^3 C 3.10×10^3 D 4.90×10^3 E 6.70×10^3 F 8.50×10^3

7) In un sistema di coordinate cartesiane, sia data una distribuzione volumetrica di corrente elettrica con la seguente densità: $\mathbf{j} = j\mathbf{k}$ per $-a < x < 0$ e $\mathbf{j} = -j\mathbf{k}$ per $0 < x < a$, con $j = 1.85 \times 10^3$ A/m² e $a = 1.56$ m. Il campo magnetico è nullo per $x < -a$. Determinare l'intensità del campo magnetico, in tesla, in un punto di ascissa $x = 0$.

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) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), al tempo $t = 0$ la distribuzione di carica elettrica è nulla in tutto lo spazio. Determinare la carica, in coulomb, complessivamente presente nel cubo di vertici $V_1 = (0, 0, 0)$, $V_2 = (a, 0, 0)$, $V_3 = (0, a, 0)$ e $V_4 = (0, 0, a)$ al tempo $t = 1.42$ s.

A 0 B 232 C 412 D 592 E 772 F 952

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), si consideri una spira conduttrice quadrata di lato $a/2$ che si muove giacendo su un piano perpendicolare all'asse y e con i lati paralleli agli assi x e z . La spira ha una induttanza $L = 1.34 \times 10^{-4}$ H e una resistenza trascurabile. La spira si trova inizialmente nel semispazio $x < -a$, in una zona nella quale la densità di corrente è nulla, e non è percorsa da corrente. Determinare la corrente nella spira, in ampere, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$.

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

10) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 9), determinare il modulo della forza, in N, risultante sulla spira (ovvero, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$).

A 0 B 2.22×10^{-3} C 4.02×10^{-3} D 5.82×10^{-3} E 7.62×10^{-3} F 9.42×10^{-3}

Testo n. 1

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II ED ELETTROTECNICA
Prova n. 104 - 8/6/2021

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) Un elettrone ha una massa di 9.11×10^{-31} kg e una carica di -1.60×10^{-19} C. La massa della Terra è 5.97×10^{24} kg e la costante di gravitazione universale vale 6.67×10^{-11} m³kg⁻¹s⁻². Determinare la carica elettrica, in coulomb, che dovrebbe avere la Terra affinché la repulsione elettrostatica su un elettrone che si trovi in prossimità della superficie annulli la forza gravitazionale.

- A 0 B -2.52×10^{-7} C -4.32×10^{-7} D -6.12×10^{-7} E -7.92×10^{-7} F -9.72×10^{-7}

2) Un elettrone si muove nel campo di un nucleo di elio (numero atomico $Z = 2$) lungo orbite circolari. Determinare la differenza di energia cinetica dell'elettrone, in joule $\times 10^{-19}$, tra due orbite con raggi, rispettivamente, $r_1 = 1.38 \times 10^{-10}$ m e $r_2 = 3.28 \times 10^{-10}$ m.

- A 0 B 2.48 C 4.28 D 6.08 E 7.88 F 9.68

3) In un sistema di coordinate cartesiane è dato un campo elettrostatico nel vuoto con il seguente potenziale $V(\mathbf{r}) = -ax^2/2 + bx$, con $a = 1.92$ V/m² e $b = 1.49$ V/m. Determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto $P = (\frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a})$.

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

4) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la carica elettrica complessiva, in nC, contenuta in un cubo C con spigoli paralleli agli assi coordinate, un vertice nell'origine e il vertice opposto nel punto di coordinate (c, c, c) , con $c = 2b/a$.

- A 0 B 0.0276 C 0.0456 D 0.0636 E 0.0816 F 0.0996

5) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la densità volumetrica di carica elettrica, in nC/m³, in un punto di ascissa $x = 3b/2a$.

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

6) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la velocità di modulo minimo, in m/s, con la quale deve essere lanciata dall'origine una particella di massa $m = 1.21 \times 10^{-15}$ kg e carica $q = 1.59$ nC perché passi per il piano $x = 3b/2a$.

A 0 B 1.23×10^3 C 3.03×10^3 D 4.83×10^3 E 6.63×10^3 F 8.43×10^3

7) In un sistema di coordinate cartesiane, sia data una distribuzione volumetrica di corrente elettrica con la seguente densità: $\mathbf{j} = j\mathbf{k}$ per $-a < x < 0$ e $\mathbf{j} = -j\mathbf{k}$ per $0 < x < a$, con $j = 1.18 \times 10^3$ A/m² e $a = 1.83$ m. Il campo magnetico è nullo per $x < -a$. Determinare l'intensità del campo magnetico, in tesla, in un punto di ascissa $x = 0$.

A 0 B 2.71×10^{-3} C 4.51×10^{-3} D 6.31×10^{-3} E 8.11×10^{-3} F 9.91×10^{-3}

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), al tempo $t = 0$ la distribuzione di carica elettrica è nulla in tutto lo spazio. Determinare la carica, in coulomb, complessivamente presente nel cubo di vertici $V_1 = (0, 0, 0)$, $V_2 = (a, 0, 0)$, $V_3 = (0, a, 0)$ e $V_4 = (0, 0, a)$ al tempo $t = 1.05$ s.

A 0 B 132 C 312 D 492 E 672 F 852

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), si consideri una spira conduttrice quadrata di lato $a/2$ che si muove giacendo su un piano perpendicolare all'asse y e con i lati paralleli agli assi x e z . La spira ha una induttanza $L = 1.60 \times 10^{-4}$ H e una resistenza trascurabile. La spira si trova inizialmente nel semispazio $x < -a$, in una zona nella quale la densità di corrente è nulla, e non è percorsa da corrente. Determinare la corrente nella spira, in ampere, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$.

A 0 B 1.75 C 3.55 D 5.35 E 7.15 F 8.95

10) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 9), determinare il modulo della forza, in N, risultante sulla spira (ovvero, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$).

A 0 B 2.61×10^{-3} C 4.41×10^{-3} D 6.21×10^{-3} E 8.01×10^{-3} F 9.81×10^{-3}

Testo n. 2

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II ED ELETTROTECNICA
Prova n. 104 - 8/6/2021

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) Un elettrone ha una massa di 9.11×10^{-31} kg e una carica di -1.60×10^{-19} C. La massa della Terra è 5.97×10^{24} kg e la costante di gravitazione universale vale 6.67×10^{-11} m³kg⁻¹s⁻². Determinare la carica elettrica, in coulomb, che dovrebbe avere la Terra affinché la repulsione elettrostatica su un elettrone che si trovi in prossimità della superficie annulli la forza gravitazionale.

- A 0 B -2.52×10^{-7} C -4.32×10^{-7} D -6.12×10^{-7} E -7.92×10^{-7} F -9.72×10^{-7}

2) Un elettrone si muove nel campo di un nucleo di elio (numero atomico $Z = 2$) lungo orbite circolari. Determinare la differenza di energia cinetica dell'elettrone, in joule $\times 10^{-19}$, tra due orbite con raggi, rispettivamente, $r_1 = 1.27 \times 10^{-10}$ m e $r_2 = 3.71 \times 10^{-10}$ m.

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

3) In un sistema di coordinate cartesiane è dato un campo elettrostatico nel vuoto con il seguente potenziale $V(\mathbf{r}) = -ax^2/2 + bx$, con $a = 1.43$ V/m² e $b = 1.22$ V/m. Determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto $P = (\frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a})$.

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

4) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la carica elettrica complessiva, in nC, contenuta in un cubo C con spigoli paralleli agli assi coordinate, un vertice nell'origine e il vertice opposto nel punto di coordinate (c, c, c) , con $c = 2b/a$.

- A 0 B 0.0269 C 0.0449 D 0.0629 E 0.0809 F 0.0989

5) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la densità volumetrica di carica elettrica, in nC/m³, in un punto di ascissa $x = 3b/2a$.

- A 0 B 0.0127 C 0.0307 D 0.0487 E 0.0667 F 0.0847

6) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la velocità di modulo minimo, in m/s, con la quale deve essere lanciata dall'origine una particella di massa $m = 1.96 \times 10^{-15}$ kg e carica $q = 1.01$ nC perché passi per il piano $x = 3b/2a$.

A 0 B 192 C 372 D 552 E 732 F 912

7) In un sistema di coordinate cartesiane, sia data una distribuzione volumetrica di corrente elettrica con la seguente densità: $\mathbf{j} = j\mathbf{k}$ per $-a < x < 0$ e $\mathbf{j} = -j\mathbf{k}$ per $0 < x < a$, con $j = 1.55 \times 10^3$ A/m² e $a = 1.42$ m. Il campo magnetico è nullo per $x < -a$. Determinare l'intensità del campo magnetico, in tesla, in un punto di ascissa $x = 0$.

A 0 B 2.77×10^{-3} C 4.57×10^{-3} D 6.37×10^{-3} E 8.17×10^{-3} F 9.97×10^{-3}

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), al tempo $t = 0$ la distribuzione di carica elettrica è nulla in tutto lo spazio. Determinare la carica, in coulomb, complessivamente presente nel cubo di vertici $V_1 = (0, 0, 0)$, $V_2 = (a, 0, 0)$, $V_3 = (0, a, 0)$ e $V_4 = (0, 0, a)$ al tempo $t = 1.06$ s.

A 0 B 262 C 442 D 622 E 802 F 982

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), si consideri una spira conduttrice quadrata di lato $a/2$ che si muove giacendo su un piano perpendicolare all'asse y e con i lati paralleli agli assi x e z . La spira ha una induttanza $L = 1.22 \times 10^{-4}$ H e una resistenza trascurabile. La spira si trova inizialmente nel semispazio $x < -a$, in una zona nella quale la densità di corrente è nulla, e non è percorsa da corrente. Determinare la corrente nella spira, in ampere, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$.

A 0 B 1.06 C 2.86 D 4.66 E 6.46 F 8.26

10) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 9), determinare il modulo della forza, in N, risultante sulla spira (ovvero, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$).

A 0 B 1.01×10^{-3} C 2.81×10^{-3} D 4.61×10^{-3} E 6.41×10^{-3} F 8.21×10^{-3}

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II ED ELETTROTECNICA
 Prova n. 104 - 8/6/2021

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) Un elettrone ha una massa di 9.11×10^{-31} kg e una carica di -1.60×10^{-19} C. La massa della Terra è 5.97×10^{24} kg e la costante di gravitazione universale vale 6.67×10^{-11} m³kg⁻¹s⁻². Determinare la carica elettrica, in coulomb, che dovrebbe avere la Terra affinché la repulsione elettrostatica su un elettrone che si trovi in prossimità della superficie annulli la forza gravitazionale.

- A 0 B -2.52×10^{-7} C -4.32×10^{-7} D -6.12×10^{-7} E -7.92×10^{-7} F -9.72×10^{-7}

2) Un elettrone si muove nel campo di un nucleo di elio (numero atomico $Z = 2$) lungo orbite circolari. Determinare la differenza di energia cinetica dell'elettrone, in joule $\times 10^{-19}$, tra due orbite con raggi, rispettivamente, $r_1 = 1.32 \times 10^{-10}$ m e $r_2 = 3.07 \times 10^{-10}$ m.

- A 0 B 2.76 C 4.56 D 6.36 E 8.16 F 9.96

3) In un sistema di coordinate cartesiane è dato un campo elettrostatico nel vuoto con il seguente potenziale $V(\mathbf{r}) = -ax^2/2 + bx$, con $a = 1.11$ V/m² e $b = 1.20$ V/m. Determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto $P = (\frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a})$.

- A 0 B 0.240 C 0.420 D 0.600 E 0.780 F 0.960

4) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la carica elettrica complessiva, in nC, contenuta in un cubo C con spigoli paralleli agli assi coordinate, un vertice nell'origine e il vertice opposto nel punto di coordinate (c, c, c) , con $c = 2b/a$.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la densità volumetrica di carica elettrica, in nC/m³, in un punto di ascissa $x = 3b/2a$.

- A 0 B 2.63×10^{-3} C 4.43×10^{-3} D 6.23×10^{-3} E 8.03×10^{-3} F 9.83×10^{-3}

6) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la velocità di modulo minimo, in m/s, con la quale deve essere lanciata dall'origine una particella di massa $m = 1.27 \times 10^{-15}$ kg e carica $q = 1.44$ nC perché passi per il piano $x = 3b/2a$.

A 0 B 1.21×10^3 C 3.01×10^3 D 4.81×10^3 E 6.61×10^3 F 8.41×10^3

7) In un sistema di coordinate cartesiane, sia data una distribuzione volumetrica di corrente elettrica con la seguente densità: $\mathbf{j} = j\mathbf{k}$ per $-a < x < 0$ e $\mathbf{j} = -j\mathbf{k}$ per $0 < x < a$, con $j = 1.08 \times 10^3$ A/m² e $a = 1.03$ m. Il campo magnetico è nullo per $x < -a$. Determinare l'intensità del campo magnetico, in tesla, in un punto di ascissa $x = 0$.

A 0 B 1.40×10^{-3} C 3.20×10^{-3} D 5.00×10^{-3} E 6.80×10^{-3} F 8.60×10^{-3}

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), al tempo $t = 0$ la distribuzione di carica elettrica è nulla in tutto lo spazio. Determinare la carica, in coulomb, complessivamente presente nel cubo di vertici $V_1 = (0, 0, 0)$, $V_2 = (a, 0, 0)$, $V_3 = (0, a, 0)$ e $V_4 = (0, 0, a)$ al tempo $t = 1.39$ s.

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

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), si consideri una spira conduttrice quadrata di lato $a/2$ che si muove giacendo su un piano perpendicolare all'asse y e con i lati paralleli agli assi x e z . La spira ha una induttanza $L = 1.51 \times 10^{-4}$ H e una resistenza trascurabile. La spira si trova inizialmente nel semispazio $x < -a$, in una zona nella quale la densità di corrente è nulla, e non è percorsa da corrente. Determinare la corrente nella spira, in ampere, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$.

A 0 B 0.254 C 0.434 D 0.614 E 0.794 F 0.974

10) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 9), determinare il modulo della forza, in N, risultante sulla spira (ovvero, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$).

A 0 B 2.21×10^{-4} C 4.01×10^{-4} D 5.81×10^{-4} E 7.61×10^{-4} F 9.41×10^{-4}

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II ED ELETTROTECNICA
 Prova n. 104 - 8/6/2021

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) Un elettrone ha una massa di 9.11×10^{-31} kg e una carica di -1.60×10^{-19} C. La massa della Terra è 5.97×10^{24} kg e la costante di gravitazione universale vale 6.67×10^{-11} m³kg⁻¹s⁻². Determinare la carica elettrica, in coulomb, che dovrebbe avere la Terra affinché la repulsione elettrostatica su un elettrone che si trovi in prossimità della superficie annulli la forza gravitazionale.

- A 0 B -2.52×10^{-7} C -4.32×10^{-7} D -6.12×10^{-7} E -7.92×10^{-7} F -9.72×10^{-7}

2) Un elettrone si muove nel campo di un nucleo di elio (numero atomico $Z = 2$) lungo orbite circolari. Determinare la differenza di energia cinetica dell'elettrone, in joule $\times 10^{-19}$, tra due orbite con raggi, rispettivamente, $r_1 = 1.48 \times 10^{-10}$ m e $r_2 = 3.00 \times 10^{-10}$ m.

- A 0 B 2.50 C 4.30 D 6.10 E 7.90 F 9.70

3) In un sistema di coordinate cartesiane è dato un campo elettrostatico nel vuoto con il seguente potenziale $V(\mathbf{r}) = -ax^2/2 + bx$, con $a = 1.64$ V/m² e $b = 1.92$ V/m. Determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto $P = (\frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a})$.

- A 0 B 0.240 C 0.420 D 0.600 E 0.780 F 0.960

4) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la carica elettrica complessiva, in nC, contenuta in un cubo C con spigoli paralleli agli assi coordinate, un vertice nell'origine e il vertice opposto nel punto di coordinate (c, c, c) , con $c = 2b/a$.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la densità volumetrica di carica elettrica, in nC/m³, in un punto di ascissa $x = 3b/2a$.

- A 0 B 0.0145 C 0.0325 D 0.0505 E 0.0685 F 0.0865

6) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la velocità di modulo minimo, in m/s, con la quale deve essere lanciata dall'origine una particella di massa $m = 1.72 \times 10^{-15}$ kg e carica $q = 1.42$ nC perché passi per il piano $x = 3b/2a$.

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

7) In un sistema di coordinate cartesiane, sia data una distribuzione volumetrica di corrente elettrica con la seguente densità: $\mathbf{j} = j\mathbf{k}$ per $-a < x < 0$ e $\mathbf{j} = -j\mathbf{k}$ per $0 < x < a$, con $j = 1.00 \times 10^3$ A/m² e $a = 1.31$ m. Il campo magnetico è nullo per $x < -a$. Determinare l'intensità del campo magnetico, in tesla, in un punto di ascissa $x = 0$.

A 0 B 1.65×10^{-3} C 3.45×10^{-3} D 5.25×10^{-3} E 7.05×10^{-3} F 8.85×10^{-3}

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), al tempo $t = 0$ la distribuzione di carica elettrica è nulla in tutto lo spazio. Determinare la carica, in coulomb, complessivamente presente nel cubo di vertici $V_1 = (0, 0, 0)$, $V_2 = (a, 0, 0)$, $V_3 = (0, a, 0)$ e $V_4 = (0, 0, a)$ al tempo $t = 1.41$ s.

A 0 B 111 C 291 D 471 E 651 F 831

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), si consideri una spira conduttrice quadrata di lato $a/2$ che si muove giacendo su un piano perpendicolare all'asse y e con i lati paralleli agli assi x e z . La spira ha una induttanza $L = 1.52 \times 10^{-4}$ H e una resistenza trascurabile. La spira si trova inizialmente nel semispazio $x < -a$, in una zona nella quale la densità di corrente è nulla, e non è percorsa da corrente. Determinare la corrente nella spira, in ampere, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$.

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

10) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 9), determinare il modulo della forza, in N, risultante sulla spira (ovvero, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$).

A 0 B 2.66×10^{-4} C 4.46×10^{-4} D 6.26×10^{-4} E 8.06×10^{-4} F 9.86×10^{-4}

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II ED ELETTROTECNICA
Prova n. 104 - 8/6/2021

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) Un elettrone ha una massa di 9.11×10^{-31} kg e una carica di -1.60×10^{-19} C. La massa della Terra è 5.97×10^{24} kg e la costante di gravitazione universale vale 6.67×10^{-11} m³kg⁻¹s⁻². Determinare la carica elettrica, in coulomb, che dovrebbe avere la Terra affinché la repulsione elettrostatica su un elettrone che si trovi in prossimità della superficie annulli la forza gravitazionale.

- A 0 B -2.52×10^{-7} C -4.32×10^{-7} D -6.12×10^{-7} E -7.92×10^{-7} F -9.72×10^{-7}

2) Un elettrone si muove nel campo di un nucleo di elio (numero atomico $Z = 2$) lungo orbite circolari. Determinare la differenza di energia cinetica dell'elettrone, in joule $\times 10^{-19}$, tra due orbite con raggi, rispettivamente, $r_1 = 1.54 \times 10^{-10}$ m e $r_2 = 3.07 \times 10^{-10}$ m.

- A 0 B 2.06 C 3.86 D 5.66 E 7.46 F 9.26

3) In un sistema di coordinate cartesiane è dato un campo elettrostatico nel vuoto con il seguente potenziale $V(\mathbf{r}) = -ax^2/2 + bx$, con $a = 1.20$ V/m² e $b = 1.19$ V/m. Determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto $P = (\frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a})$.

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

4) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la carica elettrica complessiva, in nC, contenuta in un cubo C con spigoli paralleli agli assi coordinate, un vertice nell'origine e il vertice opposto nel punto di coordinate (c, c, c) , con $c = 2b/a$.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la densità volumetrica di carica elettrica, in nC/m³, in un punto di ascissa $x = 3b/2a$.

- A 0 B 0.0106 C 0.0286 D 0.0466 E 0.0646 F 0.0826

6) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la velocità di modulo minimo, in m/s, con la quale deve essere lanciata dall'origine una particella di massa $m = 1.58 \times 10^{-15}$ kg e carica $q = 1.64$ nC perché passi per il piano $x = 3b/2a$.

A 0 B 1.11×10^3 C 2.91×10^3 D 4.71×10^3 E 6.51×10^3 F 8.31×10^3

7) In un sistema di coordinate cartesiane, sia data una distribuzione volumetrica di corrente elettrica con la seguente densità: $\mathbf{j} = j\mathbf{k}$ per $-a < x < 0$ e $\mathbf{j} = -j\mathbf{k}$ per $0 < x < a$, con $j = 1.76 \times 10^3$ A/m² e $a = 1.43$ m. Il campo magnetico è nullo per $x < -a$. Determinare l'intensità del campo magnetico, in tesla, in un punto di ascissa $x = 0$.

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}

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), al tempo $t = 0$ la distribuzione di carica elettrica è nulla in tutto lo spazio. Determinare la carica, in coulomb, complessivamente presente nel cubo di vertici $V_1 = (0, 0, 0)$, $V_2 = (a, 0, 0)$, $V_3 = (0, a, 0)$ e $V_4 = (0, 0, a)$ al tempo $t = 1.80$ s.

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

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), si consideri una spira conduttrice quadrata di lato $a/2$ che si muove giacendo su un piano perpendicolare all'asse y e con i lati paralleli agli assi x e z . La spira ha una induttanza $L = 1.55 \times 10^{-4}$ H e una resistenza trascurabile. La spira si trova inizialmente nel semispazio $x < -a$, in una zona nella quale la densità di corrente è nulla, e non è percorsa da corrente. Determinare la corrente nella spira, in ampere, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$.

A 0 B 2.61 C 4.41 D 6.21 E 8.01 F 9.81

10) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 9), determinare il modulo della forza, in N, risultante sulla spira (ovvero, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$).

A 0 B 1.15×10^{-3} C 2.95×10^{-3} D 4.75×10^{-3} E 6.55×10^{-3} F 8.35×10^{-3}

Testo n. 6

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II ED ELETTROTECNICA
Prova n. 104 - 8/6/2021

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) Un elettrone ha una massa di 9.11×10^{-31} kg e una carica di -1.60×10^{-19} C. La massa della Terra è 5.97×10^{24} kg e la costante di gravitazione universale vale 6.67×10^{-11} m³kg⁻¹s⁻². Determinare la carica elettrica, in coulomb, che dovrebbe avere la Terra affinché la repulsione elettrostatica su un elettrone che si trovi in prossimità della superficie annulli la forza gravitazionale.

- A 0 B -2.52×10^{-7} C -4.32×10^{-7} D -6.12×10^{-7} E -7.92×10^{-7} F -9.72×10^{-7}

2) Un elettrone si muove nel campo di un nucleo di elio (numero atomico $Z = 2$) lungo orbite circolari. Determinare la differenza di energia cinetica dell'elettrone, in joule $\times 10^{-19}$, tra due orbite con raggi, rispettivamente, $r_1 = 1.56 \times 10^{-10}$ m e $r_2 = 3.53 \times 10^{-10}$ m.

- A 0 B 1.05 C 2.85 D 4.65 E 6.45 F 8.25

3) In un sistema di coordinate cartesiane è dato un campo elettrostatico nel vuoto con il seguente potenziale $V(\mathbf{r}) = -ax^2/2 + bx$, con $a = 1.49$ V/m² e $b = 1.89$ V/m. Determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto $P = (\frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a})$.

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

4) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la carica elettrica complessiva, in nC, contenuta in un cubo C con spigoli paralleli agli assi coordinate, un vertice nell'origine e il vertice opposto nel punto di coordinate (c, c, c) , con $c = 2b/a$.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la densità volumetrica di carica elettrica, in nC/m³, in un punto di ascissa $x = 3b/2a$.

- A 0 B 0.0132 C 0.0312 D 0.0492 E 0.0672 F 0.0852

6) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la velocità di modulo minimo, in m/s, con la quale deve essere lanciata dall'origine una particella di massa $m = 1.92 \times 10^{-15}$ kg e carica $q = 1.76$ nC perché passi per il piano $x = 3b/2a$.

A 0 B 1.48×10^3 C 3.28×10^3 D 5.08×10^3 E 6.88×10^3 F 8.68×10^3

7) In un sistema di coordinate cartesiane, sia data una distribuzione volumetrica di corrente elettrica con la seguente densità: $\mathbf{j} = j\mathbf{k}$ per $-a < x < 0$ e $\mathbf{j} = -j\mathbf{k}$ per $0 < x < a$, con $j = 1.42 \times 10^3$ A/m² e $a = 1.38$ m. Il campo magnetico è nullo per $x < -a$. Determinare l'intensità del campo magnetico, in tesla, in un punto di ascissa $x = 0$.

A 0 B 2.46×10^{-3} C 4.26×10^{-3} D 6.06×10^{-3} E 7.86×10^{-3} F 9.66×10^{-3}

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), al tempo $t = 0$ la distribuzione di carica elettrica è nulla in tutto lo spazio. Determinare la carica, in coulomb, complessivamente presente nel cubo di vertici $V_1 = (0, 0, 0)$, $V_2 = (a, 0, 0)$, $V_3 = (0, a, 0)$ e $V_4 = (0, 0, a)$ al tempo $t = 1.88$ s.

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

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), si consideri una spira conduttrice quadrata di lato $a/2$ che si muove giacendo su un piano perpendicolare all'asse y e con i lati paralleli agli assi x e z . La spira ha una induttanza $L = 1.72 \times 10^{-4}$ H e una resistenza trascurabile. La spira si trova inizialmente nel semispazio $x < -a$, in una zona nella quale la densità di corrente è nulla, e non è percorsa da corrente. Determinare la corrente nella spira, in ampere, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$.

A 0 B 1.70 C 3.50 D 5.30 E 7.10 F 8.90

10) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 9), determinare il modulo della forza, in N, risultante sulla spira (ovvero, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$).

A 0 B 1.45×10^{-3} C 3.25×10^{-3} D 5.05×10^{-3} E 6.85×10^{-3} F 8.65×10^{-3}

Testo n. 7

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II ED ELETTROTECNICA
 Prova n. 104 - 8/6/2021

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) Un elettrone ha una massa di 9.11×10^{-31} kg e una carica di -1.60×10^{-19} C. La massa della Terra è 5.97×10^{24} kg e la costante di gravitazione universale vale 6.67×10^{-11} m³kg⁻¹s⁻². Determinare la carica elettrica, in coulomb, che dovrebbe avere la Terra affinché la repulsione elettrostatica su un elettrone che si trovi in prossimità della superficie annulli la forza gravitazionale.

- A 0 B -2.52×10^{-7} C -4.32×10^{-7} D -6.12×10^{-7} E -7.92×10^{-7} F -9.72×10^{-7}

2) Un elettrone si muove nel campo di un nucleo di elio (numero atomico $Z = 2$) lungo orbite circolari. Determinare la differenza di energia cinetica dell'elettrone, in joule $\times 10^{-19}$, tra due orbite con raggi, rispettivamente, $r_1 = 1.94 \times 10^{-10}$ m e $r_2 = 3.63 \times 10^{-10}$ m.

- A 0 B 1.94 C 3.74 D 5.54 E 7.34 F 9.14

3) In un sistema di coordinate cartesiane è dato un campo elettrostatico nel vuoto con il seguente potenziale $V(\mathbf{r}) = -ax^2/2 + bx$, con $a = 1.88$ V/m² e $b = 1.00$ V/m. Determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto $P = (\frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a})$.

- A 0 B 0.140 C 0.320 D 0.500 E 0.680 F 0.860

4) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la carica elettrica complessiva, in nC, contenuta in un cubo C con spigoli paralleli agli assi coordinate, un vertice nell'origine e il vertice opposto nel punto di coordinate (c, c, c) , con $c = 2b/a$.

- A 0 B 0.0200 C 0.0380 D 0.0560 E 0.0740 F 0.0920

5) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la densità volumetrica di carica elettrica, in nC/m³, in un punto di ascissa $x = 3b/2a$.

- A 0 B 0.0166 C 0.0346 D 0.0526 E 0.0706 F 0.0886

6) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la velocità di modulo minimo, in m/s, con la quale deve essere lanciata dall'origine una particella di massa $m = 1.96 \times 10^{-15}$ kg e carica $q = 1.97$ nC perché passi per il piano $x = 3b/2a$.

A B C D E F

7) In un sistema di coordinate cartesiane, sia data una distribuzione volumetrica di corrente elettrica con la seguente densità: $\mathbf{j} = j\mathbf{k}$ per $-a < x < 0$ e $\mathbf{j} = -j\mathbf{k}$ per $0 < x < a$, con $j = 1.61 \times 10^3$ A/m² e $a = 1.90$ m. Il campo magnetico è nullo per $x < -a$. Determinare l'intensità del campo magnetico, in tesla, in un punto di ascissa $x = 0$.

A B C D E F

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), al tempo $t = 0$ la distribuzione di carica elettrica è nulla in tutto lo spazio. Determinare la carica, in coulomb, complessivamente presente nel cubo di vertici $V_1 = (0, 0, 0)$, $V_2 = (a, 0, 0)$, $V_3 = (0, a, 0)$ e $V_4 = (0, 0, a)$ al tempo $t = 1.74$ s.

A B C D E F

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), si consideri una spira conduttrice quadrata di lato $a/2$ che si muove giacendo su un piano perpendicolare all'asse y e con i lati paralleli agli assi x e z . La spira ha una induttanza $L = 1.41 \times 10^{-4}$ H e una resistenza trascurabile. La spira si trova inizialmente nel semispazio $x < -a$, in una zona nella quale la densità di corrente è nulla, e non è percorsa da corrente. Determinare la corrente nella spira, in ampere, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$.

A B C D E F

10) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 9), determinare il modulo della forza, in N, risultante sulla spira (ovvero, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$).

A B C D E F

Testo n. 8

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II ED ELETTROTECNICA
Prova n. 104 - 8/6/2021

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) Un elettrone ha una massa di 9.11×10^{-31} kg e una carica di -1.60×10^{-19} C. La massa della Terra è 5.97×10^{24} kg e la costante di gravitazione universale vale 6.67×10^{-11} m³kg⁻¹s⁻². Determinare la carica elettrica, in coulomb, che dovrebbe avere la Terra affinché la repulsione elettrostatica su un elettrone che si trovi in prossimità della superficie annulli la forza gravitazionale.

- A 0 B -2.52×10^{-7} C -4.32×10^{-7} D -6.12×10^{-7} E -7.92×10^{-7} F -9.72×10^{-7}

2) Un elettrone si muove nel campo di un nucleo di elio (numero atomico $Z = 2$) lungo orbite circolari. Determinare la differenza di energia cinetica dell'elettrone, in joule $\times 10^{-19}$, tra due orbite con raggi, rispettivamente, $r_1 = 1.11 \times 10^{-10}$ m e $r_2 = 3.64 \times 10^{-10}$ m.

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

3) In un sistema di coordinate cartesiane è dato un campo elettrostatico nel vuoto con il seguente potenziale $V(\mathbf{r}) = -ax^2/2 + bx$, con $a = 1.94$ V/m² e $b = 1.88$ V/m. Determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto $P = (\frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a})$.

- A 0 B 0.220 C 0.400 D 0.580 E 0.760 F 0.940

4) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la carica elettrica complessiva, in nC, contenuta in un cubo C con spigoli paralleli agli assi coordinate, un vertice nell'origine e il vertice opposto nel punto di coordinate (c, c, c) , con $c = 2b/a$.

- A 0 B 0.125 C 0.305 D 0.485 E 0.665 F 0.845

5) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la densità volumetrica di carica elettrica, in nC/m³, in un punto di ascissa $x = 3b/2a$.

- A 0 B 0.0172 C 0.0352 D 0.0532 E 0.0712 F 0.0892

6) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la velocità di modulo minimo, in m/s, con la quale deve essere lanciata dall'origine una particella di massa $m = 1.79 \times 10^{-15}$ kg e carica $q = 1.06$ nC perché passi per il piano $x = 3b/2a$.

A 0 B 1.04×10^3 C 2.84×10^3 D 4.64×10^3 E 6.44×10^3 F 8.24×10^3

7) In un sistema di coordinate cartesiane, sia data una distribuzione volumetrica di corrente elettrica con la seguente densità: $\mathbf{j} = j\mathbf{k}$ per $-a < x < 0$ e $\mathbf{j} = -j\mathbf{k}$ per $0 < x < a$, con $j = 1.45 \times 10^3$ A/m² e $a = 1.07$ m. Il campo magnetico è nullo per $x < -a$. Determinare l'intensità del campo magnetico, in tesla, in un punto di ascissa $x = 0$.

A 0 B 1.95×10^{-3} C 3.75×10^{-3} D 5.55×10^{-3} E 7.35×10^{-3} F 9.15×10^{-3}

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), al tempo $t = 0$ la distribuzione di carica elettrica è nulla in tutto lo spazio. Determinare la carica, in coulomb, complessivamente presente nel cubo di vertici $V_1 = (0, 0, 0)$, $V_2 = (a, 0, 0)$, $V_3 = (0, a, 0)$ e $V_4 = (0, 0, a)$ al tempo $t = 1.67$ s.

A 0 B 151 C 331 D 511 E 691 F 871

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), si consideri una spira conduttrice quadrata di lato $a/2$ che si muove giacendo su un piano perpendicolare all'asse y e con i lati paralleli agli assi x e z . La spira ha una induttanza $L = 1.32 \times 10^{-4}$ H e una resistenza trascurabile. La spira si trova inizialmente nel semispazio $x < -a$, in una zona nella quale la densità di corrente è nulla, e non è percorsa da corrente. Determinare la corrente nella spira, in ampere, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$.

A 0 B 1.06 C 2.86 D 4.66 E 6.46 F 8.26

10) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 9), determinare il modulo della forza, in N, risultante sulla spira (ovvero, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$).

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}

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II ED ELETTROTECNICA
Prova n. 104 - 8/6/2021

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) Un elettrone ha una massa di 9.11×10^{-31} kg e una carica di -1.60×10^{-19} C. La massa della Terra è 5.97×10^{24} kg e la costante di gravitazione universale vale 6.67×10^{-11} m³kg⁻¹s⁻². Determinare la carica elettrica, in coulomb, che dovrebbe avere la Terra affinché la repulsione elettrostatica su un elettrone che si trovi in prossimità della superficie annulli la forza gravitazionale.

- A 0 B -2.52×10^{-7} C -4.32×10^{-7} D -6.12×10^{-7} E -7.92×10^{-7} F -9.72×10^{-7}

2) Un elettrone si muove nel campo di un nucleo di elio (numero atomico $Z = 2$) lungo orbite circolari. Determinare la differenza di energia cinetica dell'elettrone, in joule $\times 10^{-19}$, tra due orbite con raggi, rispettivamente, $r_1 = 1.05 \times 10^{-10}$ m e $r_2 = 3.06 \times 10^{-10}$ m.

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

3) In un sistema di coordinate cartesiane è dato un campo elettrostatico nel vuoto con il seguente potenziale $V(\mathbf{r}) = -ax^2/2 + bx$, con $a = 1.56$ V/m² e $b = 1.87$ V/m. Determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto $P = (\frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a})$.

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

4) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la carica elettrica complessiva, in nC, contenuta in un cubo C con spigoli paralleli agli assi coordinate, un vertice nell'origine e il vertice opposto nel punto di coordinate (c, c, c) , con $c = 2b/a$.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la densità volumetrica di carica elettrica, in nC/m³, in un punto di ascissa $x = 3b/2a$.

- A 0 B 0.0138 C 0.0318 D 0.0498 E 0.0678 F 0.0858

6) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la velocità di modulo minimo, in m/s, con la quale deve essere lanciata dall'origine una particella di massa $m = 1.36 \times 10^{-15}$ kg e carica $q = 1.47$ nC perché passi per il piano $x = 3b/2a$.

A 0 B 1.56×10^3 C 3.36×10^3 D 5.16×10^3 E 6.96×10^3 F 8.76×10^3

7) In un sistema di coordinate cartesiane, sia data una distribuzione volumetrica di corrente elettrica con la seguente densità: $\mathbf{j} = j\mathbf{k}$ per $-a < x < 0$ e $\mathbf{j} = -j\mathbf{k}$ per $0 < x < a$, con $j = 1.73 \times 10^3$ A/m² e $a = 1.62$ m. Il campo magnetico è nullo per $x < -a$. Determinare l'intensità del campo magnetico, in tesla, in un punto di ascissa $x = 0$.

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}

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), al tempo $t = 0$ la distribuzione di carica elettrica è nulla in tutto lo spazio. Determinare la carica, in coulomb, complessivamente presente nel cubo di vertici $V_1 = (0, 0, 0)$, $V_2 = (a, 0, 0)$, $V_3 = (0, a, 0)$ e $V_4 = (0, 0, a)$ al tempo $t = 1.33$ s.

A 0 B 27.9 C 45.9 D 63.9 E 81.9 F 99.9

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), si consideri una spira conduttrice quadrata di lato $a/2$ che si muove giacendo su un piano perpendicolare all'asse y e con i lati paralleli agli assi x e z . La spira ha una induttanza $L = 1.48 \times 10^{-4}$ H e una resistenza trascurabile. La spira si trova inizialmente nel semispazio $x < -a$, in una zona nella quale la densità di corrente è nulla, e non è percorsa da corrente. Determinare la corrente nella spira, in ampere, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$.

A 0 B 2.10 C 3.90 D 5.70 E 7.50 F 9.30

10) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 9), determinare il modulo della forza, in N, risultante sulla spira (ovvero, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$).

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}

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II ED ELETTROTECNICA
 Prova n. 104 - 8/6/2021

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) Un elettrone ha una massa di 9.11×10^{-31} kg e una carica di -1.60×10^{-19} C. La massa della Terra è 5.97×10^{24} kg e la costante di gravitazione universale vale 6.67×10^{-11} m³kg⁻¹s⁻². Determinare la carica elettrica, in coulomb, che dovrebbe avere la Terra affinché la repulsione elettrostatica su un elettrone che si trovi in prossimità della superficie annulli la forza gravitazionale.

- A 0 B -2.52×10^{-7} C -4.32×10^{-7} D -6.12×10^{-7} E -7.92×10^{-7} F -9.72×10^{-7}

2) Un elettrone si muove nel campo di un nucleo di elio (numero atomico $Z = 2$) lungo orbite circolari. Determinare la differenza di energia cinetica dell'elettrone, in joule $\times 10^{-19}$, tra due orbite con raggi, rispettivamente, $r_1 = 1.48 \times 10^{-10}$ m e $r_2 = 3.33 \times 10^{-10}$ m.

- A 0 B 1.46 C 3.26 D 5.06 E 6.86 F 8.66

3) In un sistema di coordinate cartesiane è dato un campo elettrostatico nel vuoto con il seguente potenziale $V(\mathbf{r}) = -ax^2/2 + bx$, con $a = 1.99$ V/m² e $b = 1.98$ V/m. Determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto $P = (\frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a})$.

- A 0 B 0.270 C 0.450 D 0.630 E 0.810 F 0.990

4) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la carica elettrica complessiva, in nC, contenuta in un cubo C con spigoli paralleli agli assi coordinate, un vertice nell'origine e il vertice opposto nel punto di coordinate (c, c, c) , con $c = 2b/a$.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la densità volumetrica di carica elettrica, in nC/m³, in un punto di ascissa $x = 3b/2a$.

- A 0 B 0.0176 C 0.0356 D 0.0536 E 0.0716 F 0.0896

6) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la velocità di modulo minimo, in m/s, con la quale deve essere lanciata dall'origine una particella di massa $m = 1.79 \times 10^{-15}$ kg e carica $q = 1.11$ nC perché passi per il piano $x = 3b/2a$.

A 0 B 1.11×10^3 C 2.91×10^3 D 4.71×10^3 E 6.51×10^3 F 8.31×10^3

7) In un sistema di coordinate cartesiane, sia data una distribuzione volumetrica di corrente elettrica con la seguente densità: $\mathbf{j} = j\mathbf{k}$ per $-a < x < 0$ e $\mathbf{j} = -j\mathbf{k}$ per $0 < x < a$, con $j = 1.63 \times 10^3$ A/m² e $a = 1.08$ m. Il campo magnetico è nullo per $x < -a$. Determinare l'intensità del campo magnetico, in tesla, in un punto di ascissa $x = 0$.

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) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), al tempo $t = 0$ la distribuzione di carica elettrica è nulla in tutto lo spazio. Determinare la carica, in coulomb, complessivamente presente nel cubo di vertici $V_1 = (0, 0, 0)$, $V_2 = (a, 0, 0)$, $V_3 = (0, a, 0)$ e $V_4 = (0, 0, a)$ al tempo $t = 1.25$ s.

A 0 B 199 C 379 D 559 E 739 F 919

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), si consideri una spira conduttrice quadrata di lato $a/2$ che si muove giacendo su un piano perpendicolare all'asse y e con i lati paralleli agli assi x e z . La spira ha una induttanza $L = 1.46 \times 10^{-4}$ H e una resistenza trascurabile. La spira si trova inizialmente nel semispazio $x < -a$, in una zona nella quale la densità di corrente è nulla, e non è percorsa da corrente. Determinare la corrente nella spira, in ampere, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$.

A 0 B 1.10 C 2.90 D 4.70 E 6.50 F 8.30

10) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 9), determinare il modulo della forza, in N, risultante sulla spira (ovvero, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$).

A 0 B 1.20×10^{-4} C 3.00×10^{-4} D 4.80×10^{-4} E 6.60×10^{-4} F 8.40×10^{-4}

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II ED ELETTROTECNICA
Prova n. 104 - 8/6/2021

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) Un elettrone ha una massa di 9.11×10^{-31} kg e una carica di -1.60×10^{-19} C. La massa della Terra è 5.97×10^{24} kg e la costante di gravitazione universale vale 6.67×10^{-11} m³kg⁻¹s⁻². Determinare la carica elettrica, in coulomb, che dovrebbe avere la Terra affinché la repulsione elettrostatica su un elettrone che si trovi in prossimità della superficie annulli la forza gravitazionale.

- A 0 B -2.52×10^{-7} C -4.32×10^{-7} D -6.12×10^{-7} E -7.92×10^{-7} F -9.72×10^{-7}

2) Un elettrone si muove nel campo di un nucleo di elio (numero atomico $Z = 2$) lungo orbite circolari. Determinare la differenza di energia cinetica dell'elettrone, in joule $\times 10^{-19}$, tra due orbite con raggi, rispettivamente, $r_1 = 1.69 \times 10^{-10}$ m e $r_2 = 3.63 \times 10^{-10}$ m.

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

3) In un sistema di coordinate cartesiane è dato un campo elettrostatico nel vuoto con il seguente potenziale $V(\mathbf{r}) = -ax^2/2 + bx$, con $a = 1.83$ V/m² e $b = 1.04$ V/m. Determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto $P = (\frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a})$.

- A 0 B 0.160 C 0.340 D 0.520 E 0.700 F 0.880

4) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la carica elettrica complessiva, in nC, contenuta in un cubo C con spigoli paralleli agli assi coordinate, un vertice nell'origine e il vertice opposto nel punto di coordinate (c, c, c) , con $c = 2b/a$.

- A 0 B 0.0238 C 0.0418 D 0.0598 E 0.0778 F 0.0958

5) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la densità volumetrica di carica elettrica, in nC/m³, in un punto di ascissa $x = 3b/2a$.

- A 0 B 0.0162 C 0.0342 D 0.0522 E 0.0702 F 0.0882

6) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la velocità di modulo minimo, in m/s, con la quale deve essere lanciata dall'origine una particella di massa $m = 1.47 \times 10^{-15}$ kg e carica $q = 1.38$ nC perché passi per il piano $x = 3b/2a$.

A 0 B 205 C 385 D 565 E 745 F 925

7) In un sistema di coordinate cartesiane, sia data una distribuzione volumetrica di corrente elettrica con la seguente densità: $\mathbf{j} = j\mathbf{k}$ per $-a < x < 0$ e $\mathbf{j} = -j\mathbf{k}$ per $0 < x < a$, con $j = 1.18 \times 10^3$ A/m² e $a = 1.86$ m. Il campo magnetico è nullo per $x < -a$. Determinare l'intensità del campo magnetico, in tesla, in un punto di ascissa $x = 0$.

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) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), al tempo $t = 0$ la distribuzione di carica elettrica è nulla in tutto lo spazio. Determinare la carica, in coulomb, complessivamente presente nel cubo di vertici $V_1 = (0, 0, 0)$, $V_2 = (a, 0, 0)$, $V_3 = (0, a, 0)$ e $V_4 = (0, 0, a)$ al tempo $t = 1.50$ s.

A 0 B 192 C 372 D 552 E 732 F 912

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), si consideri una spira conduttrice quadrata di lato $a/2$ che si muove giacendo su un piano perpendicolare all'asse y e con i lati paralleli agli assi x e z . La spira ha una induttanza $L = 1.05 \times 10^{-4}$ H e una resistenza trascurabile. La spira si trova inizialmente nel semispazio $x < -a$, in una zona nella quale la densità di corrente è nulla, e non è percorsa da corrente. Determinare la corrente nella spira, in ampere, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$.

A 0 B 2.08 C 3.88 D 5.68 E 7.48 F 9.28

10) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 9), determinare il modulo della forza, in N, risultante sulla spira (ovvero, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$).

A 0 B 1.88×10^{-3} C 3.68×10^{-3} D 5.48×10^{-3} E 7.28×10^{-3} F 9.08×10^{-3}

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II ED ELETTROTECNICA
 Prova n. 104 - 8/6/2021

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) Un elettrone ha una massa di 9.11×10^{-31} kg e una carica di -1.60×10^{-19} C. La massa della Terra è 5.97×10^{24} kg e la costante di gravitazione universale vale 6.67×10^{-11} m³kg⁻¹s⁻². Determinare la carica elettrica, in coulomb, che dovrebbe avere la Terra affinché la repulsione elettrostatica su un elettrone che si trovi in prossimità della superficie annulli la forza gravitazionale.

- A 0 B -2.52×10^{-7} C -4.32×10^{-7} D -6.12×10^{-7} E -7.92×10^{-7} F -9.72×10^{-7}

2) Un elettrone si muove nel campo di un nucleo di elio (numero atomico $Z = 2$) lungo orbite circolari. Determinare la differenza di energia cinetica dell'elettrone, in joule $\times 10^{-19}$, tra due orbite con raggi, rispettivamente, $r_1 = 1.44 \times 10^{-10}$ m e $r_2 = 3.15 \times 10^{-10}$ m.

- A 0 B 1.50 C 3.30 D 5.10 E 6.90 F 8.70

3) In un sistema di coordinate cartesiane è dato un campo elettrostatico nel vuoto con il seguente potenziale $V(\mathbf{r}) = -ax^2/2 + bx$, con $a = 1.37$ V/m² e $b = 1.74$ V/m. Determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto $P = (\frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a})$.

- A 0 B 0.150 C 0.330 D 0.510 E 0.690 F 0.870

4) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la carica elettrica complessiva, in nC, contenuta in un cubo C con spigoli paralleli agli assi coordinate, un vertice nell'origine e il vertice opposto nel punto di coordinate (c, c, c) , con $c = 2b/a$.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la densità volumetrica di carica elettrica, in nC/m³, in un punto di ascissa $x = 3b/2a$.

- A 0 B 0.0121 C 0.0301 D 0.0481 E 0.0661 F 0.0841

6) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la velocità di modulo minimo, in m/s, con la quale deve essere lanciata dall'origine una particella di massa $m = 1.70 \times 10^{-15}$ kg e carica $q = 1.99$ nC perché passi per il piano $x = 3b/2a$.

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

7) In un sistema di coordinate cartesiane, sia data una distribuzione volumetrica di corrente elettrica con la seguente densità: $\mathbf{j} = j\mathbf{k}$ per $-a < x < 0$ e $\mathbf{j} = -j\mathbf{k}$ per $0 < x < a$, con $j = 1.23 \times 10^3$ A/m² e $a = 1.51$ m. Il campo magnetico è nullo per $x < -a$. Determinare l'intensità del campo magnetico, in tesla, in un punto di ascissa $x = 0$.

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) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), al tempo $t = 0$ la distribuzione di carica elettrica è nulla in tutto lo spazio. Determinare la carica, in coulomb, complessivamente presente nel cubo di vertici $V_1 = (0, 0, 0)$, $V_2 = (a, 0, 0)$, $V_3 = (0, a, 0)$ e $V_4 = (0, 0, a)$ al tempo $t = 1.68$ s.

A 0 B 173 C 353 D 533 E 713 F 893

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), si consideri una spira conduttrice quadrata di lato $a/2$ che si muove giacendo su un piano perpendicolare all'asse y e con i lati paralleli agli assi x e z . La spira ha una induttanza $L = 1.99 \times 10^{-4}$ H e una resistenza trascurabile. La spira si trova inizialmente nel semispazio $x < -a$, in una zona nella quale la densità di corrente è nulla, e non è percorsa da corrente. Determinare la corrente nella spira, in ampere, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$.

A 0 B 1.67 C 3.47 D 5.27 E 7.07 F 8.87

10) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 9), determinare il modulo della forza, in N, risultante sulla spira (ovvero, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$).

A 0 B 1.47×10^{-3} C 3.27×10^{-3} D 5.07×10^{-3} E 6.87×10^{-3} F 8.67×10^{-3}

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II ED ELETTROTECNICA
Prova n. 104 - 8/6/2021

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) Un elettrone ha una massa di 9.11×10^{-31} kg e una carica di -1.60×10^{-19} C. La massa della Terra è 5.97×10^{24} kg e la costante di gravitazione universale vale 6.67×10^{-11} m³kg⁻¹s⁻². Determinare la carica elettrica, in coulomb, che dovrebbe avere la Terra affinché la repulsione elettrostatica su un elettrone che si trovi in prossimità della superficie annulli la forza gravitazionale.

- A 0 B -2.52×10^{-7} C -4.32×10^{-7} D -6.12×10^{-7} E -7.92×10^{-7} F -9.72×10^{-7}

2) Un elettrone si muove nel campo di un nucleo di elio (numero atomico $Z = 2$) lungo orbite circolari. Determinare la differenza di energia cinetica dell'elettrone, in joule $\times 10^{-19}$, tra due orbite con raggi, rispettivamente, $r_1 = 1.44 \times 10^{-10}$ m e $r_2 = 3.85 \times 10^{-10}$ m.

- A 0 B 10.0 C 28.0 D 46.0 E 64.0 F 82.0

3) In un sistema di coordinate cartesiane è dato un campo elettrostatico nel vuoto con il seguente potenziale $V(\mathbf{r}) = -ax^2/2 + bx$, con $a = 1.07$ V/m² e $b = 1.29$ V/m. Determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto $P = (\frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a})$.

- A 0 B 0.105 C 0.285 D 0.465 E 0.645 F 0.825

4) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la carica elettrica complessiva, in nC, contenuta in un cubo C con spigoli paralleli agli assi coordinate, un vertice nell'origine e il vertice opposto nel punto di coordinate (c, c, c) , con $c = 2b/a$.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la densità volumetrica di carica elettrica, in nC/m³, in un punto di ascissa $x = 3b/2a$.

- A 0 B 2.27×10^{-3} C 4.07×10^{-3} D 5.87×10^{-3} E 7.67×10^{-3} F 9.47×10^{-3}

6) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la velocità di modulo minimo, in m/s, con la quale deve essere lanciata dall'origine una particella di massa $m = 1.00 \times 10^{-15}$ kg e carica $q = 1.14$ nC perché passi per il piano $x = 3b/2a$.

A 0 B 1.33×10^3 C 3.13×10^3 D 4.93×10^3 E 6.73×10^3 F 8.53×10^3

7) In un sistema di coordinate cartesiane, sia data una distribuzione volumetrica di corrente elettrica con la seguente densità: $\mathbf{j} = j\mathbf{k}$ per $-a < x < 0$ e $\mathbf{j} = -j\mathbf{k}$ per $0 < x < a$, con $j = 1.51 \times 10^3$ A/m² e $a = 1.88$ m. Il campo magnetico è nullo per $x < -a$. Determinare l'intensità del campo magnetico, in tesla, in un punto di ascissa $x = 0$.

A 0 B 1.77×10^{-3} C 3.57×10^{-3} D 5.37×10^{-3} E 7.17×10^{-3} F 8.97×10^{-3}

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), al tempo $t = 0$ la distribuzione di carica elettrica è nulla in tutto lo spazio. Determinare la carica, in coulomb, complessivamente presente nel cubo di vertici $V_1 = (0, 0, 0)$, $V_2 = (a, 0, 0)$, $V_3 = (0, a, 0)$ e $V_4 = (0, 0, a)$ al tempo $t = 1.21$ s.

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

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), si consideri una spira conduttrice quadrata di lato $a/2$ che si muove giacendo su un piano perpendicolare all'asse y e con i lati paralleli agli assi x e z . La spira ha una induttanza $L = 1.56 \times 10^{-4}$ H e una resistenza trascurabile. La spira si trova inizialmente nel semispazio $x < -a$, in una zona nella quale la densità di corrente è nulla, e non è percorsa da corrente. Determinare la corrente nella spira, in ampere, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$.

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

10) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 9), determinare il modulo della forza, in N, risultante sulla spira (ovvero, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$).

A 0 B 1.27×10^{-3} C 3.07×10^{-3} D 4.87×10^{-3} E 6.67×10^{-3} F 8.47×10^{-3}

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II ED ELETTROTECNICA
Prova n. 104 - 8/6/2021

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) Un elettrone ha una massa di 9.11×10^{-31} kg e una carica di -1.60×10^{-19} C. La massa della Terra è 5.97×10^{24} kg e la costante di gravitazione universale vale 6.67×10^{-11} m³kg⁻¹s⁻². Determinare la carica elettrica, in coulomb, che dovrebbe avere la Terra affinché la repulsione elettrostatica su un elettrone che si trovi in prossimità della superficie annulli la forza gravitazionale.

- A 0 B -2.52×10^{-7} C -4.32×10^{-7} D -6.12×10^{-7} E -7.92×10^{-7} F -9.72×10^{-7}

2) Un elettrone si muove nel campo di un nucleo di elio (numero atomico $Z = 2$) lungo orbite circolari. Determinare la differenza di energia cinetica dell'elettrone, in joule $\times 10^{-19}$, tra due orbite con raggi, rispettivamente, $r_1 = 1.09 \times 10^{-10}$ m e $r_2 = 3.34 \times 10^{-10}$ m.

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

3) In un sistema di coordinate cartesiane è dato un campo elettrostatico nel vuoto con il seguente potenziale $V(\mathbf{r}) = -ax^2/2 + bx$, con $a = 1.76$ V/m² e $b = 1.17$ V/m. Determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto $P = (\frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a})$.

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

4) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la carica elettrica complessiva, in nC, contenuta in un cubo C con spigoli paralleli agli assi coordinate, un vertice nell'origine e il vertice opposto nel punto di coordinate (c, c, c) , con $c = 2b/a$.

- A 0 B 0.0186 C 0.0366 D 0.0546 E 0.0726 F 0.0906

5) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la densità volumetrica di carica elettrica, in nC/m³, in un punto di ascissa $x = 3b/2a$.

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

6) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la velocità di modulo minimo, in m/s, con la quale deve essere lanciata dall'origine una particella di massa $m = 1.54 \times 10^{-15}$ kg e carica $q = 1.56$ nC perché passi per il piano $x = 3b/2a$.

A 0 B 168 C 348 D 528 E 708 F 888

7) In un sistema di coordinate cartesiane, sia data una distribuzione volumetrica di corrente elettrica con la seguente densità: $\mathbf{j} = j\mathbf{k}$ per $-a < x < 0$ e $\mathbf{j} = -j\mathbf{k}$ per $0 < x < a$, con $j = 1.31 \times 10^3$ A/m² e $a = 1.23$ m. Il campo magnetico è nullo per $x < -a$. Determinare l'intensità del campo magnetico, in tesla, in un punto di ascissa $x = 0$.

A 0 B 2.02×10^{-3} C 3.82×10^{-3} D 5.62×10^{-3} E 7.42×10^{-3} F 9.22×10^{-3}

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), al tempo $t = 0$ la distribuzione di carica elettrica è nulla in tutto lo spazio. Determinare la carica, in coulomb, complessivamente presente nel cubo di vertici $V_1 = (0, 0, 0)$, $V_2 = (a, 0, 0)$, $V_3 = (0, a, 0)$ e $V_4 = (0, 0, a)$ al tempo $t = 1.00$ s.

A 0 B 193 C 373 D 553 E 733 F 913

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), si consideri una spira conduttrice quadrata di lato $a/2$ che si muove giacendo su un piano perpendicolare all'asse y e con i lati paralleli agli assi x e z . La spira ha una induttanza $L = 1.89 \times 10^{-4}$ H e una resistenza trascurabile. La spira si trova inizialmente nel semispazio $x < -a$, in una zona nella quale la densità di corrente è nulla, e non è percorsa da corrente. Determinare la corrente nella spira, in ampere, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$.

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

10) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 9), determinare il modulo della forza, in N, risultante sulla spira (ovvero, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$).

A 0 B 2.71×10^{-4} C 4.51×10^{-4} D 6.31×10^{-4} E 8.11×10^{-4} F 9.91×10^{-4}

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II ED ELETTROTECNICA
Prova n. 104 - 8/6/2021

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) Un elettrone ha una massa di 9.11×10^{-31} kg e una carica di -1.60×10^{-19} C. La massa della Terra è 5.97×10^{24} kg e la costante di gravitazione universale vale 6.67×10^{-11} m³kg⁻¹s⁻². Determinare la carica elettrica, in coulomb, che dovrebbe avere la Terra affinché la repulsione elettrostatica su un elettrone che si trovi in prossimità della superficie annulli la forza gravitazionale.

- A 0 B -2.52×10^{-7} C -4.32×10^{-7} D -6.12×10^{-7} E -7.92×10^{-7} F -9.72×10^{-7}

2) Un elettrone si muove nel campo di un nucleo di elio (numero atomico $Z = 2$) lungo orbite circolari. Determinare la differenza di energia cinetica dell'elettrone, in joule $\times 10^{-19}$, tra due orbite con raggi, rispettivamente, $r_1 = 1.09 \times 10^{-10}$ m e $r_2 = 4.00 \times 10^{-10}$ m.

- A 0 B 15.4 C 33.4 D 51.4 E 69.4 F 87.4

3) In un sistema di coordinate cartesiane è dato un campo elettrostatico nel vuoto con il seguente potenziale $V(\mathbf{r}) = -ax^2/2 + bx$, con $a = 1.93$ V/m² e $b = 1.54$ V/m. Determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto $P = (\frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a})$.

- A 0 B 0.230 C 0.410 D 0.590 E 0.770 F 0.950

4) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la carica elettrica complessiva, in nC, contenuta in un cubo C con spigoli paralleli agli assi coordinate, un vertice nell'origine e il vertice opposto nel punto di coordinate (c, c, c) , con $c = 2b/a$.

- A 0 B 0.0154 C 0.0334 D 0.0514 E 0.0694 F 0.0874

5) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la densità volumetrica di carica elettrica, in nC/m³, in un punto di ascissa $x = 3b/2a$.

- A 0 B 0.0171 C 0.0351 D 0.0531 E 0.0711 F 0.0891

6) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la velocità di modulo minimo, in m/s, con la quale deve essere lanciata dall'origine una particella di massa $m = 1.80 \times 10^{-15}$ kg e carica $q = 1.21$ nC perché passi per il piano $x = 3b/2a$.

A B C D E F

7) In un sistema di coordinate cartesiane, sia data una distribuzione volumetrica di corrente elettrica con la seguente densità: $\mathbf{j} = j\mathbf{k}$ per $-a < x < 0$ e $\mathbf{j} = -j\mathbf{k}$ per $0 < x < a$, con $j = 1.79 \times 10^3$ A/m² e $a = 1.42$ m. Il campo magnetico è nullo per $x < -a$. Determinare l'intensità del campo magnetico, in tesla, in un punto di ascissa $x = 0$.

A B C D E F

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), al tempo $t = 0$ la distribuzione di carica elettrica è nulla in tutto lo spazio. Determinare la carica, in coulomb, complessivamente presente nel cubo di vertici $V_1 = (0, 0, 0)$, $V_2 = (a, 0, 0)$, $V_3 = (0, a, 0)$ e $V_4 = (0, 0, a)$ al tempo $t = 1.33$ s.

A B C D E F

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), si consideri una spira conduttrice quadrata di lato $a/2$ che si muove giacendo su un piano perpendicolare all'asse y e con i lati paralleli agli assi x e z . La spira ha una induttanza $L = 1.89 \times 10^{-4}$ H e una resistenza trascurabile. La spira si trova inizialmente nel semispazio $x < -a$, in una zona nella quale la densità di corrente è nulla, e non è percorsa da corrente. Determinare la corrente nella spira, in ampere, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$.

A B C D E F

10) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 9), determinare il modulo della forza, in N, risultante sulla spira (ovvero, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$).

A B C D E F

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II ED ELETTROTECNICA
Prova n. 104 - 8/6/2021

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) Un elettrone ha una massa di 9.11×10^{-31} kg e una carica di -1.60×10^{-19} C. La massa della Terra è 5.97×10^{24} kg e la costante di gravitazione universale vale 6.67×10^{-11} m³kg⁻¹s⁻². Determinare la carica elettrica, in coulomb, che dovrebbe avere la Terra affinché la repulsione elettrostatica su un elettrone che si trovi in prossimità della superficie annulli la forza gravitazionale.

- A 0 B -2.52×10^{-7} C -4.32×10^{-7} D -6.12×10^{-7} E -7.92×10^{-7} F -9.72×10^{-7}

2) Un elettrone si muove nel campo di un nucleo di elio (numero atomico $Z = 2$) lungo orbite circolari. Determinare la differenza di energia cinetica dell'elettrone, in joule $\times 10^{-19}$, tra due orbite con raggi, rispettivamente, $r_1 = 1.89 \times 10^{-10}$ m e $r_2 = 3.76 \times 10^{-10}$ m.

- A 0 B 2.47 C 4.27 D 6.07 E 7.87 F 9.67

3) In un sistema di coordinate cartesiane è dato un campo elettrostatico nel vuoto con il seguente potenziale $V(\mathbf{r}) = -ax^2/2 + bx$, con $a = 1.56$ V/m² e $b = 1.31$ V/m. Determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto $P = (\frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a})$.

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

4) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la carica elettrica complessiva, in nC, contenuta in un cubo C con spigoli paralleli agli assi coordinate, un vertice nell'origine e il vertice opposto nel punto di coordinate (c, c, c) , con $c = 2b/a$.

- A 0 B 0.0114 C 0.0294 D 0.0474 E 0.0654 F 0.0834

5) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la densità volumetrica di carica elettrica, in nC/m³, in un punto di ascissa $x = 3b/2a$.

- A 0 B 0.0138 C 0.0318 D 0.0498 E 0.0678 F 0.0858

6) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la velocità di modulo minimo, in m/s, con la quale deve essere lanciata dall'origine una particella di massa $m = 1.16 \times 10^{-15}$ kg e carica $q = 1.64$ nC perché passi per il piano $x = 3b/2a$.

A 0 B 1.25×10^3 C 3.05×10^3 D 4.85×10^3 E 6.65×10^3 F 8.45×10^3

7) In un sistema di coordinate cartesiane, sia data una distribuzione volumetrica di corrente elettrica con la seguente densità: $\mathbf{j} = j\mathbf{k}$ per $-a < x < 0$ e $\mathbf{j} = -j\mathbf{k}$ per $0 < x < a$, con $j = 1.75 \times 10^3$ A/m² e $a = 1.90$ m. Il campo magnetico è nullo per $x < -a$. Determinare l'intensità del campo magnetico, in tesla, in un punto di ascissa $x = 0$.

A 0 B 2.38×10^{-3} C 4.18×10^{-3} D 5.98×10^{-3} E 7.78×10^{-3} F 9.58×10^{-3}

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), al tempo $t = 0$ la distribuzione di carica elettrica è nulla in tutto lo spazio. Determinare la carica, in coulomb, complessivamente presente nel cubo di vertici $V_1 = (0, 0, 0)$, $V_2 = (a, 0, 0)$, $V_3 = (0, a, 0)$ e $V_4 = (0, 0, a)$ al tempo $t = 1.31$ s.

A 0 B 234 C 414 D 594 E 774 F 954

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), si consideri una spira conduttrice quadrata di lato $a/2$ che si muove giacendo su un piano perpendicolare all'asse y e con i lati paralleli agli assi x e z . La spira ha una induttanza $L = 1.60 \times 10^{-4}$ H e una resistenza trascurabile. La spira si trova inizialmente nel semispazio $x < -a$, in una zona nella quale la densità di corrente è nulla, e non è percorsa da corrente. Determinare la corrente nella spira, in ampere, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$.

A 0 B 2.29 C 4.09 D 5.89 E 7.69 F 9.49

10) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 9), determinare il modulo della forza, in N, risultante sulla spira (ovvero, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$).

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

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II ED ELETTROTECNICA
 Prova n. 104 - 8/6/2021

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) Un elettrone ha una massa di 9.11×10^{-31} kg e una carica di -1.60×10^{-19} C. La massa della Terra è 5.97×10^{24} kg e la costante di gravitazione universale vale 6.67×10^{-11} m³kg⁻¹s⁻². Determinare la carica elettrica, in coulomb, che dovrebbe avere la Terra affinché la repulsione elettrostatica su un elettrone che si trovi in prossimità della superficie annulli la forza gravitazionale.

- A 0 B -2.52×10^{-7} C -4.32×10^{-7} D -6.12×10^{-7} E -7.92×10^{-7} F -9.72×10^{-7}

2) Un elettrone si muove nel campo di un nucleo di elio (numero atomico $Z = 2$) lungo orbite circolari. Determinare la differenza di energia cinetica dell'elettrone, in joule $\times 10^{-19}$, tra due orbite con raggi, rispettivamente, $r_1 = 1.77 \times 10^{-10}$ m e $r_2 = 3.54 \times 10^{-10}$ m.

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

3) In un sistema di coordinate cartesiane è dato un campo elettrostatico nel vuoto con il seguente potenziale $V(\mathbf{r}) = -ax^2/2 + bx$, con $a = 1.48$ V/m² e $b = 1.94$ V/m. Determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto $P = (\frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a})$.

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

4) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la carica elettrica complessiva, in nC, contenuta in un cubo C con spigoli paralleli agli assi coordinate, un vertice nell'origine e il vertice opposto nel punto di coordinate (c, c, c) , con $c = 2b/a$.

- A 0 B 0.236 C 0.416 D 0.596 E 0.776 F 0.956

5) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la densità volumetrica di carica elettrica, in nC/m³, in un punto di ascissa $x = 3b/2a$.

- A 0 B 0.0131 C 0.0311 D 0.0491 E 0.0671 F 0.0851

6) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la velocità di modulo minimo, in m/s, con la quale deve essere lanciata dall'origine una particella di massa $m = 1.57 \times 10^{-15}$ kg e carica $q = 1.94$ nC perché passi per il piano $x = 3b/2a$.

A 0 B 1.77×10^3 C 3.57×10^3 D 5.37×10^3 E 7.17×10^3 F 8.97×10^3

7) In un sistema di coordinate cartesiane, sia data una distribuzione volumetrica di corrente elettrica con la seguente densità: $\mathbf{j} = j\mathbf{k}$ per $-a < x < 0$ e $\mathbf{j} = -j\mathbf{k}$ per $0 < x < a$, con $j = 1.49 \times 10^3$ A/m² e $a = 1.11$ m. Il campo magnetico è nullo per $x < -a$. Determinare l'intensità del campo magnetico, in tesla, in un punto di ascissa $x = 0$.

A 0 B 2.08×10^{-3} C 3.88×10^{-3} D 5.68×10^{-3} E 7.48×10^{-3} F 9.28×10^{-3}

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), al tempo $t = 0$ la distribuzione di carica elettrica è nulla in tutto lo spazio. Determinare la carica, in coulomb, complessivamente presente nel cubo di vertici $V_1 = (0, 0, 0)$, $V_2 = (a, 0, 0)$, $V_3 = (0, a, 0)$ e $V_4 = (0, 0, a)$ al tempo $t = 1.65$ s.

A 0 B 121 C 301 D 481 E 661 F 841

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), si consideri una spira conduttrice quadrata di lato $a/2$ che si muove giacendo su un piano perpendicolare all'asse y e con i lati paralleli agli assi x e z . La spira ha una induttanza $L = 1.10 \times 10^{-4}$ H e una resistenza trascurabile. La spira si trova inizialmente nel semispazio $x < -a$, in una zona nella quale la densità di corrente è nulla, e non è percorsa da corrente. Determinare la corrente nella spira, in ampere, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$.

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

10) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 9), determinare il modulo della forza, in N, risultante sulla spira (ovvero, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$).

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}

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II ED ELETTROTECNICA
Prova n. 104 - 8/6/2021

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) Un elettrone ha una massa di 9.11×10^{-31} kg e una carica di -1.60×10^{-19} C. La massa della Terra è 5.97×10^{24} kg e la costante di gravitazione universale vale 6.67×10^{-11} m³kg⁻¹s⁻². Determinare la carica elettrica, in coulomb, che dovrebbe avere la Terra affinché la repulsione elettrostatica su un elettrone che si trovi in prossimità della superficie annulli la forza gravitazionale.

- A 0 B -2.52×10^{-7} C -4.32×10^{-7} D -6.12×10^{-7} E -7.92×10^{-7} F -9.72×10^{-7}

2) Un elettrone si muove nel campo di un nucleo di elio (numero atomico $Z = 2$) lungo orbite circolari. Determinare la differenza di energia cinetica dell'elettrone, in joule $\times 10^{-19}$, tra due orbite con raggi, rispettivamente, $r_1 = 1.96 \times 10^{-10}$ m e $r_2 = 3.02 \times 10^{-10}$ m.

- A 0 B 2.33 C 4.13 D 5.93 E 7.73 F 9.53

3) In un sistema di coordinate cartesiane è dato un campo elettrostatico nel vuoto con il seguente potenziale $V(\mathbf{r}) = -ax^2/2 + bx$, con $a = 1.30$ V/m² e $b = 1.84$ V/m. Determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto $P = (\frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a})$.

- A 0 B 0.200 C 0.380 D 0.560 E 0.740 F 0.920

4) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la carica elettrica complessiva, in nC, contenuta in un cubo C con spigoli paralleli agli assi coordinate, un vertice nell'origine e il vertice opposto nel punto di coordinate (c, c, c) , con $c = 2b/a$.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la densità volumetrica di carica elettrica, in nC/m³, in un punto di ascissa $x = 3b/2a$.

- A 0 B 0.0115 C 0.0295 D 0.0475 E 0.0655 F 0.0835

6) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la velocità di modulo minimo, in m/s, con la quale deve essere lanciata dall'origine una particella di massa $m = 1.00 \times 10^{-15}$ kg e carica $q = 1.49$ nC perché passi per il piano $x = 3b/2a$.

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

7) In un sistema di coordinate cartesiane, sia data una distribuzione volumetrica di corrente elettrica con la seguente densità: $\mathbf{j} = j\mathbf{k}$ per $-a < x < 0$ e $\mathbf{j} = -j\mathbf{k}$ per $0 < x < a$, con $j = 1.44 \times 10^3$ A/m² e $a = 1.88$ m. Il campo magnetico è nullo per $x < -a$. Determinare l'intensità del campo magnetico, in tesla, in un punto di ascissa $x = 0$.

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}

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), al tempo $t = 0$ la distribuzione di carica elettrica è nulla in tutto lo spazio. Determinare la carica, in coulomb, complessivamente presente nel cubo di vertici $V_1 = (0, 0, 0)$, $V_2 = (a, 0, 0)$, $V_3 = (0, a, 0)$ e $V_4 = (0, 0, a)$ al tempo $t = 1.43$ s.

A 0 B 119 C 299 D 479 E 659 F 839

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), si consideri una spira conduttrice quadrata di lato $a/2$ che si muove giacendo su un piano perpendicolare all'asse y e con i lati paralleli agli assi x e z . La spira ha una induttanza $L = 1.33 \times 10^{-4}$ H e una resistenza trascurabile. La spira si trova inizialmente nel semispazio $x < -a$, in una zona nella quale la densità di corrente è nulla, e non è percorsa da corrente. Determinare la corrente nella spira, in ampere, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$.

A 0 B 2.05 C 3.85 D 5.65 E 7.45 F 9.25

10) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 9), determinare il modulo della forza, in N, risultante sulla spira (ovvero, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$).

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}

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II ED ELETTROTECNICA
 Prova n. 104 - 8/6/2021

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) Un elettrone ha una massa di 9.11×10^{-31} kg e una carica di -1.60×10^{-19} C. La massa della Terra è 5.97×10^{24} kg e la costante di gravitazione universale vale 6.67×10^{-11} m³kg⁻¹s⁻². Determinare la carica elettrica, in coulomb, che dovrebbe avere la Terra affinché la repulsione elettrostatica su un elettrone che si trovi in prossimità della superficie annulli la forza gravitazionale.

- A B C D E F

2) Un elettrone si muove nel campo di un nucleo di elio (numero atomico $Z = 2$) lungo orbite circolari. Determinare la differenza di energia cinetica dell'elettrone, in joule $\times 10^{-19}$, tra due orbite con raggi, rispettivamente, $r_1 = 1.35 \times 10^{-10}$ m e $r_2 = 3.27 \times 10^{-10}$ m.

- A B C D E F

3) In un sistema di coordinate cartesiane è dato un campo elettrostatico nel vuoto con il seguente potenziale $V(\mathbf{r}) = -ax^2/2 + bx$, con $a = 1.43$ V/m² e $b = 1.24$ V/m. Determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto $P = (\frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a})$.

- A B C D E F

4) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la carica elettrica complessiva, in nC, contenuta in un cubo C con spigoli paralleli agli assi coordinate, un vertice nell'origine e il vertice opposto nel punto di coordinate (c, c, c) , con $c = 2b/a$.

- A B C D E F

5) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la densità volumetrica di carica elettrica, in nC/m³, in un punto di ascissa $x = 3b/2a$.

- A B C D E F

6) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la velocità di modulo minimo, in m/s, con la quale deve essere lanciata dall'origine una particella di massa $m = 1.19 \times 10^{-15}$ kg e carica $q = 1.27$ nC perché passi per il piano $x = 3b/2a$.

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

7) In un sistema di coordinate cartesiane, sia data una distribuzione volumetrica di corrente elettrica con la seguente densità: $\mathbf{j} = j\mathbf{k}$ per $-a < x < 0$ e $\mathbf{j} = -j\mathbf{k}$ per $0 < x < a$, con $j = 1.11 \times 10^3$ A/m² e $a = 1.71$ m. Il campo magnetico è nullo per $x < -a$. Determinare l'intensità del campo magnetico, in tesla, in un punto di ascissa $x = 0$.

A 0 B 2.39×10^{-3} C 4.19×10^{-3} D 5.99×10^{-3} E 7.79×10^{-3} F 9.59×10^{-3}

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), al tempo $t = 0$ la distribuzione di carica elettrica è nulla in tutto lo spazio. Determinare la carica, in coulomb, complessivamente presente nel cubo di vertici $V_1 = (0, 0, 0)$, $V_2 = (a, 0, 0)$, $V_3 = (0, a, 0)$ e $V_4 = (0, 0, a)$ al tempo $t = 1.15$ s.

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

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), si consideri una spira conduttrice quadrata di lato $a/2$ che si muove giacendo su un piano perpendicolare all'asse y e con i lati paralleli agli assi x e z . La spira ha una induttanza $L = 1.75 \times 10^{-4}$ H e una resistenza trascurabile. La spira si trova inizialmente nel semispazio $x < -a$, in una zona nella quale la densità di corrente è nulla, e non è percorsa da corrente. Determinare la corrente nella spira, in ampere, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$.

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

10) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 9), determinare il modulo della forza, in N, risultante sulla spira (ovvero, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$).

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}

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II ED ELETTROTECNICA
Prova n. 104 - 8/6/2021

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) Un elettrone ha una massa di 9.11×10^{-31} kg e una carica di -1.60×10^{-19} C. La massa della Terra è 5.97×10^{24} kg e la costante di gravitazione universale vale 6.67×10^{-11} m³kg⁻¹s⁻². Determinare la carica elettrica, in coulomb, che dovrebbe avere la Terra affinché la repulsione elettrostatica su un elettrone che si trovi in prossimità della superficie annulli la forza gravitazionale.

- A 0 B -2.52×10^{-7} C -4.32×10^{-7} D -6.12×10^{-7} E -7.92×10^{-7} F -9.72×10^{-7}

2) Un elettrone si muove nel campo di un nucleo di elio (numero atomico $Z = 2$) lungo orbite circolari. Determinare la differenza di energia cinetica dell'elettrone, in joule $\times 10^{-19}$, tra due orbite con raggi, rispettivamente, $r_1 = 1.79 \times 10^{-10}$ m e $r_2 = 3.38 \times 10^{-10}$ m.

- A 0 B 2.46 C 4.26 D 6.06 E 7.86 F 9.66

3) In un sistema di coordinate cartesiane è dato un campo elettrostatico nel vuoto con il seguente potenziale $V(\mathbf{r}) = -ax^2/2 + bx$, con $a = 1.45$ V/m² e $b = 1.99$ V/m. Determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto $P = (\frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a})$.

- A 0 B 0.275 C 0.455 D 0.635 E 0.815 F 0.995

4) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la carica elettrica complessiva, in nC, contenuta in un cubo C con spigoli paralleli agli assi coordinate, un vertice nell'origine e il vertice opposto nel punto di coordinate (c, c, c) , con $c = 2b/a$.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la densità volumetrica di carica elettrica, in nC/m³, in un punto di ascissa $x = 3b/2a$.

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

6) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la velocità di modulo minimo, in m/s, con la quale deve essere lanciata dall'origine una particella di massa $m = 1.82 \times 10^{-15}$ kg e carica $q = 1.92$ nC perché passi per il piano $x = 3b/2a$.

A 0 B 1.70×10^3 C 3.50×10^3 D 5.30×10^3 E 7.10×10^3 F 8.90×10^3

7) In un sistema di coordinate cartesiane, sia data una distribuzione volumetrica di corrente elettrica con la seguente densità: $\mathbf{j} = j\mathbf{k}$ per $-a < x < 0$ e $\mathbf{j} = -j\mathbf{k}$ per $0 < x < a$, con $j = 1.51 \times 10^3$ A/m² e $a = 1.05$ m. Il campo magnetico è nullo per $x < -a$. Determinare l'intensità del campo magnetico, in tesla, in un punto di ascissa $x = 0$.

A 0 B 1.99×10^{-3} C 3.79×10^{-3} D 5.59×10^{-3} E 7.39×10^{-3} F 9.19×10^{-3}

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), al tempo $t = 0$ la distribuzione di carica elettrica è nulla in tutto lo spazio. Determinare la carica, in coulomb, complessivamente presente nel cubo di vertici $V_1 = (0, 0, 0)$, $V_2 = (a, 0, 0)$, $V_3 = (0, a, 0)$ e $V_4 = (0, 0, a)$ al tempo $t = 1.13$ s.

A 0 B 270 C 450 D 630 E 810 F 990

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), si consideri una spira conduttrice quadrata di lato $a/2$ che si muove giacendo su un piano perpendicolare all'asse y e con i lati paralleli agli assi x e z . La spira ha una induttanza $L = 1.85 \times 10^{-4}$ H e una resistenza trascurabile. La spira si trova inizialmente nel semispazio $x < -a$, in una zona nella quale la densità di corrente è nulla, e non è percorsa da corrente. Determinare la corrente nella spira, in ampere, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$.

A 0 B 0.202 C 0.382 D 0.562 E 0.742 F 0.922

10) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 9), determinare il modulo della forza, in N, risultante sulla spira (ovvero, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$).

A 0 B 2.08×10^{-4} C 3.88×10^{-4} D 5.68×10^{-4} E 7.48×10^{-4} F 9.28×10^{-4}

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II ED ELETTROTECNICA
Prova n. 104 - 8/6/2021

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) Un elettrone ha una massa di 9.11×10^{-31} kg e una carica di -1.60×10^{-19} C. La massa della Terra è 5.97×10^{24} kg e la costante di gravitazione universale vale 6.67×10^{-11} m³kg⁻¹s⁻². Determinare la carica elettrica, in coulomb, che dovrebbe avere la Terra affinché la repulsione elettrostatica su un elettrone che si trovi in prossimità della superficie annulli la forza gravitazionale.

- A 0 B -2.52×10^{-7} C -4.32×10^{-7} D -6.12×10^{-7} E -7.92×10^{-7} F -9.72×10^{-7}

2) Un elettrone si muove nel campo di un nucleo di elio (numero atomico $Z = 2$) lungo orbite circolari. Determinare la differenza di energia cinetica dell'elettrone, in joule $\times 10^{-19}$, tra due orbite con raggi, rispettivamente, $r_1 = 1.90 \times 10^{-10}$ m e $r_2 = 3.54 \times 10^{-10}$ m.

- A 0 B 2.02 C 3.82 D 5.62 E 7.42 F 9.22

3) In un sistema di coordinate cartesiane è dato un campo elettrostatico nel vuoto con il seguente potenziale $V(\mathbf{r}) = -ax^2/2 + bx$, con $a = 1.53$ V/m² e $b = 1.48$ V/m. Determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto $P = (\frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a})$.

- A 0 B 0.200 C 0.380 D 0.560 E 0.740 F 0.920

4) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la carica elettrica complessiva, in nC, contenuta in un cubo C con spigoli paralleli agli assi coordinate, un vertice nell'origine e il vertice opposto nel punto di coordinate (c, c, c) , con $c = 2b/a$.

- A 0 B 0.0261 C 0.0441 D 0.0621 E 0.0801 F 0.0981

5) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la densità volumetrica di carica elettrica, in nC/m³, in un punto di ascissa $x = 3b/2a$.

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

6) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la velocità di modulo minimo, in m/s, con la quale deve essere lanciata dall'origine una particella di massa $m = 1.90 \times 10^{-15}$ kg e carica $q = 1.05$ nC perché passi per il piano $x = 3b/2a$.

A B C D E F

7) In un sistema di coordinate cartesiane, sia data una distribuzione volumetrica di corrente elettrica con la seguente densità: $\mathbf{j} = j\mathbf{k}$ per $-a < x < 0$ e $\mathbf{j} = -j\mathbf{k}$ per $0 < x < a$, con $j = 1.98 \times 10^3$ A/m² e $a = 1.41$ m. Il campo magnetico è nullo per $x < -a$. Determinare l'intensità del campo magnetico, in tesla, in un punto di ascissa $x = 0$.

A B C D E F

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), al tempo $t = 0$ la distribuzione di carica elettrica è nulla in tutto lo spazio. Determinare la carica, in coulomb, complessivamente presente nel cubo di vertici $V_1 = (0, 0, 0)$, $V_2 = (a, 0, 0)$, $V_3 = (0, a, 0)$ e $V_4 = (0, 0, a)$ al tempo $t = 1.07$ s.

A B C D E F

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), si consideri una spira conduttrice quadrata di lato $a/2$ che si muove giacendo su un piano perpendicolare all'asse y e con i lati paralleli agli assi x e z . La spira ha una induttanza $L = 1.10 \times 10^{-4}$ H e una resistenza trascurabile. La spira si trova inizialmente nel semispazio $x < -a$, in una zona nella quale la densità di corrente è nulla, e non è percorsa da corrente. Determinare la corrente nella spira, in ampere, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$.

A B C D E F

10) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 9), determinare il modulo della forza, in N, risultante sulla spira (ovvero, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$).

A B C D E F

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II ED ELETTROTECNICA
Prova n. 104 - 8/6/2021

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) Un elettrone ha una massa di 9.11×10^{-31} kg e una carica di -1.60×10^{-19} C. La massa della Terra è 5.97×10^{24} kg e la costante di gravitazione universale vale 6.67×10^{-11} m³kg⁻¹s⁻². Determinare la carica elettrica, in coulomb, che dovrebbe avere la Terra affinché la repulsione elettrostatica su un elettrone che si trovi in prossimità della superficie annulli la forza gravitazionale.

- A 0 B -2.52×10^{-7} C -4.32×10^{-7} D -6.12×10^{-7} E -7.92×10^{-7} F -9.72×10^{-7}

2) Un elettrone si muove nel campo di un nucleo di elio (numero atomico $Z = 2$) lungo orbite circolari. Determinare la differenza di energia cinetica dell'elettrone, in joule $\times 10^{-19}$, tra due orbite con raggi, rispettivamente, $r_1 = 1.73 \times 10^{-10}$ m e $r_2 = 3.43 \times 10^{-10}$ m.

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

3) In un sistema di coordinate cartesiane è dato un campo elettrostatico nel vuoto con il seguente potenziale $V(\mathbf{r}) = -ax^2/2 + bx$, con $a = 1.37$ V/m² e $b = 1.76$ V/m. Determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto $P = (\frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a})$.

- A 0 B 0.160 C 0.340 D 0.520 E 0.700 F 0.880

4) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la carica elettrica complessiva, in nC, contenuta in un cubo C con spigoli paralleli agli assi coordinate, un vertice nell'origine e il vertice opposto nel punto di coordinate (c, c, c) , con $c = 2b/a$.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la densità volumetrica di carica elettrica, in nC/m³, in un punto di ascissa $x = 3b/2a$.

- A 0 B 0.0121 C 0.0301 D 0.0481 E 0.0661 F 0.0841

6) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la velocità di modulo minimo, in m/s, con la quale deve essere lanciata dall'origine una particella di massa $m = 1.54 \times 10^{-15}$ kg e carica $q = 1.78$ nC perché passi per il piano $x = 3b/2a$.

A 0 B 1.62×10^3 C 3.42×10^3 D 5.22×10^3 E 7.02×10^3 F 8.82×10^3

7) In un sistema di coordinate cartesiane, sia data una distribuzione volumetrica di corrente elettrica con la seguente densità: $\mathbf{j} = j\mathbf{k}$ per $-a < x < 0$ e $\mathbf{j} = -j\mathbf{k}$ per $0 < x < a$, con $j = 1.84 \times 10^3$ A/m² e $a = 1.69$ m. Il campo magnetico è nullo per $x < -a$. Determinare l'intensità del campo magnetico, in tesla, in un punto di ascissa $x = 0$.

A 0 B 2.11×10^{-3} C 3.91×10^{-3} D 5.71×10^{-3} E 7.51×10^{-3} F 9.31×10^{-3}

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), al tempo $t = 0$ la distribuzione di carica elettrica è nulla in tutto lo spazio. Determinare la carica, in coulomb, complessivamente presente nel cubo di vertici $V_1 = (0, 0, 0)$, $V_2 = (a, 0, 0)$, $V_3 = (0, a, 0)$ e $V_4 = (0, 0, a)$ al tempo $t = 1.99$ s.

A 0 B 18.9 C 36.9 D 54.9 E 72.9 F 90.9

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), si consideri una spira conduttrice quadrata di lato $a/2$ che si muove giacendo su un piano perpendicolare all'asse y e con i lati paralleli agli assi x e z . La spira ha una induttanza $L = 1.49 \times 10^{-4}$ H e una resistenza trascurabile. La spira si trova inizialmente nel semispazio $x < -a$, in una zona nella quale la densità di corrente è nulla, e non è percorsa da corrente. Determinare la corrente nella spira, in ampere, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$.

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

10) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 9), determinare il modulo della forza, in N, risultante sulla spira (ovvero, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$).

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}

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II ED ELETTROTECNICA
Prova n. 104 - 8/6/2021

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) Un elettrone ha una massa di 9.11×10^{-31} kg e una carica di -1.60×10^{-19} C. La massa della Terra è 5.97×10^{24} kg e la costante di gravitazione universale vale 6.67×10^{-11} m³kg⁻¹s⁻². Determinare la carica elettrica, in coulomb, che dovrebbe avere la Terra affinché la repulsione elettrostatica su un elettrone che si trovi in prossimità della superficie annulli la forza gravitazionale.

- A 0 B -2.52×10^{-7} C -4.32×10^{-7} D -6.12×10^{-7} E -7.92×10^{-7} F -9.72×10^{-7}

2) Un elettrone si muove nel campo di un nucleo di elio (numero atomico $Z = 2$) lungo orbite circolari. Determinare la differenza di energia cinetica dell'elettrone, in joule $\times 10^{-19}$, tra due orbite con raggi, rispettivamente, $r_1 = 1.80 \times 10^{-10}$ m e $r_2 = 3.88 \times 10^{-10}$ m.

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

3) In un sistema di coordinate cartesiane è dato un campo elettrostatico nel vuoto con il seguente potenziale $V(\mathbf{r}) = -ax^2/2 + bx$, con $a = 1.74$ V/m² e $b = 1.70$ V/m. Determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto $P = (\frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a})$.

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

4) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la carica elettrica complessiva, in nC, contenuta in un cubo C con spigoli paralleli agli assi coordinate, un vertice nell'origine e il vertice opposto nel punto di coordinate (c, c, c) , con $c = 2b/a$.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la densità volumetrica di carica elettrica, in nC/m³, in un punto di ascissa $x = 3b/2a$.

- A 0 B 0.0154 C 0.0334 D 0.0514 E 0.0694 F 0.0874

6) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la velocità di modulo minimo, in m/s, con la quale deve essere lanciata dall'origine una particella di massa $m = 2.00 \times 10^{-15}$ kg e carica $q = 1.16$ nC perché passi per il piano $x = 3b/2a$.

A 0 B 261 C 441 D 621 E 801 F 981

7) In un sistema di coordinate cartesiane, sia data una distribuzione volumetrica di corrente elettrica con la seguente densità: $\mathbf{j} = j\mathbf{k}$ per $-a < x < 0$ e $\mathbf{j} = -j\mathbf{k}$ per $0 < x < a$, con $j = 1.69 \times 10^3$ A/m² e $a = 1.18$ m. Il campo magnetico è nullo per $x < -a$. Determinare l'intensità del campo magnetico, in tesla, in un punto di ascissa $x = 0$.

A 0 B 2.51×10^{-3} C 4.31×10^{-3} D 6.11×10^{-3} E 7.91×10^{-3} F 9.71×10^{-3}

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), al tempo $t = 0$ la distribuzione di carica elettrica è nulla in tutto lo spazio. Determinare la carica, in coulomb, complessivamente presente nel cubo di vertici $V_1 = (0, 0, 0)$, $V_2 = (a, 0, 0)$, $V_3 = (0, a, 0)$ e $V_4 = (0, 0, a)$ al tempo $t = 1.27$ s.

A 0 B 111 C 291 D 471 E 651 F 831

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), si consideri una spira conduttrice quadrata di lato $a/2$ che si muove giacendo su un piano perpendicolare all'asse y e con i lati paralleli agli assi x e z . La spira ha una induttanza $L = 1.88 \times 10^{-4}$ H e una resistenza trascurabile. La spira si trova inizialmente nel semispazio $x < -a$, in una zona nella quale la densità di corrente è nulla, e non è percorsa da corrente. Determinare la corrente nella spira, in ampere, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$.

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

10) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 9), determinare il modulo della forza, in N, risultante sulla spira (ovvero, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$).

A 0 B 1.38×10^{-4} C 3.18×10^{-4} D 4.98×10^{-4} E 6.78×10^{-4} F 8.58×10^{-4}

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II ED ELETTROTECNICA
Prova n. 104 - 8/6/2021

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) Un elettrone ha una massa di 9.11×10^{-31} kg e una carica di -1.60×10^{-19} C. La massa della Terra è 5.97×10^{24} kg e la costante di gravitazione universale vale 6.67×10^{-11} m³kg⁻¹s⁻². Determinare la carica elettrica, in coulomb, che dovrebbe avere la Terra affinché la repulsione elettrostatica su un elettrone che si trovi in prossimità della superficie annulli la forza gravitazionale.

- A 0 B -2.52×10^{-7} C -4.32×10^{-7} D -6.12×10^{-7} E -7.92×10^{-7} F -9.72×10^{-7}

2) Un elettrone si muove nel campo di un nucleo di elio (numero atomico $Z = 2$) lungo orbite circolari. Determinare la differenza di energia cinetica dell'elettrone, in joule $\times 10^{-19}$, tra due orbite con raggi, rispettivamente, $r_1 = 1.53 \times 10^{-10}$ m e $r_2 = 3.23 \times 10^{-10}$ m.

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

3) In un sistema di coordinate cartesiane è dato un campo elettrostatico nel vuoto con il seguente potenziale $V(\mathbf{r}) = -ax^2/2 + bx$, con $a = 1.01$ V/m² e $b = 1.89$ V/m. Determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto $P = (\frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a})$.

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

4) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la carica elettrica complessiva, in nC, contenuta in un cubo C con spigoli paralleli agli assi coordinate, un vertice nell'origine e il vertice opposto nel punto di coordinate (c, c, c) , con $c = 2b/a$.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la densità volumetrica di carica elettrica, in nC/m³, in un punto di ascissa $x = 3b/2a$.

- A 0 B 1.74×10^{-3} C 3.54×10^{-3} D 5.34×10^{-3} E 7.14×10^{-3} F 8.94×10^{-3}

6) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la velocità di modulo minimo, in m/s, con la quale deve essere lanciata dall'origine una particella di massa $m = 1.32 \times 10^{-15}$ kg e carica $q = 1.53$ nC perché passi per il piano $x = 3b/2a$.

A 0 B 2.02×10^3 C 3.82×10^3 D 5.62×10^3 E 7.42×10^3 F 9.22×10^3

7) In un sistema di coordinate cartesiane, sia data una distribuzione volumetrica di corrente elettrica con la seguente densità: $\mathbf{j} = j\mathbf{k}$ per $-a < x < 0$ e $\mathbf{j} = -j\mathbf{k}$ per $0 < x < a$, con $j = 1.26 \times 10^3$ A/m² e $a = 1.29$ m. Il campo magnetico è nullo per $x < -a$. Determinare l'intensità del campo magnetico, in tesla, in un punto di ascissa $x = 0$.

A 0 B 2.04×10^{-3} C 3.84×10^{-3} D 5.64×10^{-3} E 7.44×10^{-3} F 9.24×10^{-3}

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), al tempo $t = 0$ la distribuzione di carica elettrica è nulla in tutto lo spazio. Determinare la carica, in coulomb, complessivamente presente nel cubo di vertici $V_1 = (0, 0, 0)$, $V_2 = (a, 0, 0)$, $V_3 = (0, a, 0)$ e $V_4 = (0, 0, a)$ al tempo $t = 1.14$ s.

A 0 B 270 C 450 D 630 E 810 F 990

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), si consideri una spira conduttrice quadrata di lato $a/2$ che si muove giacendo su un piano perpendicolare all'asse y e con i lati paralleli agli assi x e z . La spira ha una induttanza $L = 1.09 \times 10^{-4}$ H e una resistenza trascurabile. La spira si trova inizialmente nel semispazio $x < -a$, in una zona nella quale la densità di corrente è nulla, e non è percorsa da corrente. Determinare la corrente nella spira, in ampere, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$.

A 0 B 1.95 C 3.75 D 5.55 E 7.35 F 9.15

10) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 9), determinare il modulo della forza, in N, risultante sulla spira (ovvero, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$).

A 0 B 1.28×10^{-3} C 3.08×10^{-3} D 4.88×10^{-3} E 6.68×10^{-3} F 8.48×10^{-3}

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II ED ELETTROTECNICA
 Prova n. 104 - 8/6/2021

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) Un elettrone ha una massa di 9.11×10^{-31} kg e una carica di -1.60×10^{-19} C. La massa della Terra è 5.97×10^{24} kg e la costante di gravitazione universale vale 6.67×10^{-11} m³kg⁻¹s⁻². Determinare la carica elettrica, in coulomb, che dovrebbe avere la Terra affinché la repulsione elettrostatica su un elettrone che si trovi in prossimità della superficie annulli la forza gravitazionale.

- A 0 B -2.52×10^{-7} C -4.32×10^{-7} D -6.12×10^{-7} E -7.92×10^{-7} F -9.72×10^{-7}

2) Un elettrone si muove nel campo di un nucleo di elio (numero atomico $Z = 2$) lungo orbite circolari. Determinare la differenza di energia cinetica dell'elettrone, in joule $\times 10^{-19}$, tra due orbite con raggi, rispettivamente, $r_1 = 1.15 \times 10^{-10}$ m e $r_2 = 3.19 \times 10^{-10}$ m.

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

3) In un sistema di coordinate cartesiane è dato un campo elettrostatico nel vuoto con il seguente potenziale $V(\mathbf{r}) = -ax^2/2 + bx$, con $a = 1.71$ V/m² e $b = 1.63$ V/m. Determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto $P = (\frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a})$.

- A 0 B 0.275 C 0.455 D 0.635 E 0.815 F 0.995

4) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la carica elettrica complessiva, in nC, contenuta in un cubo C con spigoli paralleli agli assi coordinate, un vertice nell'origine e il vertice opposto nel punto di coordinate (c, c, c) , con $c = 2b/a$.

- A 0 B 0.105 C 0.285 D 0.465 E 0.645 F 0.825

5) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la densità volumetrica di carica elettrica, in nC/m³, in un punto di ascissa $x = 3b/2a$.

- A 0 B 0.0151 C 0.0331 D 0.0511 E 0.0691 F 0.0871

6) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la velocità di modulo minimo, in m/s, con la quale deve essere lanciata dall'origine una particella di massa $m = 1.95 \times 10^{-15}$ kg e carica $q = 1.51$ nC perché passi per il piano $x = 3b/2a$.

A 0 B 1.10×10^3 C 2.90×10^3 D 4.70×10^3 E 6.50×10^3 F 8.30×10^3

7) In un sistema di coordinate cartesiane, sia data una distribuzione volumetrica di corrente elettrica con la seguente densità: $\mathbf{j} = j\mathbf{k}$ per $-a < x < 0$ e $\mathbf{j} = -j\mathbf{k}$ per $0 < x < a$, con $j = 1.66 \times 10^3$ A/m² e $a = 1.55$ m. Il campo magnetico è nullo per $x < -a$. Determinare l'intensità del campo magnetico, in tesla, in un punto di ascissa $x = 0$.

A 0 B 1.43×10^{-3} C 3.23×10^{-3} D 5.03×10^{-3} E 6.83×10^{-3} F 8.63×10^{-3}

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), al tempo $t = 0$ la distribuzione di carica elettrica è nulla in tutto lo spazio. Determinare la carica, in coulomb, complessivamente presente nel cubo di vertici $V_1 = (0, 0, 0)$, $V_2 = (a, 0, 0)$, $V_3 = (0, a, 0)$ e $V_4 = (0, 0, a)$ al tempo $t = 1.93$ s.

A 0 B 175 C 355 D 535 E 715 F 895

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), si consideri una spira conduttrice quadrata di lato $a/2$ che si muove giacendo su un piano perpendicolare all'asse y e con i lati paralleli agli assi x e z . La spira ha una induttanza $L = 1.28 \times 10^{-4}$ H e una resistenza trascurabile. La spira si trova inizialmente nel semispazio $x < -a$, in una zona nella quale la densità di corrente è nulla, e non è percorsa da corrente. Determinare la corrente nella spira, in ampere, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$.

A 0 B 1.99 C 3.79 D 5.59 E 7.39 F 9.19

10) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 9), determinare il modulo della forza, in N, risultante sulla spira (ovvero, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$).

A 0 B 1.15×10^{-3} C 2.95×10^{-3} D 4.75×10^{-3} E 6.55×10^{-3} F 8.35×10^{-3}

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II ED ELETTROTECNICA
Prova n. 104 - 8/6/2021

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) Un elettrone ha una massa di 9.11×10^{-31} kg e una carica di -1.60×10^{-19} C. La massa della Terra è 5.97×10^{24} kg e la costante di gravitazione universale vale 6.67×10^{-11} m³kg⁻¹s⁻². Determinare la carica elettrica, in coulomb, che dovrebbe avere la Terra affinché la repulsione elettrostatica su un elettrone che si trovi in prossimità della superficie annulli la forza gravitazionale.

- A 0 B -2.52×10^{-7} C -4.32×10^{-7} D -6.12×10^{-7} E -7.92×10^{-7} F -9.72×10^{-7}

2) Un elettrone si muove nel campo di un nucleo di elio (numero atomico $Z = 2$) lungo orbite circolari. Determinare la differenza di energia cinetica dell'elettrone, in joule $\times 10^{-19}$, tra due orbite con raggi, rispettivamente, $r_1 = 1.45 \times 10^{-10}$ m e $r_2 = 3.26 \times 10^{-10}$ m.

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

3) In un sistema di coordinate cartesiane è dato un campo elettrostatico nel vuoto con il seguente potenziale $V(\mathbf{r}) = -ax^2/2 + bx$, con $a = 1.22$ V/m² e $b = 1.28$ V/m. Determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto $P = (\frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a})$.

- A 0 B 0.100 C 0.280 D 0.460 E 0.640 F 0.820

4) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la carica elettrica complessiva, in nC, contenuta in un cubo C con spigoli paralleli agli assi coordinate, un vertice nell'origine e il vertice opposto nel punto di coordinate (c, c, c) , con $c = 2b/a$.

- A 0 B 0.0278 C 0.0458 D 0.0638 E 0.0818 F 0.0998

5) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la densità volumetrica di carica elettrica, in nC/m³, in un punto di ascissa $x = 3b/2a$.

- A 0 B 0.0108 C 0.0288 D 0.0468 E 0.0648 F 0.0828

6) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la velocità di modulo minimo, in m/s, con la quale deve essere lanciata dall'origine una particella di massa $m = 1.58 \times 10^{-15}$ kg e carica $q = 1.32$ nC perché passi per il piano $x = 3b/2a$.

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

7) In un sistema di coordinate cartesiane, sia data una distribuzione volumetrica di corrente elettrica con la seguente densità: $\mathbf{j} = j\mathbf{k}$ per $-a < x < 0$ e $\mathbf{j} = -j\mathbf{k}$ per $0 < x < a$, con $j = 1.31 \times 10^3$ A/m² e $a = 1.26$ m. Il campo magnetico è nullo per $x < -a$. Determinare l'intensità del campo magnetico, in tesla, in un punto di ascissa $x = 0$.

A 0 B 2.07×10^{-3} C 3.87×10^{-3} D 5.67×10^{-3} E 7.47×10^{-3} F 9.27×10^{-3}

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), al tempo $t = 0$ la distribuzione di carica elettrica è nulla in tutto lo spazio. Determinare la carica, in coulomb, complessivamente presente nel cubo di vertici $V_1 = (0, 0, 0)$, $V_2 = (a, 0, 0)$, $V_3 = (0, a, 0)$ e $V_4 = (0, 0, a)$ al tempo $t = 1.40$ s.

A 0 B 204 C 384 D 564 E 744 F 924

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), si consideri una spira conduttrice quadrata di lato $a/2$ che si muove giacendo su un piano perpendicolare all'asse y e con i lati paralleli agli assi x e z . La spira ha una induttanza $L = 1.20 \times 10^{-4}$ H e una resistenza trascurabile. La spira si trova inizialmente nel semispazio $x < -a$, in una zona nella quale la densità di corrente è nulla, e non è percorsa da corrente. Determinare la corrente nella spira, in ampere, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$.

A 0 B 1.72 C 3.52 D 5.32 E 7.12 F 8.92

10) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 9), determinare il modulo della forza, in N, risultante sulla spira (ovvero, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$).

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}

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II ED ELETTROTECNICA
Prova n. 104 - 8/6/2021

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) Un elettrone ha una massa di 9.11×10^{-31} kg e una carica di -1.60×10^{-19} C. La massa della Terra è 5.97×10^{24} kg e la costante di gravitazione universale vale 6.67×10^{-11} m³kg⁻¹s⁻². Determinare la carica elettrica, in coulomb, che dovrebbe avere la Terra affinché la repulsione elettrostatica su un elettrone che si trovi in prossimità della superficie annulli la forza gravitazionale.

- A 0 B -2.52×10^{-7} C -4.32×10^{-7} D -6.12×10^{-7} E -7.92×10^{-7} F -9.72×10^{-7}

2) Un elettrone si muove nel campo di un nucleo di elio (numero atomico $Z = 2$) lungo orbite circolari. Determinare la differenza di energia cinetica dell'elettrone, in joule $\times 10^{-19}$, tra due orbite con raggi, rispettivamente, $r_1 = 1.68 \times 10^{-10}$ m e $r_2 = 3.04 \times 10^{-10}$ m.

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

3) In un sistema di coordinate cartesiane è dato un campo elettrostatico nel vuoto con il seguente potenziale $V(\mathbf{r}) = -ax^2/2 + bx$, con $a = 1.65$ V/m² e $b = 1.40$ V/m. Determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto $P = (\frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a})$.

- A 0 B 0.160 C 0.340 D 0.520 E 0.700 F 0.880

4) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la carica elettrica complessiva, in nC, contenuta in un cubo C con spigoli paralleli agli assi coordinate, un vertice nell'origine e il vertice opposto nel punto di coordinate (c, c, c) , con $c = 2b/a$.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la densità volumetrica di carica elettrica, in nC/m³, in un punto di ascissa $x = 3b/2a$.

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

6) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la velocità di modulo minimo, in m/s, con la quale deve essere lanciata dall'origine una particella di massa $m = 1.48 \times 10^{-15}$ kg e carica $q = 1.27$ nC perché passi per il piano $x = 3b/2a$.

- A 0 B 1.01×10^3 C 2.81×10^3 D 4.61×10^3 E 6.41×10^3 F 8.21×10^3

7) In un sistema di coordinate cartesiane, sia data una distribuzione volumetrica di corrente elettrica con la seguente densità: $\mathbf{j} = j\mathbf{k}$ per $-a < x < 0$ e $\mathbf{j} = -j\mathbf{k}$ per $0 < x < a$, con $j = 1.59 \times 10^3$ A/m² e $a = 1.03$ m. Il campo magnetico è nullo per $x < -a$. Determinare l'intensità del campo magnetico, in tesla, in un punto di ascissa $x = 0$.

- 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) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), al tempo $t = 0$ la distribuzione di carica elettrica è nulla in tutto lo spazio. Determinare la carica, in coulomb, complessivamente presente nel cubo di vertici $V_1 = (0, 0, 0)$, $V_2 = (a, 0, 0)$, $V_3 = (0, a, 0)$ e $V_4 = (0, 0, a)$ al tempo $t = 1.88$ s.

- A 0 B 151 C 331 D 511 E 691 F 871

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), si consideri una spira conduttrice quadrata di lato $a/2$ che si muove giacendo su un piano perpendicolare all'asse y e con i lati paralleli agli assi x e z . La spira ha una induttanza $L = 1.95 \times 10^{-4}$ H e una resistenza trascurabile. La spira si trova inizialmente nel semispazio $x < -a$, in una zona nella quale la densità di corrente è nulla, e non è percorsa da corrente. Determinare la corrente nella spira, in ampere, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$.

- A 0 B 0.160 C 0.340 D 0.520 E 0.700 F 0.880

10) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 9), determinare il modulo della forza, in N, risultante sulla spira (ovvero, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$).

- 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}

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II ED ELETTROTECNICA
Prova n. 104 - 8/6/2021

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) Un elettrone ha una massa di 9.11×10^{-31} kg e una carica di -1.60×10^{-19} C. La massa della Terra è 5.97×10^{24} kg e la costante di gravitazione universale vale 6.67×10^{-11} m³kg⁻¹s⁻². Determinare la carica elettrica, in coulomb, che dovrebbe avere la Terra affinché la repulsione elettrostatica su un elettrone che si trovi in prossimità della superficie annulli la forza gravitazionale.

- A 0 B -2.52×10^{-7} C -4.32×10^{-7} D -6.12×10^{-7} E -7.92×10^{-7} F -9.72×10^{-7}

2) Un elettrone si muove nel campo di un nucleo di elio (numero atomico $Z = 2$) lungo orbite circolari. Determinare la differenza di energia cinetica dell'elettrone, in joule $\times 10^{-19}$, tra due orbite con raggi, rispettivamente, $r_1 = 1.49 \times 10^{-10}$ m e $r_2 = 3.27 \times 10^{-10}$ m.

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

3) In un sistema di coordinate cartesiane è dato un campo elettrostatico nel vuoto con il seguente potenziale $V(\mathbf{r}) = -ax^2/2 + bx$, con $a = 1.81$ V/m² e $b = 1.03$ V/m. Determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto $P = (\frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a})$.

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

4) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la carica elettrica complessiva, in nC, contenuta in un cubo C con spigoli paralleli agli assi coordinate, un vertice nell'origine e il vertice opposto nel punto di coordinate (c, c, c) , con $c = 2b/a$.

- A 0 B 0.0236 C 0.0416 D 0.0596 E 0.0776 F 0.0956

5) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la densità volumetrica di carica elettrica, in nC/m³, in un punto di ascissa $x = 3b/2a$.

- A 0 B 0.0160 C 0.0340 D 0.0520 E 0.0700 F 0.0880

6) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la velocità di modulo minimo, in m/s, con la quale deve essere lanciata dall'origine una particella di massa $m = 1.08 \times 10^{-15}$ kg e carica $q = 1.02$ nC perché passi per il piano $x = 3b/2a$.

A 0 B 204 C 384 D 564 E 744 F 924

7) In un sistema di coordinate cartesiane, sia data una distribuzione volumetrica di corrente elettrica con la seguente densità: $\mathbf{j} = j\mathbf{k}$ per $-a < x < 0$ e $\mathbf{j} = -j\mathbf{k}$ per $0 < x < a$, con $j = 1.67 \times 10^3$ A/m² e $a = 1.49$ m. Il campo magnetico è nullo per $x < -a$. Determinare l'intensità del campo magnetico, in tesla, in un punto di ascissa $x = 0$.

A 0 B 1.33×10^{-3} C 3.13×10^{-3} D 4.93×10^{-3} E 6.73×10^{-3} F 8.53×10^{-3}

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), al tempo $t = 0$ la distribuzione di carica elettrica è nulla in tutto lo spazio. Determinare la carica, in coulomb, complessivamente presente nel cubo di vertici $V_1 = (0, 0, 0)$, $V_2 = (a, 0, 0)$, $V_3 = (0, a, 0)$ e $V_4 = (0, 0, a)$ al tempo $t = 1.28$ s.

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

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), si consideri una spira conduttrice quadrata di lato $a/2$ che si muove giacendo su un piano perpendicolare all'asse y e con i lati paralleli agli assi x e z . La spira ha una induttanza $L = 1.51 \times 10^{-4}$ H e una resistenza trascurabile. La spira si trova inizialmente nel semispazio $x < -a$, in una zona nella quale la densità di corrente è nulla, e non è percorsa da corrente. Determinare la corrente nella spira, in ampere, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$.

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

10) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 9), determinare il modulo della forza, in N, risultante sulla spira (ovvero, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$).

A 0 B 1.55×10^{-3} C 3.35×10^{-3} D 5.15×10^{-3} E 6.95×10^{-3} F 8.75×10^{-3}

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II ED ELETTROTECNICA
Prova n. 104 - 8/6/2021

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) Un elettrone ha una massa di 9.11×10^{-31} kg e una carica di -1.60×10^{-19} C. La massa della Terra è 5.97×10^{24} kg e la costante di gravitazione universale vale 6.67×10^{-11} m³kg⁻¹s⁻². Determinare la carica elettrica, in coulomb, che dovrebbe avere la Terra affinché la repulsione elettrostatica su un elettrone che si trovi in prossimità della superficie annulli la forza gravitazionale.

- A 0 B -2.52×10^{-7} C -4.32×10^{-7} D -6.12×10^{-7} E -7.92×10^{-7} F -9.72×10^{-7}

2) Un elettrone si muove nel campo di un nucleo di elio (numero atomico $Z = 2$) lungo orbite circolari. Determinare la differenza di energia cinetica dell'elettrone, in joule $\times 10^{-19}$, tra due orbite con raggi, rispettivamente, $r_1 = 1.73 \times 10^{-10}$ m e $r_2 = 3.10 \times 10^{-10}$ m.

- A 0 B 2.29 C 4.09 D 5.89 E 7.69 F 9.49

3) In un sistema di coordinate cartesiane è dato un campo elettrostatico nel vuoto con il seguente potenziale $V(\mathbf{r}) = -ax^2/2 + bx$, con $a = 1.62$ V/m² e $b = 1.60$ V/m. Determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto $P = (\frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a})$.

- A 0 B 0.260 C 0.440 D 0.620 E 0.800 F 0.980

4) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la carica elettrica complessiva, in nC, contenuta in un cubo C con spigoli paralleli agli assi coordinate, un vertice nell'origine e il vertice opposto nel punto di coordinate (c, c, c) , con $c = 2b/a$.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la densità volumetrica di carica elettrica, in nC/m³, in un punto di ascissa $x = 3b/2a$.

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

6) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la velocità di modulo minimo, in m/s, con la quale deve essere lanciata dall'origine una particella di massa $m = 1.82 \times 10^{-15}$ kg e carica $q = 1.05$ nC perché passi per il piano $x = 3b/2a$.

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

7) In un sistema di coordinate cartesiane, sia data una distribuzione volumetrica di corrente elettrica con la seguente densità: $\mathbf{j} = j\mathbf{k}$ per $-a < x < 0$ e $\mathbf{j} = -j\mathbf{k}$ per $0 < x < a$, con $j = 1.00 \times 10^3$ A/m² e $a = 1.69$ m. Il campo magnetico è nullo per $x < -a$. Determinare l'intensità del campo magnetico, in tesla, in un punto di ascissa $x = 0$.

A 0 B 2.12×10^{-3} C 3.92×10^{-3} D 5.72×10^{-3} E 7.52×10^{-3} F 9.32×10^{-3}

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), al tempo $t = 0$ la distribuzione di carica elettrica è nulla in tutto lo spazio. Determinare la carica, in coulomb, complessivamente presente nel cubo di vertici $V_1 = (0, 0, 0)$, $V_2 = (a, 0, 0)$, $V_3 = (0, a, 0)$ e $V_4 = (0, 0, a)$ al tempo $t = 1.04$ s.

A 0 B 208 C 388 D 568 E 748 F 928

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), si consideri una spira conduttrice quadrata di lato $a/2$ che si muove giacendo su un piano perpendicolare all'asse y e con i lati paralleli agli assi x e z . La spira ha una induttanza $L = 1.19 \times 10^{-4}$ H e una resistenza trascurabile. La spira si trova inizialmente nel semispazio $x < -a$, in una zona nella quale la densità di corrente è nulla, e non è percorsa da corrente. Determinare la corrente nella spira, in ampere, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$.

A 0 B 1.39 C 3.19 D 4.99 E 6.79 F 8.59

10) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 9), determinare il modulo della forza, in N, risultante sulla spira (ovvero, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$).

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}

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II ED ELETTROTECNICA
Prova n. 104 - 8/6/2021

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) Un elettrone ha una massa di 9.11×10^{-31} kg e una carica di -1.60×10^{-19} C. La massa della Terra è 5.97×10^{24} kg e la costante di gravitazione universale vale 6.67×10^{-11} m³kg⁻¹s⁻². Determinare la carica elettrica, in coulomb, che dovrebbe avere la Terra affinché la repulsione elettrostatica su un elettrone che si trovi in prossimità della superficie annulli la forza gravitazionale.

- A 0 B -2.52×10^{-7} C -4.32×10^{-7} D -6.12×10^{-7} E -7.92×10^{-7} F -9.72×10^{-7}

2) Un elettrone si muove nel campo di un nucleo di elio (numero atomico $Z = 2$) lungo orbite circolari. Determinare la differenza di energia cinetica dell'elettrone, in joule $\times 10^{-19}$, tra due orbite con raggi, rispettivamente, $r_1 = 1.06 \times 10^{-10}$ m e $r_2 = 3.05 \times 10^{-10}$ m.

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

3) In un sistema di coordinate cartesiane è dato un campo elettrostatico nel vuoto con il seguente potenziale $V(\mathbf{r}) = -ax^2/2 + bx$, con $a = 1.88$ V/m² e $b = 1.01$ V/m. Determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto $P = (\frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a})$.

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

4) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la carica elettrica complessiva, in nC, contenuta in un cubo C con spigoli paralleli agli assi coordinate, un vertice nell'origine e il vertice opposto nel punto di coordinate (c, c, c) , con $c = 2b/a$.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la densità volumetrica di carica elettrica, in nC/m³, in un punto di ascissa $x = 3b/2a$.

- A 0 B 0.0166 C 0.0346 D 0.0526 E 0.0706 F 0.0886

6) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la velocità di modulo minimo, in m/s, con la quale deve essere lanciata dall'origine una particella di massa $m = 1.87 \times 10^{-15}$ kg e carica $q = 1.14$ nC perché passi per il piano $x = 3b/2a$.

A 0 B 215 C 395 D 575 E 755 F 935

7) In un sistema di coordinate cartesiane, sia data una distribuzione volumetrica di corrente elettrica con la seguente densità: $\mathbf{j} = j\mathbf{k}$ per $-a < x < 0$ e $\mathbf{j} = -j\mathbf{k}$ per $0 < x < a$, con $j = 1.36 \times 10^3$ A/m² e $a = 1.69$ m. Il campo magnetico è nullo per $x < -a$. Determinare l'intensità del campo magnetico, in tesla, in un punto di ascissa $x = 0$.

A 0 B 1.09×10^{-3} C 2.89×10^{-3} D 4.69×10^{-3} E 6.49×10^{-3} F 8.29×10^{-3}

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), al tempo $t = 0$ la distribuzione di carica elettrica è nulla in tutto lo spazio. Determinare la carica, in coulomb, complessivamente presente nel cubo di vertici $V_1 = (0, 0, 0)$, $V_2 = (a, 0, 0)$, $V_3 = (0, a, 0)$ e $V_4 = (0, 0, a)$ al tempo $t = 1.11$ s.

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

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), si consideri una spira conduttrice quadrata di lato $a/2$ che si muove giacendo su un piano perpendicolare all'asse y e con i lati paralleli agli assi x e z . La spira ha una induttanza $L = 1.40 \times 10^{-4}$ H e una resistenza trascurabile. La spira si trova inizialmente nel semispazio $x < -a$, in una zona nella quale la densità di corrente è nulla, e non è percorsa da corrente. Determinare la corrente nella spira, in ampere, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$.

A 0 B 1.88 C 3.68 D 5.48 E 7.28 F 9.08

10) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 9), determinare il modulo della forza, in N, risultante sulla spira (ovvero, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$).

A 0 B 2.69×10^{-3} C 4.49×10^{-3} D 6.29×10^{-3} E 8.09×10^{-3} F 9.89×10^{-3}

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II ED ELETTROTECNICA
 Prova n. 104 - 8/6/2021

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) Un elettrone ha una massa di 9.11×10^{-31} kg e una carica di -1.60×10^{-19} C. La massa della Terra è 5.97×10^{24} kg e la costante di gravitazione universale vale 6.67×10^{-11} m³kg⁻¹s⁻². Determinare la carica elettrica, in coulomb, che dovrebbe avere la Terra affinché la repulsione elettrostatica su un elettrone che si trovi in prossimità della superficie annulli la forza gravitazionale.

- A 0 B -2.52×10^{-7} C -4.32×10^{-7} D -6.12×10^{-7} E -7.92×10^{-7} F -9.72×10^{-7}

2) Un elettrone si muove nel campo di un nucleo di elio (numero atomico $Z = 2$) lungo orbite circolari. Determinare la differenza di energia cinetica dell'elettrone, in joule $\times 10^{-19}$, tra due orbite con raggi, rispettivamente, $r_1 = 1.60 \times 10^{-10}$ m e $r_2 = 3.23 \times 10^{-10}$ m.

- A 0 B 1.88 C 3.68 D 5.48 E 7.28 F 9.08

3) In un sistema di coordinate cartesiane è dato un campo elettrostatico nel vuoto con il seguente potenziale $V(\mathbf{r}) = -ax^2/2 + bx$, con $a = 1.50$ V/m² e $b = 1.69$ V/m. Determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto $P = (\frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a})$.

- A 0 B 0.125 C 0.305 D 0.485 E 0.665 F 0.845

4) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la carica elettrica complessiva, in nC, contenuta in un cubo C con spigoli paralleli agli assi coordinate, un vertice nell'origine e il vertice opposto nel punto di coordinate (c, c, c) , con $c = 2b/a$.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la densità volumetrica di carica elettrica, in nC/m³, in un punto di ascissa $x = 3b/2a$.

- A 0 B 0.0133 C 0.0313 D 0.0493 E 0.0673 F 0.0853

6) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la velocità di modulo minimo, in m/s, con la quale deve essere lanciata dall'origine una particella di massa $m = 1.38 \times 10^{-15}$ kg e carica $q = 1.16$ nC perché passi per il piano $x = 3b/2a$.

A 0 B 1.27×10^3 C 3.07×10^3 D 4.87×10^3 E 6.67×10^3 F 8.47×10^3

7) In un sistema di coordinate cartesiane, sia data una distribuzione volumetrica di corrente elettrica con la seguente densità: $\mathbf{j} = j\mathbf{k}$ per $-a < x < 0$ e $\mathbf{j} = -j\mathbf{k}$ per $0 < x < a$, con $j = 1.13 \times 10^3$ A/m² e $a = 1.03$ m. Il campo magnetico è nullo per $x < -a$. Determinare l'intensità del campo magnetico, in tesla, in un punto di ascissa $x = 0$.

A 0 B 1.46×10^{-3} C 3.26×10^{-3} D 5.06×10^{-3} E 6.86×10^{-3} F 8.66×10^{-3}

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), al tempo $t = 0$ la distribuzione di carica elettrica è nulla in tutto lo spazio. Determinare la carica, in coulomb, complessivamente presente nel cubo di vertici $V_1 = (0, 0, 0)$, $V_2 = (a, 0, 0)$, $V_3 = (0, a, 0)$ e $V_4 = (0, 0, a)$ al tempo $t = 1.05$ s.

A 0 B 257 C 437 D 617 E 797 F 977

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), si consideri una spira conduttrice quadrata di lato $a/2$ che si muove giacendo su un piano perpendicolare all'asse y e con i lati paralleli agli assi x e z . La spira ha una induttanza $L = 1.66 \times 10^{-4}$ H e una resistenza trascurabile. La spira si trova inizialmente nel semispazio $x < -a$, in una zona nella quale la densità di corrente è nulla, e non è percorsa da corrente. Determinare la corrente nella spira, in ampere, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$.

A 0 B 0.224 C 0.404 D 0.584 E 0.764 F 0.944

10) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 9), determinare il modulo della forza, in N, risultante sulla spira (ovvero, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$).

A 0 B 2.20×10^{-4} C 4.00×10^{-4} D 5.80×10^{-4} E 7.60×10^{-4} F 9.40×10^{-4}

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II ED ELETTROTECNICA
 Prova n. 104 - 8/6/2021

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) Un elettrone ha una massa di 9.11×10^{-31} kg e una carica di -1.60×10^{-19} C. La massa della Terra è 5.97×10^{24} kg e la costante di gravitazione universale vale 6.67×10^{-11} m³kg⁻¹s⁻². Determinare la carica elettrica, in coulomb, che dovrebbe avere la Terra affinché la repulsione elettrostatica su un elettrone che si trovi in prossimità della superficie annulli la forza gravitazionale.

- A 0 B -2.52×10^{-7} C -4.32×10^{-7} D -6.12×10^{-7} E -7.92×10^{-7} F -9.72×10^{-7}

2) Un elettrone si muove nel campo di un nucleo di elio (numero atomico $Z = 2$) lungo orbite circolari. Determinare la differenza di energia cinetica dell'elettrone, in joule $\times 10^{-19}$, tra due orbite con raggi, rispettivamente, $r_1 = 1.37 \times 10^{-10}$ m e $r_2 = 3.62 \times 10^{-10}$ m.

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

3) In un sistema di coordinate cartesiane è dato un campo elettrostatico nel vuoto con il seguente potenziale $V(\mathbf{r}) = -ax^2/2 + bx$, con $a = 1.88$ V/m² e $b = 1.59$ V/m. Determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto $P = (\frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a})$.

- A 0 B 0.255 C 0.435 D 0.615 E 0.795 F 0.975

4) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la carica elettrica complessiva, in nC, contenuta in un cubo C con spigoli paralleli agli assi coordinate, un vertice nell'origine e il vertice opposto nel punto di coordinate (c, c, c) , con $c = 2b/a$.

- A 0 B 0.0266 C 0.0446 D 0.0626 E 0.0806 F 0.0986

5) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la densità volumetrica di carica elettrica, in nC/m³, in un punto di ascissa $x = 3b/2a$.

- A 0 B 0.0166 C 0.0346 D 0.0526 E 0.0706 F 0.0886

6) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la velocità di modulo minimo, in m/s, con la quale deve essere lanciata dall'origine una particella di massa $m = 1.68 \times 10^{-15}$ kg e carica $q = 1.39$ nC perché passi per il piano $x = 3b/2a$.

A 0 B 1.05×10^3 C 2.85×10^3 D 4.65×10^3 E 6.45×10^3 F 8.25×10^3

7) In un sistema di coordinate cartesiane, sia data una distribuzione volumetrica di corrente elettrica con la seguente densità: $\mathbf{j} = j\mathbf{k}$ per $-a < x < 0$ e $\mathbf{j} = -j\mathbf{k}$ per $0 < x < a$, con $j = 1.68 \times 10^3$ A/m² e $a = 1.04$ m. Il campo magnetico è nullo per $x < -a$. Determinare l'intensità del campo magnetico, in tesla, in un punto di ascissa $x = 0$.

A 0 B 2.20×10^{-3} C 4.00×10^{-3} D 5.80×10^{-3} E 7.60×10^{-3} F 9.40×10^{-3}

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), al tempo $t = 0$ la distribuzione di carica elettrica è nulla in tutto lo spazio. Determinare la carica, in coulomb, complessivamente presente nel cubo di vertici $V_1 = (0, 0, 0)$, $V_2 = (a, 0, 0)$, $V_3 = (0, a, 0)$ e $V_4 = (0, 0, a)$ al tempo $t = 1.59$ s.

A 0 B 271 C 451 D 631 E 811 F 991

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), si consideri una spira conduttrice quadrata di lato $a/2$ che si muove giacendo su un piano perpendicolare all'asse y e con i lati paralleli agli assi x e z . La spira ha una induttanza $L = 1.70 \times 10^{-4}$ H e una resistenza trascurabile. La spira si trova inizialmente nel semispazio $x < -a$, in una zona nella quale la densità di corrente è nulla, e non è percorsa da corrente. Determinare la corrente nella spira, in ampere, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$.

A 0 B 0.153 C 0.333 D 0.513 E 0.693 F 0.873

10) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 9), determinare il modulo della forza, in N, risultante sulla spira (ovvero, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$).

A 0 B 1.38×10^{-4} C 3.18×10^{-4} D 4.98×10^{-4} E 6.78×10^{-4} F 8.58×10^{-4}

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II ED ELETTROTECNICA
 Prova n. 104 - 8/6/2021

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) Un elettrone ha una massa di 9.11×10^{-31} kg e una carica di -1.60×10^{-19} C. La massa della Terra è 5.97×10^{24} kg e la costante di gravitazione universale vale 6.67×10^{-11} m³kg⁻¹s⁻². Determinare la carica elettrica, in coulomb, che dovrebbe avere la Terra affinché la repulsione elettrostatica su un elettrone che si trovi in prossimità della superficie annulli la forza gravitazionale.

- A 0 B -2.52×10^{-7} C -4.32×10^{-7} D -6.12×10^{-7} E -7.92×10^{-7} F -9.72×10^{-7}

2) Un elettrone si muove nel campo di un nucleo di elio (numero atomico $Z = 2$) lungo orbite circolari. Determinare la differenza di energia cinetica dell'elettrone, in joule $\times 10^{-19}$, tra due orbite con raggi, rispettivamente, $r_1 = 1.84 \times 10^{-10}$ m e $r_2 = 3.47 \times 10^{-10}$ m.

- A 0 B 2.29 C 4.09 D 5.89 E 7.69 F 9.49

3) In un sistema di coordinate cartesiane è dato un campo elettrostatico nel vuoto con il seguente potenziale $V(\mathbf{r}) = -ax^2/2 + bx$, con $a = 1.57$ V/m² e $b = 1.47$ V/m. Determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto $P = (\frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a})$.

- A 0 B 0.195 C 0.375 D 0.555 E 0.735 F 0.915

4) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la carica elettrica complessiva, in nC, contenuta in un cubo C con spigoli paralleli agli assi coordinate, un vertice nell'origine e il vertice opposto nel punto di coordinate (c, c, c) , con $c = 2b/a$.

- A 0 B 0.0193 C 0.0373 D 0.0553 E 0.0733 F 0.0913

5) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la densità volumetrica di carica elettrica, in nC/m³, in un punto di ascissa $x = 3b/2a$.

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

6) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la velocità di modulo minimo, in m/s, con la quale deve essere lanciata dall'origine una particella di massa $m = 1.65 \times 10^{-15}$ kg e carica $q = 1.44$ nC perché passi per il piano $x = 3b/2a$.

A 0 B 1.10×10^3 C 2.90×10^3 D 4.70×10^3 E 6.50×10^3 F 8.30×10^3

7) In un sistema di coordinate cartesiane, sia data una distribuzione volumetrica di corrente elettrica con la seguente densità: $\mathbf{j} = j\mathbf{k}$ per $-a < x < 0$ e $\mathbf{j} = -j\mathbf{k}$ per $0 < x < a$, con $j = 1.06 \times 10^3$ A/m² e $a = 1.22$ m. Il campo magnetico è nullo per $x < -a$. Determinare l'intensità del campo magnetico, in tesla, in un punto di ascissa $x = 0$.

A 0 B 1.63×10^{-3} C 3.43×10^{-3} D 5.23×10^{-3} E 7.03×10^{-3} F 8.83×10^{-3}

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), al tempo $t = 0$ la distribuzione di carica elettrica è nulla in tutto lo spazio. Determinare la carica, in coulomb, complessivamente presente nel cubo di vertici $V_1 = (0, 0, 0)$, $V_2 = (a, 0, 0)$, $V_3 = (0, a, 0)$ e $V_4 = (0, 0, a)$ al tempo $t = 1.03$ s.

A 0 B 0.141 C 0.321 D 0.501 E 0.681 F 0.861

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), si consideri una spira conduttrice quadrata di lato $a/2$ che si muove giacendo su un piano perpendicolare all'asse y e con i lati paralleli agli assi x e z . La spira ha una induttanza $L = 1.68 \times 10^{-4}$ H e una resistenza trascurabile. La spira si trova inizialmente nel semispazio $x < -a$, in una zona nella quale la densità di corrente è nulla, e non è percorsa da corrente. Determinare la corrente nella spira, in ampere, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$.

A 0 B 0.180 C 0.360 D 0.540 E 0.720 F 0.900

10) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 9), determinare il modulo della forza, in N, risultante sulla spira (ovvero, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$).

A 0 B 2.66×10^{-4} C 4.46×10^{-4} D 6.26×10^{-4} E 8.06×10^{-4} F 9.86×10^{-4}

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II ED ELETTROTECNICA
Prova n. 104 - 8/6/2021

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) Un elettrone ha una massa di 9.11×10^{-31} kg e una carica di -1.60×10^{-19} C. La massa della Terra è 5.97×10^{24} kg e la costante di gravitazione universale vale 6.67×10^{-11} m³kg⁻¹s⁻². Determinare la carica elettrica, in coulomb, che dovrebbe avere la Terra affinché la repulsione elettrostatica su un elettrone che si trovi in prossimità della superficie annulli la forza gravitazionale.

- A 0 B -2.52×10^{-7} C -4.32×10^{-7} D -6.12×10^{-7} E -7.92×10^{-7} F -9.72×10^{-7}

2) Un elettrone si muove nel campo di un nucleo di elio (numero atomico $Z = 2$) lungo orbite circolari. Determinare la differenza di energia cinetica dell'elettrone, in joule $\times 10^{-19}$, tra due orbite con raggi, rispettivamente, $r_1 = 1.47 \times 10^{-10}$ m e $r_2 = 3.02 \times 10^{-10}$ m.

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

3) In un sistema di coordinate cartesiane è dato un campo elettrostatico nel vuoto con il seguente potenziale $V(\mathbf{r}) = -ax^2/2 + bx$, con $a = 1.87$ V/m² e $b = 1.10$ V/m. Determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto $P = (\frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a})$.

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

4) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la carica elettrica complessiva, in nC, contenuta in un cubo C con spigoli paralleli agli assi coordinate, un vertice nell'origine e il vertice opposto nel punto di coordinate (c, c, c) , con $c = 2b/a$.

- A 0 B 0.0270 C 0.0450 D 0.0630 E 0.0810 F 0.0990

5) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la densità volumetrica di carica elettrica, in nC/m³, in un punto di ascissa $x = 3b/2a$.

- A 0 B 0.0166 C 0.0346 D 0.0526 E 0.0706 F 0.0886

6) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la velocità di modulo minimo, in m/s, con la quale deve essere lanciata dall'origine una particella di massa $m = 1.27 \times 10^{-15}$ kg e carica $q = 1.91$ nC perché passi per il piano $x = 3b/2a$.

A B C D E F

7) In un sistema di coordinate cartesiane, sia data una distribuzione volumetrica di corrente elettrica con la seguente densità: $\mathbf{j} = j\mathbf{k}$ per $-a < x < 0$ e $\mathbf{j} = -j\mathbf{k}$ per $0 < x < a$, con $j = 1.88 \times 10^3$ A/m² e $a = 1.44$ m. Il campo magnetico è nullo per $x < -a$. Determinare l'intensità del campo magnetico, in tesla, in un punto di ascissa $x = 0$.

A B C D E F

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), al tempo $t = 0$ la distribuzione di carica elettrica è nulla in tutto lo spazio. Determinare la carica, in coulomb, complessivamente presente nel cubo di vertici $V_1 = (0, 0, 0)$, $V_2 = (a, 0, 0)$, $V_3 = (0, a, 0)$ e $V_4 = (0, 0, a)$ al tempo $t = 1.70$ s.

A B C D E F

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), si consideri una spira conduttrice quadrata di lato $a/2$ che si muove giacendo su un piano perpendicolare all'asse y e con i lati paralleli agli assi x e z . La spira ha una induttanza $L = 1.91 \times 10^{-4}$ H e una resistenza trascurabile. La spira si trova inizialmente nel semispazio $x < -a$, in una zona nella quale la densità di corrente è nulla, e non è percorsa da corrente. Determinare la corrente nella spira, in ampere, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$.

A B C D E F

10) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 9), determinare il modulo della forza, in N, risultante sulla spira (ovvero, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$).

A B C D E F

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II ED ELETTROTECNICA
Prova n. 104 - 8/6/2021

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) Un elettrone ha una massa di 9.11×10^{-31} kg e una carica di -1.60×10^{-19} C. La massa della Terra è 5.97×10^{24} kg e la costante di gravitazione universale vale 6.67×10^{-11} m³kg⁻¹s⁻². Determinare la carica elettrica, in coulomb, che dovrebbe avere la Terra affinché la repulsione elettrostatica su un elettrone che si trovi in prossimità della superficie annulli la forza gravitazionale.

- A 0 B -2.52×10^{-7} C -4.32×10^{-7} D -6.12×10^{-7} E -7.92×10^{-7} F -9.72×10^{-7}

2) Un elettrone si muove nel campo di un nucleo di elio (numero atomico $Z = 2$) lungo orbite circolari. Determinare la differenza di energia cinetica dell'elettrone, in joule $\times 10^{-19}$, tra due orbite con raggi, rispettivamente, $r_1 = 1.42 \times 10^{-10}$ m e $r_2 = 3.39 \times 10^{-10}$ m.

- A 0 B 2.24 C 4.04 D 5.84 E 7.64 F 9.44

3) In un sistema di coordinate cartesiane è dato un campo elettrostatico nel vuoto con il seguente potenziale $V(\mathbf{r}) = -ax^2/2 + bx$, con $a = 1.26$ V/m² e $b = 1.96$ V/m. Determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto $P = (\frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a})$.

- A 0 B 0.260 C 0.440 D 0.620 E 0.800 F 0.980

4) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la carica elettrica complessiva, in nC, contenuta in un cubo C con spigoli paralleli agli assi coordinate, un vertice nell'origine e il vertice opposto nel punto di coordinate (c, c, c) , con $c = 2b/a$.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la densità volumetrica di carica elettrica, in nC/m³, in un punto di ascissa $x = 3b/2a$.

- A 0 B 0.0112 C 0.0292 D 0.0472 E 0.0652 F 0.0832

6) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la velocità di modulo minimo, in m/s, con la quale deve essere lanciata dall'origine una particella di massa $m = 1.82 \times 10^{-15}$ kg e carica $q = 1.58$ nC perché passi per il piano $x = 3b/2a$.

A 0 B 1.63×10^3 C 3.43×10^3 D 5.23×10^3 E 7.03×10^3 F 8.83×10^3

7) In un sistema di coordinate cartesiane, sia data una distribuzione volumetrica di corrente elettrica con la seguente densità: $\mathbf{j} = j\mathbf{k}$ per $-a < x < 0$ e $\mathbf{j} = -j\mathbf{k}$ per $0 < x < a$, con $j = 1.15 \times 10^3$ A/m² e $a = 1.73$ m. Il campo magnetico è nullo per $x < -a$. Determinare l'intensità del campo magnetico, in tesla, in un punto di ascissa $x = 0$.

A 0 B 2.50×10^{-3} C 4.30×10^{-3} D 6.10×10^{-3} E 7.90×10^{-3} F 9.70×10^{-3}

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), al tempo $t = 0$ la distribuzione di carica elettrica è nulla in tutto lo spazio. Determinare la carica, in coulomb, complessivamente presente nel cubo di vertici $V_1 = (0, 0, 0)$, $V_2 = (a, 0, 0)$, $V_3 = (0, a, 0)$ e $V_4 = (0, 0, a)$ al tempo $t = 1.79$ s.

A 0 B 208 C 388 D 568 E 748 F 928

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), si consideri una spira conduttrice quadrata di lato $a/2$ che si muove giacendo su un piano perpendicolare all'asse y e con i lati paralleli agli assi x e z . La spira ha una induttanza $L = 1.11 \times 10^{-4}$ H e una resistenza trascurabile. La spira si trova inizialmente nel semispazio $x < -a$, in una zona nella quale la densità di corrente è nulla, e non è percorsa da corrente. Determinare la corrente nella spira, in ampere, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$.

A 0 B 2.41 C 4.21 D 6.01 E 7.81 F 9.61

10) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 9), determinare il modulo della forza, in N, risultante sulla spira (ovvero, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$).

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}

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II ED ELETTROTECNICA
Prova n. 104 - 8/6/2021

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) Un elettrone ha una massa di 9.11×10^{-31} kg e una carica di -1.60×10^{-19} C. La massa della Terra è 5.97×10^{24} kg e la costante di gravitazione universale vale 6.67×10^{-11} m³kg⁻¹s⁻². Determinare la carica elettrica, in coulomb, che dovrebbe avere la Terra affinché la repulsione elettrostatica su un elettrone che si trovi in prossimità della superficie annulli la forza gravitazionale.

- A B C D E F

2) Un elettrone si muove nel campo di un nucleo di elio (numero atomico $Z = 2$) lungo orbite circolari. Determinare la differenza di energia cinetica dell'elettrone, in joule $\times 10^{-19}$, tra due orbite con raggi, rispettivamente, $r_1 = 1.28 \times 10^{-10}$ m e $r_2 = 3.16 \times 10^{-10}$ m.

- A B C D E F

3) In un sistema di coordinate cartesiane è dato un campo elettrostatico nel vuoto con il seguente potenziale $V(\mathbf{r}) = -ax^2/2 + bx$, con $a = 1.43$ V/m² e $b = 1.04$ V/m. Determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto $P = (\frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a})$.

- A B C D E F

4) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la carica elettrica complessiva, in nC, contenuta in un cubo C con spigoli paralleli agli assi coordinate, un vertice nell'origine e il vertice opposto nel punto di coordinate (c, c, c) , con $c = 2b/a$.

- A B C D E F

5) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la densità volumetrica di carica elettrica, in nC/m³, in un punto di ascissa $x = 3b/2a$.

- A B C D E F

6) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la velocità di modulo minimo, in m/s, con la quale deve essere lanciata dall'origine una particella di massa $m = 1.52 \times 10^{-15}$ kg e carica $q = 1.83$ nC perché passi per il piano $x = 3b/2a$.

A 0 B 234 C 414 D 594 E 774 F 954

7) In un sistema di coordinate cartesiane, sia data una distribuzione volumetrica di corrente elettrica con la seguente densità: $\mathbf{j} = j\mathbf{k}$ per $-a < x < 0$ e $\mathbf{j} = -j\mathbf{k}$ per $0 < x < a$, con $j = 1.12 \times 10^3$ A/m² e $a = 1.50$ m. Il campo magnetico è nullo per $x < -a$. Determinare l'intensità del campo magnetico, in tesla, in un punto di ascissa $x = 0$.

A 0 B 2.11×10^{-3} C 3.91×10^{-3} D 5.71×10^{-3} E 7.51×10^{-3} F 9.31×10^{-3}

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), al tempo $t = 0$ la distribuzione di carica elettrica è nulla in tutto lo spazio. Determinare la carica, in coulomb, complessivamente presente nel cubo di vertici $V_1 = (0, 0, 0)$, $V_2 = (a, 0, 0)$, $V_3 = (0, a, 0)$ e $V_4 = (0, 0, a)$ al tempo $t = 1.14$ s.

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

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), si consideri una spira conduttrice quadrata di lato $a/2$ che si muove giacendo su un piano perpendicolare all'asse y e con i lati paralleli agli assi x e z . La spira ha una induttanza $L = 1.84 \times 10^{-4}$ H e una resistenza trascurabile. La spira si trova inizialmente nel semispazio $x < -a$, in una zona nella quale la densità di corrente è nulla, e non è percorsa da corrente. Determinare la corrente nella spira, in ampere, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$.

A 0 B 1.61 C 3.41 D 5.21 E 7.01 F 8.81

10) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 9), determinare il modulo della forza, in N, risultante sulla spira (ovvero, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$).

A 0 B 1.28×10^{-3} C 3.08×10^{-3} D 4.88×10^{-3} E 6.68×10^{-3} F 8.48×10^{-3}

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II ED ELETTROTECNICA
 Prova n. 104 - 8/6/2021

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) Un elettrone ha una massa di 9.11×10^{-31} kg e una carica di -1.60×10^{-19} C. La massa della Terra è 5.97×10^{24} kg e la costante di gravitazione universale vale 6.67×10^{-11} m³kg⁻¹s⁻². Determinare la carica elettrica, in coulomb, che dovrebbe avere la Terra affinché la repulsione elettrostatica su un elettrone che si trovi in prossimità della superficie annulli la forza gravitazionale.

- A 0 B -2.52×10^{-7} C -4.32×10^{-7} D -6.12×10^{-7} E -7.92×10^{-7} F -9.72×10^{-7}

2) Un elettrone si muove nel campo di un nucleo di elio (numero atomico $Z = 2$) lungo orbite circolari. Determinare la differenza di energia cinetica dell'elettrone, in joule $\times 10^{-19}$, tra due orbite con raggi, rispettivamente, $r_1 = 1.34 \times 10^{-10}$ m e $r_2 = 3.97 \times 10^{-10}$ m.

- A 0 B 11.4 C 29.4 D 47.4 E 65.4 F 83.4

3) In un sistema di coordinate cartesiane è dato un campo elettrostatico nel vuoto con il seguente potenziale $V(\mathbf{r}) = -ax^2/2 + bx$, con $a = 1.62$ V/m² e $b = 1.04$ V/m. Determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto $P = (\frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a})$.

- A 0 B 0.160 C 0.340 D 0.520 E 0.700 F 0.880

4) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la carica elettrica complessiva, in nC, contenuta in un cubo C con spigoli paralleli agli assi coordinate, un vertice nell'origine e il vertice opposto nel punto di coordinate (c, c, c) , con $c = 2b/a$.

- A 0 B 0.0124 C 0.0304 D 0.0484 E 0.0664 F 0.0844

5) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la densità volumetrica di carica elettrica, in nC/m³, in un punto di ascissa $x = 3b/2a$.

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

6) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la velocità di modulo minimo, in m/s, con la quale deve essere lanciata dall'origine una particella di massa $m = 1.74 \times 10^{-15}$ kg e carica $q = 1.72$ nC perché passi per il piano $x = 3b/2a$.

A 0 B 272 C 452 D 632 E 812 F 992

7) In un sistema di coordinate cartesiane, sia data una distribuzione volumetrica di corrente elettrica con la seguente densità: $\mathbf{j} = j\mathbf{k}$ per $-a < x < 0$ e $\mathbf{j} = -j\mathbf{k}$ per $0 < x < a$, con $j = 1.56 \times 10^3$ A/m² e $a = 1.68$ m. Il campo magnetico è nullo per $x < -a$. Determinare l'intensità del campo magnetico, in tesla, in un punto di ascissa $x = 0$.

A 0 B 1.49×10^{-3} C 3.29×10^{-3} D 5.09×10^{-3} E 6.89×10^{-3} F 8.69×10^{-3}

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), al tempo $t = 0$ la distribuzione di carica elettrica è nulla in tutto lo spazio. Determinare la carica, in coulomb, complessivamente presente nel cubo di vertici $V_1 = (0, 0, 0)$, $V_2 = (a, 0, 0)$, $V_3 = (0, a, 0)$ e $V_4 = (0, 0, a)$ al tempo $t = 1.74$ s.

A 0 B 216 C 396 D 576 E 756 F 936

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), si consideri una spira conduttrice quadrata di lato $a/2$ che si muove giacendo su un piano perpendicolare all'asse y e con i lati paralleli agli assi x e z . La spira ha una induttanza $L = 1.54 \times 10^{-4}$ H e una resistenza trascurabile. La spira si trova inizialmente nel semispazio $x < -a$, in una zona nella quale la densità di corrente è nulla, e non è percorsa da corrente. Determinare la corrente nella spira, in ampere, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$.

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

10) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 9), determinare il modulo della forza, in N, risultante sulla spira (ovvero, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$).

A 0 B 1.62×10^{-3} C 3.42×10^{-3} D 5.22×10^{-3} E 7.02×10^{-3} F 8.82×10^{-3}

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II ED ELETTROTECNICA
 Prova n. 104 - 8/6/2021

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) Un elettrone ha una massa di 9.11×10^{-31} kg e una carica di -1.60×10^{-19} C. La massa della Terra è 5.97×10^{24} kg e la costante di gravitazione universale vale 6.67×10^{-11} m³kg⁻¹s⁻². Determinare la carica elettrica, in coulomb, che dovrebbe avere la Terra affinché la repulsione elettrostatica su un elettrone che si trovi in prossimità della superficie annulli la forza gravitazionale.

- A 0 B -2.52×10^{-7} C -4.32×10^{-7} D -6.12×10^{-7} E -7.92×10^{-7} F -9.72×10^{-7}

2) Un elettrone si muove nel campo di un nucleo di elio (numero atomico $Z = 2$) lungo orbite circolari. Determinare la differenza di energia cinetica dell'elettrone, in joule $\times 10^{-19}$, tra due orbite con raggi, rispettivamente, $r_1 = 1.13 \times 10^{-10}$ m e $r_2 = 3.61 \times 10^{-10}$ m.

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

3) In un sistema di coordinate cartesiane è dato un campo elettrostatico nel vuoto con il seguente potenziale $V(\mathbf{r}) = -ax^2/2 + bx$, con $a = 1.76$ V/m² e $b = 1.38$ V/m. Determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto $P = (\frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a}, \frac{3b}{2a})$.

- A 0 B 0.150 C 0.330 D 0.510 E 0.690 F 0.870

4) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la carica elettrica complessiva, in nC, contenuta in un cubo C con spigoli paralleli agli assi coordinate, un vertice nell'origine e il vertice opposto nel punto di coordinate (c, c, c) , con $c = 2b/a$.

- A 0 B 0.0241 C 0.0421 D 0.0601 E 0.0781 F 0.0961

5) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la densità volumetrica di carica elettrica, in nC/m³, in un punto di ascissa $x = 3b/2a$.

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

6) Nelle stesse condizioni del precedente esercizio 3), determinare la velocità di modulo minimo, in m/s, con la quale deve essere lanciata dall'origine una particella di massa $m = 1.54 \times 10^{-15}$ kg e carica $q = 1.21$ nC perché passi per il piano $x = 3b/2a$.

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

7) In un sistema di coordinate cartesiane, sia data una distribuzione volumetrica di corrente elettrica con la seguente densità: $\mathbf{j} = j\mathbf{k}$ per $-a < x < 0$ e $\mathbf{j} = -j\mathbf{k}$ per $0 < x < a$, con $j = 1.18 \times 10^3$ A/m² e $a = 1.04$ m. Il campo magnetico è nullo per $x < -a$. Determinare l'intensità del campo magnetico, in tesla, in un punto di ascissa $x = 0$.

A 0 B 1.54×10^{-3} C 3.34×10^{-3} D 5.14×10^{-3} E 6.94×10^{-3} F 8.74×10^{-3}

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), al tempo $t = 0$ la distribuzione di carica elettrica è nulla in tutto lo spazio. Determinare la carica, in coulomb, complessivamente presente nel cubo di vertici $V_1 = (0, 0, 0)$, $V_2 = (a, 0, 0)$, $V_3 = (0, a, 0)$ e $V_4 = (0, 0, a)$ al tempo $t = 1.26$ s.

A 0 B 171 C 351 D 531 E 711 F 891

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), si consideri una spira conduttrice quadrata di lato $a/2$ che si muove giacendo su un piano perpendicolare all'asse y e con i lati paralleli agli assi x e z . La spira ha una induttanza $L = 1.91 \times 10^{-4}$ H e una resistenza trascurabile. La spira si trova inizialmente nel semispazio $x < -a$, in una zona nella quale la densità di corrente è nulla, e non è percorsa da corrente. Determinare la corrente nella spira, in ampere, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$.

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

10) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 9), determinare il modulo della forza, in N, risultante sulla spira (ovvero, quando questa è appena penetrata completamente nella regione con densità volumetrica di corrente $-a < x < -a/2$).

A 0 B 2.19×10^{-4} C 3.99×10^{-4} D 5.79×10^{-4} E 7.59×10^{-4} F 9.39×10^{-4}