

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 5 - 29/6/2021

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) Su una superficie cilindrica di raggio $R = 0.0800$ m e lunghezza $2L$, con $L = 0.160$ m, è distribuita una carica elettrica con densità superficiale uniforme $\sigma = 2.74$ nC/m². Determinare l'intensità del campo elettrico nel punto P che si trova sull'asse della superficie cilindrica alla distanza $d = 0.782$ m dal centro del sistema.

- A 0 B 1.25 C 3.05 D 4.85 E 6.65 F 8.45

2) In un sistema di riferimento cartesiano, una bobina quadrata rigida di lato $a = 0.114$ m formata da $N = 200$ spire compatte giace nel piano xy con i lati paralleli rispettivamente all'asse x e all'asse y . La bobina è percorsa da una corrente $I_b = 13.0$ A è posta ad una distanza $d_1 = 0.0444$ m da un filo rettilineo indefinito che giace sull'asse x ed è percorso da una corrente $I_f = 13.5$ che corre nel verso positivo dell'asse x . Determinare l'intensità della forza magnetica, in newton, esercitata sulla bobina sul filo.

- A 0 B 0.0130 C 0.0310 D 0.0490 E 0.0670 F 0.0850

3) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare il lavoro, in joule, che deve essere compiuto da un operatore esterno per traslare la spira, mantenendone i lati paralleli agli assi x e y , dalla distanza d_1 alla distanza $d_2 = 3d_1$ dall'asse delle x .

- A 0 B 1.63×10^{-4} C 3.43×10^{-4} D 5.23×10^{-4} E 7.03×10^{-4} F 8.83×10^{-4}

4) In un sistema di riferimento cartesiano, una densità volumetrica di carica elettrica uniforme $\rho = 1.40$ nC/m³ è presente all'interno del volume compreso tra i piani $x = -\frac{d}{2}$ e $x = \frac{d}{2}$, con $d = 1.75$ m. Sul piano $x = 0$ è presente una densità superficiale di carica elettrica uniforme σ . Determinare il valore della densità superficiale σ , in nC/m², tale che il valore della differenza di potenziale tra il piano $x = 0$ e il piano $x = \frac{d}{2}$ sia $V = 157$ volt.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), è data una particella di massa $m = 1.66 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.24$ nC posta inizialmente alla distanza $4d$ dal piano $x = 0$. Determinare il valore minimo della velocità, in m/s, che la particella deve avere per arrivare a toccare il piano $x = 0$.

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

6) Una spira di raggio $R_2 = 0.568$ m è concentrica con una bobina di $N = 1000$ avvolgimenti di raggio $R_1 = 0.0156$ m (si noti $R_1 \ll R_2$) e spessore che può essere considerato trascurabile per la risoluzione di questo problema. La bobina è percorsa dalla corrente $i_b(t) = i_0 \frac{t}{T}$ per $t > 0$, con $i_0 = 180$ A e $T = 0.150$ s. La spira grande ha una resistenza $R = 1.85$ ohm ed un'autoinduttanza $L = 1.56$ henry. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nella spira grande.

A B C D E F

7) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 6), determinare l'energia, in joule, dissipata nella spira grande nell'intervallo di tempo compreso tra $t = 0$ e $t = 1.42$ s.

A B C D E F

8) In un sistema di coordinate cartesiane, una sfera di raggio $R = 0.468$ m con centro nell'origine del sistema di riferimento, è uniformemente carica con densità di carica elettrica positiva uniforme ρ e contiene al suo interno due cavità sferiche di raggio $R_1 = 0.0446$ m centrate sull'asse y a $y = \pm d$, con $d = 0.108$ m. Il flusso del campo elettrico attraverso una superficie chiusa che racchiude tutta la sfera di raggio R vale $\phi(\vec{E}) = 1.28$ Vm. Determinare la densità di carica elettrica ρ , in nC/m.

A B C D E F

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto P_1 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_1 = 0.6R$ dall'origine.

A B C D E F

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare il valore del potenziale elettrostatico, in volt, rispetto all'infinito nel punto P_2 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_2 = R$ dall'origine.

A B C D E F

Testo n. 0

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
 Prova n. 5 - 29/6/2021

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) Su una superficie cilindrica di raggio $R = 0.0985$ m e lunghezza $2L$, con $L = 0.149$ m, è distribuita una carica elettrica con densità superficiale uniforme $\sigma = 1.42$ nC/m². Determinare l'intensità del campo elettrico nel punto P che si trova sull'asse della superficie cilindrica alla distanza $d = 0.717$ m dal centro del sistema.

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

2) In un sistema di riferimento cartesiano, una bobina quadrata rigida di lato $a = 0.118$ m formata da $N = 200$ spire compatte giace nel piano xy con i lati paralleli rispettivamente all'asse x e all'asse y . La bobina è percorsa da una corrente $I_b = 18.3$ A è posta ad una distanza $d_1 = 0.0409$ m da un filo rettilineo indefinito che giace sull'asse x ed è percorso da una corrente $I_f = 16.0$ che corre nel verso positivo dell'asse x . Determinare l'intensità della forza magnetica, in newton, esercitata sulla bobina sul filo.

- A 0 B 0.0251 C 0.0431 D 0.0611 E 0.0791 F 0.0971

3) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare il lavoro, in joule, che deve essere compiuto da un operatore esterno per traslare la spira, mantenendone i lati paralleli agli assi x e y , dalla distanza d_1 alla distanza $d_2 = 3d_1$ dall'asse delle x .

- A 0 B 2.24×10^{-4} C 4.04×10^{-4} D 5.84×10^{-4} E 7.64×10^{-4} F 9.44×10^{-4}

4) In un sistema di riferimento cartesiano, una densità volumetrica di carica elettrica uniforme $\rho = 1.13$ nC/m³ è presente all'interno del volume compreso tra i piani $x = -\frac{d}{2}$ e $x = \frac{d}{2}$, con $d = 1.27$ m. Sul piano $x = 0$ è presente una densità superficiale di carica elettrica uniforme σ . Determinare il valore della densità superficiale σ , in nC/m², tale che il valore della differenza di potenziale tra il piano $x = 0$ e il piano $x = \frac{d}{2}$ sia $V = 171$ volt.

- A 0 B 2.25 C 4.05 D 5.85 E 7.65 F 9.45

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), è data una particella di massa $m = 1.43 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.22$ nC posta inizialmente alla distanza $4d$ dal piano $x = 0$. Determinare il valore minimo della velocità, in m/s, che la particella deve avere per arrivare a toccare il piano $x = 0$.

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

6) Una spira di raggio $R_2 = 0.592$ m è concentrica con una bobina di $N = 1000$ avvolgimenti di raggio $R_1 = 0.0100$ m (si noti $R_1 \ll R_2$) e spessore che può essere considerato trascurabile per la risoluzione di questo problema. La bobina è percorsa dalla corrente $i_b(t) = i_0 \frac{t}{T}$ per $t > 0$, con $i_0 = 155$ A e $T = 0.142$ s. La spira grande ha una resistenza $R = 1.06$ ohm ed un'autoinduttanza $L = 1.22$ henry. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nella spira grande.

A 0 B 1.84×10^{-4} C 3.64×10^{-4} D 5.44×10^{-4} E 7.24×10^{-4} F 9.04×10^{-4}

7) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 6), determinare l'energia, in joule, dissipata nella spira grande nell'intervallo di tempo compreso tra $t = 0$ e $t = 1.62$ s.

A 0 B 1.68×10^{-8} C 3.48×10^{-8} D 5.28×10^{-8} E 7.08×10^{-8} F 8.88×10^{-8}

8) In un sistema di coordinate cartesiane, una sfera di raggio $R = 0.464$ m con centro nell'origine del sistema di riferimento, è uniformemente carica con densità di carica elettrica positiva uniforme ρ e contiene al suo interno due cavità sferiche di raggio $R_1 = 0.0414$ m centrate sull'asse y a $y = \pm d$, con $d = 0.102$ m. Il flusso del campo elettrico attraverso una superficie chiusa che racchiude tutta la sfera di raggio R vale $\phi(\vec{E}) = 1.20$ Vm. Determinare la densità di carica elettrica ρ , in nC/m.

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

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto P_1 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_1 = 0.6R$ dall'origine.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare il valore del potenziale elettrostatico, in volt, rispetto all'infinito nel punto P_2 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_2 = R$ dall'origine.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 5 - 29/6/2021

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) Su una superficie cilindrica di raggio $R = 0.0854$ m e lunghezza $2L$, con $L = 0.144$ m, è distribuita una carica elettrica con densità superficiale uniforme $\sigma = 1.16$ nC/m². Determinare l'intensità del campo elettrico nel punto P che si trova sull'asse della superficie cilindrica alla distanza $d = 0.606$ m dal centro del sistema.

- A 0 B 2.70 C 4.50 D 6.30 E 8.10 F 9.90

2) In un sistema di riferimento cartesiano, una bobina quadrata rigida di lato $a = 0.139$ m formata da $N = 200$ spire compatte giace nel piano xy con i lati paralleli rispettivamente all'asse x e all'asse y . La bobina è percorsa da una corrente $I_b = 15.1$ A è posta ad una distanza $d_1 = 0.0576$ m da un filo rettilineo indefinito che giace sull'asse x ed è percorso da una corrente $I_f = 14.8$ che corre nel verso positivo dell'asse x . Determinare l'intensità della forza magnetica, in newton, esercitata sulla bobina sul filo.

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

3) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare il lavoro, in joule, che deve essere compiuto da un operatore esterno per traslare la spira, mantenendone i lati paralleli agli assi x e y , dalla distanza d_1 alla distanza $d_2 = 3d_1$ dall'asse delle x .

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

4) In un sistema di riferimento cartesiano, una densità volumetrica di carica elettrica uniforme $\rho = 1.00$ nC/m³ è presente all'interno del volume compreso tra i piani $x = -\frac{d}{2}$ e $x = \frac{d}{2}$, con $d = 1.64$ m. Sul piano $x = 0$ è presente una densità superficiale di carica elettrica uniforme σ . Determinare il valore della densità superficiale σ , in nC/m², tale che il valore della differenza di potenziale tra il piano $x = 0$ e il piano $x = \frac{d}{2}$ sia $V = 192$ volt.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), è data una particella di massa $m = 1.72 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.42$ nC posta inizialmente alla distanza $4d$ dal piano $x = 0$. Determinare il valore minimo della velocità, in m/s, che la particella deve avere per arrivare a toccare il piano $x = 0$.

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

6) Una spira di raggio $R_2 = 0.400$ m è concentrica con una bobina di $N = 1000$ avvolgimenti di raggio $R_1 = 0.0119$ m (si noti $R_1 \ll R_2$) e spessore che può essere considerato trascurabile per la risoluzione di questo problema. La bobina è percorsa dalla corrente $i_b(t) = i_0 \frac{t}{T}$ per $t > 0$, con $i_0 = 141$ A e $T = 0.152$ s. La spira grande ha una resistenza $R = 1.83$ ohm ed un'autoinduttanza $L = 1.54$ henry. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nella spira grande.

- A 0 B 1.08×10^{-4} C 2.88×10^{-4} D 4.68×10^{-4} E 6.48×10^{-4} F 8.28×10^{-4}

7) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 6), determinare l'energia, in joule, dissipata nella spira grande nell'intervallo di tempo compreso tra $t = 0$ e $t = 1.07$ s.

- A 0 B 2.06×10^{-8} C 3.86×10^{-8} D 5.66×10^{-8} E 7.46×10^{-8} F 9.26×10^{-8}

8) In un sistema di coordinate cartesiane, una sfera di raggio $R = 0.440$ m con centro nell'origine del sistema di riferimento, è uniformemente carica con densità di carica elettrica positiva uniforme ρ e contiene al suo interno due cavità sferiche di raggio $R_1 = 0.0437$ m centrate sull'asse y a $y = \pm d$, con $d = 0.112$ m. Il flusso del campo elettrico attraverso una superficie chiusa che racchiude tutta la sfera di raggio R vale $\phi(\vec{E}) = 1.64$ Vm. Determinare la densità di carica elettrica ρ , in nC/m.

- A 0 B 0.0228 C 0.0408 D 0.0588 E 0.0768 F 0.0948

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto P_1 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_1 = 0.6R$ dall'origine.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare il valore del potenziale elettrostatico, in volt, rispetto all'infinito nel punto P_2 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_2 = R$ dall'origine.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
 Prova n. 5 - 29/6/2021

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) Su una superficie cilindrica di raggio $R = 0.0951$ m e lunghezza $2L$, con $L = 0.143$ m, è distribuita una carica elettrica con densità superficiale uniforme $\sigma = 2.60$ nC/m². Determinare l'intensità del campo elettrico nel punto P che si trova sull'asse della superficie cilindrica alla distanza $d = 0.711$ m dal centro del sistema.

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

2) In un sistema di riferimento cartesiano, una bobina quadrata rigida di lato $a = 0.145$ m formata da $N = 200$ spire compatte giace nel piano xy con i lati paralleli rispettivamente all'asse x e all'asse y . La bobina è percorsa da una corrente $I_b = 15.6$ A è posta ad una distanza $d_1 = 0.0506$ m da un filo rettilineo indefinito che giace sull'asse x ed è percorso da una corrente $I_f = 14.9$ che corre nel verso positivo dell'asse x . Determinare l'intensità della forza magnetica, in newton, esercitata sulla bobina sul filo.

- A 0 B 0.0198 C 0.0378 D 0.0558 E 0.0738 F 0.0918

3) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare il lavoro, in joule, che deve essere compiuto da un operatore esterno per traslare la spira, mantenendone i lati paralleli agli assi x e y , dalla distanza d_1 alla distanza $d_2 = 3d_1$ dall'asse delle x .

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

4) In un sistema di riferimento cartesiano, una densità volumetrica di carica elettrica uniforme $\rho = 1.89$ nC/m³ è presente all'interno del volume compreso tra i piani $x = -\frac{d}{2}$ e $x = \frac{d}{2}$, con $d = 1.92$ m. Sul piano $x = 0$ è presente una densità superficiale di carica elettrica uniforme σ . Determinare il valore della densità superficiale σ , in nC/m², tale che il valore della differenza di potenziale tra il piano $x = 0$ e il piano $x = \frac{d}{2}$ sia $V = 176$ volt.

- A 0 B 1.43 C 3.23 D 5.03 E 6.83 F 8.63

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), è data una particella di massa $m = 1.42 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.38$ nC posta inizialmente alla distanza $4d$ dal piano $x = 0$. Determinare il valore minimo della velocità, in m/s, che la particella deve avere per arrivare a toccare il piano $x = 0$.

- A 0 B 27.8 C 45.8 D 63.8 E 81.8 F 99.8

6) Una spira di raggio $R_2 = 0.576$ m è concentrica con una bobina di $N = 1000$ avvolgimenti di raggio $R_1 = 0.0143$ m (si noti $R_1 \ll R_2$) e spessore che può essere considerato trascurabile per la risoluzione di questo problema. La bobina è percorsa dalla corrente $i_b(t) = i_0 \frac{t}{T}$ per $t > 0$, con $i_0 = 152$ A e $T = 0.194$ s. La spira grande ha una resistenza $R = 1.63$ ohm ed un'autoinduttanza $L = 1.88$ henry. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nella spira grande.

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

7) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 6), determinare l'energia, in joule, dissipata nella spira grande nell'intervallo di tempo compreso tra $t = 0$ e $t = 1.00$ s.

- A 0 B 2.54×10^{-8} C 4.34×10^{-8} D 6.14×10^{-8} E 7.94×10^{-8} F 9.74×10^{-8}

8) In un sistema di coordinate cartesiane, una sfera di raggio $R = 0.593$ m con centro nell'origine del sistema di riferimento, è uniformemente carica con densità di carica elettrica positiva uniforme ρ e contiene al suo interno due cavità sferiche di raggio $R_1 = 0.0595$ m centrate sull'asse y a $y = \pm d$, con $d = 0.112$ m. Il flusso del campo elettrico attraverso una superficie chiusa che racchiude tutta la sfera di raggio R vale $\phi(\vec{E}) = 1.90$ Vm. Determinare la densità di carica elettrica ρ , in nC/m.

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

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto P_1 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_1 = 0.6R$ dall'origine.

- A 0 B 0.256 C 0.436 D 0.616 E 0.796 F 0.976

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare il valore del potenziale elettrostatico, in volt, rispetto all'infinito nel punto P_2 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_2 = R$ dall'origine.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
 Prova n. 5 - 29/6/2021

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) Su una superficie cilindrica di raggio $R = 0.0948$ m e lunghezza $2L$, con $L = 0.141$ m, è distribuita una carica elettrica con densità superficiale uniforme $\sigma = 2.79$ nC/m². Determinare l'intensità del campo elettrico nel punto P che si trova sull'asse della superficie cilindrica alla distanza $d = 0.622$ m dal centro del sistema.

- A 0 B 11.0 C 29.0 D 47.0 E 65.0 F 83.0

2) In un sistema di riferimento cartesiano, una bobina quadrata rigida di lato $a = 0.164$ m formata da $N = 200$ spire compatte giace nel piano xy con i lati paralleli rispettivamente all'asse x e all'asse y . La bobina è percorsa da una corrente $I_b = 19.4$ A è posta ad una distanza $d_1 = 0.0576$ m da un filo rettilineo indefinito che giace sull'asse x ed è percorso da una corrente $I_f = 17.9$ che corre nel verso positivo dell'asse x . Determinare l'intensità della forza magnetica, in newton, esercitata sulla bobina sul filo.

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

3) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare il lavoro, in joule, che deve essere compiuto da un operatore esterno per traslare la spira, mantenendone i lati paralleli agli assi x e y , dalla distanza d_1 alla distanza $d_2 = 3d_1$ dall'asse delle x .

- 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}

4) In un sistema di riferimento cartesiano, una densità volumetrica di carica elettrica uniforme $\rho = 1.06$ nC/m³ è presente all'interno del volume compreso tra i piani $x = -\frac{d}{2}$ e $x = \frac{d}{2}$, con $d = 1.45$ m. Sul piano $x = 0$ è presente una densità superficiale di carica elettrica uniforme σ . Determinare il valore della densità superficiale σ , in nC/m², tale che il valore della differenza di potenziale tra il piano $x = 0$ e il piano $x = \frac{d}{2}$ sia $V = 107$ volt.

- A 0 B 1.84 C 3.64 D 5.44 E 7.24 F 9.04

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), è data una particella di massa $m = 1.67 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.32$ nC posta inizialmente alla distanza $4d$ dal piano $x = 0$. Determinare il valore minimo della velocità, in m/s, che la particella deve avere per arrivare a toccare il piano $x = 0$.

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

6) Una spira di raggio $R_2 = 0.466$ m è concentrica con una bobina di $N = 1000$ avvolgimenti di raggio $R_1 = 0.0103$ m (si noti $R_1 \ll R_2$) e spessore che può essere considerato trascurabile per la risoluzione di questo problema. La bobina è percorsa dalla corrente $i_b(t) = i_0 \frac{t}{T}$ per $t > 0$, con $i_0 = 106$ A e $T = 0.156$ s. La spira grande ha una resistenza $R = 1.87$ ohm ed un'autoinduttanza $L = 1.36$ henry. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nella spira grande.

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

7) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 6), determinare l'energia, in joule, dissipata nella spira grande nell'intervallo di tempo compreso tra $t = 0$ e $t = 1.47$ s.

A 0 B 1.02×10^{-8} C 2.82×10^{-8} D 4.62×10^{-8} E 6.42×10^{-8} F 8.22×10^{-8}

8) In un sistema di coordinate cartesiane, una sfera di raggio $R = 0.547$ m con centro nell'origine del sistema di riferimento, è uniformemente carica con densità di carica elettrica positiva uniforme ρ e contiene al suo interno due cavità sferiche di raggio $R_1 = 0.0523$ m centrate sull'asse y a $y = \pm d$, con $d = 0.107$ m. Il flusso del campo elettrico attraverso una superficie chiusa che racchiude tutta la sfera di raggio R vale $\phi(\vec{E}) = 1.48$ Vm. Determinare la densità di carica elettrica ρ , in nC/m.

A 0 B 0.0191 C 0.0371 D 0.0551 E 0.0731 F 0.0911

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto P_1 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_1 = 0.6R$ dall'origine.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare il valore del potenziale elettrostatico, in volt, rispetto all'infinito nel punto P_2 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_2 = R$ dall'origine.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 5 - 29/6/2021

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) Su una superficie cilindrica di raggio $R = 0.0820$ m e lunghezza $2L$, con $L = 0.148$ m, è distribuita una carica elettrica con densità superficiale uniforme $\sigma = 1.67$ nC/m². Determinare l'intensità del campo elettrico nel punto P che si trova sull'asse della superficie cilindrica alla distanza $d = 0.797$ m dal centro del sistema.

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

2) In un sistema di riferimento cartesiano, una bobina quadrata rigida di lato $a = 0.198$ m formata da $N = 200$ spire compatte giace nel piano xy con i lati paralleli rispettivamente all'asse x e all'asse y . La bobina è percorsa da una corrente $I_b = 17.9$ A è posta ad una distanza $d_1 = 0.0421$ m da un filo rettilineo indefinito che giace sull'asse x ed è percorso da una corrente $I_f = 16.3$ che corre nel verso positivo dell'asse x . Determinare l'intensità della forza magnetica, in newton, esercitata sulla bobina sul filo.

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

3) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare il lavoro, in joule, che deve essere compiuto da un operatore esterno per traslare la spira, mantenendone i lati paralleli agli assi x e y , dalla distanza d_1 alla distanza $d_2 = 3d_1$ dall'asse delle x .

A 0 B 1.84×10^{-3} C 3.64×10^{-3} D 5.44×10^{-3} E 7.24×10^{-3} F 9.04×10^{-3}

4) In un sistema di riferimento cartesiano, una densità volumetrica di carica elettrica uniforme $\rho = 1.08$ nC/m³ è presente all'interno del volume compreso tra i piani $x = -\frac{d}{2}$ e $x = \frac{d}{2}$, con $d = 1.25$ m. Sul piano $x = 0$ è presente una densità superficiale di carica elettrica uniforme σ . Determinare il valore della densità superficiale σ , in nC/m², tale che il valore della differenza di potenziale tra il piano $x = 0$ e il piano $x = \frac{d}{2}$ sia $V = 146$ volt.

A 0 B 1.66 C 3.46 D 5.26 E 7.06 F 8.86

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), è data una particella di massa $m = 1.38 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.69$ nC posta inizialmente alla distanza $4d$ dal piano $x = 0$. Determinare il valore minimo della velocità, in m/s, che la particella deve avere per arrivare a toccare il piano $x = 0$.

A 0 B 21.2 C 39.2 D 57.2 E 75.2 F 93.2

6) Una spira di raggio $R_2 = 0.526$ m è concentrica con una bobina di $N = 1000$ avvolgimenti di raggio $R_1 = 0.0150$ m (si noti $R_1 \ll R_2$) e spessore che può essere considerato trascurabile per la risoluzione di questo problema. La bobina è percorsa dalla corrente $i_b(t) = i_0 \frac{t}{T}$ per $t > 0$, con $i_0 = 104$ A e $T = 0.147$ s. La spira grande ha una resistenza $R = 1.38$ ohm ed un'autoinduttanza $L = 1.18$ henry. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nella spira grande.

- A 0 B 2.37×10^{-4} C 4.17×10^{-4} D 5.97×10^{-4} E 7.77×10^{-4} F 9.57×10^{-4}

7) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 6), determinare l'energia, in joule, dissipata nella spira grande nell'intervallo di tempo compreso tra $t = 0$ e $t = 1.86$ s.

- A 0 B 1.98×10^{-7} C 3.78×10^{-7} D 5.58×10^{-7} E 7.38×10^{-7} F 9.18×10^{-7}

8) In un sistema di coordinate cartesiane, una sfera di raggio $R = 0.500$ m con centro nell'origine del sistema di riferimento, è uniformemente carica con densità di carica elettrica positiva uniforme ρ e contiene al suo interno due cavità sferiche di raggio $R_1 = 0.0410$ m centrate sull'asse y a $y = \pm d$, con $d = 0.115$ m. Il flusso del campo elettrico attraverso una superficie chiusa che racchiude tutta la sfera di raggio R vale $\phi(\vec{E}) = 1.44$ Vm. Determinare la densità di carica elettrica ρ , in nC/m.

- A 0 B 0.0244 C 0.0424 D 0.0604 E 0.0784 F 0.0964

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto P_1 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_1 = 0.6R$ dall'origine.

- A 0 B 0.274 C 0.454 D 0.634 E 0.814 F 0.994

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare il valore del potenziale elettrostatico, in volt, rispetto all'infinito nel punto P_2 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_2 = R$ dall'origine.

- A 0 B 0.229 C 0.409 D 0.589 E 0.769 F 0.949

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
 Prova n. 5 - 29/6/2021

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) Su una superficie cilindrica di raggio $R = 0.0829$ m e lunghezza $2L$, con $L = 0.137$ m, è distribuita una carica elettrica con densità superficiale uniforme $\sigma = 2.48$ nC/m². Determinare l'intensità del campo elettrico nel punto P che si trova sull'asse della superficie cilindrica alla distanza $d = 0.741$ m dal centro del sistema.

- A 0 B 2.28 C 4.08 D 5.88 E 7.68 F 9.48

2) In un sistema di riferimento cartesiano, una bobina quadrata rigida di lato $a = 0.199$ m formata da $N = 200$ spire compatte giace nel piano xy con i lati paralleli rispettivamente all'asse x e all'asse y . La bobina è percorsa da una corrente $I_b = 12.3$ A è posta ad una distanza $d_1 = 0.0501$ m da un filo rettilineo indefinito che giace sull'asse x ed è percorso da una corrente $I_f = 16.8$ che corre nel verso positivo dell'asse x . Determinare l'intensità della forza magnetica, in newton, esercitata sulla bobina sul filo.

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

3) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare il lavoro, in joule, che deve essere compiuto da un operatore esterno per traslare la spira, mantenendone i lati paralleli agli assi x e y , dalla distanza d_1 alla distanza $d_2 = 3d_1$ dall'asse delle x .

- 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}

4) In un sistema di riferimento cartesiano, una densità volumetrica di carica elettrica uniforme $\rho = 1.99$ nC/m³ è presente all'interno del volume compreso tra i piani $x = -\frac{d}{2}$ e $x = \frac{d}{2}$, con $d = 1.17$ m. Sul piano $x = 0$ è presente una densità superficiale di carica elettrica uniforme σ . Determinare il valore della densità superficiale σ , in nC/m², tale che il valore della differenza di potenziale tra il piano $x = 0$ e il piano $x = \frac{d}{2}$ sia $V = 144$ volt.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), è data una particella di massa $m = 1.85 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.07$ nC posta inizialmente alla distanza $4d$ dal piano $x = 0$. Determinare il valore minimo della velocità, in m/s, che la particella deve avere per arrivare a toccare il piano $x = 0$.

- A 0 B 22.5 C 40.5 D 58.5 E 76.5 F 94.5

6) Una spira di raggio $R_2 = 0.458$ m è concentrica con una bobina di $N = 1000$ avvolgimenti di raggio $R_1 = 0.0100$ m (si noti $R_1 \ll R_2$) e spessore che può essere considerato trascurabile per la risoluzione di questo problema. La bobina è percorsa dalla corrente $i_b(t) = i_0 \frac{t}{T}$ per $t > 0$, con $i_0 = 114$ A e $T = 0.151$ s. La spira grande ha una resistenza $R = 1.88$ ohm ed un'autoinduttanza $L = 1.21$ henry. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nella spira grande.

- A 0 B 1.45×10^{-4} C 3.25×10^{-4} D 5.05×10^{-4} E 6.85×10^{-4} F 8.65×10^{-4}

7) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 6), determinare l'energia, in joule, dissipata nella spira grande nell'intervallo di tempo compreso tra $t = 0$ e $t = 1.56$ s.

- A 0 B 2.18×10^{-8} C 3.98×10^{-8} D 5.78×10^{-8} E 7.58×10^{-8} F 9.38×10^{-8}

8) In un sistema di coordinate cartesiane, una sfera di raggio $R = 0.430$ m con centro nell'origine del sistema di riferimento, è uniformemente carica con densità di carica elettrica positiva uniforme ρ e contiene al suo interno due cavità sferiche di raggio $R_1 = 0.0417$ m centrate sull'asse y a $y = \pm d$, con $d = 0.107$ m. Il flusso del campo elettrico attraverso una superficie chiusa che racchiude tutta la sfera di raggio R vale $\phi(\vec{E}) = 1.76$ Vm. Determinare la densità di carica elettrica ρ , in nC/m.

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

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto P_1 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_1 = 0.6R$ dall'origine.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare il valore del potenziale elettrostatico, in volt, rispetto all'infinito nel punto P_2 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_2 = R$ dall'origine.

- A 0 B 0.146 C 0.326 D 0.506 E 0.686 F 0.866

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 5 - 29/6/2021

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) Su una superficie cilindrica di raggio $R = 0.0834$ m e lunghezza $2L$, con $L = 0.154$ m, è distribuita una carica elettrica con densità superficiale uniforme $\sigma = 2.12$ nC/m². Determinare l'intensità del campo elettrico nel punto P che si trova sull'asse della superficie cilindrica alla distanza $d = 0.661$ m dal centro del sistema.

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

2) In un sistema di riferimento cartesiano, una bobina quadrata rigida di lato $a = 0.123$ m formata da $N = 200$ spire compatte giace nel piano xy con i lati paralleli rispettivamente all'asse x e all'asse y . La bobina è percorsa da una corrente $I_b = 10.0$ A è posta ad una distanza $d_1 = 0.0578$ m da un filo rettilineo indefinito che giace sull'asse x ed è percorso da una corrente $I_f = 15.5$ che corre nel verso positivo dell'asse x . Determinare l'intensità della forza magnetica, in newton, esercitata sulla bobina sul filo.

- A 0 B 1.78×10^{-3} C 3.58×10^{-3} D 5.38×10^{-3} E 7.18×10^{-3} F 8.98×10^{-3}

3) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare il lavoro, in joule, che deve essere compiuto da un operatore esterno per traslare la spira, mantenendone i lati paralleli agli assi x e y , dalla distanza d_1 alla distanza $d_2 = 3d_1$ dall'asse delle x .

- A 0 B 1.01×10^{-4} C 2.81×10^{-4} D 4.61×10^{-4} E 6.41×10^{-4} F 8.21×10^{-4}

4) In un sistema di riferimento cartesiano, una densità volumetrica di carica elettrica uniforme $\rho = 1.09$ nC/m³ è presente all'interno del volume compreso tra i piani $x = -\frac{d}{2}$ e $x = \frac{d}{2}$, con $d = 2.00$ m. Sul piano $x = 0$ è presente una densità superficiale di carica elettrica uniforme σ . Determinare il valore della densità superficiale σ , in nC/m², tale che il valore della differenza di potenziale tra il piano $x = 0$ e il piano $x = \frac{d}{2}$ sia $V = 193$ volt.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), è data una particella di massa $m = 1.54 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.80$ nC posta inizialmente alla distanza $4d$ dal piano $x = 0$. Determinare il valore minimo della velocità, in m/s, che la particella deve avere per arrivare a toccare il piano $x = 0$.

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

6) Una spira di raggio $R_2 = 0.441$ m è concentrica con una bobina di $N = 1000$ avvolgimenti di raggio $R_1 = 0.0148$ m (si noti $R_1 \ll R_2$) e spessore che può essere considerato trascurabile per la risoluzione di questo problema. La bobina è percorsa dalla corrente $i_b(t) = i_0 \frac{t}{T}$ per $t > 0$, con $i_0 = 142$ A e $T = 0.133$ s. La spira grande ha una resistenza $R = 1.89$ ohm ed un'autoinduttanza $L = 1.43$ henry. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nella spira grande.

- 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) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 6), determinare l'energia, in joule, dissipata nella spira grande nell'intervallo di tempo compreso tra $t = 0$ e $t = 1.89$ s.

- A 0 B 1.48×10^{-7} C 3.28×10^{-7} D 5.08×10^{-7} E 6.88×10^{-7} F 8.68×10^{-7}

8) In un sistema di coordinate cartesiane, una sfera di raggio $R = 0.553$ m con centro nell'origine del sistema di riferimento, è uniformemente carica con densità di carica elettrica positiva uniforme ρ e contiene al suo interno due cavità sferiche di raggio $R_1 = 0.0511$ m centrate sull'asse y a $y = \pm d$, con $d = 0.106$ m. Il flusso del campo elettrico attraverso una superficie chiusa che racchiude tutta la sfera di raggio R vale $\phi(\vec{E}) = 1.16$ Vm. Determinare la densità di carica elettrica ρ , in nC/m.

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

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto P_1 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_1 = 0.6R$ dall'origine.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare il valore del potenziale elettrostatico, in volt, rispetto all'infinito nel punto P_2 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_2 = R$ dall'origine.

- A 0 B 0.167 C 0.347 D 0.527 E 0.707 F 0.887

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
 Prova n. 5 - 29/6/2021

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) Su una superficie cilindrica di raggio $R = 0.0929$ m e lunghezza $2L$, con $L = 0.175$ m, è distribuita una carica elettrica con densità superficiale uniforme $\sigma = 2.80$ nC/m². Determinare l'intensità del campo elettrico nel punto P che si trova sull'asse della superficie cilindrica alla distanza $d = 0.662$ m dal centro del sistema.

- A 0 B 12.2 C 30.2 D 48.2 E 66.2 F 84.2

2) In un sistema di riferimento cartesiano, una bobina quadrata rigida di lato $a = 0.160$ m formata da $N = 200$ spire compatte giace nel piano xy con i lati paralleli rispettivamente all'asse x e all'asse y . La bobina è percorsa da una corrente $I_b = 12.3$ A è posta ad una distanza $d_1 = 0.0553$ m da un filo rettilineo indefinito che giace sull'asse x ed è percorso da una corrente $I_f = 15.4$ che corre nel verso positivo dell'asse x . Determinare l'intensità della forza magnetica, in newton, esercitata sulla bobina sul filo.

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

3) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare il lavoro, in joule, che deve essere compiuto da un operatore esterno per traslare la spira, mantenendone i lati paralleli agli assi x e y , dalla distanza d_1 alla distanza $d_2 = 3d_1$ dall'asse delle x .

- A 0 B 1.09×10^{-4} C 2.89×10^{-4} D 4.69×10^{-4} E 6.49×10^{-4} F 8.29×10^{-4}

4) In un sistema di riferimento cartesiano, una densità volumetrica di carica elettrica uniforme $\rho = 1.48$ nC/m³ è presente all'interno del volume compreso tra i piani $x = -\frac{d}{2}$ e $x = \frac{d}{2}$, con $d = 1.94$ m. Sul piano $x = 0$ è presente una densità superficiale di carica elettrica uniforme σ . Determinare il valore della densità superficiale σ , in nC/m², tale che il valore della differenza di potenziale tra il piano $x = 0$ e il piano $x = \frac{d}{2}$ sia $V = 157$ volt.

- A 0 B 1.43 C 3.23 D 5.03 E 6.83 F 8.63

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), è data una particella di massa $m = 1.94 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.49$ nC posta inizialmente alla distanza $4d$ dal piano $x = 0$. Determinare il valore minimo della velocità, in m/s, che la particella deve avere per arrivare a toccare il piano $x = 0$.

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

6) Una spira di raggio $R_2 = 0.423$ m è concentrica con una bobina di $N = 1000$ avvolgimenti di raggio $R_1 = 0.0139$ m (si noti $R_1 \ll R_2$) e spessore che può essere considerato trascurabile per la risoluzione di questo problema. La bobina è percorsa dalla corrente $i_b(t) = i_0 \frac{t}{T}$ per $t > 0$, con $i_0 = 110$ A e $T = 0.148$ s. La spira grande ha una resistenza $R = 1.96$ ohm ed un'autoinduttanza $L = 1.02$ henry. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nella spira grande.

- A 0 B 1.30×10^{-4} C 3.10×10^{-4} D 4.90×10^{-4} E 6.70×10^{-4} F 8.50×10^{-4}

7) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 6), determinare l'energia, in joule, dissipata nella spira grande nell'intervallo di tempo compreso tra $t = 0$ e $t = 1.30$ s.

- A 0 B 1.38×10^{-7} C 3.18×10^{-7} D 4.98×10^{-7} E 6.78×10^{-7} F 8.58×10^{-7}

8) In un sistema di coordinate cartesiane, una sfera di raggio $R = 0.569$ m con centro nell'origine del sistema di riferimento, è uniformemente carica con densità di carica elettrica positiva uniforme ρ e contiene al suo interno due cavità sferiche di raggio $R_1 = 0.0400$ m centrate sull'asse y a $y = \pm d$, con $d = 0.110$ m. Il flusso del campo elettrico attraverso una superficie chiusa che racchiude tutta la sfera di raggio R vale $\phi(\vec{E}) = 1.44$ Vm. Determinare la densità di carica elettrica ρ , in nC/m.

- A 0 B 0.0165 C 0.0345 D 0.0525 E 0.0705 F 0.0885

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto P_1 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_1 = 0.6R$ dall'origine.

- A 0 B 0.212 C 0.392 D 0.572 E 0.752 F 0.932

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare il valore del potenziale elettrostatico, in volt, rispetto all'infinito nel punto P_2 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_2 = R$ dall'origine.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
 Prova n. 5 - 29/6/2021

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) Su una superficie cilindrica di raggio $R = 0.0976$ m e lunghezza $2L$, con $L = 0.143$ m, è distribuita una carica elettrica con densità superficiale uniforme $\sigma = 1.66$ nC/m². Determinare l'intensità del campo elettrico nel punto P che si trova sull'asse della superficie cilindrica alla distanza $d = 0.624$ m dal centro del sistema.

- A 0 B 1.41 C 3.21 D 5.01 E 6.81 F 8.61

2) In un sistema di riferimento cartesiano, una bobina quadrata rigida di lato $a = 0.135$ m formata da $N = 200$ spire compatte giace nel piano xy con i lati paralleli rispettivamente all'asse x e all'asse y . La bobina è percorsa da una corrente $I_b = 12.7$ A è posta ad una distanza $d_1 = 0.0486$ m da un filo rettilineo indefinito che giace sull'asse x ed è percorso da una corrente $I_f = 12.4$ che corre nel verso positivo dell'asse x . Determinare l'intensità della forza magnetica, in newton, esercitata sulla bobina sul filo.

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

3) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare il lavoro, in joule, che deve essere compiuto da un operatore esterno per traslare la spira, mantenendone i lati paralleli agli assi x e y , dalla distanza d_1 alla distanza $d_2 = 3d_1$ dall'asse delle x .

- A 0 B 2.13×10^{-4} C 3.93×10^{-4} D 5.73×10^{-4} E 7.53×10^{-4} F 9.33×10^{-4}

4) In un sistema di riferimento cartesiano, una densità volumetrica di carica elettrica uniforme $\rho = 1.19$ nC/m³ è presente all'interno del volume compreso tra i piani $x = -\frac{d}{2}$ e $x = \frac{d}{2}$, con $d = 1.27$ m. Sul piano $x = 0$ è presente una densità superficiale di carica elettrica uniforme σ . Determinare il valore della densità superficiale σ , in nC/m², tale che il valore della differenza di potenziale tra il piano $x = 0$ e il piano $x = \frac{d}{2}$ sia $V = 111$ volt.

- A 0 B 2.34 C 4.14 D 5.94 E 7.74 F 9.54

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), è data una particella di massa $m = 1.71 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.15$ nC posta inizialmente alla distanza $4d$ dal piano $x = 0$. Determinare il valore minimo della velocità, in m/s, che la particella deve avere per arrivare a toccare il piano $x = 0$.

- A 0 B 20.1 C 38.1 D 56.1 E 74.1 F 92.1

6) Una spira di raggio $R_2 = 0.549$ m è concentrica con una bobina di $N = 1000$ avvolgimenti di raggio $R_1 = 0.0107$ m (si noti $R_1 \ll R_2$) e spessore che può essere considerato trascurabile per la risoluzione di questo problema. La bobina è percorsa dalla corrente $i_b(t) = i_0 \frac{t}{T}$ per $t > 0$, con $i_0 = 179$ A e $T = 0.138$ s. La spira grande ha una resistenza $R = 1.45$ ohm ed un'autoinduttanza $L = 1.99$ henry. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nella spira grande.

- A 0 B 1.74×10^{-4} C 3.54×10^{-4} D 5.34×10^{-4} E 7.14×10^{-4} F 8.94×10^{-4}

7) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 6), determinare l'energia, in joule, dissipata nella spira grande nell'intervallo di tempo compreso tra $t = 0$ e $t = 1.82$ s.

- A 0 B 1.49×10^{-8} C 3.29×10^{-8} D 5.09×10^{-8} E 6.89×10^{-8} F 8.69×10^{-8}

8) In un sistema di coordinate cartesiane, una sfera di raggio $R = 0.585$ m con centro nell'origine del sistema di riferimento, è uniformemente carica con densità di carica elettrica positiva uniforme ρ e contiene al suo interno due cavità sferiche di raggio $R_1 = 0.0502$ m centrate sull'asse y a $y = \pm d$, con $d = 0.101$ m. Il flusso del campo elettrico attraverso una superficie chiusa che racchiude tutta la sfera di raggio R vale $\phi(\vec{E}) = 1.13$ Vm. Determinare la densità di carica elettrica ρ , in nC/m.

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

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto P_1 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_1 = 0.6R$ dall'origine.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare il valore del potenziale elettrostatico, in volt, rispetto all'infinito nel punto P_2 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_2 = R$ dall'origine.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 5 - 29/6/2021

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) Su una superficie cilindrica di raggio $R = 0.0969$ m e lunghezza $2L$, con $L = 0.181$ m, è distribuita una carica elettrica con densità superficiale uniforme $\sigma = 2.79$ nC/m². Determinare l'intensità del campo elettrico nel punto P che si trova sull'asse della superficie cilindrica alla distanza $d = 0.708$ m dal centro del sistema.

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

2) In un sistema di riferimento cartesiano, una bobina quadrata rigida di lato $a = 0.153$ m formata da $N = 200$ spire compatte giace nel piano xy con i lati paralleli rispettivamente all'asse x e all'asse y . La bobina è percorsa da una corrente $I_b = 14.8$ A è posta ad una distanza $d_1 = 0.0580$ m da un filo rettilineo indefinito che giace sull'asse x ed è percorso da una corrente $I_f = 10.5$ che corre nel verso positivo dell'asse x . Determinare l'intensità della forza magnetica, in newton, esercitata sulla bobina sul filo.

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

3) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare il lavoro, in joule, che deve essere compiuto da un operatore esterno per traslare la spira, mantenendone i lati paralleli agli assi x e y , dalla distanza d_1 alla distanza $d_2 = 3d_1$ dall'asse delle x .

- A 0 B 2.68×10^{-4} C 4.48×10^{-4} D 6.28×10^{-4} E 8.08×10^{-4} F 9.88×10^{-4}

4) In un sistema di riferimento cartesiano, una densità volumetrica di carica elettrica uniforme $\rho = 1.98$ nC/m³ è presente all'interno del volume compreso tra i piani $x = -\frac{d}{2}$ e $x = \frac{d}{2}$, con $d = 1.41$ m. Sul piano $x = 0$ è presente una densità superficiale di carica elettrica uniforme σ . Determinare il valore della densità superficiale σ , in nC/m², tale che il valore della differenza di potenziale tra il piano $x = 0$ e il piano $x = \frac{d}{2}$ sia $V = 107$ volt.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), è data una particella di massa $m = 1.10 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.84$ nC posta inizialmente alla distanza $4d$ dal piano $x = 0$. Determinare il valore minimo della velocità, in m/s, che la particella deve avere per arrivare a toccare il piano $x = 0$.

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

6) Una spira di raggio $R_2 = 0.547$ m è concentrica con una bobina di $N = 1000$ avvolgimenti di raggio $R_1 = 0.0126$ m (si noti $R_1 \ll R_2$) e spessore che può essere considerato trascurabile per la risoluzione di questo problema. La bobina è percorsa dalla corrente $i_b(t) = i_0 \frac{t}{T}$ per $t > 0$, con $i_0 = 137$ A e $T = 0.176$ s. La spira grande ha una resistenza $R = 1.54$ ohm ed un'autoinduttanza $L = 1.78$ henry. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nella spira grande.

- 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}

7) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 6), determinare l'energia, in joule, dissipata nella spira grande nell'intervallo di tempo compreso tra $t = 0$ e $t = 1.84$ s.

- A 0 B 1.74×10^{-8} C 3.54×10^{-8} D 5.34×10^{-8} E 7.14×10^{-8} F 8.94×10^{-8}

8) In un sistema di coordinate cartesiane, una sfera di raggio $R = 0.538$ m con centro nell'origine del sistema di riferimento, è uniformemente carica con densità di carica elettrica positiva uniforme ρ e contiene al suo interno due cavità sferiche di raggio $R_1 = 0.0597$ m centrate sull'asse y a $y = \pm d$, con $d = 0.110$ m. Il flusso del campo elettrico attraverso una superficie chiusa che racchiude tutta la sfera di raggio R vale $\phi(\vec{E}) = 1.07$ Vm. Determinare la densità di carica elettrica ρ , in nC/m.

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

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto P_1 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_1 = 0.6R$ dall'origine.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare il valore del potenziale elettrostatico, in volt, rispetto all'infinito nel punto P_2 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_2 = R$ dall'origine.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 5 - 29/6/2021

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) Su una superficie cilindrica di raggio $R = 0.0961$ m e lunghezza $2L$, con $L = 0.188$ m, è distribuita una carica elettrica con densità superficiale uniforme $\sigma = 2.48$ nC/m². Determinare l'intensità del campo elettrico nel punto P che si trova sull'asse della superficie cilindrica alla distanza $d = 0.741$ m dal centro del sistema.

A 0 B 2.37 C 4.17 D 5.97 E 7.77 F 9.57

2) In un sistema di riferimento cartesiano, una bobina quadrata rigida di lato $a = 0.200$ m formata da $N = 200$ spire compatte giace nel piano xy con i lati paralleli rispettivamente all'asse x e all'asse y . La bobina è percorsa da una corrente $I_b = 11.6$ A è posta ad una distanza $d_1 = 0.0538$ m da un filo rettilineo indefinito che giace sull'asse x ed è percorso da una corrente $I_f = 11.8$ che corre nel verso positivo dell'asse x . Determinare l'intensità della forza magnetica, in newton, esercitata sulla bobina sul filo.

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

3) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare il lavoro, in joule, che deve essere compiuto da un operatore esterno per traslare la spira, mantenendone i lati paralleli agli assi x e y , dalla distanza d_1 alla distanza $d_2 = 3d_1$ dall'asse delle x .

A 0 B 2.76×10^{-4} C 4.56×10^{-4} D 6.36×10^{-4} E 8.16×10^{-4} F 9.96×10^{-4}

4) In un sistema di riferimento cartesiano, una densità volumetrica di carica elettrica uniforme $\rho = 1.27$ nC/m³ è presente all'interno del volume compreso tra i piani $x = -\frac{d}{2}$ e $x = \frac{d}{2}$, con $d = 1.88$ m. Sul piano $x = 0$ è presente una densità superficiale di carica elettrica uniforme σ . Determinare il valore della densità superficiale σ , in nC/m², tale che il valore della differenza di potenziale tra il piano $x = 0$ e il piano $x = \frac{d}{2}$ sia $V = 183$ volt.

A 0 B 2.25 C 4.05 D 5.85 E 7.65 F 9.45

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), è data una particella di massa $m = 1.53 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.23$ nC posta inizialmente alla distanza $4d$ dal piano $x = 0$. Determinare il valore minimo della velocità, in m/s, che la particella deve avere per arrivare a toccare il piano $x = 0$.

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

6) Una spira di raggio $R_2 = 0.402$ m è concentrica con una bobina di $N = 1000$ avvolgimenti di raggio $R_1 = 0.0154$ m (si noti $R_1 \ll R_2$) e spessore che può essere considerato trascurabile per la risoluzione di questo problema. La bobina è percorsa dalla corrente $i_b(t) = i_0 \frac{t}{T}$ per $t > 0$, con $i_0 = 132$ A e $T = 0.153$ s. La spira grande ha una resistenza $R = 1.26$ ohm ed un'autoinduttanza $L = 1.29$ henry. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nella spira grande.

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

7) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 6), determinare l'energia, in joule, dissipata nella spira grande nell'intervallo di tempo compreso tra $t = 0$ e $t = 1.14$ s.

- A 0 B 1.77×10^{-7} C 3.57×10^{-7} D 5.37×10^{-7} E 7.17×10^{-7} F 8.97×10^{-7}

8) In un sistema di coordinate cartesiane, una sfera di raggio $R = 0.418$ m con centro nell'origine del sistema di riferimento, è uniformemente carica con densità di carica elettrica positiva uniforme ρ e contiene al suo interno due cavità sferiche di raggio $R_1 = 0.0598$ m centrate sull'asse y a $y = \pm d$, con $d = 0.103$ m. Il flusso del campo elettrico attraverso una superficie chiusa che racchiude tutta la sfera di raggio R vale $\phi(\vec{E}) = 1.19$ Vm. Determinare la densità di carica elettrica ρ , in nC/m.

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

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto P_1 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_1 = 0.6R$ dall'origine.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare il valore del potenziale elettrostatico, in volt, rispetto all'infinito nel punto P_2 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_2 = R$ dall'origine.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 5 - 29/6/2021

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) Su una superficie cilindrica di raggio $R = 0.0942$ m e lunghezza $2L$, con $L = 0.163$ m, è distribuita una carica elettrica con densità superficiale uniforme $\sigma = 2.89$ nC/m². Determinare l'intensità del campo elettrico nel punto P che si trova sull'asse della superficie cilindrica alla distanza $d = 0.702$ m dal centro del sistema.

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

2) In un sistema di riferimento cartesiano, una bobina quadrata rigida di lato $a = 0.166$ m formata da $N = 200$ spire compatte giace nel piano xy con i lati paralleli rispettivamente all'asse x e all'asse y . La bobina è percorsa da una corrente $I_b = 15.5$ A è posta ad una distanza $d_1 = 0.0586$ m da un filo rettilineo indefinito che giace sull'asse x ed è percorso da una corrente $I_f = 12.8$ che corre nel verso positivo dell'asse x . Determinare l'intensità della forza magnetica, in newton, esercitata sulla bobina sul filo.

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

3) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare il lavoro, in joule, che deve essere compiuto da un operatore esterno per traslare la spira, mantenendone i lati paralleli agli assi x e y , dalla distanza d_1 alla distanza $d_2 = 3d_1$ dall'asse delle x .

- A 0 B 1.74×10^{-4} C 3.54×10^{-4} D 5.34×10^{-4} E 7.14×10^{-4} F 8.94×10^{-4}

4) In un sistema di riferimento cartesiano, una densità volumetrica di carica elettrica uniforme $\rho = 1.35$ nC/m³ è presente all'interno del volume compreso tra i piani $x = -\frac{d}{2}$ e $x = \frac{d}{2}$, con $d = 1.45$ m. Sul piano $x = 0$ è presente una densità superficiale di carica elettrica uniforme σ . Determinare il valore della densità superficiale σ , in nC/m², tale che il valore della differenza di potenziale tra il piano $x = 0$ e il piano $x = \frac{d}{2}$ sia $V = 126$ volt.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), è data una particella di massa $m = 1.22 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.28$ nC posta inizialmente alla distanza $4d$ dal piano $x = 0$. Determinare il valore minimo della velocità, in m/s, che la particella deve avere per arrivare a toccare il piano $x = 0$.

- A 0 B 16.0 C 34.0 D 52.0 E 70.0 F 88.0

6) Una spira di raggio $R_2 = 0.515$ m è concentrica con una bobina di $N = 1000$ avvolgimenti di raggio $R_1 = 0.0119$ m (si noti $R_1 \ll R_2$) e spessore che può essere considerato trascurabile per la risoluzione di questo problema. La bobina è percorsa dalla corrente $i_b(t) = i_0 \frac{t}{T}$ per $t > 0$, con $i_0 = 131$ A e $T = 0.126$ s. La spira grande ha una resistenza $R = 1.40$ ohm ed un'autoinduttanza $L = 1.20$ henry. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nella spira grande.

- A 0 B 2.04×10^{-4} C 3.84×10^{-4} D 5.64×10^{-4} E 7.44×10^{-4} F 9.24×10^{-4}

7) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 6), determinare l'energia, in joule, dissipata nella spira grande nell'intervallo di tempo compreso tra $t = 0$ e $t = 1.38$ s.

- A 0 B 2.35×10^{-8} C 4.15×10^{-8} D 5.95×10^{-8} E 7.75×10^{-8} F 9.55×10^{-8}

8) In un sistema di coordinate cartesiane, una sfera di raggio $R = 0.536$ m con centro nell'origine del sistema di riferimento, è uniformemente carica con densità di carica elettrica positiva uniforme ρ e contiene al suo interno due cavità sferiche di raggio $R_1 = 0.0407$ m centrate sull'asse y a $y = \pm d$, con $d = 0.113$ m. Il flusso del campo elettrico attraverso una superficie chiusa che racchiude tutta la sfera di raggio R vale $\phi(\vec{E}) = 1.40$ Vm. Determinare la densità di carica elettrica ρ , in nC/m.

- A 0 B 0.0192 C 0.0372 D 0.0552 E 0.0732 F 0.0912

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto P_1 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_1 = 0.6R$ dall'origine.

- A 0 B 0.232 C 0.412 D 0.592 E 0.772 F 0.952

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare il valore del potenziale elettrostatico, in volt, rispetto all'infinito nel punto P_2 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_2 = R$ dall'origine.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
 Prova n. 5 - 29/6/2021

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) Su una superficie cilindrica di raggio $R = 0.0897$ m e lunghezza $2L$, con $L = 0.127$ m, è distribuita una carica elettrica con densità superficiale uniforme $\sigma = 2.19$ nC/m². Determinare l'intensità del campo elettrico nel punto P che si trova sull'asse della superficie cilindrica alla distanza $d = 0.606$ m dal centro del sistema.

- A 0 B 2.34 C 4.14 D 5.94 E 7.74 F 9.54

2) In un sistema di riferimento cartesiano, una bobina quadrata rigida di lato $a = 0.188$ m formata da $N = 200$ spire compatte giace nel piano xy con i lati paralleli rispettivamente all'asse x e all'asse y . La bobina è percorsa da una corrente $I_b = 19.5$ A è posta ad una distanza $d_1 = 0.0574$ m da un filo rettilineo indefinito che giace sull'asse x ed è percorso da una corrente $I_f = 14.9$ che corre nel verso positivo dell'asse x . Determinare l'intensità della forza magnetica, in newton, esercitata sulla bobina sul filo.

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

3) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare il lavoro, in joule, che deve essere compiuto da un operatore esterno per traslare la spira, mantenendone i lati paralleli agli assi x e y , dalla distanza d_1 alla distanza $d_2 = 3d_1$ dall'asse delle x .

- 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}

4) In un sistema di riferimento cartesiano, una densità volumetrica di carica elettrica uniforme $\rho = 1.27$ nC/m³ è presente all'interno del volume compreso tra i piani $x = -\frac{d}{2}$ e $x = \frac{d}{2}$, con $d = 1.81$ m. Sul piano $x = 0$ è presente una densità superficiale di carica elettrica uniforme σ . Determinare il valore della densità superficiale σ , in nC/m², tale che il valore della differenza di potenziale tra il piano $x = 0$ e il piano $x = \frac{d}{2}$ sia $V = 103$ volt.

- A 0 B 0.146 C 0.326 D 0.506 E 0.686 F 0.866

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), è data una particella di massa $m = 1.08 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.02$ nC posta inizialmente alla distanza $4d$ dal piano $x = 0$. Determinare il valore minimo della velocità, in m/s, che la particella deve avere per arrivare a toccare il piano $x = 0$.

- A 0 B 12.3 C 30.3 D 48.3 E 66.3 F 84.3

6) Una spira di raggio $R_2 = 0.534$ m è concentrica con una bobina di $N = 1000$ avvolgimenti di raggio $R_1 = 0.0130$ m (si noti $R_1 \ll R_2$) e spessore che può essere considerato trascurabile per la risoluzione di questo problema. La bobina è percorsa dalla corrente $i_b(t) = i_0 \frac{t}{T}$ per $t > 0$, con $i_0 = 128$ A e $T = 0.151$ s. La spira grande ha una resistenza $R = 1.82$ ohm ed un'autoinduttanza $L = 1.73$ henry. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nella spira grande.

- A 0 B 1.70×10^{-4} C 3.50×10^{-4} D 5.30×10^{-4} E 7.10×10^{-4} F 8.90×10^{-4}

7) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 6), determinare l'energia, in joule, dissipata nella spira grande nell'intervallo di tempo compreso tra $t = 0$ e $t = 1.10$ s.

- A 0 B 1.66×10^{-8} C 3.46×10^{-8} D 5.26×10^{-8} E 7.06×10^{-8} F 8.86×10^{-8}

8) In un sistema di coordinate cartesiane, una sfera di raggio $R = 0.525$ m con centro nell'origine del sistema di riferimento, è uniformemente carica con densità di carica elettrica positiva uniforme ρ e contiene al suo interno due cavità sferiche di raggio $R_1 = 0.0520$ m centrate sull'asse y a $y = \pm d$, con $d = 0.116$ m. Il flusso del campo elettrico attraverso una superficie chiusa che racchiude tutta la sfera di raggio R vale $\phi(\vec{E}) = 1.05$ Vm. Determinare la densità di carica elettrica ρ , in nC/m.

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

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto P_1 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_1 = 0.6R$ dall'origine.

- A 0 B 0.181 C 0.361 D 0.541 E 0.721 F 0.901

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare il valore del potenziale elettrostatico, in volt, rispetto all'infinito nel punto P_2 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_2 = R$ dall'origine.

- A 0 B 0.159 C 0.339 D 0.519 E 0.699 F 0.879

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
 Prova n. 5 - 29/6/2021

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) Su una superficie cilindrica di raggio $R = 0.0800$ m e lunghezza $2L$, con $L = 0.169$ m, è distribuita una carica elettrica con densità superficiale uniforme $\sigma = 1.08$ nC/m². Determinare l'intensità del campo elettrico nel punto P che si trova sull'asse della superficie cilindrica alla distanza $d = 0.637$ m dal centro del sistema.

- A 0 B 2.45 C 4.25 D 6.05 E 7.85 F 9.65

2) In un sistema di riferimento cartesiano, una bobina quadrata rigida di lato $a = 0.157$ m formata da $N = 200$ spire compatte giace nel piano xy con i lati paralleli rispettivamente all'asse x e all'asse y . La bobina è percorsa da una corrente $I_b = 10.6$ A è posta ad una distanza $d_1 = 0.0409$ m da un filo rettilineo indefinito che giace sull'asse x ed è percorso da una corrente $I_f = 18.8$ che corre nel verso positivo dell'asse x . Determinare l'intensità della forza magnetica, in newton, esercitata sulla bobina sul filo.

- A 0 B 0.0243 C 0.0423 D 0.0603 E 0.0783 F 0.0963

3) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare il lavoro, in joule, che deve essere compiuto da un operatore esterno per traslare la spira, mantenendone i lati paralleli agli assi x e y , dalla distanza d_1 alla distanza $d_2 = 3d_1$ dall'asse delle x .

- A 0 B 2.22×10^{-4} C 4.02×10^{-4} D 5.82×10^{-4} E 7.62×10^{-4} F 9.42×10^{-4}

4) In un sistema di riferimento cartesiano, una densità volumetrica di carica elettrica uniforme $\rho = 1.01$ nC/m³ è presente all'interno del volume compreso tra i piani $x = -\frac{d}{2}$ e $x = \frac{d}{2}$, con $d = 1.87$ m. Sul piano $x = 0$ è presente una densità superficiale di carica elettrica uniforme σ . Determinare il valore della densità superficiale σ , in nC/m², tale che il valore della differenza di potenziale tra il piano $x = 0$ e il piano $x = \frac{d}{2}$ sia $V = 114$ volt.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), è data una particella di massa $m = 1.36 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.69$ nC posta inizialmente alla distanza $4d$ dal piano $x = 0$. Determinare il valore minimo della velocità, in m/s, che la particella deve avere per arrivare a toccare il piano $x = 0$.

- A 0 B 20.0 C 38.0 D 56.0 E 74.0 F 92.0

6) Una spira di raggio $R_2 = 0.422$ m è concentrica con una bobina di $N = 1000$ avvolgimenti di raggio $R_1 = 0.0124$ m (si noti $R_1 \ll R_2$) e spessore che può essere considerato trascurabile per la risoluzione di questo problema. La bobina è percorsa dalla corrente $i_b(t) = i_0 \frac{t}{T}$ per $t > 0$, con $i_0 = 141$ A e $T = 0.160$ s. La spira grande ha una resistenza $R = 1.23$ ohm ed un'autoinduttanza $L = 1.50$ henry. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nella spira grande.

- A 0 B 2.74×10^{-4} C 4.54×10^{-4} D 6.34×10^{-4} E 8.14×10^{-4} F 9.94×10^{-4}

7) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 6), determinare l'energia, in joule, dissipata nella spira grande nell'intervallo di tempo compreso tra $t = 0$ e $t = 1.69$ s.

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

8) In un sistema di coordinate cartesiane, una sfera di raggio $R = 0.476$ m con centro nell'origine del sistema di riferimento, è uniformemente carica con densità di carica elettrica positiva uniforme ρ e contiene al suo interno due cavità sferiche di raggio $R_1 = 0.0433$ m centrate sull'asse y a $y = \pm d$, con $d = 0.103$ m. Il flusso del campo elettrico attraverso una superficie chiusa che racchiude tutta la sfera di raggio R vale $\phi(\vec{E}) = 1.03$ Vm. Determinare la densità di carica elettrica ρ , in nC/m.

- A 0 B 0.0202 C 0.0382 D 0.0562 E 0.0742 F 0.0922

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto P_1 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_1 = 0.6R$ dall'origine.

- A 0 B 0.216 C 0.396 D 0.576 E 0.756 F 0.936

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare il valore del potenziale elettrostatico, in volt, rispetto all'infinito nel punto P_2 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_2 = R$ dall'origine.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
 Prova n. 5 - 29/6/2021

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) Su una superficie cilindrica di raggio $R = 0.0809$ m e lunghezza $2L$, con $L = 0.166$ m, è distribuita una carica elettrica con densità superficiale uniforme $\sigma = 1.87$ nC/m². Determinare l'intensità del campo elettrico nel punto P che si trova sull'asse della superficie cilindrica alla distanza $d = 0.674$ m dal centro del sistema.

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

2) In un sistema di riferimento cartesiano, una bobina quadrata rigida di lato $a = 0.162$ m formata da $N = 200$ spire compatte giace nel piano xy con i lati paralleli rispettivamente all'asse x e all'asse y . La bobina è percorsa da una corrente $I_b = 18.8$ A è posta ad una distanza $d_1 = 0.0519$ m da un filo rettilineo indefinito che giace sull'asse x ed è percorso da una corrente $I_f = 16.8$ che corre nel verso positivo dell'asse x . Determinare l'intensità della forza magnetica, in newton, esercitata sulla bobina sul filo.

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

3) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare il lavoro, in joule, che deve essere compiuto da un operatore esterno per traslare la spira, mantenendone i lati paralleli agli assi x e y , dalla distanza d_1 alla distanza $d_2 = 3d_1$ dall'asse delle x .

- A 0 B 1.44×10^{-3} C 3.24×10^{-3} D 5.04×10^{-3} E 6.84×10^{-3} F 8.64×10^{-3}

4) In un sistema di riferimento cartesiano, una densità volumetrica di carica elettrica uniforme $\rho = 1.39$ nC/m³ è presente all'interno del volume compreso tra i piani $x = -\frac{d}{2}$ e $x = \frac{d}{2}$, con $d = 1.68$ m. Sul piano $x = 0$ è presente una densità superficiale di carica elettrica uniforme σ . Determinare il valore della densità superficiale σ , in nC/m², tale che il valore della differenza di potenziale tra il piano $x = 0$ e il piano $x = \frac{d}{2}$ sia $V = 104$ volt.

- A 0 B 1.02 C 2.82 D 4.62 E 6.42 F 8.22

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), è data una particella di massa $m = 1.59 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.70$ nC posta inizialmente alla distanza $4d$ dal piano $x = 0$. Determinare il valore minimo della velocità, in m/s, che la particella deve avere per arrivare a toccare il piano $x = 0$.

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

6) Una spira di raggio $R_2 = 0.490$ m è concentrica con una bobina di $N = 1000$ avvolgimenti di raggio $R_1 = 0.0151$ m (si noti $R_1 \ll R_2$) e spessore che può essere considerato trascurabile per la risoluzione di questo problema. La bobina è percorsa dalla corrente $i_b(t) = i_0 \frac{t}{T}$ per $t > 0$, con $i_0 = 147$ A e $T = 0.157$ s. La spira grande ha una resistenza $R = 1.47$ ohm ed un'autoinduttanza $L = 1.65$ henry. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nella spira grande.

- A 0 B 1.40×10^{-4} C 3.20×10^{-4} D 5.00×10^{-4} E 6.80×10^{-4} F 8.60×10^{-4}

7) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 6), determinare l'energia, in joule, dissipata nella spira grande nell'intervallo di tempo compreso tra $t = 0$ e $t = 1.44$ s.

- A 0 B 1.69×10^{-7} C 3.49×10^{-7} D 5.29×10^{-7} E 7.09×10^{-7} F 8.89×10^{-7}

8) In un sistema di coordinate cartesiane, una sfera di raggio $R = 0.412$ m con centro nell'origine del sistema di riferimento, è uniformemente carica con densità di carica elettrica positiva uniforme ρ e contiene al suo interno due cavità sferiche di raggio $R_1 = 0.0444$ m centrate sull'asse y a $y = \pm d$, con $d = 0.101$ m. Il flusso del campo elettrico attraverso una superficie chiusa che racchiude tutta la sfera di raggio R vale $\phi(\vec{E}) = 1.68$ Vm. Determinare la densità di carica elettrica ρ , in nC/m.

- A 0 B 0.0149 C 0.0329 D 0.0509 E 0.0689 F 0.0869

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto P_1 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_1 = 0.6R$ dall'origine.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare il valore del potenziale elettrostatico, in volt, rispetto all'infinito nel punto P_2 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_2 = R$ dall'origine.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
 Prova n. 5 - 29/6/2021

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) Su una superficie cilindrica di raggio $R = 0.0800$ m e lunghezza $2L$, con $L = 0.147$ m, è distribuita una carica elettrica con densità superficiale uniforme $\sigma = 1.04$ nC/m². Determinare l'intensità del campo elettrico nel punto P che si trova sull'asse della superficie cilindrica alla distanza $d = 0.774$ m dal centro del sistema.

- A 0 B 2.35 C 4.15 D 5.95 E 7.75 F 9.55

2) In un sistema di riferimento cartesiano, una bobina quadrata rigida di lato $a = 0.110$ m formata da $N = 200$ spire compatte giace nel piano xy con i lati paralleli rispettivamente all'asse x e all'asse y . La bobina è percorsa da una corrente $I_b = 12.7$ A è posta ad una distanza $d_1 = 0.0582$ m da un filo rettilineo indefinito che giace sull'asse x ed è percorso da una corrente $I_f = 18.8$ che corre nel verso positivo dell'asse x . Determinare l'intensità della forza magnetica, in newton, esercitata sulla bobina sul filo.

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

3) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare il lavoro, in joule, che deve essere compiuto da un operatore esterno per traslare la spira, mantenendone i lati paralleli agli assi x e y , dalla distanza d_1 alla distanza $d_2 = 3d_1$ dall'asse delle x .

- A 0 B 2.42×10^{-4} C 4.22×10^{-4} D 6.02×10^{-4} E 7.82×10^{-4} F 9.62×10^{-4}

4) In un sistema di riferimento cartesiano, una densità volumetrica di carica elettrica uniforme $\rho = 1.44$ nC/m³ è presente all'interno del volume compreso tra i piani $x = -\frac{d}{2}$ e $x = \frac{d}{2}$, con $d = 1.70$ m. Sul piano $x = 0$ è presente una densità superficiale di carica elettrica uniforme σ . Determinare il valore della densità superficiale σ , in nC/m², tale che il valore della differenza di potenziale tra il piano $x = 0$ e il piano $x = \frac{d}{2}$ sia $V = 191$ volt.

- A 0 B 2.75 C 4.55 D 6.35 E 8.15 F 9.95

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), è data una particella di massa $m = 1.55 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.42$ nC posta inizialmente alla distanza $4d$ dal piano $x = 0$. Determinare il valore minimo della velocità, in m/s, che la particella deve avere per arrivare a toccare il piano $x = 0$.

- A 0 B 23.6 C 41.6 D 59.6 E 77.6 F 95.6

6) Una spira di raggio $R_2 = 0.477$ m è concentrica con una bobina di $N = 1000$ avvolgimenti di raggio $R_1 = 0.0116$ m (si noti $R_1 \ll R_2$) e spessore che può essere considerato trascurabile per la risoluzione di questo problema. La bobina è percorsa dalla corrente $i_b(t) = i_0 \frac{t}{T}$ per $t > 0$, con $i_0 = 196$ A e $T = 0.182$ s. La spira grande ha una resistenza $R = 1.58$ ohm ed un'autoinduttanza $L = 1.15$ henry. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nella spira grande.

A 0 B 2.40×10^{-4} C 4.20×10^{-4} D 6.00×10^{-4} E 7.80×10^{-4} F 9.60×10^{-4}

7) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 6), determinare l'energia, in joule, dissipata nella spira grande nell'intervallo di tempo compreso tra $t = 0$ e $t = 1.73$ s.

A 0 B 1.75×10^{-7} C 3.55×10^{-7} D 5.35×10^{-7} E 7.15×10^{-7} F 8.95×10^{-7}

8) In un sistema di coordinate cartesiane, una sfera di raggio $R = 0.558$ m con centro nell'origine del sistema di riferimento, è uniformemente carica con densità di carica elettrica positiva uniforme ρ e contiene al suo interno due cavità sferiche di raggio $R_1 = 0.0422$ m centrate sull'asse y a $y = \pm d$, con $d = 0.111$ m. Il flusso del campo elettrico attraverso una superficie chiusa che racchiude tutta la sfera di raggio R vale $\phi(\vec{E}) = 1.28$ Vm. Determinare la densità di carica elettrica ρ , in nC/m.

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

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto P_1 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_1 = 0.6R$ dall'origine.

A 0 B 0.196 C 0.376 D 0.556 E 0.736 F 0.916

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare il valore del potenziale elettrostatico, in volt, rispetto all'infinito nel punto P_2 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_2 = R$ dall'origine.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 5 - 29/6/2021

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) Su una superficie cilindrica di raggio $R = 0.0831$ m e lunghezza $2L$, con $L = 0.143$ m, è distribuita una carica elettrica con densità superficiale uniforme $\sigma = 1.08$ nC/m². Determinare l'intensità del campo elettrico nel punto P che si trova sull'asse della superficie cilindrica alla distanza $d = 0.704$ m dal centro del sistema.

- A 0 B 1.18 C 2.98 D 4.78 E 6.58 F 8.38

2) In un sistema di riferimento cartesiano, una bobina quadrata rigida di lato $a = 0.183$ m formata da $N = 200$ spire compatte giace nel piano xy con i lati paralleli rispettivamente all'asse x e all'asse y . La bobina è percorsa da una corrente $I_b = 11.2$ A è posta ad una distanza $d_1 = 0.0499$ m da un filo rettilineo indefinito che giace sull'asse x ed è percorso da una corrente $I_f = 11.4$ che corre nel verso positivo dell'asse x . Determinare l'intensità della forza magnetica, in newton, esercitata sulla bobina sul filo.

- A 0 B 0.0147 C 0.0327 D 0.0507 E 0.0687 F 0.0867

3) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare il lavoro, in joule, che deve essere compiuto da un operatore esterno per traslare la spira, mantenendone i lati paralleli agli assi x e y , dalla distanza d_1 alla distanza $d_2 = 3d_1$ dall'asse delle x .

- A 0 B 1.53×10^{-4} C 3.33×10^{-4} D 5.13×10^{-4} E 6.93×10^{-4} F 8.73×10^{-4}

4) In un sistema di riferimento cartesiano, una densità volumetrica di carica elettrica uniforme $\rho = 1.84$ nC/m³ è presente all'interno del volume compreso tra i piani $x = -\frac{d}{2}$ e $x = \frac{d}{2}$, con $d = 1.79$ m. Sul piano $x = 0$ è presente una densità superficiale di carica elettrica uniforme σ . Determinare il valore della densità superficiale σ , in nC/m², tale che il valore della differenza di potenziale tra il piano $x = 0$ e il piano $x = \frac{d}{2}$ sia $V = 134$ volt.

- A 0 B 1.00 C 2.80 D 4.60 E 6.40 F 8.20

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), è data una particella di massa $m = 1.97 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.62$ nC posta inizialmente alla distanza $4d$ dal piano $x = 0$. Determinare il valore minimo della velocità, in m/s, che la particella deve avere per arrivare a toccare il piano $x = 0$.

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

6) Una spira di raggio $R_2 = 0.407$ m è concentrica con una bobina di $N = 1000$ avvolgimenti di raggio $R_1 = 0.0145$ m (si noti $R_1 \ll R_2$) e spessore che può essere considerato trascurabile per la risoluzione di questo problema. La bobina è percorsa dalla corrente $i_b(t) = i_0 \frac{t}{T}$ per $t > 0$, con $i_0 = 172$ A e $T = 0.156$ s. La spira grande ha una resistenza $R = 1.68$ ohm ed un'autoinduttanza $L = 1.74$ henry. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nella spira grande.

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}

7) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 6), determinare l'energia, in joule, dissipata nella spira grande nell'intervallo di tempo compreso tra $t = 0$ e $t = 1.54$ s.

A 0 B 1.42×10^{-7} C 3.22×10^{-7} D 5.02×10^{-7} E 6.82×10^{-7} F 8.62×10^{-7}

8) In un sistema di coordinate cartesiane, una sfera di raggio $R = 0.443$ m con centro nell'origine del sistema di riferimento, è uniformemente carica con densità di carica elettrica positiva uniforme ρ e contiene al suo interno due cavità sferiche di raggio $R_1 = 0.0427$ m centrate sull'asse y a $y = \pm d$, con $d = 0.112$ m. Il flusso del campo elettrico attraverso una superficie chiusa che racchiude tutta la sfera di raggio R vale $\phi(\vec{E}) = 1.76$ Vm. Determinare la densità di carica elettrica ρ , in nC/m.

A 0 B 0.0249 C 0.0429 D 0.0609 E 0.0789 F 0.0969

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto P_1 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_1 = 0.6R$ dall'origine.

A 0 B 0.246 C 0.426 D 0.606 E 0.786 F 0.966

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare il valore del potenziale elettrostatico, in volt, rispetto all'infinito nel punto P_2 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_2 = R$ dall'origine.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 5 - 29/6/2021

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) Su una superficie cilindrica di raggio $R = 0.0876$ m e lunghezza $2L$, con $L = 0.154$ m, è distribuita una carica elettrica con densità superficiale uniforme $\sigma = 1.41$ nC/m². Determinare l'intensità del campo elettrico nel punto P che si trova sull'asse della superficie cilindrica alla distanza $d = 0.637$ m dal centro del sistema.

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

2) In un sistema di riferimento cartesiano, una bobina quadrata rigida di lato $a = 0.104$ m formata da $N = 200$ spire compatte giace nel piano xy con i lati paralleli rispettivamente all'asse x e all'asse y . La bobina è percorsa da una corrente $I_b = 12.6$ A è posta ad una distanza $d_1 = 0.0582$ m da un filo rettilineo indefinito che giace sull'asse x ed è percorso da una corrente $I_f = 13.5$ che corre nel verso positivo dell'asse x . Determinare l'intensità della forza magnetica, in newton, esercitata sulla bobina sul filo.

- A 0 B 2.40×10^{-3} C 4.20×10^{-3} D 6.00×10^{-3} E 7.80×10^{-3} F 9.60×10^{-3}

3) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare il lavoro, in joule, che deve essere compiuto da un operatore esterno per traslare la spira, mantenendone i lati paralleli agli assi x e y , dalla distanza d_1 alla distanza $d_2 = 3d_1$ dall'asse delle x .

- A 0 B 2.15×10^{-4} C 3.95×10^{-4} D 5.75×10^{-4} E 7.55×10^{-4} F 9.35×10^{-4}

4) In un sistema di riferimento cartesiano, una densità volumetrica di carica elettrica uniforme $\rho = 1.96$ nC/m³ è presente all'interno del volume compreso tra i piani $x = -\frac{d}{2}$ e $x = \frac{d}{2}$, con $d = 1.02$ m. Sul piano $x = 0$ è presente una densità superficiale di carica elettrica uniforme σ . Determinare il valore della densità superficiale σ , in nC/m², tale che il valore della differenza di potenziale tra il piano $x = 0$ e il piano $x = \frac{d}{2}$ sia $V = 141$ volt.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), è data una particella di massa $m = 1.53 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.95$ nC posta inizialmente alla distanza $4d$ dal piano $x = 0$. Determinare il valore minimo della velocità, in m/s, che la particella deve avere per arrivare a toccare il piano $x = 0$.

- A 0 B 22.2 C 40.2 D 58.2 E 76.2 F 94.2

6) Una spira di raggio $R_2 = 0.520$ m è concentrica con una bobina di $N = 1000$ avvolgimenti di raggio $R_1 = 0.0103$ m (si noti $R_1 \ll R_2$) e spessore che può essere considerato trascurabile per la risoluzione di questo problema. La bobina è percorsa dalla corrente $i_b(t) = i_0 \frac{t}{T}$ per $t > 0$, con $i_0 = 190$ A e $T = 0.200$ s. La spira grande ha una resistenza $R = 1.17$ ohm ed un'autoinduttanza $L = 1.44$ henry. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nella spira grande.

A 0 B 2.03×10^{-4} C 3.83×10^{-4} D 5.63×10^{-4} E 7.43×10^{-4} F 9.23×10^{-4}

7) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 6), determinare l'energia, in joule, dissipata nella spira grande nell'intervallo di tempo compreso tra $t = 0$ e $t = 1.98$ s.

A 0 B 2.13×10^{-8} C 3.93×10^{-8} D 5.73×10^{-8} E 7.53×10^{-8} F 9.33×10^{-8}

8) In un sistema di coordinate cartesiane, una sfera di raggio $R = 0.474$ m con centro nell'origine del sistema di riferimento, è uniformemente carica con densità di carica elettrica positiva uniforme ρ e contiene al suo interno due cavità sferiche di raggio $R_1 = 0.0579$ m centrate sull'asse y a $y = \pm d$, con $d = 0.112$ m. Il flusso del campo elettrico attraverso una superficie chiusa che racchiude tutta la sfera di raggio R vale $\phi(\vec{E}) = 1.03$ Vm. Determinare la densità di carica elettrica ρ , in nC/m.

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

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto P_1 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_1 = 0.6R$ dall'origine.

A 0 B 0.217 C 0.397 D 0.577 E 0.757 F 0.937

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare il valore del potenziale elettrostatico, in volt, rispetto all'infinito nel punto P_2 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_2 = R$ dall'origine.

A 0 B 0.173 C 0.353 D 0.533 E 0.713 F 0.893

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
 Prova n. 5 - 29/6/2021

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) Su una superficie cilindrica di raggio $R = 0.0828$ m e lunghezza $2L$, con $L = 0.175$ m, è distribuita una carica elettrica con densità superficiale uniforme $\sigma = 2.84$ nC/m². Determinare l'intensità del campo elettrico nel punto P che si trova sull'asse della superficie cilindrica alla distanza $d = 0.620$ m dal centro del sistema.

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

2) In un sistema di riferimento cartesiano, una bobina quadrata rigida di lato $a = 0.125$ m formata da $N = 200$ spire compatte giace nel piano xy con i lati paralleli rispettivamente all'asse x e all'asse y . La bobina è percorsa da una corrente $I_b = 16.7$ A è posta ad una distanza $d_1 = 0.0430$ m da un filo rettilineo indefinito che giace sull'asse x ed è percorso da una corrente $I_f = 14.3$ che corre nel verso positivo dell'asse x . Determinare l'intensità della forza magnetica, in newton, esercitata sulla bobina sul filo.

- A 0 B 0.0207 C 0.0387 D 0.0567 E 0.0747 F 0.0927

3) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare il lavoro, in joule, che deve essere compiuto da un operatore esterno per traslare la spira, mantenendone i lati paralleli agli assi x e y , dalla distanza d_1 alla distanza $d_2 = 3d_1$ dall'asse delle x .

- A 0 B 2.78×10^{-4} C 4.58×10^{-4} D 6.38×10^{-4} E 8.18×10^{-4} F 9.98×10^{-4}

4) In un sistema di riferimento cartesiano, una densità volumetrica di carica elettrica uniforme $\rho = 1.13$ nC/m³ è presente all'interno del volume compreso tra i piani $x = -\frac{d}{2}$ e $x = \frac{d}{2}$, con $d = 1.16$ m. Sul piano $x = 0$ è presente una densità superficiale di carica elettrica uniforme σ . Determinare il valore della densità superficiale σ , in nC/m², tale che il valore della differenza di potenziale tra il piano $x = 0$ e il piano $x = \frac{d}{2}$ sia $V = 126$ volt.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), è data una particella di massa $m = 1.87 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.94$ nC posta inizialmente alla distanza $4d$ dal piano $x = 0$. Determinare il valore minimo della velocità, in m/s, che la particella deve avere per arrivare a toccare il piano $x = 0$.

- A 0 B 13.0 C 31.0 D 49.0 E 67.0 F 85.0

6) Una spira di raggio $R_2 = 0.452$ m è concentrica con una bobina di $N = 1000$ avvolgimenti di raggio $R_1 = 0.0137$ m (si noti $R_1 \ll R_2$) e spessore che può essere considerato trascurabile per la risoluzione di questo problema. La bobina è percorsa dalla corrente $i_b(t) = i_0 \frac{t}{T}$ per $t > 0$, con $i_0 = 171$ A e $T = 0.167$ s. La spira grande ha una resistenza $R = 1.53$ ohm ed un'autoinduttanza $L = 1.53$ henry. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nella spira grande.

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}

7) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 6), determinare l'energia, in joule, dissipata nella spira grande nell'intervallo di tempo compreso tra $t = 0$ e $t = 1.94$ s.

A 0 B 1.50×10^{-7} C 3.30×10^{-7} D 5.10×10^{-7} E 6.90×10^{-7} F 8.70×10^{-7}

8) In un sistema di coordinate cartesiane, una sfera di raggio $R = 0.432$ m con centro nell'origine del sistema di riferimento, è uniformemente carica con densità di carica elettrica positiva uniforme ρ e contiene al suo interno due cavità sferiche di raggio $R_1 = 0.0461$ m centrate sull'asse y a $y = \pm d$, con $d = 0.113$ m. Il flusso del campo elettrico attraverso una superficie chiusa che racchiude tutta la sfera di raggio R vale $\phi(\vec{E}) = 1.82$ Vm. Determinare la densità di carica elettrica ρ , in nC/m.

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

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto P_1 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_1 = 0.6R$ dall'origine.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare il valore del potenziale elettrostatico, in volt, rispetto all'infinito nel punto P_2 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_2 = R$ dall'origine.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
 Prova n. 5 - 29/6/2021

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) Su una superficie cilindrica di raggio $R = 0.0945$ m e lunghezza $2L$, con $L = 0.104$ m, è distribuita una carica elettrica con densità superficiale uniforme $\sigma = 1.58$ nC/m². Determinare l'intensità del campo elettrico nel punto P che si trova sull'asse della superficie cilindrica alla distanza $d = 0.784$ m dal centro del sistema.

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

2) In un sistema di riferimento cartesiano, una bobina quadrata rigida di lato $a = 0.186$ m formata da $N = 200$ spire compatte giace nel piano xy con i lati paralleli rispettivamente all'asse x e all'asse y . La bobina è percorsa da una corrente $I_b = 14.1$ A è posta ad una distanza $d_1 = 0.0535$ m da un filo rettilineo indefinito che giace sull'asse x ed è percorso da una corrente $I_f = 17.7$ che corre nel verso positivo dell'asse x . Determinare l'intensità della forza magnetica, in newton, esercitata sulla bobina sul filo.

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

3) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare il lavoro, in joule, che deve essere compiuto da un operatore esterno per traslare la spira, mantenendone i lati paralleli agli assi x e y , dalla distanza d_1 alla distanza $d_2 = 3d_1$ dall'asse delle x .

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

4) In un sistema di riferimento cartesiano, una densità volumetrica di carica elettrica uniforme $\rho = 1.92$ nC/m³ è presente all'interno del volume compreso tra i piani $x = -\frac{d}{2}$ e $x = \frac{d}{2}$, con $d = 1.37$ m. Sul piano $x = 0$ è presente una densità superficiale di carica elettrica uniforme σ . Determinare il valore della densità superficiale σ , in nC/m², tale che il valore della differenza di potenziale tra il piano $x = 0$ e il piano $x = \frac{d}{2}$ sia $V = 150$ volt.

- A 0 B 2.56 C 4.36 D 6.16 E 7.96 F 9.76

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), è data una particella di massa $m = 1.17 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.58$ nC posta inizialmente alla distanza $4d$ dal piano $x = 0$. Determinare il valore minimo della velocità, in m/s, che la particella deve avere per arrivare a toccare il piano $x = 0$.

- A 0 B 10.8 C 28.8 D 46.8 E 64.8 F 82.8

6) Una spira di raggio $R_2 = 0.533$ m è concentrica con una bobina di $N = 1000$ avvolgimenti di raggio $R_1 = 0.0100$ m (si noti $R_1 \ll R_2$) e spessore che può essere considerato trascurabile per la risoluzione di questo problema. La bobina è percorsa dalla corrente $i_b(t) = i_0 \frac{t}{T}$ per $t > 0$, con $i_0 = 104$ A e $T = 0.159$ s. La spira grande ha una resistenza $R = 1.61$ ohm ed un'autoinduttanza $L = 1.45$ henry. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nella spira grande.

A 0 B 2.42×10^{-4} C 4.22×10^{-4} D 6.02×10^{-4} E 7.82×10^{-4} F 9.62×10^{-4}

7) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 6), determinare l'energia, in joule, dissipata nella spira grande nell'intervallo di tempo compreso tra $t = 0$ e $t = 1.44$ s.

A 0 B 1.58×10^{-8} C 3.38×10^{-8} D 5.18×10^{-8} E 6.98×10^{-8} F 8.78×10^{-8}

8) In un sistema di coordinate cartesiane, una sfera di raggio $R = 0.489$ m con centro nell'origine del sistema di riferimento, è uniformemente carica con densità di carica elettrica positiva uniforme ρ e contiene al suo interno due cavità sferiche di raggio $R_1 = 0.0447$ m centrate sull'asse y a $y = \pm d$, con $d = 0.119$ m. Il flusso del campo elettrico attraverso una superficie chiusa che racchiude tutta la sfera di raggio R vale $\phi(\vec{E}) = 1.94$ Vm. Determinare la densità di carica elettrica ρ , in nC/m.

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

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto P_1 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_1 = 0.6R$ dall'origine.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare il valore del potenziale elettrostatico, in volt, rispetto all'infinito nel punto P_2 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_2 = R$ dall'origine.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
 Prova n. 5 - 29/6/2021

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) Su una superficie cilindrica di raggio $R = 0.0897$ m e lunghezza $2L$, con $L = 0.142$ m, è distribuita una carica elettrica con densità superficiale uniforme $\sigma = 2.19$ nC/m². Determinare l'intensità del campo elettrico nel punto P che si trova sull'asse della superficie cilindrica alla distanza $d = 0.747$ m dal centro del sistema.

- A 0 B 2.12 C 3.92 D 5.72 E 7.52 F 9.32

2) In un sistema di riferimento cartesiano, una bobina quadrata rigida di lato $a = 0.129$ m formata da $N = 200$ spire compatte giace nel piano xy con i lati paralleli rispettivamente all'asse x e all'asse y . La bobina è percorsa da una corrente $I_b = 14.8$ A è posta ad una distanza $d_1 = 0.0574$ m da un filo rettilineo indefinito che giace sull'asse x ed è percorso da una corrente $I_f = 13.6$ che corre nel verso positivo dell'asse x . Determinare l'intensità della forza magnetica, in newton, esercitata sulla bobina sul filo.

- A 0 B 0.0125 C 0.0305 D 0.0485 E 0.0665 F 0.0845

3) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare il lavoro, in joule, che deve essere compiuto da un operatore esterno per traslare la spira, mantenendone i lati paralleli agli assi x e y , dalla distanza d_1 alla distanza $d_2 = 3d_1$ dall'asse delle x .

- A 0 B 1.03×10^{-4} C 2.83×10^{-4} D 4.63×10^{-4} E 6.43×10^{-4} F 8.23×10^{-4}

4) In un sistema di riferimento cartesiano, una densità volumetrica di carica elettrica uniforme $\rho = 1.74$ nC/m³ è presente all'interno del volume compreso tra i piani $x = -\frac{d}{2}$ e $x = \frac{d}{2}$, con $d = 1.94$ m. Sul piano $x = 0$ è presente una densità superficiale di carica elettrica uniforme σ . Determinare il valore della densità superficiale σ , in nC/m², tale che il valore della differenza di potenziale tra il piano $x = 0$ e il piano $x = \frac{d}{2}$ sia $V = 146$ volt.

- A 0 B 0.257 C 0.437 D 0.617 E 0.797 F 0.977

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), è data una particella di massa $m = 1.99 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.88$ nC posta inizialmente alla distanza $4d$ dal piano $x = 0$. Determinare il valore minimo della velocità, in m/s, che la particella deve avere per arrivare a toccare il piano $x = 0$.

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

6) Una spira di raggio $R_2 = 0.426$ m è concentrica con una bobina di $N = 1000$ avvolgimenti di raggio $R_1 = 0.0107$ m (si noti $R_1 \ll R_2$) e spessore che può essere considerato trascurabile per la risoluzione di questo problema. La bobina è percorsa dalla corrente $i_b(t) = i_0 \frac{t}{T}$ per $t > 0$, con $i_0 = 196$ A e $T = 0.102$ s. La spira grande ha una resistenza $R = 1.63$ ohm ed un'autoinduttanza $L = 1.69$ henry. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nella spira grande.

A 0 B 1.02×10^{-3} C 2.82×10^{-3} D 4.62×10^{-3} E 6.42×10^{-3} F 8.22×10^{-3}

7) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 6), determinare l'energia, in joule, dissipata nella spira grande nell'intervallo di tempo compreso tra $t = 0$ e $t = 1.25$ s.

A 0 B 1.72×10^{-7} C 3.52×10^{-7} D 5.32×10^{-7} E 7.12×10^{-7} F 8.92×10^{-7}

8) In un sistema di coordinate cartesiane, una sfera di raggio $R = 0.430$ m con centro nell'origine del sistema di riferimento, è uniformemente carica con densità di carica elettrica positiva uniforme ρ e contiene al suo interno due cavità sferiche di raggio $R_1 = 0.0493$ m centrate sull'asse y a $y = \pm d$, con $d = 0.118$ m. Il flusso del campo elettrico attraverso una superficie chiusa che racchiude tutta la sfera di raggio R vale $\phi(\vec{E}) = 1.53$ Vm. Determinare la densità di carica elettrica ρ , in nC/m.

A 0 B 0.0228 C 0.0408 D 0.0588 E 0.0768 F 0.0948

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto P_1 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_1 = 0.6R$ dall'origine.

A 0 B 0.212 C 0.392 D 0.572 E 0.752 F 0.932

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare il valore del potenziale elettrostatico, in volt, rispetto all'infinito nel punto P_2 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_2 = R$ dall'origine.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
 Prova n. 5 - 29/6/2021

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) Su una superficie cilindrica di raggio $R = 0.0900$ m e lunghezza $2L$, con $L = 0.150$ m, è distribuita una carica elettrica con densità superficiale uniforme $\sigma = 2.59$ nC/m². Determinare l'intensità del campo elettrico nel punto P che si trova sull'asse della superficie cilindrica alla distanza $d = 0.605$ m dal centro del sistema.

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

2) In un sistema di riferimento cartesiano, una bobina quadrata rigida di lato $a = 0.135$ m formata da $N = 200$ spire compatte giace nel piano xy con i lati paralleli rispettivamente all'asse x e all'asse y . La bobina è percorsa da una corrente $I_b = 13.1$ A è posta ad una distanza $d_1 = 0.0420$ m da un filo rettilineo indefinito che giace sull'asse x ed è percorso da una corrente $I_f = 13.0$ che corre nel verso positivo dell'asse x . Determinare l'intensità della forza magnetica, in newton, esercitata sulla bobina sul filo.

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

3) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare il lavoro, in joule, che deve essere compiuto da un operatore esterno per traslare la spira, mantenendone i lati paralleli agli assi x e y , dalla distanza d_1 alla distanza $d_2 = 3d_1$ dall'asse delle x .

- A 0 B 1.13×10^{-4} C 2.93×10^{-4} D 4.73×10^{-4} E 6.53×10^{-4} F 8.33×10^{-4}

4) In un sistema di riferimento cartesiano, una densità volumetrica di carica elettrica uniforme $\rho = 1.81$ nC/m³ è presente all'interno del volume compreso tra i piani $x = -\frac{d}{2}$ e $x = \frac{d}{2}$, con $d = 1.75$ m. Sul piano $x = 0$ è presente una densità superficiale di carica elettrica uniforme σ . Determinare il valore della densità superficiale σ , in nC/m², tale che il valore della differenza di potenziale tra il piano $x = 0$ e il piano $x = \frac{d}{2}$ sia $V = 142$ volt.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), è data una particella di massa $m = 1.77 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.47$ nC posta inizialmente alla distanza $4d$ dal piano $x = 0$. Determinare il valore minimo della velocità, in m/s, che la particella deve avere per arrivare a toccare il piano $x = 0$.

- A 0 B 16.9 C 34.9 D 52.9 E 70.9 F 88.9

6) Una spira di raggio $R_2 = 0.535$ m è concentrica con una bobina di $N = 1000$ avvolgimenti di raggio $R_1 = 0.0125$ m (si noti $R_1 \ll R_2$) e spessore che può essere considerato trascurabile per la risoluzione di questo problema. La bobina è percorsa dalla corrente $i_b(t) = i_0 \frac{t}{T}$ per $t > 0$, con $i_0 = 191$ A e $T = 0.105$ s. La spira grande ha una resistenza $R = 1.32$ ohm ed un'autoinduttanza $L = 1.20$ henry. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nella spira grande.

- 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) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 6), determinare l'energia, in joule, dissipata nella spira grande nell'intervallo di tempo compreso tra $t = 0$ e $t = 1.02$ s.

- A 0 B 1.67×10^{-7} C 3.47×10^{-7} D 5.27×10^{-7} E 7.07×10^{-7} F 8.87×10^{-7}

8) In un sistema di coordinate cartesiane, una sfera di raggio $R = 0.556$ m con centro nell'origine del sistema di riferimento, è uniformemente carica con densità di carica elettrica positiva uniforme ρ e contiene al suo interno due cavità sferiche di raggio $R_1 = 0.0433$ m centrate sull'asse y a $y = \pm d$, con $d = 0.117$ m. Il flusso del campo elettrico attraverso una superficie chiusa che racchiude tutta la sfera di raggio R vale $\phi(\vec{E}) = 1.68$ Vm. Determinare la densità di carica elettrica ρ , in nC/m.

- A 0 B 0.0207 C 0.0387 D 0.0567 E 0.0747 F 0.0927

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto P_1 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_1 = 0.6R$ dall'origine.

- A 0 B 0.259 C 0.439 D 0.619 E 0.799 F 0.979

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare il valore del potenziale elettrostatico, in volt, rispetto all'infinito nel punto P_2 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_2 = R$ dall'origine.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 5 - 29/6/2021

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) Su una superficie cilindrica di raggio $R = 0.0837$ m e lunghezza $2L$, con $L = 0.181$ m, è distribuita una carica elettrica con densità superficiale uniforme $\sigma = 1.44$ nC/m². Determinare l'intensità del campo elettrico nel punto P che si trova sull'asse della superficie cilindrica alla distanza $d = 0.638$ m dal centro del sistema.

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

2) In un sistema di riferimento cartesiano, una bobina quadrata rigida di lato $a = 0.189$ m formata da $N = 200$ spire compatte giace nel piano xy con i lati paralleli rispettivamente all'asse x e all'asse y . La bobina è percorsa da una corrente $I_b = 15.1$ A è posta ad una distanza $d_1 = 0.0518$ m da un filo rettilineo indefinito che giace sull'asse x ed è percorso da una corrente $I_f = 16.9$ che corre nel verso positivo dell'asse x . Determinare l'intensità della forza magnetica, in newton, esercitata sulla bobina sul filo.

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

3) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare il lavoro, in joule, che deve essere compiuto da un operatore esterno per traslare la spira, mantenendone i lati paralleli agli assi x e y , dalla distanza d_1 alla distanza $d_2 = 3d_1$ dall'asse delle x .

- 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}

4) In un sistema di riferimento cartesiano, una densità volumetrica di carica elettrica uniforme $\rho = 1.22$ nC/m³ è presente all'interno del volume compreso tra i piani $x = -\frac{d}{2}$ e $x = \frac{d}{2}$, con $d = 1.80$ m. Sul piano $x = 0$ è presente una densità superficiale di carica elettrica uniforme σ . Determinare il valore della densità superficiale σ , in nC/m², tale che il valore della differenza di potenziale tra il piano $x = 0$ e il piano $x = \frac{d}{2}$ sia $V = 143$ volt.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), è data una particella di massa $m = 1.16 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.65$ nC posta inizialmente alla distanza $4d$ dal piano $x = 0$. Determinare il valore minimo della velocità, in m/s, che la particella deve avere per arrivare a toccare il piano $x = 0$.

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

6) Una spira di raggio $R_2 = 0.404$ m è concentrica con una bobina di $N = 1000$ avvolgimenti di raggio $R_1 = 0.0101$ m (si noti $R_1 \ll R_2$) e spessore che può essere considerato trascurabile per la risoluzione di questo problema. La bobina è percorsa dalla corrente $i_b(t) = i_0 \frac{t}{T}$ per $t > 0$, con $i_0 = 155$ A e $T = 0.124$ s. La spira grande ha una resistenza $R = 1.86$ ohm ed un'autoinduttanza $L = 1.06$ henry. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nella spira grande.

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

7) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 6), determinare l'energia, in joule, dissipata nella spira grande nell'intervallo di tempo compreso tra $t = 0$ e $t = 1.98$ s.

- A 0 B 2.42×10^{-7} C 4.22×10^{-7} D 6.02×10^{-7} E 7.82×10^{-7} F 9.62×10^{-7}

8) In un sistema di coordinate cartesiane, una sfera di raggio $R = 0.453$ m con centro nell'origine del sistema di riferimento, è uniformemente carica con densità di carica elettrica positiva uniforme ρ e contiene al suo interno due cavità sferiche di raggio $R_1 = 0.0499$ m centrate sull'asse y a $y = \pm d$, con $d = 0.120$ m. Il flusso del campo elettrico attraverso una superficie chiusa che racchiude tutta la sfera di raggio R vale $\phi(\vec{E}) = 1.03$ Vm. Determinare la densità di carica elettrica ρ , in nC/m.

- A 0 B 0.0235 C 0.0415 D 0.0595 E 0.0775 F 0.0955

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto P_1 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_1 = 0.6R$ dall'origine.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare il valore del potenziale elettrostatico, in volt, rispetto all'infinito nel punto P_2 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_2 = R$ dall'origine.

- A 0 B 0.181 C 0.361 D 0.541 E 0.721 F 0.901

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
 Prova n. 5 - 29/6/2021

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) Su una superficie cilindrica di raggio $R = 0.0970$ m e lunghezza $2L$, con $L = 0.128$ m, è distribuita una carica elettrica con densità superficiale uniforme $\sigma = 2.08$ nC/m². Determinare l'intensità del campo elettrico nel punto P che si trova sull'asse della superficie cilindrica alla distanza $d = 0.672$ m dal centro del sistema.

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

2) In un sistema di riferimento cartesiano, una bobina quadrata rigida di lato $a = 0.154$ m formata da $N = 200$ spire compatte giace nel piano xy con i lati paralleli rispettivamente all'asse x e all'asse y . La bobina è percorsa da una corrente $I_b = 17.8$ A è posta ad una distanza $d_1 = 0.0439$ m da un filo rettilineo indefinito che giace sull'asse x ed è percorso da una corrente $I_f = 17.4$ che corre nel verso positivo dell'asse x . Determinare l'intensità della forza magnetica, in newton, esercitata sulla bobina sul filo.

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

3) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare il lavoro, in joule, che deve essere compiuto da un operatore esterno per traslare la spira, mantenendone i lati paralleli agli assi x e y , dalla distanza d_1 alla distanza $d_2 = 3d_1$ dall'asse delle x .

- 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}

4) In un sistema di riferimento cartesiano, una densità volumetrica di carica elettrica uniforme $\rho = 1.95$ nC/m³ è presente all'interno del volume compreso tra i piani $x = -\frac{d}{2}$ e $x = \frac{d}{2}$, con $d = 1.88$ m. Sul piano $x = 0$ è presente una densità superficiale di carica elettrica uniforme σ . Determinare il valore della densità superficiale σ , in nC/m², tale che il valore della differenza di potenziale tra il piano $x = 0$ e il piano $x = \frac{d}{2}$ sia $V = 134$ volt.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), è data una particella di massa $m = 1.01 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 2.00$ nC posta inizialmente alla distanza $4d$ dal piano $x = 0$. Determinare il valore minimo della velocità, in m/s, che la particella deve avere per arrivare a toccare il piano $x = 0$.

- A 0 B 11.3 C 29.3 D 47.3 E 65.3 F 83.3

6) Una spira di raggio $R_2 = 0.453$ m è concentrica con una bobina di $N = 1000$ avvolgimenti di raggio $R_1 = 0.0105$ m (si noti $R_1 \ll R_2$) e spessore che può essere considerato trascurabile per la risoluzione di questo problema. La bobina è percorsa dalla corrente $i_b(t) = i_0 \frac{t}{T}$ per $t > 0$, con $i_0 = 157$ A e $T = 0.146$ s. La spira grande ha una resistenza $R = 1.57$ ohm ed un'autoinduttanza $L = 1.67$ henry. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nella spira grande.

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

7) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 6), determinare l'energia, in joule, dissipata nella spira grande nell'intervallo di tempo compreso tra $t = 0$ e $t = 1.61$ s.

- A 0 B 2.37×10^{-8} C 4.17×10^{-8} D 5.97×10^{-8} E 7.77×10^{-8} F 9.57×10^{-8}

8) In un sistema di coordinate cartesiane, una sfera di raggio $R = 0.527$ m con centro nell'origine del sistema di riferimento, è uniformemente carica con densità di carica elettrica positiva uniforme ρ e contiene al suo interno due cavità sferiche di raggio $R_1 = 0.0513$ m centrate sull'asse y a $y = \pm d$, con $d = 0.101$ m. Il flusso del campo elettrico attraverso una superficie chiusa che racchiude tutta la sfera di raggio R vale $\phi(\vec{E}) = 1.13$ Vm. Determinare la densità di carica elettrica ρ , in nC/m.

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

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto P_1 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_1 = 0.6R$ dall'origine.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare il valore del potenziale elettrostatico, in volt, rispetto all'infinito nel punto P_2 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_2 = R$ dall'origine.

- A 0 B 0.171 C 0.351 D 0.531 E 0.711 F 0.891

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 5 - 29/6/2021

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) Su una superficie cilindrica di raggio $R = 0.0807$ m e lunghezza $2L$, con $L = 0.160$ m, è distribuita una carica elettrica con densità superficiale uniforme $\sigma = 1.04$ nC/m². Determinare l'intensità del campo elettrico nel punto P che si trova sull'asse della superficie cilindrica alla distanza $d = 0.629$ m dal centro del sistema.

- A 0 B 2.18 C 3.98 D 5.78 E 7.58 F 9.38

2) In un sistema di riferimento cartesiano, una bobina quadrata rigida di lato $a = 0.185$ m formata da $N = 200$ spire compatte giace nel piano xy con i lati paralleli rispettivamente all'asse x e all'asse y . La bobina è percorsa da una corrente $I_b = 16.4$ A è posta ad una distanza $d_1 = 0.0427$ m da un filo rettilineo indefinito che giace sull'asse x ed è percorso da una corrente $I_f = 14.8$ che corre nel verso positivo dell'asse x . Determinare l'intensità della forza magnetica, in newton, esercitata sulla bobina sul filo.

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

3) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare il lavoro, in joule, che deve essere compiuto da un operatore esterno per traslare la spira, mantenendone i lati paralleli agli assi x e y , dalla distanza d_1 alla distanza $d_2 = 3d_1$ dall'asse delle x .

- 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}

4) In un sistema di riferimento cartesiano, una densità volumetrica di carica elettrica uniforme $\rho = 1.71$ nC/m³ è presente all'interno del volume compreso tra i piani $x = -\frac{d}{2}$ e $x = \frac{d}{2}$, con $d = 1.88$ m. Sul piano $x = 0$ è presente una densità superficiale di carica elettrica uniforme σ . Determinare il valore della densità superficiale σ , in nC/m², tale che il valore della differenza di potenziale tra il piano $x = 0$ e il piano $x = \frac{d}{2}$ sia $V = 167$ volt.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), è data una particella di massa $m = 1.42 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.90$ nC posta inizialmente alla distanza $4d$ dal piano $x = 0$. Determinare il valore minimo della velocità, in m/s, che la particella deve avere per arrivare a toccare il piano $x = 0$.

- A 0 B 17.9 C 35.9 D 53.9 E 71.9 F 89.9

6) Una spira di raggio $R_2 = 0.411$ m è concentrica con una bobina di $N = 1000$ avvolgimenti di raggio $R_1 = 0.0159$ m (si noti $R_1 \ll R_2$) e spessore che può essere considerato trascurabile per la risoluzione di questo problema. La bobina è percorsa dalla corrente $i_b(t) = i_0 \frac{t}{T}$ per $t > 0$, con $i_0 = 200$ A e $T = 0.127$ s. La spira grande ha una resistenza $R = 1.82$ ohm ed un'autoinduttanza $L = 1.41$ henry. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nella spira grande.

- A 0 B 1.91×10^{-3} C 3.71×10^{-3} D 5.51×10^{-3} E 7.31×10^{-3} F 9.11×10^{-3}

7) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 6), determinare l'energia, in joule, dissipata nella spira grande nell'intervallo di tempo compreso tra $t = 0$ e $t = 1.11$ s.

- A 0 B 2.34×10^{-7} C 4.14×10^{-7} D 5.94×10^{-7} E 7.74×10^{-7} F 9.54×10^{-7}

8) In un sistema di coordinate cartesiane, una sfera di raggio $R = 0.518$ m con centro nell'origine del sistema di riferimento, è uniformemente carica con densità di carica elettrica positiva uniforme ρ e contiene al suo interno due cavità sferiche di raggio $R_1 = 0.0495$ m centrate sull'asse y a $y = \pm d$, con $d = 0.107$ m. Il flusso del campo elettrico attraverso una superficie chiusa che racchiude tutta la sfera di raggio R vale $\phi(\vec{E}) = 1.80$ Vm. Determinare la densità di carica elettrica ρ , in nC/m.

- A 0 B 0.0274 C 0.0454 D 0.0634 E 0.0814 F 0.0994

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto P_1 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_1 = 0.6R$ dall'origine.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare il valore del potenziale elettrostatico, in volt, rispetto all'infinito nel punto P_2 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_2 = R$ dall'origine.

- A 0 B 0.277 C 0.457 D 0.637 E 0.817 F 0.997

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
 Prova n. 5 - 29/6/2021

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) Su una superficie cilindrica di raggio $R = 0.0828$ m e lunghezza $2L$, con $L = 0.151$ m, è distribuita una carica elettrica con densità superficiale uniforme $\sigma = 2.20$ nC/m². Determinare l'intensità del campo elettrico nel punto P che si trova sull'asse della superficie cilindrica alla distanza $d = 0.733$ m dal centro del sistema.

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

2) In un sistema di riferimento cartesiano, una bobina quadrata rigida di lato $a = 0.134$ m formata da $N = 200$ spire compatte giace nel piano xy con i lati paralleli rispettivamente all'asse x e all'asse y . La bobina è percorsa da una corrente $I_b = 15.8$ A è posta ad una distanza $d_1 = 0.0552$ m da un filo rettilineo indefinito che giace sull'asse x ed è percorso da una corrente $I_f = 15.5$ che corre nel verso positivo dell'asse x . Determinare l'intensità della forza magnetica, in newton, esercitata sulla bobina sul filo.

- A 0 B 0.0168 C 0.0348 D 0.0528 E 0.0708 F 0.0888

3) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare il lavoro, in joule, che deve essere compiuto da un operatore esterno per traslare la spira, mantenendone i lati paralleli agli assi x e y , dalla distanza d_1 alla distanza $d_2 = 3d_1$ dall'asse delle x .

- 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}

4) In un sistema di riferimento cartesiano, una densità volumetrica di carica elettrica uniforme $\rho = 1.80$ nC/m³ è presente all'interno del volume compreso tra i piani $x = -\frac{d}{2}$ e $x = \frac{d}{2}$, con $d = 1.80$ m. Sul piano $x = 0$ è presente una densità superficiale di carica elettrica uniforme σ . Determinare il valore della densità superficiale σ , in nC/m², tale che il valore della differenza di potenziale tra il piano $x = 0$ e il piano $x = \frac{d}{2}$ sia $V = 159$ volt.

- A 0 B 1.51 C 3.31 D 5.11 E 6.91 F 8.71

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), è data una particella di massa $m = 1.33 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.41$ nC posta inizialmente alla distanza $4d$ dal piano $x = 0$. Determinare il valore minimo della velocità, in m/s, che la particella deve avere per arrivare a toccare il piano $x = 0$.

- A 0 B 26.6 C 44.6 D 62.6 E 80.6 F 98.6

6) Una spira di raggio $R_2 = 0.459$ m è concentrica con una bobina di $N = 1000$ avvolgimenti di raggio $R_1 = 0.0135$ m (si noti $R_1 \ll R_2$) e spessore che può essere considerato trascurabile per la risoluzione di questo problema. La bobina è percorsa dalla corrente $i_b(t) = i_0 \frac{t}{T}$ per $t > 0$, con $i_0 = 147$ A e $T = 0.173$ s. La spira grande ha una resistenza $R = 1.99$ ohm ed un'autoinduttanza $L = 1.96$ henry. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nella spira grande.

- A 0 B 1.26×10^{-4} C 3.06×10^{-4} D 4.86×10^{-4} E 6.66×10^{-4} F 8.46×10^{-4}

7) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 6), determinare l'energia, in joule, dissipata nella spira grande nell'intervallo di tempo compreso tra $t = 0$ e $t = 1.44$ s.

- A 0 B 1.55×10^{-8} C 3.35×10^{-8} D 5.15×10^{-8} E 6.95×10^{-8} F 8.75×10^{-8}

8) In un sistema di coordinate cartesiane, una sfera di raggio $R = 0.535$ m con centro nell'origine del sistema di riferimento, è uniformemente carica con densità di carica elettrica positiva uniforme ρ e contiene al suo interno due cavità sferiche di raggio $R_1 = 0.0502$ m centrate sull'asse y a $y = \pm d$, con $d = 0.102$ m. Il flusso del campo elettrico attraverso una superficie chiusa che racchiude tutta la sfera di raggio R vale $\phi(\vec{E}) = 1.58$ Vm. Determinare la densità di carica elettrica ρ , in nC/m.

- A 0 B 0.0218 C 0.0398 D 0.0578 E 0.0758 F 0.0938

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto P_1 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_1 = 0.6R$ dall'origine.

- A 0 B 0.262 C 0.442 D 0.622 E 0.802 F 0.982

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare il valore del potenziale elettrostatico, in volt, rispetto all'infinito nel punto P_2 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_2 = R$ dall'origine.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 5 - 29/6/2021

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) Su una superficie cilindrica di raggio $R = 0.0935$ m e lunghezza $2L$, con $L = 0.192$ m, è distribuita una carica elettrica con densità superficiale uniforme $\sigma = 1.34$ nC/m². Determinare l'intensità del campo elettrico nel punto P che si trova sull'asse della superficie cilindrica alla distanza $d = 0.650$ m dal centro del sistema.

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

2) In un sistema di riferimento cartesiano, una bobina quadrata rigida di lato $a = 0.156$ m formata da $N = 200$ spire compatte giace nel piano xy con i lati paralleli rispettivamente all'asse x e all'asse y . La bobina è percorsa da una corrente $I_b = 11.4$ A è posta ad una distanza $d_1 = 0.0442$ m da un filo rettilineo indefinito che giace sull'asse x ed è percorso da una corrente $I_f = 17.2$ che corre nel verso positivo dell'asse x . Determinare l'intensità della forza magnetica, in newton, esercitata sulla bobina sul filo.

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

3) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare il lavoro, in joule, che deve essere compiuto da un operatore esterno per traslare la spira, mantenendone i lati paralleli agli assi x e y , dalla distanza d_1 alla distanza $d_2 = 3d_1$ dall'asse delle x .

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

4) In un sistema di riferimento cartesiano, una densità volumetrica di carica elettrica uniforme $\rho = 1.58$ nC/m³ è presente all'interno del volume compreso tra i piani $x = -\frac{d}{2}$ e $x = \frac{d}{2}$, con $d = 1.49$ m. Sul piano $x = 0$ è presente una densità superficiale di carica elettrica uniforme σ . Determinare il valore della densità superficiale σ , in nC/m², tale che il valore della differenza di potenziale tra il piano $x = 0$ e il piano $x = \frac{d}{2}$ sia $V = 132$ volt.

- A 0 B 1.96 C 3.76 D 5.56 E 7.36 F 9.16

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), è data una particella di massa $m = 1.11 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.38$ nC posta inizialmente alla distanza $4d$ dal piano $x = 0$. Determinare il valore minimo della velocità, in m/s, che la particella deve avere per arrivare a toccare il piano $x = 0$.

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

6) Una spira di raggio $R_2 = 0.574$ m è concentrica con una bobina di $N = 1000$ avvolgimenti di raggio $R_1 = 0.0150$ m (si noti $R_1 \ll R_2$) e spessore che può essere considerato trascurabile per la risoluzione di questo problema. La bobina è percorsa dalla corrente $i_b(t) = i_0 \frac{t}{T}$ per $t > 0$, con $i_0 = 153$ A e $T = 0.153$ s. La spira grande ha una resistenza $R = 1.31$ ohm ed un'autoinduttanza $L = 1.48$ henry. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nella spira grande.

A 0 B 2.34×10^{-4} C 4.14×10^{-4} D 5.94×10^{-4} E 7.74×10^{-4} F 9.54×10^{-4}

7) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 6), determinare l'energia, in joule, dissipata nella spira grande nell'intervallo di tempo compreso tra $t = 0$ e $t = 1.39$ s.

A 0 B 1.40×10^{-7} C 3.20×10^{-7} D 5.00×10^{-7} E 6.80×10^{-7} F 8.60×10^{-7}

8) In un sistema di coordinate cartesiane, una sfera di raggio $R = 0.472$ m con centro nell'origine del sistema di riferimento, è uniformemente carica con densità di carica elettrica positiva uniforme ρ e contiene al suo interno due cavità sferiche di raggio $R_1 = 0.0524$ m centrate sull'asse y a $y = \pm d$, con $d = 0.105$ m. Il flusso del campo elettrico attraverso una superficie chiusa che racchiude tutta la sfera di raggio R vale $\phi(\vec{E}) = 1.60$ Vm. Determinare la densità di carica elettrica ρ , in nC/m.

A 0 B 0.0142 C 0.0322 D 0.0502 E 0.0682 F 0.0862

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto P_1 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_1 = 0.6R$ dall'origine.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare il valore del potenziale elettrostatico, in volt, rispetto all'infinito nel punto P_2 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_2 = R$ dall'origine.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 5 - 29/6/2021

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) Su una superficie cilindrica di raggio $R = 0.0839$ m e lunghezza $2L$, con $L = 0.105$ m, è distribuita una carica elettrica con densità superficiale uniforme $\sigma = 2.14$ nC/m². Determinare l'intensità del campo elettrico nel punto P che si trova sull'asse della superficie cilindrica alla distanza $d = 0.785$ m dal centro del sistema.

- A 0 B 1.66 C 3.46 D 5.26 E 7.06 F 8.86

2) In un sistema di riferimento cartesiano, una bobina quadrata rigida di lato $a = 0.172$ m formata da $N = 200$ spire compatte giace nel piano xy con i lati paralleli rispettivamente all'asse x e all'asse y . La bobina è percorsa da una corrente $I_b = 16.2$ A è posta ad una distanza $d_1 = 0.0444$ m da un filo rettilineo indefinito che giace sull'asse x ed è percorso da una corrente $I_f = 15.8$ che corre nel verso positivo dell'asse x . Determinare l'intensità della forza magnetica, in newton, esercitata sulla bobina sul filo.

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

3) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare il lavoro, in joule, che deve essere compiuto da un operatore esterno per traslare la spira, mantenendone i lati paralleli agli assi x e y , dalla distanza d_1 alla distanza $d_2 = 3d_1$ dall'asse delle x .

- 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}

4) In un sistema di riferimento cartesiano, una densità volumetrica di carica elettrica uniforme $\rho = 1.47$ nC/m³ è presente all'interno del volume compreso tra i piani $x = -\frac{d}{2}$ e $x = \frac{d}{2}$, con $d = 1.73$ m. Sul piano $x = 0$ è presente una densità superficiale di carica elettrica uniforme σ . Determinare il valore della densità superficiale σ , in nC/m², tale che il valore della differenza di potenziale tra il piano $x = 0$ e il piano $x = \frac{d}{2}$ sia $V = 120$ volt.

- A 0 B 1.18 C 2.98 D 4.78 E 6.58 F 8.38

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), è data una particella di massa $m = 1.78 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.16$ nC posta inizialmente alla distanza $4d$ dal piano $x = 0$. Determinare il valore minimo della velocità, in m/s, che la particella deve avere per arrivare a toccare il piano $x = 0$.

- A 0 B 24.6 C 42.6 D 60.6 E 78.6 F 96.6

6) Una spira di raggio $R_2 = 0.454$ m è concentrica con una bobina di $N = 1000$ avvolgimenti di raggio $R_1 = 0.0102$ m (si noti $R_1 \ll R_2$) e spessore che può essere considerato trascurabile per la risoluzione di questo problema. La bobina è percorsa dalla corrente $i_b(t) = i_0 \frac{t}{T}$ per $t > 0$, con $i_0 = 178$ A e $T = 0.135$ s. La spira grande ha una resistenza $R = 1.65$ ohm ed un'autoinduttanza $L = 1.48$ henry. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nella spira grande.

- A 0 B 2.36×10^{-4} C 4.16×10^{-4} D 5.96×10^{-4} E 7.76×10^{-4} F 9.56×10^{-4}

7) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 6), determinare l'energia, in joule, dissipata nella spira grande nell'intervallo di tempo compreso tra $t = 0$ e $t = 1.92$ s.

- A 0 B 1.68×10^{-7} C 3.48×10^{-7} D 5.28×10^{-7} E 7.08×10^{-7} F 8.88×10^{-7}

8) In un sistema di coordinate cartesiane, una sfera di raggio $R = 0.470$ m con centro nell'origine del sistema di riferimento, è uniformemente carica con densità di carica elettrica positiva uniforme ρ e contiene al suo interno due cavità sferiche di raggio $R_1 = 0.0551$ m centrate sull'asse y a $y = \pm d$, con $d = 0.107$ m. Il flusso del campo elettrico attraverso una superficie chiusa che racchiude tutta la sfera di raggio R vale $\phi(\vec{E}) = 1.99$ Vm . Determinare la densità di carica elettrica ρ , in nC/m.

- A 0 B 0.0226 C 0.0406 D 0.0586 E 0.0766 F 0.0946

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto P_1 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_1 = 0.6R$ dall'origine.

- A 0 B 0.246 C 0.426 D 0.606 E 0.786 F 0.966

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare il valore del potenziale elettrostatico, in volt, rispetto all'infinito nel punto P_2 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_2 = R$ dall'origine.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 5 - 29/6/2021

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) Su una superficie cilindrica di raggio $R = 0.0908$ m e lunghezza $2L$, con $L = 0.104$ m, è distribuita una carica elettrica con densità superficiale uniforme $\sigma = 2.63$ nC/m². Determinare l'intensità del campo elettrico nel punto P che si trova sull'asse della superficie cilindrica alla distanza $d = 0.782$ m dal centro del sistema.

- A 0 B 2.77 C 4.57 D 6.37 E 8.17 F 9.97

2) In un sistema di riferimento cartesiano, una bobina quadrata rigida di lato $a = 0.179$ m formata da $N = 200$ spire compatte giace nel piano xy con i lati paralleli rispettivamente all'asse x e all'asse y . La bobina è percorsa da una corrente $I_b = 11.4$ A è posta ad una distanza $d_1 = 0.0592$ m da un filo rettilineo indefinito che giace sull'asse x ed è percorso da una corrente $I_f = 14.5$ che corre nel verso positivo dell'asse x . Determinare l'intensità della forza magnetica, in newton, esercitata sulla bobina sul filo.

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

3) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare il lavoro, in joule, che deve essere compiuto da un operatore esterno per traslare la spira, mantenendone i lati paralleli agli assi x e y , dalla distanza d_1 alla distanza $d_2 = 3d_1$ dall'asse delle x .

- A 0 B 1.03×10^{-4} C 2.83×10^{-4} D 4.63×10^{-4} E 6.43×10^{-4} F 8.23×10^{-4}

4) In un sistema di riferimento cartesiano, una densità volumetrica di carica elettrica uniforme $\rho = 1.37$ nC/m³ è presente all'interno del volume compreso tra i piani $x = -\frac{d}{2}$ e $x = \frac{d}{2}$, con $d = 1.99$ m. Sul piano $x = 0$ è presente una densità superficiale di carica elettrica uniforme σ . Determinare il valore della densità superficiale σ , in nC/m², tale che il valore della differenza di potenziale tra il piano $x = 0$ e il piano $x = \frac{d}{2}$ sia $V = 179$ volt.

- A 0 B 1.82 C 3.62 D 5.42 E 7.22 F 9.02

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), è data una particella di massa $m = 1.75 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.18$ nC posta inizialmente alla distanza $4d$ dal piano $x = 0$. Determinare il valore minimo della velocità, in m/s, che la particella deve avere per arrivare a toccare il piano $x = 0$.

- A 0 B 15.5 C 33.5 D 51.5 E 69.5 F 87.5

6) Una spira di raggio $R_2 = 0.503$ m è concentrica con una bobina di $N = 1000$ avvolgimenti di raggio $R_1 = 0.0144$ m (si noti $R_1 \ll R_2$) e spessore che può essere considerato trascurabile per la risoluzione di questo problema. La bobina è percorsa dalla corrente $i_b(t) = i_0 \frac{t}{T}$ per $t > 0$, con $i_0 = 195$ A e $T = 0.159$ s. La spira grande ha una resistenza $R = 1.89$ ohm ed un'autoinduttanza $L = 1.21$ henry. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nella spira grande.

- A 0 B 2.78×10^{-4} C 4.58×10^{-4} D 6.38×10^{-4} E 8.18×10^{-4} F 9.98×10^{-4}

7) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 6), determinare l'energia, in joule, dissipata nella spira grande nell'intervallo di tempo compreso tra $t = 0$ e $t = 1.90$ s.

- A 0 B 1.69×10^{-7} C 3.49×10^{-7} D 5.29×10^{-7} E 7.09×10^{-7} F 8.89×10^{-7}

8) In un sistema di coordinate cartesiane, una sfera di raggio $R = 0.502$ m con centro nell'origine del sistema di riferimento, è uniformemente carica con densità di carica elettrica positiva uniforme ρ e contiene al suo interno due cavità sferiche di raggio $R_1 = 0.0451$ m centrate sull'asse y a $y = \pm d$, con $d = 0.106$ m. Il flusso del campo elettrico attraverso una superficie chiusa che racchiude tutta la sfera di raggio R vale $\phi(\vec{E}) = 1.83$ Vm. Determinare la densità di carica elettrica ρ , in nC/m.

- A 0 B 0.0126 C 0.0306 D 0.0486 E 0.0666 F 0.0846

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto P_1 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_1 = 0.6R$ dall'origine.

- A 0 B 0.165 C 0.345 D 0.525 E 0.705 F 0.885

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare il valore del potenziale elettrostatico, in volt, rispetto all'infinito nel punto P_2 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_2 = R$ dall'origine.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 5 - 29/6/2021

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) Su una superficie cilindrica di raggio $R = 0.0963$ m e lunghezza $2L$, con $L = 0.170$ m, è distribuita una carica elettrica con densità superficiale uniforme $\sigma = 2.92$ nC/m². Determinare l'intensità del campo elettrico nel punto P che si trova sull'asse della superficie cilindrica alla distanza $d = 0.604$ m dal centro del sistema.

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

2) In un sistema di riferimento cartesiano, una bobina quadrata rigida di lato $a = 0.116$ m formata da $N = 200$ spire compatte giace nel piano xy con i lati paralleli rispettivamente all'asse x e all'asse y . La bobina è percorsa da una corrente $I_b = 13.7$ A è posta ad una distanza $d_1 = 0.0447$ m da un filo rettilineo indefinito che giace sull'asse x ed è percorso da una corrente $I_f = 10.4$ che corre nel verso positivo dell'asse x . Determinare l'intensità della forza magnetica, in newton, esercitata sulla bobina sul filo.

- A 0 B 0.0107 C 0.0287 D 0.0467 E 0.0647 F 0.0827

3) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare il lavoro, in joule, che deve essere compiuto da un operatore esterno per traslare la spira, mantenendone i lati paralleli agli assi x e y , dalla distanza d_1 alla distanza $d_2 = 3d_1$ dall'asse delle x .

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

4) In un sistema di riferimento cartesiano, una densità volumetrica di carica elettrica uniforme $\rho = 1.26$ nC/m³ è presente all'interno del volume compreso tra i piani $x = -\frac{d}{2}$ e $x = \frac{d}{2}$, con $d = 1.86$ m. Sul piano $x = 0$ è presente una densità superficiale di carica elettrica uniforme σ . Determinare il valore della densità superficiale σ , in nC/m², tale che il valore della differenza di potenziale tra il piano $x = 0$ e il piano $x = \frac{d}{2}$ sia $V = 130$ volt.

- A 0 B 1.30 C 3.10 D 4.90 E 6.70 F 8.50

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), è data una particella di massa $m = 1.71 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.21$ nC posta inizialmente alla distanza $4d$ dal piano $x = 0$. Determinare il valore minimo della velocità, in m/s, che la particella deve avere per arrivare a toccare il piano $x = 0$.

- A 0 B 27.6 C 45.6 D 63.6 E 81.6 F 99.6

6) Una spira di raggio $R_2 = 0.418$ m è concentrica con una bobina di $N = 1000$ avvolgimenti di raggio $R_1 = 0.0104$ m (si noti $R_1 \ll R_2$) e spessore che può essere considerato trascurabile per la risoluzione di questo problema. La bobina è percorsa dalla corrente $i_b(t) = i_0 \frac{t}{T}$ per $t > 0$, con $i_0 = 188$ A e $T = 0.115$ s. La spira grande ha una resistenza $R = 1.13$ ohm ed un'autoinduttanza $L = 1.90$ henry. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nella spira grande.

- A 0 B 1.15×10^{-4} C 2.95×10^{-4} D 4.75×10^{-4} E 6.55×10^{-4} F 8.35×10^{-4}

7) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 6), determinare l'energia, in joule, dissipata nella spira grande nell'intervallo di tempo compreso tra $t = 0$ e $t = 1.32$ s.

- A 0 B 2.47×10^{-8} C 4.27×10^{-8} D 6.07×10^{-8} E 7.87×10^{-8} F 9.67×10^{-8}

8) In un sistema di coordinate cartesiane, una sfera di raggio $R = 0.583$ m con centro nell'origine del sistema di riferimento, è uniformemente carica con densità di carica elettrica positiva uniforme ρ e contiene al suo interno due cavità sferiche di raggio $R_1 = 0.0430$ m centrate sull'asse y a $y = \pm d$, con $d = 0.113$ m. Il flusso del campo elettrico attraverso una superficie chiusa che racchiude tutta la sfera di raggio R vale $\phi(\vec{E}) = 1.15$ Vm. Determinare la densità di carica elettrica ρ , in nC/m.

- A 0 B 0.0123 C 0.0303 D 0.0483 E 0.0663 F 0.0843

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto P_1 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_1 = 0.6R$ dall'origine.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare il valore del potenziale elettrostatico, in volt, rispetto all'infinito nel punto P_2 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_2 = R$ dall'origine.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 5 - 29/6/2021

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) Su una superficie cilindrica di raggio $R = 0.0909$ m e lunghezza $2L$, con $L = 0.156$ m, è distribuita una carica elettrica con densità superficiale uniforme $\sigma = 2.90$ nC/m². Determinare l'intensità del campo elettrico nel punto P che si trova sull'asse della superficie cilindrica alla distanza $d = 0.769$ m dal centro del sistema.

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

2) In un sistema di riferimento cartesiano, una bobina quadrata rigida di lato $a = 0.191$ m formata da $N = 200$ spire compatte giace nel piano xy con i lati paralleli rispettivamente all'asse x e all'asse y . La bobina è percorsa da una corrente $I_b = 13.2$ A è posta ad una distanza $d_1 = 0.0507$ m da un filo rettilineo indefinito che giace sull'asse x ed è percorso da una corrente $I_f = 18.9$ che corre nel verso positivo dell'asse x . Determinare l'intensità della forza magnetica, in newton, esercitata sulla bobina sul filo.

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

3) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare il lavoro, in joule, che deve essere compiuto da un operatore esterno per traslare la spira, mantenendone i lati paralleli agli assi x e y , dalla distanza d_1 alla distanza $d_2 = 3d_1$ dall'asse delle x .

- 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}

4) In un sistema di riferimento cartesiano, una densità volumetrica di carica elettrica uniforme $\rho = 1.56$ nC/m³ è presente all'interno del volume compreso tra i piani $x = -\frac{d}{2}$ e $x = \frac{d}{2}$, con $d = 1.32$ m. Sul piano $x = 0$ è presente una densità superficiale di carica elettrica uniforme σ . Determinare il valore della densità superficiale σ , in nC/m², tale che il valore della differenza di potenziale tra il piano $x = 0$ e il piano $x = \frac{d}{2}$ sia $V = 196$ volt.

- A 0 B 2.43 C 4.23 D 6.03 E 7.83 F 9.63

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), è data una particella di massa $m = 1.72 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.26$ nC posta inizialmente alla distanza $4d$ dal piano $x = 0$. Determinare il valore minimo della velocità, in m/s, che la particella deve avere per arrivare a toccare il piano $x = 0$.

- A 0 B 15.9 C 33.9 D 51.9 E 69.9 F 87.9

6) Una spira di raggio $R_2 = 0.529$ m è concentrica con una bobina di $N = 1000$ avvolgimenti di raggio $R_1 = 0.0114$ m (si noti $R_1 \ll R_2$) e spessore che può essere considerato trascurabile per la risoluzione di questo problema. La bobina è percorsa dalla corrente $i_b(t) = i_0 \frac{t}{T}$ per $t > 0$, con $i_0 = 197$ A e $T = 0.145$ s. La spira grande ha una resistenza $R = 1.96$ ohm ed un'autoinduttanza $L = 1.05$ henry. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nella spira grande.

- 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}

7) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 6), determinare l'energia, in joule, dissipata nella spira grande nell'intervallo di tempo compreso tra $t = 0$ e $t = 1.09$ s.

- A 0 B 2.14×10^{-8} C 3.94×10^{-8} D 5.74×10^{-8} E 7.54×10^{-8} F 9.34×10^{-8}

8) In un sistema di coordinate cartesiane, una sfera di raggio $R = 0.596$ m con centro nell'origine del sistema di riferimento, è uniformemente carica con densità di carica elettrica positiva uniforme ρ e contiene al suo interno due cavità sferiche di raggio $R_1 = 0.0450$ m centrate sull'asse y a $y = \pm d$, con $d = 0.119$ m. Il flusso del campo elettrico attraverso una superficie chiusa che racchiude tutta la sfera di raggio R vale $\phi(\vec{E}) = 1.10$ Vm. Determinare la densità di carica elettrica ρ , in nC/m.

- A 0 B 0.0110 C 0.0290 D 0.0470 E 0.0650 F 0.0830

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto P_1 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_1 = 0.6R$ dall'origine.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare il valore del potenziale elettrostatico, in volt, rispetto all'infinito nel punto P_2 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_2 = R$ dall'origine.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
 Prova n. 5 - 29/6/2021

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) Su una superficie cilindrica di raggio $R = 0.0915$ m e lunghezza $2L$, con $L = 0.171$ m, è distribuita una carica elettrica con densità superficiale uniforme $\sigma = 1.34$ nC/m². Determinare l'intensità del campo elettrico nel punto P che si trova sull'asse della superficie cilindrica alla distanza $d = 0.725$ m dal centro del sistema.

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

2) In un sistema di riferimento cartesiano, una bobina quadrata rigida di lato $a = 0.187$ m formata da $N = 200$ spire compatte giace nel piano xy con i lati paralleli rispettivamente all'asse x e all'asse y . La bobina è percorsa da una corrente $I_b = 14.8$ A è posta ad una distanza $d_1 = 0.0541$ m da un filo rettilineo indefinito che giace sull'asse x ed è percorso da una corrente $I_f = 11.5$ che corre nel verso positivo dell'asse x . Determinare l'intensità della forza magnetica, in newton, esercitata sulla bobina sul filo.

- A 0 B 0.0183 C 0.0363 D 0.0543 E 0.0723 F 0.0903

3) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare il lavoro, in joule, che deve essere compiuto da un operatore esterno per traslare la spira, mantenendone i lati paralleli agli assi x e y , dalla distanza d_1 alla distanza $d_2 = 3d_1$ dall'asse delle x .

- A 0 B 2.07×10^{-4} C 3.87×10^{-4} D 5.67×10^{-4} E 7.47×10^{-4} F 9.27×10^{-4}

4) In un sistema di riferimento cartesiano, una densità volumetrica di carica elettrica uniforme $\rho = 1.97$ nC/m³ è presente all'interno del volume compreso tra i piani $x = -\frac{d}{2}$ e $x = \frac{d}{2}$, con $d = 1.59$ m. Sul piano $x = 0$ è presente una densità superficiale di carica elettrica uniforme σ . Determinare il valore della densità superficiale σ , in nC/m², tale che il valore della differenza di potenziale tra il piano $x = 0$ e il piano $x = \frac{d}{2}$ sia $V = 178$ volt.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), è data una particella di massa $m = 1.35 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.00$ nC posta inizialmente alla distanza $4d$ dal piano $x = 0$. Determinare il valore minimo della velocità, in m/s, che la particella deve avere per arrivare a toccare il piano $x = 0$.

- A 0 B 17.3 C 35.3 D 53.3 E 71.3 F 89.3

6) Una spira di raggio $R_2 = 0.543$ m è concentrica con una bobina di $N = 1000$ avvolgimenti di raggio $R_1 = 0.0124$ m (si noti $R_1 \ll R_2$) e spessore che può essere considerato trascurabile per la risoluzione di questo problema. La bobina è percorsa dalla corrente $i_b(t) = i_0 \frac{t}{T}$ per $t > 0$, con $i_0 = 157$ A e $T = 0.196$ s. La spira grande ha una resistenza $R = 1.25$ ohm ed un'autoinduttanza $L = 1.09$ henry. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nella spira grande.

- A 0 B 2.68×10^{-4} C 4.48×10^{-4} D 6.28×10^{-4} E 8.08×10^{-4} F 9.88×10^{-4}

7) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 6), determinare l'energia, in joule, dissipata nella spira grande nell'intervallo di tempo compreso tra $t = 0$ e $t = 1.08$ s.

- A 0 B 2.06×10^{-8} C 3.86×10^{-8} D 5.66×10^{-8} E 7.46×10^{-8} F 9.26×10^{-8}

8) In un sistema di coordinate cartesiane, una sfera di raggio $R = 0.552$ m con centro nell'origine del sistema di riferimento, è uniformemente carica con densità di carica elettrica positiva uniforme ρ e contiene al suo interno due cavità sferiche di raggio $R_1 = 0.0459$ m centrate sull'asse y a $y = \pm d$, con $d = 0.104$ m. Il flusso del campo elettrico attraverso una superficie chiusa che racchiude tutta la sfera di raggio R vale $\phi(\vec{E}) = 1.68$ Vm. Determinare la densità di carica elettrica ρ , in nC/m.

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

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto P_1 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_1 = 0.6R$ dall'origine.

- A 0 B 0.262 C 0.442 D 0.622 E 0.802 F 0.982

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare il valore del potenziale elettrostatico, in volt, rispetto all'infinito nel punto P_2 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_2 = R$ dall'origine.

- A 0 B 0.242 C 0.422 D 0.602 E 0.782 F 0.962

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 5 - 29/6/2021

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) Su una superficie cilindrica di raggio $R = 0.0880$ m e lunghezza $2L$, con $L = 0.164$ m, è distribuita una carica elettrica con densità superficiale uniforme $\sigma = 1.13$ nC/m². Determinare l'intensità del campo elettrico nel punto P che si trova sull'asse della superficie cilindrica alla distanza $d = 0.607$ m dal centro del sistema.

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

2) In un sistema di riferimento cartesiano, una bobina quadrata rigida di lato $a = 0.148$ m formata da $N = 200$ spire compatte giace nel piano xy con i lati paralleli rispettivamente all'asse x e all'asse y . La bobina è percorsa da una corrente $I_b = 19.6$ A è posta ad una distanza $d_1 = 0.0508$ m da un filo rettilineo indefinito che giace sull'asse x ed è percorso da una corrente $I_f = 14.9$ che corre nel verso positivo dell'asse x . Determinare l'intensità della forza magnetica, in newton, esercitata sulla bobina sul filo.

- A 0 B 0.0253 C 0.0433 D 0.0613 E 0.0793 F 0.0973

3) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare il lavoro, in joule, che deve essere compiuto da un operatore esterno per traslare la spira, mantenendone i lati paralleli agli assi x e y , dalla distanza d_1 alla distanza $d_2 = 3d_1$ dall'asse delle x .

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

4) In un sistema di riferimento cartesiano, una densità volumetrica di carica elettrica uniforme $\rho = 1.16$ nC/m³ è presente all'interno del volume compreso tra i piani $x = -\frac{d}{2}$ e $x = \frac{d}{2}$, con $d = 1.97$ m. Sul piano $x = 0$ è presente una densità superficiale di carica elettrica uniforme σ . Determinare il valore della densità superficiale σ , in nC/m², tale che il valore della differenza di potenziale tra il piano $x = 0$ e il piano $x = \frac{d}{2}$ sia $V = 164$ volt.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), è data una particella di massa $m = 1.77 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.51$ nC posta inizialmente alla distanza $4d$ dal piano $x = 0$. Determinare il valore minimo della velocità, in m/s, che la particella deve avere per arrivare a toccare il piano $x = 0$.

- A 0 B 18.8 C 36.8 D 54.8 E 72.8 F 90.8

6) Una spira di raggio $R_2 = 0.428$ m è concentrica con una bobina di $N = 1000$ avvolgimenti di raggio $R_1 = 0.0112$ m (si noti $R_1 \ll R_2$) e spessore che può essere considerato trascurabile per la risoluzione di questo problema. La bobina è percorsa dalla corrente $i_b(t) = i_0 \frac{t}{T}$ per $t > 0$, con $i_0 = 112$ A e $T = 0.135$ s. La spira grande ha una resistenza $R = 1.33$ ohm ed un'autoinduttanza $L = 1.62$ henry. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nella spira grande.

- 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}

7) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 6), determinare l'energia, in joule, dissipata nella spira grande nell'intervallo di tempo compreso tra $t = 0$ e $t = 1.36$ s.

- A 0 B 2.79×10^{-8} C 4.59×10^{-8} D 6.39×10^{-8} E 8.19×10^{-8} F 9.99×10^{-8}

8) In un sistema di coordinate cartesiane, una sfera di raggio $R = 0.431$ m con centro nell'origine del sistema di riferimento, è uniformemente carica con densità di carica elettrica positiva uniforme ρ e contiene al suo interno due cavità sferiche di raggio $R_1 = 0.0553$ m centrate sull'asse y a $y = \pm d$, con $d = 0.111$ m. Il flusso del campo elettrico attraverso una superficie chiusa che racchiude tutta la sfera di raggio R vale $\phi(\vec{E}) = 1.04$ Vm. Determinare la densità di carica elettrica ρ , in nC/m.

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

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto P_1 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_1 = 0.6R$ dall'origine.

- A 0 B 0.264 C 0.444 D 0.624 E 0.804 F 0.984

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare il valore del potenziale elettrostatico, in volt, rispetto all'infinito nel punto P_2 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_2 = R$ dall'origine.

- A 0 B 0.192 C 0.372 D 0.552 E 0.732 F 0.912

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
 Prova n. 5 - 29/6/2021

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) Su una superficie cilindrica di raggio $R = 0.0897$ m e lunghezza $2L$, con $L = 0.180$ m, è distribuita una carica elettrica con densità superficiale uniforme $\sigma = 2.17$ nC/m². Determinare l'intensità del campo elettrico nel punto P che si trova sull'asse della superficie cilindrica alla distanza $d = 0.618$ m dal centro del sistema.

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

2) In un sistema di riferimento cartesiano, una bobina quadrata rigida di lato $a = 0.182$ m formata da $N = 200$ spire compatte giace nel piano xy con i lati paralleli rispettivamente all'asse x e all'asse y . La bobina è percorsa da una corrente $I_b = 15.8$ A è posta ad una distanza $d_1 = 0.0578$ m da un filo rettilineo indefinito che giace sull'asse x ed è percorso da una corrente $I_f = 19.7$ che corre nel verso positivo dell'asse x . Determinare l'intensità della forza magnetica, in newton, esercitata sulla bobina sul filo.

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

3) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare il lavoro, in joule, che deve essere compiuto da un operatore esterno per traslare la spira, mantenendone i lati paralleli agli assi x e y , dalla distanza d_1 alla distanza $d_2 = 3d_1$ dall'asse delle x .

- 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}

4) In un sistema di riferimento cartesiano, una densità volumetrica di carica elettrica uniforme $\rho = 1.87$ nC/m³ è presente all'interno del volume compreso tra i piani $x = -\frac{d}{2}$ e $x = \frac{d}{2}$, con $d = 1.26$ m. Sul piano $x = 0$ è presente una densità superficiale di carica elettrica uniforme σ . Determinare il valore della densità superficiale σ , in nC/m², tale che il valore della differenza di potenziale tra il piano $x = 0$ e il piano $x = \frac{d}{2}$ sia $V = 170$ volt.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), è data una particella di massa $m = 1.89 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.45$ nC posta inizialmente alla distanza $4d$ dal piano $x = 0$. Determinare il valore minimo della velocità, in m/s, che la particella deve avere per arrivare a toccare il piano $x = 0$.

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

6) Una spira di raggio $R_2 = 0.450$ m è concentrica con una bobina di $N = 1000$ avvolgimenti di raggio $R_1 = 0.0129$ m (si noti $R_1 \ll R_2$) e spessore che può essere considerato trascurabile per la risoluzione di questo problema. La bobina è percorsa dalla corrente $i_b(t) = i_0 \frac{t}{T}$ per $t > 0$, con $i_0 = 140$ A e $T = 0.151$ s. La spira grande ha una resistenza $R = 1.51$ ohm ed un'autoinduttanza $L = 1.50$ henry. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nella spira grande.

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

7) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 6), determinare l'energia, in joule, dissipata nella spira grande nell'intervallo di tempo compreso tra $t = 0$ e $t = 2.00$ s.

- A 0 B 2.32×10^{-7} C 4.12×10^{-7} D 5.92×10^{-7} E 7.72×10^{-7} F 9.52×10^{-7}

8) In un sistema di coordinate cartesiane, una sfera di raggio $R = 0.510$ m con centro nell'origine del sistema di riferimento, è uniformemente carica con densità di carica elettrica positiva uniforme ρ e contiene al suo interno due cavità sferiche di raggio $R_1 = 0.0580$ m centrate sull'asse y a $y = \pm d$, con $d = 0.109$ m. Il flusso del campo elettrico attraverso una superficie chiusa che racchiude tutta la sfera di raggio R vale $\phi(\vec{E}) = 1.32$ Vm. Determinare la densità di carica elettrica ρ , in nC/m.

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

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto P_1 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_1 = 0.6R$ dall'origine.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare il valore del potenziale elettrostatico, in volt, rispetto all'infinito nel punto P_2 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_2 = R$ dall'origine.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 5 - 29/6/2021

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) Su una superficie cilindrica di raggio $R = 0.0903$ m e lunghezza $2L$, con $L = 0.153$ m, è distribuita una carica elettrica con densità superficiale uniforme $\sigma = 2.81$ nC/m². Determinare l'intensità del campo elettrico nel punto P che si trova sull'asse della superficie cilindrica alla distanza $d = 0.604$ m dal centro del sistema.

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

2) In un sistema di riferimento cartesiano, una bobina quadrata rigida di lato $a = 0.165$ m formata da $N = 200$ spire compatte giace nel piano xy con i lati paralleli rispettivamente all'asse x e all'asse y . La bobina è percorsa da una corrente $I_b = 14.2$ A è posta ad una distanza $d_1 = 0.0479$ m da un filo rettilineo indefinito che giace sull'asse x ed è percorso da una corrente $I_f = 13.2$ che corre nel verso positivo dell'asse x . Determinare l'intensità della forza magnetica, in newton, esercitata sulla bobina sul filo.

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

3) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare il lavoro, in joule, che deve essere compiuto da un operatore esterno per traslare la spira, mantenendone i lati paralleli agli assi x e y , dalla distanza d_1 alla distanza $d_2 = 3d_1$ dall'asse delle x .

- A 0 B 1.79×10^{-4} C 3.59×10^{-4} D 5.39×10^{-4} E 7.19×10^{-4} F 8.99×10^{-4}

4) In un sistema di riferimento cartesiano, una densità volumetrica di carica elettrica uniforme $\rho = 1.79$ nC/m³ è presente all'interno del volume compreso tra i piani $x = -\frac{d}{2}$ e $x = \frac{d}{2}$, con $d = 1.61$ m. Sul piano $x = 0$ è presente una densità superficiale di carica elettrica uniforme σ . Determinare il valore della densità superficiale σ , in nC/m², tale che il valore della differenza di potenziale tra il piano $x = 0$ e il piano $x = \frac{d}{2}$ sia $V = 186$ volt.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), è data una particella di massa $m = 1.23 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.37$ nC posta inizialmente alla distanza $4d$ dal piano $x = 0$. Determinare il valore minimo della velocità, in m/s, che la particella deve avere per arrivare a toccare il piano $x = 0$.

- A 0 B 11.8 C 29.8 D 47.8 E 65.8 F 83.8

6) Una spira di raggio $R_2 = 0.433$ m è concentrica con una bobina di $N = 1000$ avvolgimenti di raggio $R_1 = 0.0136$ m (si noti $R_1 \ll R_2$) e spessore che può essere considerato trascurabile per la risoluzione di questo problema. La bobina è percorsa dalla corrente $i_b(t) = i_0 \frac{t}{T}$ per $t > 0$, con $i_0 = 116$ A e $T = 0.135$ s. La spira grande ha una resistenza $R = 1.71$ ohm ed un'autoinduttanza $L = 1.03$ henry. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nella spira grande.

- A 0 B 1.85×10^{-4} C 3.65×10^{-4} D 5.45×10^{-4} E 7.25×10^{-4} F 9.05×10^{-4}

7) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 6), determinare l'energia, in joule, dissipata nella spira grande nell'intervallo di tempo compreso tra $t = 0$ e $t = 1.46$ s.

- A 0 B 2.03×10^{-7} C 3.83×10^{-7} D 5.63×10^{-7} E 7.43×10^{-7} F 9.23×10^{-7}

8) In un sistema di coordinate cartesiane, una sfera di raggio $R = 0.445$ m con centro nell'origine del sistema di riferimento, è uniformemente carica con densità di carica elettrica positiva uniforme ρ e contiene al suo interno due cavità sferiche di raggio $R_1 = 0.0509$ m centrate sull'asse y a $y = \pm d$, con $d = 0.106$ m. Il flusso del campo elettrico attraverso una superficie chiusa che racchiude tutta la sfera di raggio R vale $\phi(\vec{E}) = 1.23$ Vm. Determinare la densità di carica elettrica ρ , in nC/m.

- A 0 B 0.0116 C 0.0296 D 0.0476 E 0.0656 F 0.0836

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto P_1 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_1 = 0.6R$ dall'origine.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare il valore del potenziale elettrostatico, in volt, rispetto all'infinito nel punto P_2 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_2 = R$ dall'origine.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 5 - 29/6/2021

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) Su una superficie cilindrica di raggio $R = 0.0842$ m e lunghezza $2L$, con $L = 0.192$ m, è distribuita una carica elettrica con densità superficiale uniforme $\sigma = 2.89$ nC/m². Determinare l'intensità del campo elettrico nel punto P che si trova sull'asse della superficie cilindrica alla distanza $d = 0.662$ m dal centro del sistema.

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

2) In un sistema di riferimento cartesiano, una bobina quadrata rigida di lato $a = 0.146$ m formata da $N = 200$ spire compatte giace nel piano xy con i lati paralleli rispettivamente all'asse x e all'asse y . La bobina è percorsa da una corrente $I_b = 19.1$ A è posta ad una distanza $d_1 = 0.0503$ m da un filo rettilineo indefinito che giace sull'asse x ed è percorso da una corrente $I_f = 19.9$ che corre nel verso positivo dell'asse x . Determinare l'intensità della forza magnetica, in newton, esercitata sulla bobina sul filo.

- A 0 B 0.0148 C 0.0328 D 0.0508 E 0.0688 F 0.0868

3) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare il lavoro, in joule, che deve essere compiuto da un operatore esterno per traslare la spira, mantenendone i lati paralleli agli assi x e y , dalla distanza d_1 alla distanza $d_2 = 3d_1$ dall'asse delle x .

- A 0 B 1.52×10^{-3} C 3.32×10^{-3} D 5.12×10^{-3} E 6.92×10^{-3} F 8.72×10^{-3}

4) In un sistema di riferimento cartesiano, una densità volumetrica di carica elettrica uniforme $\rho = 1.37$ nC/m³ è presente all'interno del volume compreso tra i piani $x = -\frac{d}{2}$ e $x = \frac{d}{2}$, con $d = 1.79$ m. Sul piano $x = 0$ è presente una densità superficiale di carica elettrica uniforme σ . Determinare il valore della densità superficiale σ , in nC/m², tale che il valore della differenza di potenziale tra il piano $x = 0$ e il piano $x = \frac{d}{2}$ sia $V = 164$ volt.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), è data una particella di massa $m = 1.90 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.87$ nC posta inizialmente alla distanza $4d$ dal piano $x = 0$. Determinare il valore minimo della velocità, in m/s, che la particella deve avere per arrivare a toccare il piano $x = 0$.

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

6) Una spira di raggio $R_2 = 0.402$ m è concentrica con una bobina di $N = 1000$ avvolgimenti di raggio $R_1 = 0.0103$ m (si noti $R_1 \ll R_2$) e spessore che può essere considerato trascurabile per la risoluzione di questo problema. La bobina è percorsa dalla corrente $i_b(t) = i_0 \frac{t}{T}$ per $t > 0$, con $i_0 = 187$ A e $T = 0.144$ s. La spira grande ha una resistenza $R = 1.61$ ohm ed un'autoinduttanza $L = 1.67$ henry. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nella spira grande.

A 0 B 1.36×10^{-4} C 3.16×10^{-4} D 4.96×10^{-4} E 6.76×10^{-4} F 8.56×10^{-4}

7) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 6), determinare l'energia, in joule, dissipata nella spira grande nell'intervallo di tempo compreso tra $t = 0$ e $t = 1.52$ s.

A 0 B 1.18×10^{-7} C 2.98×10^{-7} D 4.78×10^{-7} E 6.58×10^{-7} F 8.38×10^{-7}

8) In un sistema di coordinate cartesiane, una sfera di raggio $R = 0.478$ m con centro nell'origine del sistema di riferimento, è uniformemente carica con densità di carica elettrica positiva uniforme ρ e contiene al suo interno due cavità sferiche di raggio $R_1 = 0.0498$ m centrate sull'asse y a $y = \pm d$, con $d = 0.110$ m. Il flusso del campo elettrico attraverso una superficie chiusa che racchiude tutta la sfera di raggio R vale $\phi(\vec{E}) = 1.70$ Vm. Determinare la densità di carica elettrica ρ , in nC/m.

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

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto P_1 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_1 = 0.6R$ dall'origine.

A 0 B 0.173 C 0.353 D 0.533 E 0.713 F 0.893

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare il valore del potenziale elettrostatico, in volt, rispetto all'infinito nel punto P_2 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_2 = R$ dall'origine.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
 Prova n. 5 - 29/6/2021

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) Su una superficie cilindrica di raggio $R = 0.0854$ m e lunghezza $2L$, con $L = 0.197$ m, è distribuita una carica elettrica con densità superficiale uniforme $\sigma = 1.13$ nC/m². Determinare l'intensità del campo elettrico nel punto P che si trova sull'asse della superficie cilindrica alla distanza $d = 0.708$ m dal centro del sistema.

- A 0 B 2.72 C 4.52 D 6.32 E 8.12 F 9.92

2) In un sistema di riferimento cartesiano, una bobina quadrata rigida di lato $a = 0.107$ m formata da $N = 200$ spire compatte giace nel piano xy con i lati paralleli rispettivamente all'asse x e all'asse y . La bobina è percorsa da una corrente $I_b = 12.6$ A è posta ad una distanza $d_1 = 0.0587$ m da un filo rettilineo indefinito che giace sull'asse x ed è percorso da una corrente $I_f = 17.6$ che corre nel verso positivo dell'asse x . Determinare l'intensità della forza magnetica, in newton, esercitata sulla bobina sul filo.

- A 0 B 0.0104 C 0.0284 D 0.0464 E 0.0644 F 0.0824

3) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare il lavoro, in joule, che deve essere compiuto da un operatore esterno per traslare la spira, mantenendone i lati paralleli agli assi x e y , dalla distanza d_1 alla distanza $d_2 = 3d_1$ dall'asse delle x .

- A 0 B 1.74×10^{-4} C 3.54×10^{-4} D 5.34×10^{-4} E 7.14×10^{-4} F 8.94×10^{-4}

4) In un sistema di riferimento cartesiano, una densità volumetrica di carica elettrica uniforme $\rho = 1.58$ nC/m³ è presente all'interno del volume compreso tra i piani $x = -\frac{d}{2}$ e $x = \frac{d}{2}$, con $d = 1.69$ m. Sul piano $x = 0$ è presente una densità superficiale di carica elettrica uniforme σ . Determinare il valore della densità superficiale σ , in nC/m², tale che il valore della differenza di potenziale tra il piano $x = 0$ e il piano $x = \frac{d}{2}$ sia $V = 189$ volt.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), è data una particella di massa $m = 1.70 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.23$ nC posta inizialmente alla distanza $4d$ dal piano $x = 0$. Determinare il valore minimo della velocità, in m/s, che la particella deve avere per arrivare a toccare il piano $x = 0$.

- A 0 B 17.2 C 35.2 D 53.2 E 71.2 F 89.2

6) Una spira di raggio $R_2 = 0.422$ m è concentrica con una bobina di $N = 1000$ avvolgimenti di raggio $R_1 = 0.0159$ m (si noti $R_1 \ll R_2$) e spessore che può essere considerato trascurabile per la risoluzione di questo problema. La bobina è percorsa dalla corrente $i_b(t) = i_0 \frac{t}{T}$ per $t > 0$, con $i_0 = 108$ A e $T = 0.136$ s. La spira grande ha una resistenza $R = 1.02$ ohm ed un'autoinduttanza $L = 1.83$ henry. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nella spira grande.

- 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}

7) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 6), determinare l'energia, in joule, dissipata nella spira grande nell'intervallo di tempo compreso tra $t = 0$ e $t = 1.93$ s.

- A 0 B 1.30×10^{-7} C 3.10×10^{-7} D 4.90×10^{-7} E 6.70×10^{-7} F 8.50×10^{-7}

8) In un sistema di coordinate cartesiane, una sfera di raggio $R = 0.600$ m con centro nell'origine del sistema di riferimento, è uniformemente carica con densità di carica elettrica positiva uniforme ρ e contiene al suo interno due cavità sferiche di raggio $R_1 = 0.0570$ m centrate sull'asse y a $y = \pm d$, con $d = 0.112$ m. Il flusso del campo elettrico attraverso una superficie chiusa che racchiude tutta la sfera di raggio R vale $\phi(\vec{E}) = 1.21$ Vm . Determinare la densità di carica elettrica ρ , in nC/m.

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

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto P_1 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_1 = 0.6R$ dall'origine.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare il valore del potenziale elettrostatico, in volt, rispetto all'infinito nel punto P_2 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_2 = R$ dall'origine.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 5 - 29/6/2021

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) Su una superficie cilindrica di raggio $R = 0.0879$ m e lunghezza $2L$, con $L = 0.133$ m, è distribuita una carica elettrica con densità superficiale uniforme $\sigma = 1.47$ nC/m². Determinare l'intensità del campo elettrico nel punto P che si trova sull'asse della superficie cilindrica alla distanza $d = 0.664$ m dal centro del sistema.

- A 0 B 2.66 C 4.46 D 6.26 E 8.06 F 9.86

2) In un sistema di riferimento cartesiano, una bobina quadrata rigida di lato $a = 0.130$ m formata da $N = 200$ spire compatte giace nel piano xy con i lati paralleli rispettivamente all'asse x e all'asse y . La bobina è percorsa da una corrente $I_b = 15.3$ A è posta ad una distanza $d_1 = 0.0561$ m da un filo rettilineo indefinito che giace sull'asse x ed è percorso da una corrente $I_f = 14.4$ che corre nel verso positivo dell'asse x . Determinare l'intensità della forza magnetica, in newton, esercitata sulla bobina sul filo.

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

3) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare il lavoro, in joule, che deve essere compiuto da un operatore esterno per traslare la spira, mantenendone i lati paralleli agli assi x e y , dalla distanza d_1 alla distanza $d_2 = 3d_1$ dall'asse delle x .

- A 0 B 1.78×10^{-4} C 3.58×10^{-4} D 5.38×10^{-4} E 7.18×10^{-4} F 8.98×10^{-4}

4) In un sistema di riferimento cartesiano, una densità volumetrica di carica elettrica uniforme $\rho = 1.41$ nC/m³ è presente all'interno del volume compreso tra i piani $x = -\frac{d}{2}$ e $x = \frac{d}{2}$, con $d = 1.84$ m. Sul piano $x = 0$ è presente una densità superficiale di carica elettrica uniforme σ . Determinare il valore della densità superficiale σ , in nC/m², tale che il valore della differenza di potenziale tra il piano $x = 0$ e il piano $x = \frac{d}{2}$ sia $V = 183$ volt.

- A 0 B 2.23 C 4.03 D 5.83 E 7.63 F 9.43

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), è data una particella di massa $m = 1.30 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.90$ nC posta inizialmente alla distanza $4d$ dal piano $x = 0$. Determinare il valore minimo della velocità, in m/s, che la particella deve avere per arrivare a toccare il piano $x = 0$.

- A 0 B 21.2 C 39.2 D 57.2 E 75.2 F 93.2

6) Una spira di raggio $R_2 = 0.585$ m è concentrica con una bobina di $N = 1000$ avvolgimenti di raggio $R_1 = 0.0117$ m (si noti $R_1 \ll R_2$) e spessore che può essere considerato trascurabile per la risoluzione di questo problema. La bobina è percorsa dalla corrente $i_b(t) = i_0 \frac{t}{T}$ per $t > 0$, con $i_0 = 123$ A e $T = 0.126$ s. La spira grande ha una resistenza $R = 1.04$ ohm ed un'autoinduttanza $L = 1.13$ henry. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nella spira grande.

- 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}

7) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 6), determinare l'energia, in joule, dissipata nella spira grande nell'intervallo di tempo compreso tra $t = 0$ e $t = 1.59$ s.

- A 0 B 1.29×10^{-8} C 3.09×10^{-8} D 4.89×10^{-8} E 6.69×10^{-8} F 8.49×10^{-8}

8) In un sistema di coordinate cartesiane, una sfera di raggio $R = 0.424$ m con centro nell'origine del sistema di riferimento, è uniformemente carica con densità di carica elettrica positiva uniforme ρ e contiene al suo interno due cavità sferiche di raggio $R_1 = 0.0565$ m centrate sull'asse y a $y = \pm d$, con $d = 0.109$ m. Il flusso del campo elettrico attraverso una superficie chiusa che racchiude tutta la sfera di raggio R vale $\phi(\vec{E}) = 1.74$ Vm. Determinare la densità di carica elettrica ρ , in nC/m.

- A 0 B 0.0125 C 0.0305 D 0.0485 E 0.0665 F 0.0845

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto P_1 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_1 = 0.6R$ dall'origine.

- A 0 B 0.276 C 0.456 D 0.636 E 0.816 F 0.996

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare il valore del potenziale elettrostatico, in volt, rispetto all'infinito nel punto P_2 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_2 = R$ dall'origine.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 5 - 29/6/2021

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) Su una superficie cilindrica di raggio $R = 0.0923$ m e lunghezza $2L$, con $L = 0.144$ m, è distribuita una carica elettrica con densità superficiale uniforme $\sigma = 2.11$ nC/m². Determinare l'intensità del campo elettrico nel punto P che si trova sull'asse della superficie cilindrica alla distanza $d = 0.639$ m dal centro del sistema.

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

2) In un sistema di riferimento cartesiano, una bobina quadrata rigida di lato $a = 0.147$ m formata da $N = 200$ spire compatte giace nel piano xy con i lati paralleli rispettivamente all'asse x e all'asse y . La bobina è percorsa da una corrente $I_b = 18.5$ A è posta ad una distanza $d_1 = 0.0460$ m da un filo rettilineo indefinito che giace sull'asse x ed è percorso da una corrente $I_f = 19.0$ che corre nel verso positivo dell'asse x . Determinare l'intensità della forza magnetica, in newton, esercitata sulla bobina sul filo.

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

3) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare il lavoro, in joule, che deve essere compiuto da un operatore esterno per traslare la spira, mantenendone i lati paralleli agli assi x e y , dalla distanza d_1 alla distanza $d_2 = 3d_1$ dall'asse delle x .

- 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}

4) In un sistema di riferimento cartesiano, una densità volumetrica di carica elettrica uniforme $\rho = 1.19$ nC/m³ è presente all'interno del volume compreso tra i piani $x = -\frac{d}{2}$ e $x = \frac{d}{2}$, con $d = 1.53$ m. Sul piano $x = 0$ è presente una densità superficiale di carica elettrica uniforme σ . Determinare il valore della densità superficiale σ , in nC/m², tale che il valore della differenza di potenziale tra il piano $x = 0$ e il piano $x = \frac{d}{2}$ sia $V = 111$ volt.

- A 0 B 1.66 C 3.46 D 5.26 E 7.06 F 8.86

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), è data una particella di massa $m = 1.69 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.69$ nC posta inizialmente alla distanza $4d$ dal piano $x = 0$. Determinare il valore minimo della velocità, in m/s, che la particella deve avere per arrivare a toccare il piano $x = 0$.

- A 0 B 12.2 C 30.2 D 48.2 E 66.2 F 84.2

6) Una spira di raggio $R_2 = 0.485$ m è concentrica con una bobina di $N = 1000$ avvolgimenti di raggio $R_1 = 0.0158$ m (si noti $R_1 \ll R_2$) e spessore che può essere considerato trascurabile per la risoluzione di questo problema. La bobina è percorsa dalla corrente $i_b(t) = i_0 \frac{t}{T}$ per $t > 0$, con $i_0 = 140$ A e $T = 0.169$ s. La spira grande ha una resistenza $R = 1.83$ ohm ed un'autoinduttanza $L = 1.04$ henry. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nella spira grande.

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

7) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 6), determinare l'energia, in joule, dissipata nella spira grande nell'intervallo di tempo compreso tra $t = 0$ e $t = 1.60$ s.

- A 0 B 1.35×10^{-7} C 3.15×10^{-7} D 4.95×10^{-7} E 6.75×10^{-7} F 8.55×10^{-7}

8) In un sistema di coordinate cartesiane, una sfera di raggio $R = 0.476$ m con centro nell'origine del sistema di riferimento, è uniformemente carica con densità di carica elettrica positiva uniforme ρ e contiene al suo interno due cavità sferiche di raggio $R_1 = 0.0430$ m centrate sull'asse y a $y = \pm d$, con $d = 0.101$ m. Il flusso del campo elettrico attraverso una superficie chiusa che racchiude tutta la sfera di raggio R vale $\phi(\vec{E}) = 1.92$ Vm. Determinare la densità di carica elettrica ρ , in nC/m.

- A 0 B 0.0197 C 0.0377 D 0.0557 E 0.0737 F 0.0917

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto P_1 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_1 = 0.6R$ dall'origine.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), determinare il valore del potenziale elettrostatico, in volt, rispetto all'infinito nel punto P_2 appartenente all'asse z che si trova alla distanza $d_2 = R$ dall'origine.

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