

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
 INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 1 - 11/06/2020

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) Quattro cariche elettriche puntiformi di uguale valore assoluto $Q = 0.176$ pC sono fissate ai vertici di un quadrato di lato $2a$ con $a = 0.0133$ m. Due cariche hanno segno positivo, due cariche hanno segno negativo. Le cariche di uguale segno sono collocate ai vertici opposti del quadrato. Calcolare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto di mezzo di uno qualunque dei lati del quadrato.

A B C D E F

2) In un sistema di coordinate polari sferiche, è data una superficie sferica di raggio $r_0 = 0.0157$ m sulla quale è presente una densità superficiale di carica elettrica $\sigma(\theta, \phi) = \sigma_0 \cos^2(\theta)$, con $\sigma_0 = 1.01$ nC/m². Calcolare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro della superficie sferica assumendo il potenziale all'infinito nullo.

A B C D E F

3) Una sferetta metallica di raggio $r_0 = 0.0115$ m possiede la carica elettrica $Q = 0.0797$ nC. Una procedura per dividere questa carica elettrica in n parti uguali è quella di metterla in contatto simultaneamente con $(n - 1)$ sferette metalliche scariche e identiche alla prima, quindi separarle a distanza molto grande l'una dall'altra. Calcolare la variazione di energia elettrostatica, in nJ, in seguito alla operazione eseguita nel caso $n = 4$.

A B C D E F

4) Un piano infinito carico con una densità di carica elettrica uniforme $\sigma = 0.309$ nC/m² ha uno stretto taglio indefinito di larghezza $a = 0.0136$ m. Determinare il campo elettrico, in volt/m, generato sulla normale al taglio all distanza $D = 0.775$ m dal piano (si noti $D \gg a$).

A B C D E F

5) Un circuito percorso da corrente di intensità $I = 13.6$ A ha la forma di un poligono regolare di n lati inscritto in una circonferenza di raggio $a = 0.0403$ m. Calcolare il campo magnetico, in gauss, al centro del poligono nel caso $n = 5$ (utile esercizio, calcolare il campo magnetico al centro del poligono in funzione di n qualsiasi).

A B C D E F

6) Un sottile solenoide di raggio $a = 0.0193$ m e lunghezza $L = 0.701$ m ha $n = 10^3$ spire/m percorse da una corrente di intensità $I = 1.70$ A. Calcolare il rapporto tra il valore massimo del campo magnetico sull'asse del solenoide e quello calcolato nel punto dell'asse che si trova sul piano contenente l'orlo del solenoide.

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

7) Un filo cilindrico rettilineo di lunghezza $2L$, con $L = 0.205$ m e sezione costante, di area $A = 1.19 \times 10^{-5}$ m², è composto da un materiale di resistività elettrica che varia lungo il filo, descritta dalla seguente funzione: $\rho(x) = \alpha x$, per $0 \leq x \leq L$, $\rho(x) = \alpha L$, per $L \leq x \leq 2L$, con $\alpha = 0.102$ ohm. Il filo è collegato ai suoi estremi, attraverso dei contatti che assumiamo perfettamente conduttori, ad una batteria che fornisce la fem $V = 12.8$ V. Il sistema ha raggiunto le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente I , in ampere, che scorre nel filo.

A 0 B 0.0237 C 0.0417 D 0.0597 E 0.0777 F 0.0957

8) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 7), calcolare l'intensità il campo elettrico E , in V/m, nel punto P interno al filo che si trova alla coordinata $x = \frac{L}{2}$.

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

9) Una spira circolare di raggio $a = 1.89 \times 10^{-3}$ m e resistenza $R = 14.1$ ohm è complanare e concentrica ad una spira quadrata di lato $b = 0.119$ m (si noti $b \gg a$), nella quale scorre una corrente $I = 12.1$ ampere. Calcolare il campo magnetico, in gauss, generato dalla spira quadrata nel centro comune delle due spire.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), calcolare la carica elettrica, in nC, che fluisce nella spira circolare quando viene ruotata di un angolo $\theta = \pi$ rad attorno ad un suo diametro.

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

Testo n. 0

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
 INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 1 - 11/06/2020

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) Quattro cariche elettriche puntiformi di uguale valore assoluto $Q = 0.144 \text{ pC}$ sono fissate ai vertici di un quadrato di lato $2a$ con $a = 0.0112 \text{ m}$. Due cariche hanno segno positivo, due cariche hanno segno negativo. Le cariche di uguale segno sono collocate ai vertici opposti del quadrato. Calcolare l'intensità del campo elettrico, in V/m , nel punto di mezzo di uno qualunque dei lati del quadrato.

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

2) In un sistema di coordinate polari sferiche, è data una superficie sferica di raggio $r_0 = 0.0192 \text{ m}$ sulla quale è presente una densità superficiale di carica elettrica $\sigma(\theta, \phi) = \sigma_0 \cos^2(\theta)$, con $\sigma_0 = 1.12 \text{ nC/m}^2$. Calcolare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro della superficie sferica assumendo il potenziale all'infinito nullo.

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

3) Una sferetta metallica di raggio $r_0 = 0.0169 \text{ m}$ possiede la carica elettrica $Q = 0.0724 \text{ nC}$. Una procedura per dividere questa carica elettrica in n parti uguali è quella di metterla in contatto simultaneamente con $(n - 1)$ sferette metalliche scariche e identiche alla prima, quindi separarle a distanza molto grande l'una dall'altra. Calcolare la variazione di energia elettrostatica, in nJ , in seguito alla operazione eseguita nel caso $n = 4$.

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

4) Un piano infinito carico con una densità di carica elettrica uniforme $\sigma = 0.335 \text{ nC/m}^2$ ha uno stretto taglio indefinito di larghezza $a = 0.0136 \text{ m}$. Determinare il campo elettrico, in volt/m , generato sulla normale al taglio all distanza $D = 0.756 \text{ m}$ dal piano (si noti $D \gg a$).

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

5) Un circuito percorso da corrente di intensità $I = 14.3 \text{ A}$ ha la forma di un poligono regolare di n lati inscritto in una circonferenza di raggio $a = 0.0412 \text{ m}$. Calcolare il campo magnetico, in gauss, al centro del poligono nel caso $n = 5$ (utile esercizio, calcolare il campo magnetico al centro del poligono in funzione di n qualsiasi).

- A 0 B 2.52 C 4.32 D 6.12 E 7.92 F 9.72

6) Un sottile solenoide di raggio $a = 0.0135$ m e lunghezza $L = 0.688$ m ha $n = 10^3$ spire/m percorse da una corrente di intensità $I = 1.21$ A. Calcolare il rapporto tra il valore massimo del campo magnetico sull'asse del solenoide e quello calcolato nel punto dell'asse che si trova sul piano contenente l'orlo del solenoide.

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

7) Un filo cilindrico rettilineo di lunghezza $2L$, con $L = 0.267$ m e sezione costante, di area $A = 1.20 \times 10^{-5}$ m², è composto da un materiale di resistività elettrica che varia lungo il filo, descritta dalla seguente funzione: $\rho(x) = \alpha x$, per $0 \leq x \leq L$, $\rho(x) = \alpha L$, per $L \leq x \leq 2L$, con $\alpha = 0.119$ ohm. Il filo è collegato ai suoi estremi, attraverso dei contatti che assumiamo perfettamente conduttori, ad una batteria che fornisce la fem $V = 12.1$ V. Il sistema ha raggiunto le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente I , in ampere, che scorre nel filo.

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

8) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 7), calcolare l'intensità il campo elettrico E , in V/m, nel punto P interno al filo che si trova alla coordinata $x = \frac{L}{2}$.

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

9) Una spira circolare di raggio $a = 1.35 \times 10^{-3}$ m e resistenza $R = 19.4$ ohm è complanare e concentrica ad una spira quadrata di lato $b = 0.103$ m (si noti $b \gg a$), nella quale scorre una corrente $I = 18.5$ ampere. Calcolare il campo magnetico, in gauss, generato dalla spira quadrata nel centro comune delle due spire.

A 0 B 2.03 C 3.83 D 5.63 E 7.43 F 9.23

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), calcolare la carica elettrica, in nC, che fluisce nella spira circolare quando viene ruotata di un angolo $\theta = \pi$ rad attorno ad un suo diametro.

A 0 B 0.120 C 0.300 D 0.480 E 0.660 F 0.840

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
 INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 1 - 11/06/2020

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) Quattro cariche elettriche puntiformi di uguale valore assoluto $Q = 0.164$ pC sono fissate ai vertici di un quadrato di lato $2a$ con $a = 0.0117$ m. Due cariche hanno segno positivo, due cariche hanno segno negativo. Le cariche di uguale segno sono collocate ai vertici opposti del quadrato. Calcolare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto di mezzo di uno qualunque dei lati del quadrato.

- A 0 B 19.6 C 37.6 D 55.6 E 73.6 F 91.6

2) In un sistema di coordinate polari sferiche, è data una superficie sferica di raggio $r_0 = 0.0182$ m sulla quale è presente una densità superficiale di carica elettrica $\sigma(\theta, \phi) = \sigma_0 \cos^2(\theta)$, con $\sigma_0 = 1.75$ nC/m². Calcolare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro della superficie sferica assumendo il potenziale all'infinito nullo.

- A 0 B 1.20 C 3.00 D 4.80 E 6.60 F 8.40

3) Una sferetta metallica di raggio $r_0 = 0.0145$ m possiede la carica elettrica $Q = 0.0743$ nC. Una procedura per dividere questa carica elettrica in n parti uguali è quella di metterla in contatto simultaneamente con $(n - 1)$ sferette metalliche scariche e identiche alla prima, quindi separarle a distanza molto grande l'una dall'altra. Calcolare la variazione di energia elettrostatica, in nJ, in seguito alla operazione eseguita nel caso $n = 4$.

- A 0 B -1.28 C -3.08 D -4.88 E -6.68 F -8.48

4) Un piano infinito carico con una densità di carica elettrica uniforme $\sigma = 0.232$ nC/m² ha uno stretto taglio indefinito di larghezza $a = 0.0121$ m. Determinare il campo elettrico, in volt/m, generato sulla normale al taglio all distanza $D = 0.785$ m dal piano (si noti $D \gg a$).

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

5) Un circuito percorso da corrente di intensità $I = 16.0$ A ha la forma di un poligono regolare di n lati inscritto in una circonferenza di raggio $a = 0.0507$ m. Calcolare il campo magnetico, in gauss, al centro del poligono nel caso $n = 5$ (utile esercizio, calcolare il campo magnetico al centro del poligono in funzione di n qualsiasi).

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

6) Un sottile solenoide di raggio $a = 0.0184$ m e lunghezza $L = 0.745$ m ha $n = 10^3$ spire/m percorse da una corrente di intensità $I = 1.23$ A. Calcolare il rapporto tra il valore massimo del campo magnetico sull'asse del solenoide e quello calcolato nel punto dell'asse che si trova sul piano contenente l'orlo del solenoide.

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

7) Un filo cilindrico rettilineo di lunghezza $2L$, con $L = 0.291$ m e sezione costante, di area $A = 1.08 \times 10^{-5}$ m², è composto da un materiale di resistività elettrica che varia lungo il filo, descritta dalla seguente funzione: $\rho(x) = \alpha x$, per $0 \leq x \leq L$, $\rho(x) = \alpha L$, per $L \leq x \leq 2L$, con $\alpha = 0.119$ ohm. Il filo è collegato ai suoi estremi, attraverso dei contatti che assumiamo perfettamente conduttori, ad una batteria che fornisce la fem $V = 12.4$ V. Il sistema ha raggiunto le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente I , in ampere, che scorre nel filo.

A 0 B 1.66×10^{-3} C 3.46×10^{-3} D 5.26×10^{-3} E 7.06×10^{-3} F 8.86×10^{-3}

8) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 7), calcolare l'intensità il campo elettrico E , in V/m, nel punto P interno al filo che si trova alla coordinata $x = \frac{L}{2}$.

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

9) Una spira circolare di raggio $a = 1.83 \times 10^{-3}$ m e resistenza $R = 10.2$ ohm è complanare e concentrica ad una spira quadrata di lato $b = 0.112$ m (si noti $b \gg a$), nella quale scorre una corrente $I = 12.8$ ampere. Calcolare il campo magnetico, in gauss, generato dalla spira quadrata nel centro comune delle due spire.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), calcolare la carica elettrica, in nC, che fluisce nella spira circolare quando viene ruotata di un angolo $\theta = \pi$ rad attorno ad un suo diametro.

A 0 B 0.267 C 0.447 D 0.627 E 0.807 F 0.987

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E Elettrotecnica
 INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 1 - 11/06/2020

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) Quattro cariche elettriche puntiformi di uguale valore assoluto $Q = 0.123 \text{ pC}$ sono fissate ai vertici di un quadrato di lato $2a$ con $a = 0.0192 \text{ m}$. Due cariche hanno segno positivo, due cariche hanno segno negativo. Le cariche di uguale segno sono collocate ai vertici opposti del quadrato. Calcolare l'intensità del campo elettrico, in V/m , nel punto di mezzo di uno qualunque dei lati del quadrato.

- A 0 B 1.86 C 3.66 D 5.46 E 7.26 F 9.06

2) In un sistema di coordinate polari sferiche, è data una superficie sferica di raggio $r_0 = 0.0126 \text{ m}$ sulla quale è presente una densità superficiale di carica elettrica $\sigma(\theta, \phi) = \sigma_0 \cos^2(\theta)$, con $\sigma_0 = 1.15 \text{ nC/m}^2$. Calcolare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro della superficie sferica assumendo il potenziale all'infinito nullo.

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

3) Una sferetta metallica di raggio $r_0 = 0.0113 \text{ m}$ possiede la carica elettrica $Q = 0.0722 \text{ nC}$. Una procedura per dividere questa carica elettrica in n parti uguali è quella di metterla in contatto simultaneamente con $(n - 1)$ sferette metalliche scariche e identiche alla prima, quindi separarle a distanza molto grande l'una dall'altra. Calcolare la variazione di energia elettrostatica, in nJ , in seguito alla operazione eseguita nel caso $n = 4$.

- A 0 B -1.55 C -3.35 D -5.15 E -6.95 F -8.75

4) Un piano infinito carico con una densità di carica elettrica uniforme $\sigma = 0.219 \text{ nC/m}^2$ ha uno stretto taglio indefinito di larghezza $a = 0.0114 \text{ m}$. Determinare il campo elettrico, in volt/m , generato sulla normale al taglio all distanza $D = 0.692 \text{ m}$ dal piano (si noti $D \gg a$).

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

5) Un circuito percorso da corrente di intensità $I = 17.4 \text{ A}$ ha la forma di un poligono regolare di n lati inscritto in una circonferenza di raggio $a = 0.0488 \text{ m}$. Calcolare il campo magnetico, in gauss, al centro del poligono nel caso $n = 5$ (utile esercizio, calcolare il campo magnetico al centro del poligono in funzione di n qualsiasi).

- A 0 B 2.59 C 4.39 D 6.19 E 7.99 F 9.79

6) Un sottile solenoide di raggio $a = 0.0128$ m e lunghezza $L = 0.698$ m ha $n = 10^3$ spire/m percorse da una corrente di intensità $I = 1.89$ A. Calcolare il rapporto tra il valore massimo del campo magnetico sull'asse del solenoide e quello calcolato nel punto dell'asse che si trova sul piano contenente l'orlo del solenoide.

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

7) Un filo cilindrico rettilineo di lunghezza $2L$, con $L = 0.399$ m e sezione costante, di area $A = 1.13 \times 10^{-5}$ m², è composto da un materiale di resistività elettrica che varia lungo il filo, descritta dalla seguente funzione: $\rho(x) = \alpha x$, per $0 \leq x \leq L$, $\rho(x) = \alpha L$, per $L \leq x \leq 2L$, con $\alpha = 0.106$ ohm. Il filo è collegato ai suoi estremi, attraverso dei contatti che assumiamo perfettamente conduttori, ad una batteria che fornisce la fem $V = 19.2$ V. Il sistema ha raggiunto le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente I , in ampere, che scorre nel filo.

A 0 B 1.37×10^{-3} C 3.17×10^{-3} D 4.97×10^{-3} E 6.77×10^{-3} F 8.57×10^{-3}

8) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 7), calcolare l'intensità il campo elettrico E , in V/m, nel punto P interno al filo che si trova alla coordinata $x = \frac{L}{2}$.

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

9) Una spira circolare di raggio $a = 1.25 \times 10^{-3}$ m e resistenza $R = 18.4$ ohm è complanare e concentrica ad una spira quadrata di lato $b = 0.115$ m (si noti $b \gg a$), nella quale scorre una corrente $I = 19.8$ ampere. Calcolare il campo magnetico, in gauss, generato dalla spira quadrata nel centro comune delle due spire.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), calcolare la carica elettrica, in nC, che fluisce nella spira circolare quando viene ruotata di un angolo $\theta = \pi$ rad attorno ad un suo diametro.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
 INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 1 - 11/06/2020

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) Quattro cariche elettriche puntiformi di uguale valore assoluto $Q = 0.107 \text{ pC}$ sono fissate ai vertici di un quadrato di lato $2a$ con $a = 0.0121 \text{ m}$. Due cariche hanno segno positivo, due cariche hanno segno negativo. Le cariche di uguale segno sono collocate ai vertici opposti del quadrato. Calcolare l'intensità del campo elettrico, in V/m , nel punto di mezzo di uno qualunque dei lati del quadrato.

- A 0 B 12.0 C 30.0 D 48.0 E 66.0 F 84.0

2) In un sistema di coordinate polari sferiche, è data una superficie sferica di raggio $r_0 = 0.0138 \text{ m}$ sulla quale è presente una densità superficiale di carica elettrica $\sigma(\theta, \phi) = \sigma_0 \cos^2(\theta)$, con $\sigma_0 = 1.03 \text{ nC/m}^2$. Calcolare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro della superficie sferica assumendo il potenziale all'infinito nullo.

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

3) Una sferetta metallica di raggio $r_0 = 0.0145 \text{ m}$ possiede la carica elettrica $Q = 0.0642 \text{ nC}$. Una procedura per dividere questa carica elettrica in n parti uguali è quella di metterla in contatto simultaneamente con $(n - 1)$ sferette metalliche scariche e identiche alla prima, quindi separarle a distanza molto grande l'una dall'altra. Calcolare la variazione di energia elettrostatica, in nJ , in seguito alla operazione eseguita nel caso $n = 4$.

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

4) Un piano infinito carico con una densità di carica elettrica uniforme $\sigma = 0.209 \text{ nC/m}^2$ ha uno stretto taglio indefinito di larghezza $a = 0.0102 \text{ m}$. Determinare il campo elettrico, in volt/m , generato sulla normale al taglio all distanza $D = 0.697 \text{ m}$ dal piano (si noti $D \gg a$).

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

5) Un circuito percorso da corrente di intensità $I = 12.7 \text{ A}$ ha la forma di un poligono regolare di n lati inscritto in una circonferenza di raggio $a = 0.0591 \text{ m}$. Calcolare il campo magnetico, in gauss, al centro del poligono nel caso $n = 5$ (utile esercizio, calcolare il campo magnetico al centro del poligono in funzione di n qualsiasi).

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

6) Un sottile solenoide di raggio $a = 0.0175$ m e lunghezza $L = 0.686$ m ha $n = 10^3$ spire/m percorse da una corrente di intensità $I = 1.09$ A. Calcolare il rapporto tra il valore massimo del campo magnetico sull'asse del solenoide e quello calcolato nel punto dell'asse che si trova sul piano contenente l'orlo del solenoide.

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

7) Un filo cilindrico rettilineo di lunghezza $2L$, con $L = 0.271$ m e sezione costante, di area $A = 1.10 \times 10^{-5}$ m², è composto da un materiale di resistività elettrica che varia lungo il filo, descritta dalla seguente funzione: $\rho(x) = \alpha x$, per $0 \leq x \leq L$, $\rho(x) = \alpha L$, per $L \leq x \leq 2L$, con $\alpha = 0.107$ ohm. Il filo è collegato ai suoi estremi, attraverso dei contatti che assumiamo perfettamente conduttori, ad una batteria che fornisce la fem $V = 18.1$ V. Il sistema ha raggiunto le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente I , in ampere, che scorre nel filo.

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

8) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 7), calcolare l'intensità il campo elettrico E , in V/m, nel punto P interno al filo che si trova alla coordinata $x = \frac{L}{2}$.

A 0 B 22.3 C 40.3 D 58.3 E 76.3 F 94.3

9) Una spira circolare di raggio $a = 1.26 \times 10^{-3}$ m e resistenza $R = 18.1$ ohm è complanare e concentrica ad una spira quadrata di lato $b = 0.102$ m (si noti $b \gg a$), nella quale scorre una corrente $I = 17.5$ ampere. Calcolare il campo magnetico, in gauss, generato dalla spira quadrata nel centro comune delle due spire.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), calcolare la carica elettrica, in nC, che fluisce nella spira circolare quando viene ruotata di un angolo $\theta = \pi$ rad attorno ad un suo diametro.

A 0 B 0.107 C 0.287 D 0.467 E 0.647 F 0.827

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
 INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 1 - 11/06/2020

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) Quattro cariche elettriche puntiformi di uguale valore assoluto $Q = 0.169$ pC sono fissate ai vertici di un quadrato di lato $2a$ con $a = 0.0109$ m. Due cariche hanno segno positivo, due cariche hanno segno negativo. Le cariche di uguale segno sono collocate ai vertici opposti del quadrato. Calcolare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto di mezzo di uno qualunque dei lati del quadrato.

A B C D E F

2) In un sistema di coordinate polari sferiche, è data una superficie sferica di raggio $r_0 = 0.0140$ m sulla quale è presente una densità superficiale di carica elettrica $\sigma(\theta, \phi) = \sigma_0 \cos^2(\theta)$, con $\sigma_0 = 2.00$ nC/m². Calcolare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro della superficie sferica assumendo il potenziale all'infinito nullo.

A B C D E F

3) Una sferetta metallica di raggio $r_0 = 0.0100$ m possiede la carica elettrica $Q = 0.0731$ nC. Una procedura per dividere questa carica elettrica in n parti uguali è quella di metterla in contatto simultaneamente con $(n - 1)$ sferette metalliche scariche e identiche alla prima, quindi separarle a distanza molto grande l'una dall'altra. Calcolare la variazione di energia elettrostatica, in nJ, in seguito alla operazione eseguita nel caso $n = 4$.

A B C D E F

4) Un piano infinito carico con una densità di carica elettrica uniforme $\sigma = 0.367$ nC/m² ha uno stretto taglio indefinito di larghezza $a = 0.0138$ m. Determinare il campo elettrico, in volt/m, generato sulla normale al taglio all distanza $D = 0.726$ m dal piano (si noti $D \gg a$).

A B C D E F

5) Un circuito percorso da corrente di intensità $I = 19.1$ A ha la forma di un poligono regolare di n lati inscritto in una circonferenza di raggio $a = 0.0594$ m. Calcolare il campo magnetico, in gauss, al centro del poligono nel caso $n = 5$ (utile esercizio, calcolare il campo magnetico al centro del poligono in funzione di n qualsiasi).

A B C D E F

6) Un sottile solenoide di raggio $a = 0.0100$ m e lunghezza $L = 0.787$ m ha $n = 10^3$ spire/m percorse da una corrente di intensità $I = 1.42$ A. Calcolare il rapporto tra il valore massimo del campo magnetico sull'asse del solenoide e quello calcolato nel punto dell'asse che si trova sul piano contenente l'orlo del solenoide.

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

7) Un filo cilindrico rettilineo di lunghezza $2L$, con $L = 0.243$ m e sezione costante, di area $A = 1.20 \times 10^{-5}$ m², è composto da un materiale di resistività elettrica che varia lungo il filo, descritta dalla seguente funzione: $\rho(x) = \alpha x$, per $0 \leq x \leq L$, $\rho(x) = \alpha L$, per $L \leq x \leq 2L$, con $\alpha = 0.109$ ohm. Il filo è collegato ai suoi estremi, attraverso dei contatti che assumiamo perfettamente conduttori, ad una batteria che fornisce la fem $V = 17.0$ V. Il sistema ha raggiunto le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente I , in ampere, che scorre nel filo.

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

8) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 7), calcolare l'intensità il campo elettrico E , in V/m, nel punto P interno al filo che si trova alla coordinata $x = \frac{L}{2}$.

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

9) Una spira circolare di raggio $a = 1.25 \times 10^{-3}$ m e resistenza $R = 14.1$ ohm è complanare e concentrica ad una spira quadrata di lato $b = 0.109$ m (si noti $b \gg a$), nella quale scorre una corrente $I = 16.8$ ampere. Calcolare il campo magnetico, in gauss, generato dalla spira quadrata nel centro comune delle due spire.

A 0 B 1.74 C 3.54 D 5.34 E 7.14 F 8.94

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), calcolare la carica elettrica, in nC, che fluisce nella spira circolare quando viene ruotata di un angolo $\theta = \pi$ rad attorno ad un suo diametro.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
 INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 1 - 11/06/2020

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) Quattro cariche elettriche puntiformi di uguale valore assoluto $Q = 0.150$ pC sono fissate ai vertici di un quadrato di lato $2a$ con $a = 0.0181$ m. Due cariche hanno segno positivo, due cariche hanno segno negativo. Le cariche di uguale segno sono collocate ai vertici opposti del quadrato. Calcolare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto di mezzo di uno qualunque dei lati del quadrato.

A 0 B 2.09 C 3.89 D 5.69 E 7.49 F 9.29

2) In un sistema di coordinate polari sferiche, è data una superficie sferica di raggio $r_0 = 0.0120$ m sulla quale è presente una densità superficiale di carica elettrica $\sigma(\theta, \phi) = \sigma_0 \cos^2(\theta)$, con $\sigma_0 = 1.86$ nC/m². Calcolare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro della superficie sferica assumendo il potenziale all'infinito nullo.

A 0 B 0.120 C 0.300 D 0.480 E 0.660 F 0.840

3) Una sferetta metallica di raggio $r_0 = 0.0162$ m possiede la carica elettrica $Q = 0.0693$ nC. Una procedura per dividere questa carica elettrica in n parti uguali è quella di metterla in contatto simultaneamente con $(n - 1)$ sferette metalliche scariche e identiche alla prima, quindi separarle a distanza molto grande l'una dall'altra. Calcolare la variazione di energia elettrostatica, in nJ, in seguito alla operazione eseguita nel caso $n = 4$.

A 0 B -0.279 C -0.459 D -0.639 E -0.819 F -0.999

4) Un piano infinito carico con una densità di carica elettrica uniforme $\sigma = 0.334$ nC/m² ha uno stretto taglio indefinito di larghezza $a = 0.0136$ m. Determinare il campo elettrico, in volt/m, generato sulla normale al taglio all distanza $D = 0.644$ m dal piano (si noti $D \gg a$).

A 0 B 18.7 C 36.7 D 54.7 E 72.7 F 90.7

5) Un circuito percorso da corrente di intensità $I = 13.6$ A ha la forma di un poligono regolare di n lati inscritto in una circonferenza di raggio $a = 0.0560$ m. Calcolare il campo magnetico, in gauss, al centro del poligono nel caso $n = 5$ (utile esercizio, calcolare il campo magnetico al centro del poligono in funzione di n qualsiasi).

A 0 B 1.76 C 3.56 D 5.36 E 7.16 F 8.96

6) Un sottile solenoide di raggio $a = 0.0162$ m e lunghezza $L = 0.672$ m ha $n = 10^3$ spire/m percorse da una corrente di intensità $I = 1.80$ A. Calcolare il rapporto tra il valore massimo del campo magnetico sull'asse del solenoide e quello calcolato nel punto dell'asse che si trova sul piano contenente l'orlo del solenoide.

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

7) Un filo cilindrico rettilineo di lunghezza $2L$, con $L = 0.255$ m e sezione costante, di area $A = 1.04 \times 10^{-5}$ m², è composto da un materiale di resistività elettrica che varia lungo il filo, descritta dalla seguente funzione: $\rho(x) = \alpha x$, per $0 \leq x \leq L$, $\rho(x) = \alpha L$, per $L \leq x \leq 2L$, con $\alpha = 0.111$ ohm. Il filo è collegato ai suoi estremi, attraverso dei contatti che assumiamo perfettamente conduttori, ad una batteria che fornisce la fem $V = 19.0$ V. Il sistema ha raggiunto le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente I , in ampere, che scorre nel filo.

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

8) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 7), calcolare l'intensità il campo elettrico E , in V/m, nel punto P interno al filo che si trova alla coordinata $x = \frac{L}{2}$.

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

9) Una spira circolare di raggio $a = 1.10 \times 10^{-3}$ m e resistenza $R = 15.3$ ohm è complanare e concentrica ad una spira quadrata di lato $b = 0.118$ m (si noti $b \gg a$), nella quale scorre una corrente $I = 10.3$ ampere. Calcolare il campo magnetico, in gauss, generato dalla spira quadrata nel centro comune delle due spire.

A 0 B 0.268 C 0.448 D 0.628 E 0.808 F 0.988

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), calcolare la carica elettrica, in nC, che fluisce nella spira circolare quando viene ruotata di un angolo $\theta = \pi$ rad attorno ad un suo diametro.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
 INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 1 - 11/06/2020

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) Quattro cariche elettriche puntiformi di uguale valore assoluto $Q = 0.195 \text{ pC}$ sono fissate ai vertici di un quadrato di lato $2a$ con $a = 0.0112 \text{ m}$. Due cariche hanno segno positivo, due cariche hanno segno negativo. Le cariche di uguale segno sono collocate ai vertici opposti del quadrato. Calcolare l'intensità del campo elettrico, in V/m , nel punto di mezzo di uno qualunque dei lati del quadrato.

- A 0 B 25.4 C 43.4 D 61.4 E 79.4 F 97.4

2) In un sistema di coordinate polari sferiche, è data una superficie sferica di raggio $r_0 = 0.0101 \text{ m}$ sulla quale è presente una densità superficiale di carica elettrica $\sigma(\theta, \phi) = \sigma_0 \cos^2(\theta)$, con $\sigma_0 = 1.40 \text{ nC/m}^2$. Calcolare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro della superficie sferica assumendo il potenziale all'infinito nullo.

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

3) Una sferetta metallica di raggio $r_0 = 0.0183 \text{ m}$ possiede la carica elettrica $Q = 0.0653 \text{ nC}$. Una procedura per dividere questa carica elettrica in n parti uguali è quella di metterla in contatto simultaneamente con $(n - 1)$ sferette metalliche scariche e identiche alla prima, quindi separarle a distanza molto grande l'una dall'altra. Calcolare la variazione di energia elettrostatica, in nJ , in seguito alla operazione eseguita nel caso $n = 4$.

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

4) Un piano infinito carico con una densità di carica elettrica uniforme $\sigma = 0.363 \text{ nC/m}^2$ ha uno stretto taglio indefinito di larghezza $a = 0.0114 \text{ m}$. Determinare il campo elettrico, in volt/m , generato sulla normale al taglio all distanza $D = 0.790 \text{ m}$ dal piano (si noti $D \gg a$).

- A 0 B 20.4 C 38.4 D 56.4 E 74.4 F 92.4

5) Un circuito percorso da corrente di intensità $I = 13.1 \text{ A}$ ha la forma di un poligono regolare di n lati inscritto in una circonferenza di raggio $a = 0.0416 \text{ m}$. Calcolare il campo magnetico, in gauss, al centro del poligono nel caso $n = 5$ (utile esercizio, calcolare il campo magnetico al centro del poligono in funzione di n qualsiasi).

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

6) Un sottile solenoide di raggio $a = 0.0115$ m e lunghezza $L = 0.635$ m ha $n = 10^3$ spire/m percorse da una corrente di intensità $I = 1.70$ A. Calcolare il rapporto tra il valore massimo del campo magnetico sull'asse del solenoide e quello calcolato nel punto dell'asse che si trova sul piano contenente l'orlo del solenoide.

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

7) Un filo cilindrico rettilineo di lunghezza $2L$, con $L = 0.324$ m e sezione costante, di area $A = 1.17 \times 10^{-5}$ m², è composto da un materiale di resistività elettrica che varia lungo il filo, descritta dalla seguente funzione: $\rho(x) = \alpha x$, per $0 \leq x \leq L$, $\rho(x) = \alpha L$, per $L \leq x \leq 2L$, con $\alpha = 0.108$ ohm. Il filo è collegato ai suoi estremi, attraverso dei contatti che assumiamo perfettamente conduttori, ad una batteria che fornisce la fem $V = 18.4$ V. Il sistema ha raggiunto le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente I , in ampere, che scorre nel filo.

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

8) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 7), calcolare l'intensità il campo elettrico E , in V/m, nel punto P interno al filo che si trova alla coordinata $x = \frac{L}{2}$.

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

9) Una spira circolare di raggio $a = 1.20 \times 10^{-3}$ m e resistenza $R = 12.2$ ohm è complanare e concentrica ad una spira quadrata di lato $b = 0.109$ m (si noti $b \gg a$), nella quale scorre una corrente $I = 15.6$ ampere. Calcolare il campo magnetico, in gauss, generato dalla spira quadrata nel centro comune delle due spire.

A 0 B 1.62 C 3.42 D 5.22 E 7.02 F 8.82

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), calcolare la carica elettrica, in nC, che fluisce nella spira circolare quando viene ruotata di un angolo $\theta = \pi$ rad attorno ad un suo diametro.

A 0 B 0.120 C 0.300 D 0.480 E 0.660 F 0.840

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
 INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 1 - 11/06/2020

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) Quattro cariche elettriche puntiformi di uguale valore assoluto $Q = 0.102 \text{ pC}$ sono fissate ai vertici di un quadrato di lato $2a$ con $a = 0.0174 \text{ m}$. Due cariche hanno segno positivo, due cariche hanno segno negativo. Le cariche di uguale segno sono collocate ai vertici opposti del quadrato. Calcolare l'intensità del campo elettrico, in V/m , nel punto di mezzo di uno qualunque dei lati del quadrato.

- A 0 B 1.91 C 3.71 D 5.51 E 7.31 F 9.11

2) In un sistema di coordinate polari sferiche, è data una superficie sferica di raggio $r_0 = 0.0176 \text{ m}$ sulla quale è presente una densità superficiale di carica elettrica $\sigma(\theta, \phi) = \sigma_0 \cos^2(\theta)$, con $\sigma_0 = 1.58 \text{ nC/m}^2$. Calcolare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro della superficie sferica assumendo il potenziale all'infinito nullo.

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

3) Una sferetta metallica di raggio $r_0 = 0.0164 \text{ m}$ possiede la carica elettrica $Q = 0.0772 \text{ nC}$. Una procedura per dividere questa carica elettrica in n parti uguali è quella di metterla in contatto simultaneamente con $(n - 1)$ sferette metalliche scariche e identiche alla prima, quindi separarle a distanza molto grande l'una dall'altra. Calcolare la variazione di energia elettrostatica, in nJ , in seguito alla operazione eseguita nel caso $n = 4$.

- A 0 B -1.22 C -3.02 D -4.82 E -6.62 F -8.42

4) Un piano infinito carico con una densità di carica elettrica uniforme $\sigma = 0.223 \text{ nC/m}^2$ ha uno stretto taglio indefinito di larghezza $a = 0.0128 \text{ m}$. Determinare il campo elettrico, in volt/m , generato sulla normale al taglio all distanza $D = 0.779 \text{ m}$ dal piano (si noti $D \gg a$).

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

5) Un circuito percorso da corrente di intensità $I = 10.6 \text{ A}$ ha la forma di un poligono regolare di n lati inscritto in una circonferenza di raggio $a = 0.0535 \text{ m}$. Calcolare il campo magnetico, in gauss, al centro del poligono nel caso $n = 5$ (utile esercizio, calcolare il campo magnetico al centro del poligono in funzione di n qualsiasi).

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

6) Un sottile solenoide di raggio $a = 0.0191$ m e lunghezza $L = 0.693$ m ha $n = 10^3$ spire/m percorse da una corrente di intensità $I = 1.50$ A. Calcolare il rapporto tra il valore massimo del campo magnetico sull'asse del solenoide e quello calcolato nel punto dell'asse che si trova sul piano contenente l'orlo del solenoide.

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

7) Un filo cilindrico rettilineo di lunghezza $2L$, con $L = 0.235$ m e sezione costante, di area $A = 1.06 \times 10^{-5}$ m², è composto da un materiale di resistività elettrica che varia lungo il filo, descritta dalla seguente funzione: $\rho(x) = \alpha x$, per $0 \leq x \leq L$, $\rho(x) = \alpha L$, per $L \leq x \leq 2L$, con $\alpha = 0.116$ ohm. Il filo è collegato ai suoi estremi, attraverso dei contatti che assumiamo perfettamente conduttori, ad una batteria che fornisce la fem $V = 11.2$ V. Il sistema ha raggiunto le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente I , in ampere, che scorre nel filo.

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

8) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 7), calcolare l'intensità il campo elettrico E , in V/m, nel punto P interno al filo che si trova alla coordinata $x = \frac{L}{2}$.

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

9) Una spira circolare di raggio $a = 1.59 \times 10^{-3}$ m e resistenza $R = 18.6$ ohm è complanare e concentrica ad una spira quadrata di lato $b = 0.106$ m (si noti $b \gg a$), nella quale scorre una corrente $I = 17.7$ ampere. Calcolare il campo magnetico, in gauss, generato dalla spira quadrata nel centro comune delle due spire.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), calcolare la carica elettrica, in nC, che fluisce nella spira circolare quando viene ruotata di un angolo $\theta = \pi$ rad attorno ad un suo diametro.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
 INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 1 - 11/06/2020

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) Quattro cariche elettriche puntiformi di uguale valore assoluto $Q = 0.156 \text{ pC}$ sono fissate ai vertici di un quadrato di lato $2a$ con $a = 0.0189 \text{ m}$. Due cariche hanno segno positivo, due cariche hanno segno negativo. Le cariche di uguale segno sono collocate ai vertici opposti del quadrato. Calcolare l'intensità del campo elettrico, in V/m , nel punto di mezzo di uno qualunque dei lati del quadrato.

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

2) In un sistema di coordinate polari sferiche, è data una superficie sferica di raggio $r_0 = 0.0161 \text{ m}$ sulla quale è presente una densità superficiale di carica elettrica $\sigma(\theta, \phi) = \sigma_0 \cos^2(\theta)$, con $\sigma_0 = 1.98 \text{ nC/m}^2$. Calcolare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro della superficie sferica assumendo il potenziale all'infinito nullo.

- A 0 B 1.20 C 3.00 D 4.80 E 6.60 F 8.40

3) Una sferetta metallica di raggio $r_0 = 0.0173 \text{ m}$ possiede la carica elettrica $Q = 0.0762 \text{ nC}$. Una procedura per dividere questa carica elettrica in n parti uguali è quella di metterla in contatto simultaneamente con $(n - 1)$ sferette metalliche scariche e identiche alla prima, quindi separarle a distanza molto grande l'una dall'altra. Calcolare la variazione di energia elettrostatica, in nJ , in seguito alla operazione eseguita nel caso $n = 4$.

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

4) Un piano infinito carico con una densità di carica elettrica uniforme $\sigma = 0.239 \text{ nC/m}^2$ ha uno stretto taglio indefinito di larghezza $a = 0.0110 \text{ m}$. Determinare il campo elettrico, in volt/m , generato sulla normale al taglio all distanza $D = 0.675 \text{ m}$ dal piano (si noti $D \gg a$).

- A 0 B 13.4 C 31.4 D 49.4 E 67.4 F 85.4

5) Un circuito percorso da corrente di intensità $I = 12.2 \text{ A}$ ha la forma di un poligono regolare di n lati inscritto in una circonferenza di raggio $a = 0.0586 \text{ m}$. Calcolare il campo magnetico, in gauss, al centro del poligono nel caso $n = 5$ (utile esercizio, calcolare il campo magnetico al centro del poligono in funzione di n qualsiasi).

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

6) Un sottile solenoide di raggio $a = 0.0113$ m e lunghezza $L = 0.760$ m ha $n = 10^3$ spire/m percorse da una corrente di intensità $I = 1.57$ A. Calcolare il rapporto tra il valore massimo del campo magnetico sull'asse del solenoide e quello calcolato nel punto dell'asse che si trova sul piano contenente l'orlo del solenoide.

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

7) Un filo cilindrico rettilineo di lunghezza $2L$, con $L = 0.398$ m e sezione costante, di area $A = 1.18 \times 10^{-5}$ m², è composto da un materiale di resistività elettrica che varia lungo il filo, descritta dalla seguente funzione: $\rho(x) = \alpha x$, per $0 \leq x \leq L$, $\rho(x) = \alpha L$, per $L \leq x \leq 2L$, con $\alpha = 0.102$ ohm. Il filo è collegato ai suoi estremi, attraverso dei contatti che assumiamo perfettamente conduttori, ad una batteria che fornisce la fem $V = 18.9$ V. Il sistema ha raggiunto le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente I , in ampere, che scorre nel filo.

A 0 B 2.00×10^{-3} C 3.80×10^{-3} D 5.60×10^{-3} E 7.40×10^{-3} F 9.20×10^{-3}

8) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 7), calcolare l'intensità il campo elettrico E , in V/m, nel punto P interno al filo che si trova alla coordinata $x = \frac{L}{2}$.

A 0 B 15.8 C 33.8 D 51.8 E 69.8 F 87.8

9) Una spira circolare di raggio $a = 1.98 \times 10^{-3}$ m e resistenza $R = 18.0$ ohm è complanare e concentrica ad una spira quadrata di lato $b = 0.116$ m (si noti $b \gg a$), nella quale scorre una corrente $I = 14.5$ ampere. Calcolare il campo magnetico, in gauss, generato dalla spira quadrata nel centro comune delle due spire.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), calcolare la carica elettrica, in nC, che fluisce nella spira circolare quando viene ruotata di un angolo $\theta = \pi$ rad attorno ad un suo diametro.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
 INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 1 - 11/06/2020

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) Quattro cariche elettriche puntiformi di uguale valore assoluto $Q = 0.130$ pC sono fissate ai vertici di un quadrato di lato $2a$ con $a = 0.0197$ m. Due cariche hanno segno positivo, due cariche hanno segno negativo. Le cariche di uguale segno sono collocate ai vertici opposti del quadrato. Calcolare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto di mezzo di uno qualunque dei lati del quadrato.

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

2) In un sistema di coordinate polari sferiche, è data una superficie sferica di raggio $r_0 = 0.0172$ m sulla quale è presente una densità superficiale di carica elettrica $\sigma(\theta, \phi) = \sigma_0 \cos^2(\theta)$, con $\sigma_0 = 1.08$ nC/m². Calcolare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro della superficie sferica assumendo il potenziale all'infinito nullo.

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

3) Una sferetta metallica di raggio $r_0 = 0.0109$ m possiede la carica elettrica $Q = 0.0663$ nC. Una procedura per dividere questa carica elettrica in n parti uguali è quella di metterla in contatto simultaneamente con $(n - 1)$ sferette metalliche scariche e identiche alla prima, quindi separarle a distanza molto grande l'una dall'altra. Calcolare la variazione di energia elettrostatica, in nJ, in seguito alla operazione eseguita nel caso $n = 4$.

A 0 B -1.36 C -3.16 D -4.96 E -6.76 F -8.56

4) Un piano infinito carico con una densità di carica elettrica uniforme $\sigma = 0.388$ nC/m² ha uno stretto taglio indefinito di larghezza $a = 0.0118$ m. Determinare il campo elettrico, in volt/m, generato sulla normale al taglio all distanza $D = 0.616$ m dal piano (si noti $D \gg a$).

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

5) Un circuito percorso da corrente di intensità $I = 15.0$ A ha la forma di un poligono regolare di n lati inscritto in una circonferenza di raggio $a = 0.0452$ m. Calcolare il campo magnetico, in gauss, al centro del poligono nel caso $n = 5$ (utile esercizio, calcolare il campo magnetico al centro del poligono in funzione di n qualsiasi).

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

6) Un sottile solenoide di raggio $a = 0.0169$ m e lunghezza $L = 0.696$ m ha $n = 10^3$ spire/m percorse da una corrente di intensità $I = 1.99$ A. Calcolare il rapporto tra il valore massimo del campo magnetico sull'asse del solenoide e quello calcolato nel punto dell'asse che si trova sul piano contenente l'orlo del solenoide.

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

7) Un filo cilindrico rettilineo di lunghezza $2L$, con $L = 0.300$ m e sezione costante, di area $A = 1.14 \times 10^{-5}$ m², è composto da un materiale di resistività elettrica che varia lungo il filo, descritta dalla seguente funzione: $\rho(x) = \alpha x$, per $0 \leq x \leq L$, $\rho(x) = \alpha L$, per $L \leq x \leq 2L$, con $\alpha = 0.104$ ohm. Il filo è collegato ai suoi estremi, attraverso dei contatti che assumiamo perfettamente conduttori, ad una batteria che fornisce la fem $V = 18.8$ V. Il sistema ha raggiunto le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente I , in ampere, che scorre nel filo.

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

8) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 7), calcolare l'intensità il campo elettrico E , in V/m, nel punto P interno al filo che si trova alla coordinata $x = \frac{L}{2}$.

A 0 B 20.9 C 38.9 D 56.9 E 74.9 F 92.9

9) Una spira circolare di raggio $a = 1.89 \times 10^{-3}$ m e resistenza $R = 11.2$ ohm è complanare e concentrica ad una spira quadrata di lato $b = 0.100$ m (si noti $b \gg a$), nella quale scorre una corrente $I = 16.9$ ampere. Calcolare il campo magnetico, in gauss, generato dalla spira quadrata nel centro comune delle due spire.

A 0 B 1.91 C 3.71 D 5.51 E 7.31 F 9.11

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), calcolare la carica elettrica, in nC, che fluisce nella spira circolare quando viene ruotata di un angolo $\theta = \pi$ rad attorno ad un suo diametro.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTRTECNICA
 INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 1 - 11/06/2020

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) Quattro cariche elettriche puntiformi di uguale valore assoluto $Q = 0.169$ pC sono fissate ai vertici di un quadrato di lato $2a$ con $a = 0.0100$ m. Due cariche hanno segno positivo, due cariche hanno segno negativo. Le cariche di uguale segno sono collocate ai vertici opposti del quadrato. Calcolare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto di mezzo di uno qualunque dei lati del quadrato.

A B C D E F

2) In un sistema di coordinate polari sferiche, è data una superficie sferica di raggio $r_0 = 0.0161$ m sulla quale è presente una densità superficiale di carica elettrica $\sigma(\theta, \phi) = \sigma_0 \cos^2(\theta)$, con $\sigma_0 = 1.82$ nC/m². Calcolare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro della superficie sferica assumendo il potenziale all'infinito nullo.

A B C D E F

3) Una sferetta metallica di raggio $r_0 = 0.0189$ m possiede la carica elettrica $Q = 0.0718$ nC. Una procedura per dividere questa carica elettrica in n parti uguali è quella di metterla in contatto simultaneamente con $(n - 1)$ sferette metalliche scariche e identiche alla prima, quindi separarle a distanza molto grande l'una dall'altra. Calcolare la variazione di energia elettrostatica, in nJ, in seguito alla operazione eseguita nel caso $n = 4$.

A B C D E F

4) Un piano infinito carico con una densità di carica elettrica uniforme $\sigma = 0.323$ nC/m² ha uno stretto taglio indefinito di larghezza $a = 0.0134$ m. Determinare il campo elettrico, in volt/m, generato sulla normale al taglio all distanza $D = 0.607$ m dal piano (si noti $D \gg a$).

A B C D E F

5) Un circuito percorso da corrente di intensità $I = 19.2$ A ha la forma di un poligono regolare di n lati inscritto in una circonferenza di raggio $a = 0.0530$ m. Calcolare il campo magnetico, in gauss, al centro del poligono nel caso $n = 5$ (utile esercizio, calcolare il campo magnetico al centro del poligono in funzione di n qualsiasi).

A B C D E F

6) Un sottile solenoide di raggio $a = 0.0176$ m e lunghezza $L = 0.799$ m ha $n = 10^3$ spire/m percorse da una corrente di intensità $I = 1.74$ A. Calcolare il rapporto tra il valore massimo del campo magnetico sull'asse del solenoide e quello calcolato nel punto dell'asse che si trova sul piano contenente l'orlo del solenoide.

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

7) Un filo cilindrico rettilineo di lunghezza $2L$, con $L = 0.215$ m e sezione costante, di area $A = 1.19 \times 10^{-5}$ m², è composto da un materiale di resistività elettrica che varia lungo il filo, descritta dalla seguente funzione: $\rho(x) = \alpha x$, per $0 \leq x \leq L$, $\rho(x) = \alpha L$, per $L \leq x \leq 2L$, con $\alpha = 0.102$ ohm. Il filo è collegato ai suoi estremi, attraverso dei contatti che assumiamo perfettamente conduttori, ad una batteria che fornisce la fem $V = 11.5$ V. Il sistema ha raggiunto le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente I , in ampere, che scorre nel filo.

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

8) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 7), calcolare l'intensità il campo elettrico E , in V/m, nel punto P interno al filo che si trova alla coordinata $x = \frac{L}{2}$.

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

9) Una spira circolare di raggio $a = 1.44 \times 10^{-3}$ m e resistenza $R = 13.7$ ohm è complanare e concentrica ad una spira quadrata di lato $b = 0.117$ m (si noti $b \gg a$), nella quale scorre una corrente $I = 19.2$ ampere. Calcolare il campo magnetico, in gauss, generato dalla spira quadrata nel centro comune delle due spire.

A 0 B 1.86 C 3.66 D 5.46 E 7.26 F 9.06

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), calcolare la carica elettrica, in nC, che fluisce nella spira circolare quando viene ruotata di un angolo $\theta = \pi$ rad attorno ad un suo diametro.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
 INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 1 - 11/06/2020

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) Quattro cariche elettriche puntiformi di uguale valore assoluto $Q = 0.137$ pC sono fissate ai vertici di un quadrato di lato $2a$ con $a = 0.0134$ m. Due cariche hanno segno positivo, due cariche hanno segno negativo. Le cariche di uguale segno sono collocate ai vertici opposti del quadrato. Calcolare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto di mezzo di uno qualunque dei lati del quadrato.

A B C D E F

2) In un sistema di coordinate polari sferiche, è data una superficie sferica di raggio $r_0 = 0.0160$ m sulla quale è presente una densità superficiale di carica elettrica $\sigma(\theta, \phi) = \sigma_0 \cos^2(\theta)$, con $\sigma_0 = 1.55$ nC/m². Calcolare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro della superficie sferica assumendo il potenziale all'infinito nullo.

A B C D E F

3) Una sferetta metallica di raggio $r_0 = 0.0122$ m possiede la carica elettrica $Q = 0.0698$ nC. Una procedura per dividere questa carica elettrica in n parti uguali è quella di metterla in contatto simultaneamente con $(n - 1)$ sferette metalliche scariche e identiche alla prima, quindi separarle a distanza molto grande l'una dall'altra. Calcolare la variazione di energia elettrostatica, in nJ, in seguito alla operazione eseguita nel caso $n = 4$.

A B C D E F

4) Un piano infinito carico con una densità di carica elettrica uniforme $\sigma = 0.334$ nC/m² ha uno stretto taglio indefinito di larghezza $a = 0.0112$ m. Determinare il campo elettrico, in volt/m, generato sulla normale al taglio all distanza $D = 0.637$ m dal piano (si noti $D \gg a$).

A B C D E F

5) Un circuito percorso da corrente di intensità $I = 13.6$ A ha la forma di un poligono regolare di n lati inscritto in una circonferenza di raggio $a = 0.0446$ m. Calcolare il campo magnetico, in gauss, al centro del poligono nel caso $n = 5$ (utile esercizio, calcolare il campo magnetico al centro del poligono in funzione di n qualsiasi).

A B C D E F

6) Un sottile solenoide di raggio $a = 0.0180$ m e lunghezza $L = 0.636$ m ha $n = 10^3$ spire/m percorse da una corrente di intensità $I = 1.12$ A. Calcolare il rapporto tra il valore massimo del campo magnetico sull'asse del solenoide e quello calcolato nel punto dell'asse che si trova sul piano contenente l'orlo del solenoide.

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

7) Un filo cilindrico rettilineo di lunghezza $2L$, con $L = 0.277$ m e sezione costante, di area $A = 1.16 \times 10^{-5}$ m², è composto da un materiale di resistività elettrica che varia lungo il filo, descritta dalla seguente funzione: $\rho(x) = \alpha x$, per $0 \leq x \leq L$, $\rho(x) = \alpha L$, per $L \leq x \leq 2L$, con $\alpha = 0.116$ ohm. Il filo è collegato ai suoi estremi, attraverso dei contatti che assumiamo perfettamente conduttori, ad una batteria che fornisce la fem $V = 14.2$ V. Il sistema ha raggiunto le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente I , in ampere, che scorre nel filo.

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

8) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 7), calcolare l'intensità il campo elettrico E , in V/m, nel punto P interno al filo che si trova alla coordinata $x = \frac{L}{2}$.

A 0 B 17.1 C 35.1 D 53.1 E 71.1 F 89.1

9) Una spira circolare di raggio $a = 1.71 \times 10^{-3}$ m e resistenza $R = 14.5$ ohm è complanare e concentrica ad una spira quadrata di lato $b = 0.104$ m (si noti $b \gg a$), nella quale scorre una corrente $I = 17.1$ ampere. Calcolare il campo magnetico, in gauss, generato dalla spira quadrata nel centro comune delle due spire.

A 0 B 1.86 C 3.66 D 5.46 E 7.26 F 9.06

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), calcolare la carica elettrica, in nC, che fluisce nella spira circolare quando viene ruotata di un angolo $\theta = \pi$ rad attorno ad un suo diametro.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
 INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 1 - 11/06/2020

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) Quattro cariche elettriche puntiformi di uguale valore assoluto $Q = 0.119$ pC sono fissate ai vertici di un quadrato di lato $2a$ con $a = 0.0125$ m. Due cariche hanno segno positivo, due cariche hanno segno negativo. Le cariche di uguale segno sono collocate ai vertici opposti del quadrato. Calcolare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto di mezzo di uno qualunque dei lati del quadrato.

A B C D E F

2) In un sistema di coordinate polari sferiche, è data una superficie sferica di raggio $r_0 = 0.0165$ m sulla quale è presente una densità superficiale di carica elettrica $\sigma(\theta, \phi) = \sigma_0 \cos^2(\theta)$, con $\sigma_0 = 1.30$ nC/m². Calcolare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro della superficie sferica assumendo il potenziale all'infinito nullo.

A B C D E F

3) Una sferetta metallica di raggio $r_0 = 0.0141$ m possiede la carica elettrica $Q = 0.0617$ nC. Una procedura per dividere questa carica elettrica in n parti uguali è quella di metterla in contatto simultaneamente con $(n - 1)$ sferette metalliche scariche e identiche alla prima, quindi separarle a distanza molto grande l'una dall'altra. Calcolare la variazione di energia elettrostatica, in nJ, in seguito alla operazione eseguita nel caso $n = 4$.

A B C D E F

4) Un piano infinito carico con una densità di carica elettrica uniforme $\sigma = 0.334$ nC/m² ha uno stretto taglio indefinito di larghezza $a = 0.0112$ m. Determinare il campo elettrico, in volt/m, generato sulla normale al taglio all distanza $D = 0.601$ m dal piano (si noti $D \gg a$).

A B C D E F

5) Un circuito percorso da corrente di intensità $I = 10.4$ A ha la forma di un poligono regolare di n lati inscritto in una circonferenza di raggio $a = 0.0519$ m. Calcolare il campo magnetico, in gauss, al centro del poligono nel caso $n = 5$ (utile esercizio, calcolare il campo magnetico al centro del poligono in funzione di n qualsiasi).

A B C D E F

6) Un sottile solenoide di raggio $a = 0.0160$ m e lunghezza $L = 0.718$ m ha $n = 10^3$ spire/m percorse da una corrente di intensità $I = 1.82$ A. Calcolare il rapporto tra il valore massimo del campo magnetico sull'asse del solenoide e quello calcolato nel punto dell'asse che si trova sul piano contenente l'orlo del solenoide.

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

7) Un filo cilindrico rettilineo di lunghezza $2L$, con $L = 0.219$ m e sezione costante, di area $A = 1.05 \times 10^{-5}$ m², è composto da un materiale di resistività elettrica che varia lungo il filo, descritta dalla seguente funzione: $\rho(x) = \alpha x$, per $0 \leq x \leq L$, $\rho(x) = \alpha L$, per $L \leq x \leq 2L$, con $\alpha = 0.101$ ohm. Il filo è collegato ai suoi estremi, attraverso dei contatti che assumiamo perfettamente conduttori, ad una batteria che fornisce la fem $V = 12.8$ V. Il sistema ha raggiunto le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente I , in ampere, che scorre nel filo.

A 0 B 0.0185 C 0.0365 D 0.0545 E 0.0725 F 0.0905

8) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 7), calcolare l'intensità il campo elettrico E , in V/m, nel punto P interno al filo che si trova alla coordinata $x = \frac{L}{2}$.

A 0 B 19.5 C 37.5 D 55.5 E 73.5 F 91.5

9) Una spira circolare di raggio $a = 1.63 \times 10^{-3}$ m e resistenza $R = 12.8$ ohm è complanare e concentrica ad una spira quadrata di lato $b = 0.102$ m (si noti $b \gg a$), nella quale scorre una corrente $I = 18.0$ ampere. Calcolare il campo magnetico, in gauss, generato dalla spira quadrata nel centro comune delle due spire.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), calcolare la carica elettrica, in nC, che fluisce nella spira circolare quando viene ruotata di un angolo $\theta = \pi$ rad attorno ad un suo diametro.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
 INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 1 - 11/06/2020

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) Quattro cariche elettriche puntiformi di uguale valore assoluto $Q = 0.140$ pC sono fissate ai vertici di un quadrato di lato $2a$ con $a = 0.0146$ m. Due cariche hanno segno positivo, due cariche hanno segno negativo. Le cariche di uguale segno sono collocate ai vertici opposti del quadrato. Calcolare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto di mezzo di uno qualunque dei lati del quadrato.

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

2) In un sistema di coordinate polari sferiche, è data una superficie sferica di raggio $r_0 = 0.0160$ m sulla quale è presente una densità superficiale di carica elettrica $\sigma(\theta, \phi) = \sigma_0 \cos^2(\theta)$, con $\sigma_0 = 1.20$ nC/m². Calcolare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro della superficie sferica assumendo il potenziale all'infinito nullo.

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

3) Una sferetta metallica di raggio $r_0 = 0.0188$ m possiede la carica elettrica $Q = 0.0662$ nC. Una procedura per dividere questa carica elettrica in n parti uguali è quella di metterla in contatto simultaneamente con $(n - 1)$ sferette metalliche scariche e identiche alla prima, quindi separarle a distanza molto grande l'una dall'altra. Calcolare la variazione di energia elettrostatica, in nJ, in seguito alla operazione eseguita nel caso $n = 4$.

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

4) Un piano infinito carico con una densità di carica elettrica uniforme $\sigma = 0.329$ nC/m² ha uno stretto taglio indefinito di larghezza $a = 0.0103$ m. Determinare il campo elettrico, in volt/m, generato sulla normale al taglio all distanza $D = 0.603$ m dal piano (si noti $D \gg a$).

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

5) Un circuito percorso da corrente di intensità $I = 18.4$ A ha la forma di un poligono regolare di n lati inscritto in una circonferenza di raggio $a = 0.0462$ m. Calcolare il campo magnetico, in gauss, al centro del poligono nel caso $n = 5$ (utile esercizio, calcolare il campo magnetico al centro del poligono in funzione di n qualsiasi).

- A 0 B 1.09 C 2.89 D 4.69 E 6.49 F 8.29

6) Un sottile solenoide di raggio $a = 0.0166$ m e lunghezza $L = 0.628$ m ha $n = 10^3$ spire/m percorse da una corrente di intensità $I = 1.72$ A. Calcolare il rapporto tra il valore massimo del campo magnetico sull'asse del solenoide e quello calcolato nel punto dell'asse che si trova sul piano contenente l'orlo del solenoide.

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

7) Un filo cilindrico rettilineo di lunghezza $2L$, con $L = 0.350$ m e sezione costante, di area $A = 1.16 \times 10^{-5}$ m², è composto da un materiale di resistività elettrica che varia lungo il filo, descritta dalla seguente funzione: $\rho(x) = \alpha x$, per $0 \leq x \leq L$, $\rho(x) = \alpha L$, per $L \leq x \leq 2L$, con $\alpha = 0.119$ ohm. Il filo è collegato ai suoi estremi, attraverso dei contatti che assumiamo perfettamente conduttori, ad una batteria che fornisce la fem $V = 17.6$ V. Il sistema ha raggiunto le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente I , in ampere, che scorre nel filo.

A 0 B 2.14×10^{-3} C 3.94×10^{-3} D 5.74×10^{-3} E 7.54×10^{-3} F 9.34×10^{-3}

8) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 7), calcolare l'intensità il campo elettrico E , in V/m, nel punto P interno al filo che si trova alla coordinata $x = \frac{L}{2}$.

A 0 B 16.8 C 34.8 D 52.8 E 70.8 F 88.8

9) Una spira circolare di raggio $a = 1.85 \times 10^{-3}$ m e resistenza $R = 15.6$ ohm è complanare e concentrica ad una spira quadrata di lato $b = 0.107$ m (si noti $b \gg a$), nella quale scorre una corrente $I = 14.4$ ampere. Calcolare il campo magnetico, in gauss, generato dalla spira quadrata nel centro comune delle due spire.

A 0 B 1.52 C 3.32 D 5.12 E 6.92 F 8.72

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), calcolare la carica elettrica, in nC, che fluisce nella spira circolare quando viene ruotata di un angolo $\theta = \pi$ rad attorno ad un suo diametro.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
 INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 1 - 11/06/2020

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) Quattro cariche elettriche puntiformi di uguale valore assoluto $Q = 0.138$ pC sono fissate ai vertici di un quadrato di lato $2a$ con $a = 0.0146$ m. Due cariche hanno segno positivo, due cariche hanno segno negativo. Le cariche di uguale segno sono collocate ai vertici opposti del quadrato. Calcolare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto di mezzo di uno qualunque dei lati del quadrato.

- A 0 B 10.6 C 28.6 D 46.6 E 64.6 F 82.6

2) In un sistema di coordinate polari sferiche, è data una superficie sferica di raggio $r_0 = 0.0170$ m sulla quale è presente una densità superficiale di carica elettrica $\sigma(\theta, \phi) = \sigma_0 \cos^2(\theta)$, con $\sigma_0 = 1.42$ nC/m². Calcolare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro della superficie sferica assumendo il potenziale all'infinito nullo.

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

3) Una sferetta metallica di raggio $r_0 = 0.0174$ m possiede la carica elettrica $Q = 0.0665$ nC. Una procedura per dividere questa carica elettrica in n parti uguali è quella di metterla in contatto simultaneamente con $(n - 1)$ sferette metalliche scariche e identiche alla prima, quindi separarle a distanza molto grande l'una dall'altra. Calcolare la variazione di energia elettrostatica, in nJ, in seguito alla operazione eseguita nel caso $n = 4$.

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

4) Un piano infinito carico con una densità di carica elettrica uniforme $\sigma = 0.340$ nC/m² ha uno stretto taglio indefinito di larghezza $a = 0.0141$ m. Determinare il campo elettrico, in volt/m, generato sulla normale al taglio all distanza $D = 0.626$ m dal piano (si noti $D \gg a$).

- A 0 B 19.1 C 37.1 D 55.1 E 73.1 F 91.1

5) Un circuito percorso da corrente di intensità $I = 11.0$ A ha la forma di un poligono regolare di n lati inscritto in una circonferenza di raggio $a = 0.0457$ m. Calcolare il campo magnetico, in gauss, al centro del poligono nel caso $n = 5$ (utile esercizio, calcolare il campo magnetico al centro del poligono in funzione di n qualsiasi).

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

6) Un sottile solenoide di raggio $a = 0.0173$ m e lunghezza $L = 0.659$ m ha $n = 10^3$ spire/m percorse da una corrente di intensità $I = 1.17$ A. Calcolare il rapporto tra il valore massimo del campo magnetico sull'asse del solenoide e quello calcolato nel punto dell'asse che si trova sul piano contenente l'orlo del solenoide.

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

7) Un filo cilindrico rettilineo di lunghezza $2L$, con $L = 0.207$ m e sezione costante, di area $A = 1.19 \times 10^{-5}$ m², è composto da un materiale di resistività elettrica che varia lungo il filo, descritta dalla seguente funzione: $\rho(x) = \alpha x$, per $0 \leq x \leq L$, $\rho(x) = \alpha L$, per $L \leq x \leq 2L$, con $\alpha = 0.105$ ohm. Il filo è collegato ai suoi estremi, attraverso dei contatti che assumiamo perfettamente conduttori, ad una batteria che fornisce la fem $V = 10.5$ V. Il sistema ha raggiunto le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente I , in ampere, che scorre nel filo.

A 0 B 0.0185 C 0.0365 D 0.0545 E 0.0725 F 0.0905

8) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 7), calcolare l'intensità il campo elettrico E , in V/m, nel punto P interno al filo che si trova alla coordinata $x = \frac{L}{2}$.

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

9) Una spira circolare di raggio $a = 1.78 \times 10^{-3}$ m e resistenza $R = 15.4$ ohm è complanare e concentrica ad una spira quadrata di lato $b = 0.114$ m (si noti $b \gg a$), nella quale scorre una corrente $I = 19.2$ ampere. Calcolare il campo magnetico, in gauss, generato dalla spira quadrata nel centro comune delle due spire.

A 0 B 1.91 C 3.71 D 5.51 E 7.31 F 9.11

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), calcolare la carica elettrica, in nC, che fluisce nella spira circolare quando viene ruotata di un angolo $\theta = \pi$ rad attorno ad un suo diametro.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
 INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 1 - 11/06/2020

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) Quattro cariche elettriche puntiformi di uguale valore assoluto $Q = 0.126$ pC sono fissate ai vertici di un quadrato di lato $2a$ con $a = 0.0146$ m. Due cariche hanno segno positivo, due cariche hanno segno negativo. Le cariche di uguale segno sono collocate ai vertici opposti del quadrato. Calcolare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto di mezzo di uno qualunque dei lati del quadrato.

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

2) In un sistema di coordinate polari sferiche, è data una superficie sferica di raggio $r_0 = 0.0173$ m sulla quale è presente una densità superficiale di carica elettrica $\sigma(\theta, \phi) = \sigma_0 \cos^2(\theta)$, con $\sigma_0 = 1.22$ nC/m². Calcolare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro della superficie sferica assumendo il potenziale all'infinito nullo.

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

3) Una sferetta metallica di raggio $r_0 = 0.0122$ m possiede la carica elettrica $Q = 0.0715$ nC. Una procedura per dividere questa carica elettrica in n parti uguali è quella di metterla in contatto simultaneamente con $(n - 1)$ sferette metalliche scariche e identiche alla prima, quindi separarle a distanza molto grande l'una dall'altra. Calcolare la variazione di energia elettrostatica, in nJ, in seguito alla operazione eseguita nel caso $n = 4$.

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

4) Un piano infinito carico con una densità di carica elettrica uniforme $\sigma = 0.357$ nC/m² ha uno stretto taglio indefinito di larghezza $a = 0.0129$ m. Determinare il campo elettrico, in volt/m, generato sulla normale al taglio all distanza $D = 0.603$ m dal piano (si noti $D \gg a$).

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

5) Un circuito percorso da corrente di intensità $I = 11.6$ A ha la forma di un poligono regolare di n lati inscritto in una circonferenza di raggio $a = 0.0407$ m. Calcolare il campo magnetico, in gauss, al centro del poligono nel caso $n = 5$ (utile esercizio, calcolare il campo magnetico al centro del poligono in funzione di n qualsiasi).

A 0 B 2.07 C 3.87 D 5.67 E 7.47 F 9.27

6) Un sottile solenoide di raggio $a = 0.0171$ m e lunghezza $L = 0.717$ m ha $n = 10^3$ spire/m percorse da una corrente di intensità $I = 1.78$ A. Calcolare il rapporto tra il valore massimo del campo magnetico sull'asse del solenoide e quello calcolato nel punto dell'asse che si trova sul piano contenente l'orlo del solenoide.

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

7) Un filo cilindrico rettilineo di lunghezza $2L$, con $L = 0.208$ m e sezione costante, di area $A = 1.06 \times 10^{-5}$ m², è composto da un materiale di resistività elettrica che varia lungo il filo, descritta dalla seguente funzione: $\rho(x) = \alpha x$, per $0 \leq x \leq L$, $\rho(x) = \alpha L$, per $L \leq x \leq 2L$, con $\alpha = 0.112$ ohm. Il filo è collegato ai suoi estremi, attraverso dei contatti che assumiamo perfettamente conduttori, ad una batteria che fornisce la fem $V = 11.7$ V. Il sistema ha raggiunto le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente I , in ampere, che scorre nel filo.

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

8) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 7), calcolare l'intensità il campo elettrico E , in V/m, nel punto P interno al filo che si trova alla coordinata $x = \frac{L}{2}$.

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

9) Una spira circolare di raggio $a = 1.38 \times 10^{-3}$ m e resistenza $R = 18.8$ ohm è complanare e concentrica ad una spira quadrata di lato $b = 0.118$ m (si noti $b \gg a$), nella quale scorre una corrente $I = 16.8$ ampere. Calcolare il campo magnetico, in gauss, generato dalla spira quadrata nel centro comune delle due spire.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), calcolare la carica elettrica, in nC, che fluisce nella spira circolare quando viene ruotata di un angolo $\theta = \pi$ rad attorno ad un suo diametro.

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
 INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 1 - 11/06/2020

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) Quattro cariche elettriche puntiformi di uguale valore assoluto $Q = 0.104$ pC sono fissate ai vertici di un quadrato di lato $2a$ con $a = 0.0193$ m. Due cariche hanno segno positivo, due cariche hanno segno negativo. Le cariche di uguale segno sono collocate ai vertici opposti del quadrato. Calcolare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto di mezzo di uno qualunque dei lati del quadrato.

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

2) In un sistema di coordinate polari sferiche, è data una superficie sferica di raggio $r_0 = 0.0162$ m sulla quale è presente una densità superficiale di carica elettrica $\sigma(\theta, \phi) = \sigma_0 \cos^2(\theta)$, con $\sigma_0 = 1.27$ nC/m². Calcolare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro della superficie sferica assumendo il potenziale all'infinito nullo.

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

3) Una sferetta metallica di raggio $r_0 = 0.0198$ m possiede la carica elettrica $Q = 0.0680$ nC. Una procedura per dividere questa carica elettrica in n parti uguali è quella di metterla in contatto simultaneamente con $(n - 1)$ sferette metalliche scariche e identiche alla prima, quindi separarle a distanza molto grande l'una dall'altra. Calcolare la variazione di energia elettrostatica, in nJ, in seguito alla operazione eseguita nel caso $n = 4$.

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

4) Un piano infinito carico con una densità di carica elettrica uniforme $\sigma = 0.361$ nC/m² ha uno stretto taglio indefinito di larghezza $a = 0.0135$ m. Determinare il campo elettrico, in volt/m, generato sulla normale al taglio all distanza $D = 0.664$ m dal piano (si noti $D \gg a$).

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

5) Un circuito percorso da corrente di intensità $I = 10.6$ A ha la forma di un poligono regolare di n lati inscritto in una circonferenza di raggio $a = 0.0431$ m. Calcolare il campo magnetico, in gauss, al centro del poligono nel caso $n = 5$ (utile esercizio, calcolare il campo magnetico al centro del poligono in funzione di n qualsiasi).

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

6) Un sottile solenoide di raggio $a = 0.0105$ m e lunghezza $L = 0.656$ m ha $n = 10^3$ spire/m percorse da una corrente di intensità $I = 1.37$ A. Calcolare il rapporto tra il valore massimo del campo magnetico sull'asse del solenoide e quello calcolato nel punto dell'asse che si trova sul piano contenente l'orlo del solenoide.

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

7) Un filo cilindrico rettilineo di lunghezza $2L$, con $L = 0.325$ m e sezione costante, di area $A = 1.01 \times 10^{-5}$ m², è composto da un materiale di resistività elettrica che varia lungo il filo, descritta dalla seguente funzione: $\rho(x) = \alpha x$, per $0 \leq x \leq L$, $\rho(x) = \alpha L$, per $L \leq x \leq 2L$, con $\alpha = 0.119$ ohm. Il filo è collegato ai suoi estremi, attraverso dei contatti che assumiamo perfettamente conduttori, ad una batteria che fornisce la fem $V = 16.4$ V. Il sistema ha raggiunto le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente I , in ampere, che scorre nel filo.

A 0 B 1.59×10^{-3} C 3.39×10^{-3} D 5.19×10^{-3} E 6.99×10^{-3} F 8.79×10^{-3}

8) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 7), calcolare l'intensità il campo elettrico E , in V/m, nel punto P interno al filo che si trova alla coordinata $x = \frac{L}{2}$.

A 0 B 16.8 C 34.8 D 52.8 E 70.8 F 88.8

9) Una spira circolare di raggio $a = 1.23 \times 10^{-3}$ m e resistenza $R = 19.8$ ohm è complanare e concentrica ad una spira quadrata di lato $b = 0.107$ m (si noti $b \gg a$), nella quale scorre una corrente $I = 18.1$ ampere. Calcolare il campo magnetico, in gauss, generato dalla spira quadrata nel centro comune delle due spire.

A 0 B 1.91 C 3.71 D 5.51 E 7.31 F 9.11

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), calcolare la carica elettrica, in nC, che fluisce nella spira circolare quando viene ruotata di un angolo $\theta = \pi$ rad attorno ad un suo diametro.

A 0 B 0.0199 C 0.0379 D 0.0559 E 0.0739 F 0.0919

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTRTECNICA
 INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 1 - 11/06/2020

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) Quattro cariche elettriche puntiformi di uguale valore assoluto $Q = 0.176$ pC sono fissate ai vertici di un quadrato di lato $2a$ con $a = 0.0140$ m. Due cariche hanno segno positivo, due cariche hanno segno negativo. Le cariche di uguale segno sono collocate ai vertici opposti del quadrato. Calcolare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto di mezzo di uno qualunque dei lati del quadrato.

- A 0 B 14.7 C 32.7 D 50.7 E 68.7 F 86.7

2) In un sistema di coordinate polari sferiche, è data una superficie sferica di raggio $r_0 = 0.0110$ m sulla quale è presente una densità superficiale di carica elettrica $\sigma(\theta, \phi) = \sigma_0 \cos^2(\theta)$, con $\sigma_0 = 1.35$ nC/m². Calcolare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro della superficie sferica assumendo il potenziale all'infinito nullo.

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

3) Una sferetta metallica di raggio $r_0 = 0.0157$ m possiede la carica elettrica $Q = 0.0696$ nC. Una procedura per dividere questa carica elettrica in n parti uguali è quella di metterla in contatto simultaneamente con $(n - 1)$ sferette metalliche scariche e identiche alla prima, quindi separarle a distanza molto grande l'una dall'altra. Calcolare la variazione di energia elettrostatica, in nJ, in seguito alla operazione eseguita nel caso $n = 4$.

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

4) Un piano infinito carico con una densità di carica elettrica uniforme $\sigma = 0.246$ nC/m² ha uno stretto taglio indefinito di larghezza $a = 0.0123$ m. Determinare il campo elettrico, in volt/m, generato sulla normale al taglio all distanza $D = 0.632$ m dal piano (si noti $D \gg a$).

- A 0 B 13.8 C 31.8 D 49.8 E 67.8 F 85.8

5) Un circuito percorso da corrente di intensità $I = 12.7$ A ha la forma di un poligono regolare di n lati inscritto in una circonferenza di raggio $a = 0.0478$ m. Calcolare il campo magnetico, in gauss, al centro del poligono nel caso $n = 5$ (utile esercizio, calcolare il campo magnetico al centro del poligono in funzione di n qualsiasi).

- A 0 B 1.93 C 3.73 D 5.53 E 7.33 F 9.13

6) Un sottile solenoide di raggio $a = 0.0178$ m e lunghezza $L = 0.708$ m ha $n = 10^3$ spire/m percorse da una corrente di intensità $I = 1.37$ A. Calcolare il rapporto tra il valore massimo del campo magnetico sull'asse del solenoide e quello calcolato nel punto dell'asse che si trova sul piano contenente l'orlo del solenoide.

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

7) Un filo cilindrico rettilineo di lunghezza $2L$, con $L = 0.236$ m e sezione costante, di area $A = 1.07 \times 10^{-5}$ m², è composto da un materiale di resistività elettrica che varia lungo il filo, descritta dalla seguente funzione: $\rho(x) = \alpha x$, per $0 \leq x \leq L$, $\rho(x) = \alpha L$, per $L \leq x \leq 2L$, con $\alpha = 0.101$ ohm. Il filo è collegato ai suoi estremi, attraverso dei contatti che assumiamo perfettamente conduttori, ad una batteria che fornisce la fem $V = 15.0$ V. Il sistema ha raggiunto le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente I , in ampere, che scorre nel filo.

A 0 B 0.0190 C 0.0370 D 0.0550 E 0.0730 F 0.0910

8) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 7), calcolare l'intensità il campo elettrico E , in V/m, nel punto P interno al filo che si trova alla coordinata $x = \frac{L}{2}$.

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

9) Una spira circolare di raggio $a = 1.40 \times 10^{-3}$ m e resistenza $R = 12.2$ ohm è complanare e concentrica ad una spira quadrata di lato $b = 0.111$ m (si noti $b \gg a$), nella quale scorre una corrente $I = 16.9$ ampere. Calcolare il campo magnetico, in gauss, generato dalla spira quadrata nel centro comune delle due spire.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), calcolare la carica elettrica, in nC, che fluisce nella spira circolare quando viene ruotata di un angolo $\theta = \pi$ rad attorno ad un suo diametro.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
 INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 1 - 11/06/2020

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) Quattro cariche elettriche puntiformi di uguale valore assoluto $Q = 0.159$ pC sono fissate ai vertici di un quadrato di lato $2a$ con $a = 0.0118$ m. Due cariche hanno segno positivo, due cariche hanno segno negativo. Le cariche di uguale segno sono collocate ai vertici opposti del quadrato. Calcolare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto di mezzo di uno qualunque dei lati del quadrato.

A B C D E F

2) In un sistema di coordinate polari sferiche, è data una superficie sferica di raggio $r_0 = 0.0175$ m sulla quale è presente una densità superficiale di carica elettrica $\sigma(\theta, \phi) = \sigma_0 \cos^2(\theta)$, con $\sigma_0 = 1.54$ nC/m². Calcolare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro della superficie sferica assumendo il potenziale all'infinito nullo.

A B C D E F

3) Una sferetta metallica di raggio $r_0 = 0.0182$ m possiede la carica elettrica $Q = 0.0796$ nC. Una procedura per dividere questa carica elettrica in n parti uguali è quella di metterla in contatto simultaneamente con $(n - 1)$ sferette metalliche scariche e identiche alla prima, quindi separarle a distanza molto grande l'una dall'altra. Calcolare la variazione di energia elettrostatica, in nJ, in seguito alla operazione eseguita nel caso $n = 4$.

A B C D E F

4) Un piano infinito carico con una densità di carica elettrica uniforme $\sigma = 0.305$ nC/m² ha uno stretto taglio indefinito di larghezza $a = 0.0109$ m. Determinare il campo elettrico, in volt/m, generato sulla normale al taglio all distanza $D = 0.759$ m dal piano (si noti $D \gg a$).

A B C D E F

5) Un circuito percorso da corrente di intensità $I = 12.8$ A ha la forma di un poligono regolare di n lati inscritto in una circonferenza di raggio $a = 0.0514$ m. Calcolare il campo magnetico, in gauss, al centro del poligono nel caso $n = 5$ (utile esercizio, calcolare il campo magnetico al centro del poligono in funzione di n qualsiasi).

A B C D E F

6) Un sottile solenoide di raggio $a = 0.0189$ m e lunghezza $L = 0.727$ m ha $n = 10^3$ spire/m percorse da una corrente di intensità $I = 1.14$ A. Calcolare il rapporto tra il valore massimo del campo magnetico sull'asse del solenoide e quello calcolato nel punto dell'asse che si trova sul piano contenente l'orlo del solenoide.

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

7) Un filo cilindrico rettilineo di lunghezza $2L$, con $L = 0.274$ m e sezione costante, di area $A = 1.17 \times 10^{-5}$ m², è composto da un materiale di resistività elettrica che varia lungo il filo, descritta dalla seguente funzione: $\rho(x) = \alpha x$, per $0 \leq x \leq L$, $\rho(x) = \alpha L$, per $L \leq x \leq 2L$, con $\alpha = 0.112$ ohm. Il filo è collegato ai suoi estremi, attraverso dei contatti che assumiamo perfettamente conduttori, ad una batteria che fornisce la fem $V = 15.3$ V. Il sistema ha raggiunto le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente I , in ampere, che scorre nel filo.

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

8) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 7), calcolare l'intensità il campo elettrico E , in V/m, nel punto P interno al filo che si trova alla coordinata $x = \frac{L}{2}$.

A 0 B 18.6 C 36.6 D 54.6 E 72.6 F 90.6

9) Una spira circolare di raggio $a = 1.14 \times 10^{-3}$ m e resistenza $R = 19.9$ ohm è complanare e concentrica ad una spira quadrata di lato $b = 0.106$ m (si noti $b \gg a$), nella quale scorre una corrente $I = 16.8$ ampere. Calcolare il campo magnetico, in gauss, generato dalla spira quadrata nel centro comune delle due spire.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), calcolare la carica elettrica, in nC, che fluisce nella spira circolare quando viene ruotata di un angolo $\theta = \pi$ rad attorno ad un suo diametro.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTRTECNICA
 INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 1 - 11/06/2020

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) Quattro cariche elettriche puntiformi di uguale valore assoluto $Q = 0.136$ pC sono fissate ai vertici di un quadrato di lato $2a$ con $a = 0.0149$ m. Due cariche hanno segno positivo, due cariche hanno segno negativo. Le cariche di uguale segno sono collocate ai vertici opposti del quadrato. Calcolare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto di mezzo di uno qualunque dei lati del quadrato.

- A B C D E F

2) In un sistema di coordinate polari sferiche, è data una superficie sferica di raggio $r_0 = 0.0102$ m sulla quale è presente una densità superficiale di carica elettrica $\sigma(\theta, \phi) = \sigma_0 \cos^2(\theta)$, con $\sigma_0 = 1.42$ nC/m². Calcolare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro della superficie sferica assumendo il potenziale all'infinito nullo.

- A B C D E F

3) Una sferetta metallica di raggio $r_0 = 0.0198$ m possiede la carica elettrica $Q = 0.0686$ nC. Una procedura per dividere questa carica elettrica in n parti uguali è quella di metterla in contatto simultaneamente con $(n - 1)$ sferette metalliche scariche e identiche alla prima, quindi separarle a distanza molto grande l'una dall'altra. Calcolare la variazione di energia elettrostatica, in nJ, in seguito alla operazione eseguita nel caso $n = 4$.

- A B C D E F

4) Un piano infinito carico con una densità di carica elettrica uniforme $\sigma = 0.327$ nC/m² ha uno stretto taglio indefinito di larghezza $a = 0.0127$ m. Determinare il campo elettrico, in volt/m, generato sulla normale al taglio all distanza $D = 0.623$ m dal piano (si noti $D \gg a$).

- A B C D E F

5) Un circuito percorso da corrente di intensità $I = 12.2$ A ha la forma di un poligono regolare di n lati inscritto in una circonferenza di raggio $a = 0.0542$ m. Calcolare il campo magnetico, in gauss, al centro del poligono nel caso $n = 5$ (utile esercizio, calcolare il campo magnetico al centro del poligono in funzione di n qualsiasi).

- A B C D E F

6) Un sottile solenoide di raggio $a = 0.0187$ m e lunghezza $L = 0.753$ m ha $n = 10^3$ spire/m percorse da una corrente di intensità $I = 1.53$ A. Calcolare il rapporto tra il valore massimo del campo magnetico sull'asse del solenoide e quello calcolato nel punto dell'asse che si trova sul piano contenente l'orlo del solenoide.

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

7) Un filo cilindrico rettilineo di lunghezza $2L$, con $L = 0.370$ m e sezione costante, di area $A = 1.06 \times 10^{-5}$ m², è composto da un materiale di resistività elettrica che varia lungo il filo, descritta dalla seguente funzione: $\rho(x) = \alpha x$, per $0 \leq x \leq L$, $\rho(x) = \alpha L$, per $L \leq x \leq 2L$, con $\alpha = 0.114$ ohm. Il filo è collegato ai suoi estremi, attraverso dei contatti che assumiamo perfettamente conduttori, ad una batteria che fornisce la fem $V = 16.4$ V. Il sistema ha raggiunto le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente I , in ampere, che scorre nel filo.

A 0 B 2.03×10^{-3} C 3.83×10^{-3} D 5.63×10^{-3} E 7.43×10^{-3} F 9.23×10^{-3}

8) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 7), calcolare l'intensità il campo elettrico E , in V/m, nel punto P interno al filo che si trova alla coordinata $x = \frac{L}{2}$.

A 0 B 14.8 C 32.8 D 50.8 E 68.8 F 86.8

9) Una spira circolare di raggio $a = 1.57 \times 10^{-3}$ m e resistenza $R = 12.7$ ohm è complanare e concentrica ad una spira quadrata di lato $b = 0.111$ m (si noti $b \gg a$), nella quale scorre una corrente $I = 12.1$ ampere. Calcolare il campo magnetico, in gauss, generato dalla spira quadrata nel centro comune delle due spire.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), calcolare la carica elettrica, in nC, che fluisce nella spira circolare quando viene ruotata di un angolo $\theta = \pi$ rad attorno ad un suo diametro.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
 INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 1 - 11/06/2020

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) Quattro cariche elettriche puntiformi di uguale valore assoluto $Q = 0.141$ pC sono fissate ai vertici di un quadrato di lato $2a$ con $a = 0.0190$ m. Due cariche hanno segno positivo, due cariche hanno segno negativo. Le cariche di uguale segno sono collocate ai vertici opposti del quadrato. Calcolare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto di mezzo di uno qualunque dei lati del quadrato.

- A 0 B 2.79 C 4.59 D 6.39 E 8.19 F 9.99

2) In un sistema di coordinate polari sferiche, è data una superficie sferica di raggio $r_0 = 0.0108$ m sulla quale è presente una densità superficiale di carica elettrica $\sigma(\theta, \phi) = \sigma_0 \cos^2(\theta)$, con $\sigma_0 = 1.01$ nC/m². Calcolare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro della superficie sferica assumendo il potenziale all'infinito nullo.

- A 0 B 0.231 C 0.411 D 0.591 E 0.771 F 0.951

3) Una sferetta metallica di raggio $r_0 = 0.0143$ m possiede la carica elettrica $Q = 0.0643$ nC. Una procedura per dividere questa carica elettrica in n parti uguali è quella di metterla in contatto simultaneamente con $(n - 1)$ sferette metalliche scariche e identiche alla prima, quindi separarle a distanza molto grande l'una dall'altra. Calcolare la variazione di energia elettrostatica, in nJ, in seguito alla operazione eseguita nel caso $n = 4$.

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

4) Un piano infinito carico con una densità di carica elettrica uniforme $\sigma = 0.399$ nC/m² ha uno stretto taglio indefinito di larghezza $a = 0.0137$ m. Determinare il campo elettrico, in volt/m, generato sulla normale al taglio all distanza $D = 0.779$ m dal piano (si noti $D \gg a$).

- A 0 B 22.4 C 40.4 D 58.4 E 76.4 F 94.4

5) Un circuito percorso da corrente di intensità $I = 13.5$ A ha la forma di un poligono regolare di n lati inscritto in una circonferenza di raggio $a = 0.0445$ m. Calcolare il campo magnetico, in gauss, al centro del poligono nel caso $n = 5$ (utile esercizio, calcolare il campo magnetico al centro del poligono in funzione di n qualsiasi).

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

6) Un sottile solenoide di raggio $a = 0.0192$ m e lunghezza $L = 0.754$ m ha $n = 10^3$ spire/m percorse da una corrente di intensità $I = 1.21$ A. Calcolare il rapporto tra il valore massimo del campo magnetico sull'asse del solenoide e quello calcolato nel punto dell'asse che si trova sul piano contenente l'orlo del solenoide.

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

7) Un filo cilindrico rettilineo di lunghezza $2L$, con $L = 0.270$ m e sezione costante, di area $A = 1.08 \times 10^{-5}$ m², è composto da un materiale di resistività elettrica che varia lungo il filo, descritta dalla seguente funzione: $\rho(x) = \alpha x$, per $0 \leq x \leq L$, $\rho(x) = \alpha L$, per $L \leq x \leq 2L$, con $\alpha = 0.115$ ohm. Il filo è collegato ai suoi estremi, attraverso dei contatti che assumiamo perfettamente conduttori, ad una batteria che fornisce la fem $V = 14.6$ V. Il sistema ha raggiunto le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente I , in ampere, che scorre nel filo.

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

8) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 7), calcolare l'intensità il campo elettrico E , in V/m, nel punto P interno al filo che si trova alla coordinata $x = \frac{L}{2}$.

A 0 B 18.0 C 36.0 D 54.0 E 72.0 F 90.0

9) Una spira circolare di raggio $a = 1.63 \times 10^{-3}$ m e resistenza $R = 14.5$ ohm è complanare e concentrica ad una spira quadrata di lato $b = 0.107$ m (si noti $b \gg a$), nella quale scorre una corrente $I = 13.9$ ampere. Calcolare il campo magnetico, in gauss, generato dalla spira quadrata nel centro comune delle due spire.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), calcolare la carica elettrica, in nC, che fluisce nella spira circolare quando viene ruotata di un angolo $\theta = \pi$ rad attorno ad un suo diametro.

A 0 B 0.169 C 0.349 D 0.529 E 0.709 F 0.889

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
 INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 1 - 11/06/2020

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) Quattro cariche elettriche puntiformi di uguale valore assoluto $Q = 0.198 \text{ pC}$ sono fissate ai vertici di un quadrato di lato $2a$ con $a = 0.0118 \text{ m}$. Due cariche hanno segno positivo, due cariche hanno segno negativo. Le cariche di uguale segno sono collocate ai vertici opposti del quadrato. Calcolare l'intensità del campo elettrico, in V/m , nel punto di mezzo di uno qualunque dei lati del quadrato.

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

2) In un sistema di coordinate polari sferiche, è data una superficie sferica di raggio $r_0 = 0.0167 \text{ m}$ sulla quale è presente una densità superficiale di carica elettrica $\sigma(\theta, \phi) = \sigma_0 \cos^2(\theta)$, con $\sigma_0 = 1.68 \text{ nC/m}^2$. Calcolare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro della superficie sferica assumendo il potenziale all'infinito nullo.

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

3) Una sferetta metallica di raggio $r_0 = 0.0182 \text{ m}$ possiede la carica elettrica $Q = 0.0649 \text{ nC}$. Una procedura per dividere questa carica elettrica in n parti uguali è quella di metterla in contatto simultaneamente con $(n - 1)$ sferette metalliche scariche e identiche alla prima, quindi separarle a distanza molto grande l'una dall'altra. Calcolare la variazione di energia elettrostatica, in nJ , in seguito alla operazione eseguita nel caso $n = 4$.

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

4) Un piano infinito carico con una densità di carica elettrica uniforme $\sigma = 0.391 \text{ nC/m}^2$ ha uno stretto taglio indefinito di larghezza $a = 0.0118 \text{ m}$. Determinare il campo elettrico, in volt/m , generato sulla normale al taglio all distanza $D = 0.690 \text{ m}$ dal piano (si noti $D \gg a$).

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

5) Un circuito percorso da corrente di intensità $I = 13.7 \text{ A}$ ha la forma di un poligono regolare di n lati inscritto in una circonferenza di raggio $a = 0.0452 \text{ m}$. Calcolare il campo magnetico, in gauss, al centro del poligono nel caso $n = 5$ (utile esercizio, calcolare il campo magnetico al centro del poligono in funzione di n qualsiasi).

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

6) Un sottile solenoide di raggio $a = 0.0153$ m e lunghezza $L = 0.675$ m ha $n = 10^3$ spire/m percorse da una corrente di intensità $I = 1.70$ A. Calcolare il rapporto tra il valore massimo del campo magnetico sull'asse del solenoide e quello calcolato nel punto dell'asse che si trova sul piano contenente l'orlo del solenoide.

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

7) Un filo cilindrico rettilineo di lunghezza $2L$, con $L = 0.348$ m e sezione costante, di area $A = 1.07 \times 10^{-5}$ m², è composto da un materiale di resistività elettrica che varia lungo il filo, descritta dalla seguente funzione: $\rho(x) = \alpha x$, per $0 \leq x \leq L$, $\rho(x) = \alpha L$, per $L \leq x \leq 2L$, con $\alpha = 0.109$ ohm. Il filo è collegato ai suoi estremi, attraverso dei contatti che assumiamo perfettamente conduttori, ad una batteria che fornisce la fem $V = 16.4$ V. Il sistema ha raggiunto le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente I , in ampere, che scorre nel filo.

A 0 B 1.66×10^{-3} C 3.46×10^{-3} D 5.26×10^{-3} E 7.06×10^{-3} F 8.86×10^{-3}

8) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 7), calcolare l'intensità il campo elettrico E , in V/m, nel punto P interno al filo che si trova alla coordinata $x = \frac{L}{2}$.

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

9) Una spira circolare di raggio $a = 1.72 \times 10^{-3}$ m e resistenza $R = 16.6$ ohm è complanare e concentrica ad una spira quadrata di lato $b = 0.111$ m (si noti $b \gg a$), nella quale scorre una corrente $I = 14.9$ ampere. Calcolare il campo magnetico, in gauss, generato dalla spira quadrata nel centro comune delle due spire.

A 0 B 1.52 C 3.32 D 5.12 E 6.92 F 8.72

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), calcolare la carica elettrica, in nC, che fluisce nella spira circolare quando viene ruotata di un angolo $\theta = \pi$ rad attorno ad un suo diametro.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
 INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 1 - 11/06/2020

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) Quattro cariche elettriche puntiformi di uguale valore assoluto $Q = 0.187 \text{ pC}$ sono fissate ai vertici di un quadrato di lato $2a$ con $a = 0.0191 \text{ m}$. Due cariche hanno segno positivo, due cariche hanno segno negativo. Le cariche di uguale segno sono collocate ai vertici opposti del quadrato. Calcolare l'intensità del campo elettrico, in V/m , nel punto di mezzo di uno qualunque dei lati del quadrato.

- A 0 B 1.19 C 2.99 D 4.79 E 6.59 F 8.39

2) In un sistema di coordinate polari sferiche, è data una superficie sferica di raggio $r_0 = 0.0189 \text{ m}$ sulla quale è presente una densità superficiale di carica elettrica $\sigma(\theta, \phi) = \sigma_0 \cos^2(\theta)$, con $\sigma_0 = 1.62 \text{ nC/m}^2$. Calcolare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro della superficie sferica assumendo il potenziale all'infinito nullo.

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

3) Una sferetta metallica di raggio $r_0 = 0.0137 \text{ m}$ possiede la carica elettrica $Q = 0.0703 \text{ nC}$. Una procedura per dividere questa carica elettrica in n parti uguali è quella di metterla in contatto simultaneamente con $(n - 1)$ sferette metalliche scariche e identiche alla prima, quindi separarle a distanza molto grande l'una dall'altra. Calcolare la variazione di energia elettrostatica, in nJ , in seguito alla operazione eseguita nel caso $n = 4$.

- A 0 B -1.22 C -3.02 D -4.82 E -6.62 F -8.42

4) Un piano infinito carico con una densità di carica elettrica uniforme $\sigma = 0.214 \text{ nC/m}^2$ ha uno stretto taglio indefinito di larghezza $a = 0.0135 \text{ m}$. Determinare il campo elettrico, in volt/m , generato sulla normale al taglio all distanza $D = 0.780 \text{ m}$ dal piano (si noti $D \gg a$).

- A 0 B 12.0 C 30.0 D 48.0 E 66.0 F 84.0

5) Un circuito percorso da corrente di intensità $I = 10.5 \text{ A}$ ha la forma di un poligono regolare di n lati inscritto in una circonferenza di raggio $a = 0.0577 \text{ m}$. Calcolare il campo magnetico, in gauss, al centro del poligono nel caso $n = 5$ (utile esercizio, calcolare il campo magnetico al centro del poligono in funzione di n qualsiasi).

- A 0 B 1.32 C 3.12 D 4.92 E 6.72 F 8.52

6) Un sottile solenoide di raggio $a = 0.0158$ m e lunghezza $L = 0.746$ m ha $n = 10^3$ spire/m percorse da una corrente di intensità $I = 1.71$ A. Calcolare il rapporto tra il valore massimo del campo magnetico sull'asse del solenoide e quello calcolato nel punto dell'asse che si trova sul piano contenente l'orlo del solenoide.

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

7) Un filo cilindrico rettilineo di lunghezza $2L$, con $L = 0.364$ m e sezione costante, di area $A = 1.14 \times 10^{-5}$ m², è composto da un materiale di resistività elettrica che varia lungo il filo, descritta dalla seguente funzione: $\rho(x) = \alpha x$, per $0 \leq x \leq L$, $\rho(x) = \alpha L$, per $L \leq x \leq 2L$, con $\alpha = 0.101$ ohm. Il filo è collegato ai suoi estremi, attraverso dei contatti che assumiamo perfettamente conduttori, ad una batteria che fornisce la fem $V = 12.7$ V. Il sistema ha raggiunto le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente I , in ampere, che scorre nel filo.

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

8) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 7), calcolare l'intensità il campo elettrico E , in V/m, nel punto P interno al filo che si trova alla coordinata $x = \frac{L}{2}$.

A 0 B 11.6 C 29.6 D 47.6 E 65.6 F 83.6

9) Una spira circolare di raggio $a = 1.05 \times 10^{-3}$ m e resistenza $R = 13.3$ ohm è complanare e concentrica ad una spira quadrata di lato $b = 0.116$ m (si noti $b \gg a$), nella quale scorre una corrente $I = 14.2$ ampere. Calcolare il campo magnetico, in gauss, generato dalla spira quadrata nel centro comune delle due spire.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), calcolare la carica elettrica, in nC, che fluisce nella spira circolare quando viene ruotata di un angolo $\theta = \pi$ rad attorno ad un suo diametro.

A 0 B 0.0181 C 0.0361 D 0.0541 E 0.0721 F 0.0901

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
 INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 1 - 11/06/2020

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) Quattro cariche elettriche puntiformi di uguale valore assoluto $Q = 0.102 \text{ pC}$ sono fissate ai vertici di un quadrato di lato $2a$ con $a = 0.0154 \text{ m}$. Due cariche hanno segno positivo, due cariche hanno segno negativo. Le cariche di uguale segno sono collocate ai vertici opposti del quadrato. Calcolare l'intensità del campo elettrico, in V/m , nel punto di mezzo di uno qualunque dei lati del quadrato.

A 0 B 1.64 C 3.44 D 5.24 E 7.04 F 8.84

2) In un sistema di coordinate polari sferiche, è data una superficie sferica di raggio $r_0 = 0.0179 \text{ m}$ sulla quale è presente una densità superficiale di carica elettrica $\sigma(\theta, \phi) = \sigma_0 \cos^2(\theta)$, con $\sigma_0 = 1.46 \text{ nC/m}^2$. Calcolare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro della superficie sferica assumendo il potenziale all'infinito nullo.

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

3) Una sferetta metallica di raggio $r_0 = 0.0118 \text{ m}$ possiede la carica elettrica $Q = 0.0703 \text{ nC}$. Una procedura per dividere questa carica elettrica in n parti uguali è quella di metterla in contatto simultaneamente con $(n - 1)$ sferette metalliche scariche e identiche alla prima, quindi separarle a distanza molto grande l'una dall'altra. Calcolare la variazione di energia elettrostatica, in nJ , in seguito alla operazione eseguita nel caso $n = 4$.

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

4) Un piano infinito carico con una densità di carica elettrica uniforme $\sigma = 0.224 \text{ nC/m}^2$ ha uno stretto taglio indefinito di larghezza $a = 0.0137 \text{ m}$. Determinare il campo elettrico, in volt/m , generato sulla normale al taglio all distanza $D = 0.600 \text{ m}$ dal piano (si noti $D \gg a$).

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

5) Un circuito percorso da corrente di intensità $I = 19.9 \text{ A}$ ha la forma di un poligono regolare di n lati inscritto in una circonferenza di raggio $a = 0.0528 \text{ m}$. Calcolare il campo magnetico, in gauss, al centro del poligono nel caso $n = 5$ (utile esercizio, calcolare il campo magnetico al centro del poligono in funzione di n qualsiasi).

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

6) Un sottile solenoide di raggio $a = 0.0189$ m e lunghezza $L = 0.722$ m ha $n = 10^3$ spire/m percorse da una corrente di intensità $I = 1.01$ A. Calcolare il rapporto tra il valore massimo del campo magnetico sull'asse del solenoide e quello calcolato nel punto dell'asse che si trova sul piano contenente l'orlo del solenoide.

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

7) Un filo cilindrico rettilineo di lunghezza $2L$, con $L = 0.281$ m e sezione costante, di area $A = 1.14 \times 10^{-5}$ m², è composto da un materiale di resistività elettrica che varia lungo il filo, descritta dalla seguente funzione: $\rho(x) = \alpha x$, per $0 \leq x \leq L$, $\rho(x) = \alpha L$, per $L \leq x \leq 2L$, con $\alpha = 0.114$ ohm. Il filo è collegato ai suoi estremi, attraverso dei contatti che assumiamo perfettamente conduttori, ad una batteria che fornisce la fem $V = 13.1$ V. Il sistema ha raggiunto le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente I , in ampere, che scorre nel filo.

A 0 B 0.0111 C 0.0291 D 0.0471 E 0.0651 F 0.0831

8) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 7), calcolare l'intensità il campo elettrico E , in V/m, nel punto P interno al filo che si trova alla coordinata $x = \frac{L}{2}$.

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

9) Una spira circolare di raggio $a = 1.73 \times 10^{-3}$ m e resistenza $R = 15.9$ ohm è complanare e concentrica ad una spira quadrata di lato $b = 0.118$ m (si noti $b \gg a$), nella quale scorre una corrente $I = 14.5$ ampere. Calcolare il campo magnetico, in gauss, generato dalla spira quadrata nel centro comune delle due spire.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), calcolare la carica elettrica, in nC, che fluisce nella spira circolare quando viene ruotata di un angolo $\theta = \pi$ rad attorno ad un suo diametro.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
 INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 1 - 11/06/2020

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) Quattro cariche elettriche puntiformi di uguale valore assoluto $Q = 0.130$ pC sono fissate ai vertici di un quadrato di lato $2a$ con $a = 0.0170$ m. Due cariche hanno segno positivo, due cariche hanno segno negativo. Le cariche di uguale segno sono collocate ai vertici opposti del quadrato. Calcolare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto di mezzo di uno qualunque dei lati del quadrato.

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

2) In un sistema di coordinate polari sferiche, è data una superficie sferica di raggio $r_0 = 0.0114$ m sulla quale è presente una densità superficiale di carica elettrica $\sigma(\theta, \phi) = \sigma_0 \cos^2(\theta)$, con $\sigma_0 = 1.36$ nC/m². Calcolare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro della superficie sferica assumendo il potenziale all'infinito nullo.

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

3) Una sferetta metallica di raggio $r_0 = 0.0197$ m possiede la carica elettrica $Q = 0.0637$ nC. Una procedura per dividere questa carica elettrica in n parti uguali è quella di metterla in contatto simultaneamente con $(n - 1)$ sferette metalliche scariche e identiche alla prima, quindi separarle a distanza molto grande l'una dall'altra. Calcolare la variazione di energia elettrostatica, in nJ, in seguito alla operazione eseguita nel caso $n = 4$.

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

4) Un piano infinito carico con una densità di carica elettrica uniforme $\sigma = 0.338$ nC/m² ha uno stretto taglio indefinito di larghezza $a = 0.0139$ m. Determinare il campo elettrico, in volt/m, generato sulla normale al taglio all distanza $D = 0.721$ m dal piano (si noti $D \gg a$).

A 0 B 19.0 C 37.0 D 55.0 E 73.0 F 91.0

5) Un circuito percorso da corrente di intensità $I = 17.1$ A ha la forma di un poligono regolare di n lati inscritto in una circonferenza di raggio $a = 0.0462$ m. Calcolare il campo magnetico, in gauss, al centro del poligono nel caso $n = 5$ (utile esercizio, calcolare il campo magnetico al centro del poligono in funzione di n qualsiasi).

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

6) Un sottile solenoide di raggio $a = 0.0140$ m e lunghezza $L = 0.634$ m ha $n = 10^3$ spire/m percorse da una corrente di intensità $I = 1.48$ A. Calcolare il rapporto tra il valore massimo del campo magnetico sull'asse del solenoide e quello calcolato nel punto dell'asse che si trova sul piano contenente l'orlo del solenoide.

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

7) Un filo cilindrico rettilineo di lunghezza $2L$, con $L = 0.382$ m e sezione costante, di area $A = 1.06 \times 10^{-5}$ m², è composto da un materiale di resistività elettrica che varia lungo il filo, descritta dalla seguente funzione: $\rho(x) = \alpha x$, per $0 \leq x \leq L$, $\rho(x) = \alpha L$, per $L \leq x \leq 2L$, con $\alpha = 0.104$ ohm. Il filo è collegato ai suoi estremi, attraverso dei contatti che assumiamo perfettamente conduttori, ad una batteria che fornisce la fem $V = 19.1$ V. Il sistema ha raggiunto le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente I , in ampere, che scorre nel filo.

A 0 B 1.69×10^{-3} C 3.49×10^{-3} D 5.29×10^{-3} E 7.09×10^{-3} F 8.89×10^{-3}

8) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 7), calcolare l'intensità il campo elettrico E , in V/m, nel punto P interno al filo che si trova alla coordinata $x = \frac{L}{2}$.

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

9) Una spira circolare di raggio $a = 1.28 \times 10^{-3}$ m e resistenza $R = 18.6$ ohm è complanare e concentrica ad una spira quadrata di lato $b = 0.116$ m (si noti $b \gg a$), nella quale scorre una corrente $I = 18.9$ ampere. Calcolare il campo magnetico, in gauss, generato dalla spira quadrata nel centro comune delle due spire.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), calcolare la carica elettrica, in nC, che fluisce nella spira circolare quando viene ruotata di un angolo $\theta = \pi$ rad attorno ad un suo diametro.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
 INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 1 - 11/06/2020

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) Quattro cariche elettriche puntiformi di uguale valore assoluto $Q = 0.186 \text{ pC}$ sono fissate ai vertici di un quadrato di lato $2a$ con $a = 0.0121 \text{ m}$. Due cariche hanno segno positivo, due cariche hanno segno negativo. Le cariche di uguale segno sono collocate ai vertici opposti del quadrato. Calcolare l'intensità del campo elettrico, in V/m , nel punto di mezzo di uno qualunque dei lati del quadrato.

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

2) In un sistema di coordinate polari sferiche, è data una superficie sferica di raggio $r_0 = 0.0157 \text{ m}$ sulla quale è presente una densità superficiale di carica elettrica $\sigma(\theta, \phi) = \sigma_0 \cos^2(\theta)$, con $\sigma_0 = 1.58 \text{ nC/m}^2$. Calcolare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro della superficie sferica assumendo il potenziale all'infinito nullo.

- A 0 B 0.214 C 0.394 D 0.574 E 0.754 F 0.934

3) Una sferetta metallica di raggio $r_0 = 0.0151 \text{ m}$ possiede la carica elettrica $Q = 0.0659 \text{ nC}$. Una procedura per dividere questa carica elettrica in n parti uguali è quella di metterla in contatto simultaneamente con $(n - 1)$ sferette metalliche scariche e identiche alla prima, quindi separarle a distanza molto grande l'una dall'altra. Calcolare la variazione di energia elettrostatica, in nJ , in seguito alla operazione eseguita nel caso $n = 4$.

- A 0 B -0.249 C -0.429 D -0.609 E -0.789 F -0.969

4) Un piano infinito carico con una densità di carica elettrica uniforme $\sigma = 0.234 \text{ nC/m}^2$ ha uno stretto taglio indefinito di larghezza $a = 0.0120 \text{ m}$. Determinare il campo elettrico, in volt/m , generato sulla normale al taglio all distanza $D = 0.750 \text{ m}$ dal piano (si noti $D \gg a$).

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

5) Un circuito percorso da corrente di intensità $I = 14.7 \text{ A}$ ha la forma di un poligono regolare di n lati inscritto in una circonferenza di raggio $a = 0.0420 \text{ m}$. Calcolare il campo magnetico, in gauss, al centro del poligono nel caso $n = 5$ (utile esercizio, calcolare il campo magnetico al centro del poligono in funzione di n qualsiasi).

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

6) Un sottile solenoide di raggio $a = 0.0189$ m e lunghezza $L = 0.767$ m ha $n = 10^3$ spire/m percorse da una corrente di intensità $I = 1.07$ A. Calcolare il rapporto tra il valore massimo del campo magnetico sull'asse del solenoide e quello calcolato nel punto dell'asse che si trova sul piano contenente l'orlo del solenoide.

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

7) Un filo cilindrico rettilineo di lunghezza $2L$, con $L = 0.214$ m e sezione costante, di area $A = 1.10 \times 10^{-5}$ m², è composto da un materiale di resistività elettrica che varia lungo il filo, descritta dalla seguente funzione: $\rho(x) = \alpha x$, per $0 \leq x \leq L$, $\rho(x) = \alpha L$, per $L \leq x \leq 2L$, con $\alpha = 0.117$ ohm. Il filo è collegato ai suoi estremi, attraverso dei contatti che assumiamo perfettamente conduttori, ad una batteria che fornisce la fem $V = 16.8$ V. Il sistema ha raggiunto le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente I , in ampere, che scorre nel filo.

A 0 B 0.0230 C 0.0410 D 0.0590 E 0.0770 F 0.0950

8) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 7), calcolare l'intensità il campo elettrico E , in V/m, nel punto P interno al filo che si trova alla coordinata $x = \frac{L}{2}$.

A 0 B 26.2 C 44.2 D 62.2 E 80.2 F 98.2

9) Una spira circolare di raggio $a = 1.24 \times 10^{-3}$ m e resistenza $R = 11.5$ ohm è complanare e concentrica ad una spira quadrata di lato $b = 0.102$ m (si noti $b \gg a$), nella quale scorre una corrente $I = 14.1$ ampere. Calcolare il campo magnetico, in gauss, generato dalla spira quadrata nel centro comune delle due spire.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), calcolare la carica elettrica, in nC, che fluisce nella spira circolare quando viene ruotata di un angolo $\theta = \pi$ rad attorno ad un suo diametro.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
 INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 1 - 11/06/2020

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) Quattro cariche elettriche puntiformi di uguale valore assoluto $Q = 0.164 \text{ pC}$ sono fissate ai vertici di un quadrato di lato $2a$ con $a = 0.0199 \text{ m}$. Due cariche hanno segno positivo, due cariche hanno segno negativo. Le cariche di uguale segno sono collocate ai vertici opposti del quadrato. Calcolare l'intensità del campo elettrico, in V/m , nel punto di mezzo di uno qualunque dei lati del quadrato.

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

2) In un sistema di coordinate polari sferiche, è data una superficie sferica di raggio $r_0 = 0.0170 \text{ m}$ sulla quale è presente una densità superficiale di carica elettrica $\sigma(\theta, \phi) = \sigma_0 \cos^2(\theta)$, con $\sigma_0 = 1.85 \text{ nC/m}^2$. Calcolare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro della superficie sferica assumendo il potenziale all'infinito nullo.

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

3) Una sferetta metallica di raggio $r_0 = 0.0190 \text{ m}$ possiede la carica elettrica $Q = 0.0796 \text{ nC}$. Una procedura per dividere questa carica elettrica in n parti uguali è quella di metterla in contatto simultaneamente con $(n - 1)$ sferette metalliche scariche e identiche alla prima, quindi separarle a distanza molto grande l'una dall'altra. Calcolare la variazione di energia elettrostatica, in nJ , in seguito alla operazione eseguita nel caso $n = 4$.

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

4) Un piano infinito carico con una densità di carica elettrica uniforme $\sigma = 0.342 \text{ nC/m}^2$ ha uno stretto taglio indefinito di larghezza $a = 0.0135 \text{ m}$. Determinare il campo elettrico, in volt/m , generato sulla normale al taglio all distanza $D = 0.775 \text{ m}$ dal piano (si noti $D \gg a$).

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

5) Un circuito percorso da corrente di intensità $I = 15.7 \text{ A}$ ha la forma di un poligono regolare di n lati inscritto in una circonferenza di raggio $a = 0.0582 \text{ m}$. Calcolare il campo magnetico, in gauss, al centro del poligono nel caso $n = 5$ (utile esercizio, calcolare il campo magnetico al centro del poligono in funzione di n qualsiasi).

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

6) Un sottile solenoide di raggio $a = 0.0145$ m e lunghezza $L = 0.630$ m ha $n = 10^3$ spire/m percorse da una corrente di intensità $I = 1.42$ A. Calcolare il rapporto tra il valore massimo del campo magnetico sull'asse del solenoide e quello calcolato nel punto dell'asse che si trova sul piano contenente l'orlo del solenoide.

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

7) Un filo cilindrico rettilineo di lunghezza $2L$, con $L = 0.349$ m e sezione costante, di area $A = 1.06 \times 10^{-5}$ m², è composto da un materiale di resistività elettrica che varia lungo il filo, descritta dalla seguente funzione: $\rho(x) = \alpha x$, per $0 \leq x \leq L$, $\rho(x) = \alpha L$, per $L \leq x \leq 2L$, con $\alpha = 0.116$ ohm. Il filo è collegato ai suoi estremi, attraverso dei contatti che assumiamo perfettamente conduttori, ad una batteria che fornisce la fem $V = 14.9$ V. Il sistema ha raggiunto le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente I , in ampere, che scorre nel filo.

A 0 B 2.05×10^{-3} C 3.85×10^{-3} D 5.65×10^{-3} E 7.45×10^{-3} F 9.25×10^{-3}

8) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 7), calcolare l'intensità il campo elettrico E , in V/m, nel punto P interno al filo che si trova alla coordinata $x = \frac{L}{2}$.

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

9) Una spira circolare di raggio $a = 1.79 \times 10^{-3}$ m e resistenza $R = 19.2$ ohm è complanare e concentrica ad una spira quadrata di lato $b = 0.108$ m (si noti $b \gg a$), nella quale scorre una corrente $I = 16.2$ ampere. Calcolare il campo magnetico, in gauss, generato dalla spira quadrata nel centro comune delle due spire.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), calcolare la carica elettrica, in nC, che fluisce nella spira circolare quando viene ruotata di un angolo $\theta = \pi$ rad attorno ad un suo diametro.

A 0 B 0.178 C 0.358 D 0.538 E 0.718 F 0.898

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
 INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 1 - 11/06/2020

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) Quattro cariche elettriche puntiformi di uguale valore assoluto $Q = 0.199$ pC sono fissate ai vertici di un quadrato di lato $2a$ con $a = 0.0145$ m. Due cariche hanno segno positivo, due cariche hanno segno negativo. Le cariche di uguale segno sono collocate ai vertici opposti del quadrato. Calcolare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto di mezzo di uno qualunque dei lati del quadrato.

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

2) In un sistema di coordinate polari sferiche, è data una superficie sferica di raggio $r_0 = 0.0115$ m sulla quale è presente una densità superficiale di carica elettrica $\sigma(\theta, \phi) = \sigma_0 \cos^2(\theta)$, con $\sigma_0 = 1.83$ nC/m². Calcolare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro della superficie sferica assumendo il potenziale all'infinito nullo.

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

3) Una sferetta metallica di raggio $r_0 = 0.0113$ m possiede la carica elettrica $Q = 0.0677$ nC. Una procedura per dividere questa carica elettrica in n parti uguali è quella di metterla in contatto simultaneamente con $(n - 1)$ sferette metalliche scariche e identiche alla prima, quindi separarle a distanza molto grande l'una dall'altra. Calcolare la variazione di energia elettrostatica, in nJ, in seguito alla operazione eseguita nel caso $n = 4$.

- A 0 B -1.37 C -3.17 D -4.97 E -6.77 F -8.57

4) Un piano infinito carico con una densità di carica elettrica uniforme $\sigma = 0.398$ nC/m² ha uno stretto taglio indefinito di larghezza $a = 0.0110$ m. Determinare il campo elettrico, in volt/m, generato sulla normale al taglio all distanza $D = 0.758$ m dal piano (si noti $D \gg a$).

- A 0 B 22.4 C 40.4 D 58.4 E 76.4 F 94.4

5) Un circuito percorso da corrente di intensità $I = 16.3$ A ha la forma di un poligono regolare di n lati inscritto in una circonferenza di raggio $a = 0.0438$ m. Calcolare il campo magnetico, in gauss, al centro del poligono nel caso $n = 5$ (utile esercizio, calcolare il campo magnetico al centro del poligono in funzione di n qualsiasi).

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

6) Un sottile solenoide di raggio $a = 0.0149$ m e lunghezza $L = 0.696$ m ha $n = 10^3$ spire/m percorse da una corrente di intensità $I = 1.09$ A. Calcolare il rapporto tra il valore massimo del campo magnetico sull'asse del solenoide e quello calcolato nel punto dell'asse che si trova sul piano contenente l'orlo del solenoide.

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

7) Un filo cilindrico rettilineo di lunghezza $2L$, con $L = 0.294$ m e sezione costante, di area $A = 1.04 \times 10^{-5}$ m², è composto da un materiale di resistività elettrica che varia lungo il filo, descritta dalla seguente funzione: $\rho(x) = \alpha x$, per $0 \leq x \leq L$, $\rho(x) = \alpha L$, per $L \leq x \leq 2L$, con $\alpha = 0.116$ ohm. Il filo è collegato ai suoi estremi, attraverso dei contatti che assumiamo perfettamente conduttori, ad una batteria che fornisce la fem $V = 13.5$ V. Il sistema ha raggiunto le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente I , in ampere, che scorre nel filo.

A 0 B 2.14×10^{-3} C 3.94×10^{-3} D 5.74×10^{-3} E 7.54×10^{-3} F 9.34×10^{-3}

8) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 7), calcolare l'intensità il campo elettrico E , in V/m, nel punto P interno al filo che si trova alla coordinata $x = \frac{L}{2}$.

A 0 B 15.3 C 33.3 D 51.3 E 69.3 F 87.3

9) Una spira circolare di raggio $a = 1.76 \times 10^{-3}$ m e resistenza $R = 17.0$ ohm è complanare e concentrica ad una spira quadrata di lato $b = 0.116$ m (si noti $b \gg a$), nella quale scorre una corrente $I = 19.1$ ampere. Calcolare il campo magnetico, in gauss, generato dalla spira quadrata nel centro comune delle due spire.

A 0 B 1.86 C 3.66 D 5.46 E 7.26 F 9.06

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), calcolare la carica elettrica, in nC, che fluisce nella spira circolare quando viene ruotata di un angolo $\theta = \pi$ rad attorno ad un suo diametro.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
 INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 1 - 11/06/2020

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) Quattro cariche elettriche puntiformi di uguale valore assoluto $Q = 0.112$ pC sono fissate ai vertici di un quadrato di lato $2a$ con $a = 0.0154$ m. Due cariche hanno segno positivo, due cariche hanno segno negativo. Le cariche di uguale segno sono collocate ai vertici opposti del quadrato. Calcolare l'intensità del campo elettrico, in V/m, nel punto di mezzo di uno qualunque dei lati del quadrato.

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

2) In un sistema di coordinate polari sferiche, è data una superficie sferica di raggio $r_0 = 0.0123$ m sulla quale è presente una densità superficiale di carica elettrica $\sigma(\theta, \phi) = \sigma_0 \cos^2(\theta)$, con $\sigma_0 = 1.94$ nC/m². Calcolare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro della superficie sferica assumendo il potenziale all'infinito nullo.

- A 0 B 0.178 C 0.358 D 0.538 E 0.718 F 0.898

3) Una sferetta metallica di raggio $r_0 = 0.0103$ m possiede la carica elettrica $Q = 0.0604$ nC. Una procedura per dividere questa carica elettrica in n parti uguali è quella di metterla in contatto simultaneamente con $(n - 1)$ sferette metalliche scariche e identiche alla prima, quindi separarle a distanza molto grande l'una dall'altra. Calcolare la variazione di energia elettrostatica, in nJ, in seguito alla operazione eseguita nel caso $n = 4$.

- A 0 B -1.19 C -2.99 D -4.79 E -6.59 F -8.39

4) Un piano infinito carico con una densità di carica elettrica uniforme $\sigma = 0.371$ nC/m² ha uno stretto taglio indefinito di larghezza $a = 0.0120$ m. Determinare il campo elettrico, in volt/m, generato sulla normale al taglio all distanza $D = 0.728$ m dal piano (si noti $D \gg a$).

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

5) Un circuito percorso da corrente di intensità $I = 18.4$ A ha la forma di un poligono regolare di n lati inscritto in una circonferenza di raggio $a = 0.0572$ m. Calcolare il campo magnetico, in gauss, al centro del poligono nel caso $n = 5$ (utile esercizio, calcolare il campo magnetico al centro del poligono in funzione di n qualsiasi).

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

6) Un sottile solenoide di raggio $a = 0.0179$ m e lunghezza $L = 0.736$ m ha $n = 10^3$ spire/m percorse da una corrente di intensità $I = 1.99$ A. Calcolare il rapporto tra il valore massimo del campo magnetico sull'asse del solenoide e quello calcolato nel punto dell'asse che si trova sul piano contenente l'orlo del solenoide.

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

7) Un filo cilindrico rettilineo di lunghezza $2L$, con $L = 0.234$ m e sezione costante, di area $A = 1.13 \times 10^{-5}$ m², è composto da un materiale di resistività elettrica che varia lungo il filo, descritta dalla seguente funzione: $\rho(x) = \alpha x$, per $0 \leq x \leq L$, $\rho(x) = \alpha L$, per $L \leq x \leq 2L$, con $\alpha = 0.104$ ohm. Il filo è collegato ai suoi estremi, attraverso dei contatti che assumiamo perfettamente conduttori, ad una batteria che fornisce la fem $V = 19.6$ V. Il sistema ha raggiunto le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente I , in ampere, che scorre nel filo.

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

8) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 7), calcolare l'intensità il campo elettrico E , in V/m, nel punto P interno al filo che si trova alla coordinata $x = \frac{L}{2}$.

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

9) Una spira circolare di raggio $a = 1.29 \times 10^{-3}$ m e resistenza $R = 13.8$ ohm è complanare e concentrica ad una spira quadrata di lato $b = 0.109$ m (si noti $b \gg a$), nella quale scorre una corrente $I = 17.7$ ampere. Calcolare il campo magnetico, in gauss, generato dalla spira quadrata nel centro comune delle due spire.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), calcolare la carica elettrica, in nC, che fluisce nella spira circolare quando viene ruotata di un angolo $\theta = \pi$ rad attorno ad un suo diametro.

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