

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 12/01/2021

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

1) È data una distribuzione lineare di carica elettrica lungo una circonferenza di centro O e raggio $R = 0.0100$ m. La densità lineare è positiva, $+\lambda = 2.20$ nC/m per metà della lunghezza della circonferenza, e negativa, -2λ per l'altra metà. Determinare il modulo della componente del campo elettrico, in V/m, nella direzione dell'asse della circonferenza, nel punto P sull'asse stesso alla distanza $x = 0.0574$ m dal centro O .

A 0 B 180 C 360 D 540 E 720 F 900

2) Lungo l'asse di un sottile anello uniformemente carico posto nel vuoto, in un punto P a distanza $x = 0.0582$ m dal centro dell'anello, il campo elettrico ha intensità $E = 1.14$ V/m e il potenziale elettrostatico è $V = 1.30$ volt (supponendo nullo il potenziale all'infinito). Determinare la carica elettrica complessiva, in nC, presente sull'anello.

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

3) Un disco di rame di diametro $R = 0.104$ m, immerso in un campo magnetico \vec{B} uniforme e ortogonale al piano del disco di intensità $B = 1.07$ T, è tenuto in rotazione attorno al proprio asse con velocità angolare costante $\omega = 280$ rad/s. Determinare la differenza di potenziale, in volt, che si instaura tra il centro e il bordo del disco in rotazione.

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

4) In un sistema di coordinate polare sferico, carica elettrica è distribuita in una regione di spazio (guscio sferico) compresa tra $r = \frac{R}{2}$ e $r = R$, con $R = 0.550$ m, con la densità volumetrica $\rho(r, \theta, \phi) = Ar$, con $A = 1.57$ nC/m⁴. Determinare il valore massimo del campo elettrico, in V/m, generato da questa distribuzione di carica.

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

5) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 4), determinare la differenza di potenziale, in volt, tra il bordo interno e il bordo esterno del guscio.

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

6) Due fili conduttori rettilinei, indefiniti paralleli, nel vuoto, sono percorsi nello stesso verso da una corrente di uguale intensità $I = 1.66$ ampere. Determinare il lavoro, per unità di lunghezza del filo, in $\mu\text{J}/\text{m}$, necessario per raddoppiare la distanza che separa i due fili.

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

7) Due spire piane e circolari, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0105$ m e $r_e = 0.634$ m rispettivamente. Il filo del quale sono fatte le spire ha una sezione di area $S = 3.87 \times 10^{-6}$ m² e resistività pari a $\rho = 14.8 \times 10^{-8}$ ohm-m. Se nella spira esterna scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I(t) = at$, con $a = 5.00$ A/s, determinare la corrente indotta, in μA , nella spira interna.

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

8) Nel vuoto due spire circolari metalliche, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0185$ m e $r_e = 0.422$ m. Nella spira di raggio r_i scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I_i(t) = I_{0i} \cos(\omega t)$, con $I_{0i} = 48.4$ A e $\omega = 107$ s⁻¹. Determinare la resistenza, in milli-ohm, della spira di raggio r_e se il valore massimo della corrente in essa indotta vale $I_{0e} = 0.0446$ A (si trascuri il coefficiente di autoinduzione della spira di raggio r_e).

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

9) In un sistema di riferimento cartesiano, un anello circolare di raggio interno $r_i = 0.0138$ m e raggio esterno $r_e = 0.0456$ m giace nel piano $z = 0$ con centro nell'origine. Sull'anello isolante è distribuita una carica elettrica con densità superficiale non uniforme $\sigma(r) = \frac{\sigma_0}{r^2}$, con r distanza dall'asse dell'anello e $\sigma_0 = 1.92$ nC. L'anello ruota con velocità angolare nota $\vec{\omega} = \omega_0 \vec{k}$, con $\omega_0 = 110$ rad/s. Calcolare la carica elettrica totale, in nC, presente sull'anello.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità del campo magnetico, in nano-gauss, in un punto P sull'asse z alla distanza $h = 0.0112$ m dal piano nel quale si trova lo anello.

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

Testo n. 0

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 12/01/2021

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

1) È data una distribuzione lineare di carica elettrica lungo una circonferenza di centro O e raggio $R = 0.0159$ m. La densità lineare è positiva, $+\lambda = 1.35$ nC/m per metà della lunghezza della circonferenza, e negativa, -2λ per l'altra metà. Determinare il modulo della componente del campo elettrico, in V/m, nella direzione dell'asse della circonferenza, nel punto P sull'asse stesso alla distanza $x = 0.0566$ m dal centro O .

A 0 B 169 C 349 D 529 E 709 F 889

2) Lungo l'asse di un sottile anello uniformemente carico posto nel vuoto, in un punto P a distanza $x = 0.0409$ m dal centro dell'anello, il campo elettrico ha intensità $E = 1.60$ V/m e il potenziale elettrostatico è $V = 1.13$ volt (supponendo nullo il potenziale all'infinito). Determinare la carica elettrica complessiva, in nC, presente sull'anello.

A 0 B 0.0214 C 0.0394 D 0.0574 E 0.0754 F 0.0934

3) Un disco di rame di diametro $R = 0.105$ m, immerso in un campo magnetico \vec{B} uniforme e ortogonale al piano del disco di intensità $B = 1.14$ T, è tenuto in rotazione attorno al proprio asse con velocità angolare costante $\omega = 287$ rad/s. Determinare la differenza di potenziale, in volt, che si instaura tra il centro e il bordo del disco in rotazione.

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

4) In un sistema di coordinate polare sferico, carica elettrica è distribuita in una regione di spazio (guscio sferico) compresa tra $r = \frac{R}{2}$ e $r = R$, con $R = 0.445$ m, con la densità volumetrica $\rho(r, \theta, \phi) = Ar$, con $A = 1.96$ nC/m⁴. Determinare il valore massimo del campo elettrico, in V/m, generato da questa distribuzione di carica.

A 0 B 10.3 C 28.3 D 46.3 E 64.3 F 82.3

5) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 4), determinare la differenza di potenziale, in volt, tra il bordo interno e il bordo esterno del guscio.

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

6) Due fili conduttori rettilinei, indefiniti paralleli, nel vuoto, sono percorsi nello stesso verso da una corrente di uguale intensità $I = 1.01$ ampere. Determinare il lavoro, per unità di lunghezza del filo, in $\mu\text{J}/\text{m}$, necessario per raddoppiare la distanza che separa i due fili.

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

7) Due spire piane e circolari, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0111$ m e $r_e = 0.617$ m rispettivamente. Il filo del quale sono fatte le spire ha una sezione di area $S = 2.13 \times 10^{-6}$ m² e resistività pari a $\rho = 11.3 \times 10^{-8}$ ohm-m. Se nella spira esterna scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I(t) = at$, con $a = 5.24$ A/s, determinare la corrente indotta, in μA , nella spira interna.

A 0 B 0.198 C 0.378 D 0.558 E 0.738 F 0.918

8) Nel vuoto due spire circolari metalliche, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0132$ m e $r_e = 0.403$ m. Nella spira di raggio r_i scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I_i(t) = I_{0i} \cos(\omega t)$, con $I_{0i} = 42.2$ A e $\omega = 104$ s⁻¹. Determinare la resistenza, in milli-ohm, della spira di raggio r_e se il valore massimo della corrente in essa indotta vale $I_{0e} = 0.0454$ A (si trascuri il coefficiente di autoinduzione della spira di raggio r_e).

A 0 B 0.0105 C 0.0285 D 0.0465 E 0.0645 F 0.0825

9) In un sistema di riferimento cartesiano, un anello circolare di raggio interno $r_i = 0.0144$ m e raggio esterno $r_e = 0.0416$ m giace nel piano $z = 0$ con centro nell'origine. Sull'anello isolante è distribuita una carica elettrica con densità superficiale non uniforme $\sigma(r) = \frac{\sigma_0}{r^2}$, con r distanza dall'asse dell'anello e $\sigma_0 = 1.03$ nC. L'anello ruota con velocità angolare nota $\vec{\omega} = \omega_0 \vec{k}$, con $\omega_0 = 108$ rad/s. Calcolare la carica elettrica totale, in nC, presente sull'anello.

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), determinare l'intensità del campo magnetico, in nano-gauss, in un punto P sull'asse z alla distanza $h = 0.0131$ m dal piano nel quale si trova lo anello.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 12/01/2021

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

1) È data una distribuzione lineare di carica elettrica lungo una circonferenza di centro O e raggio $R = 0.0188$ m. La densità lineare è positiva, $+\lambda = 1.96$ nC/m per metà della lunghezza della circonferenza, e negativa, -2λ per l'altra metà. Determinare il modulo della componente del campo elettrico, in V/m, nella direzione dell'asse della circonferenza, nel punto P sull'asse stesso alla distanza $x = 0.0401$ m dal centro O .

A 0 B 120 C 300 D 480 E 660 F 840

2) Lungo l'asse di un sottile anello uniformemente carico posto nel vuoto, in un punto P a distanza $x = 0.0528$ m dal centro dell'anello, il campo elettrico ha intensità $E = 1.92$ V/m e il potenziale elettrostatico è $V = 1.72$ volt (supponendo nullo il potenziale all'infinito). Determinare la carica elettrica complessiva, in nC, presente sull'anello.

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

3) Un disco di rame di diametro $R = 0.108$ m, immerso in un campo magnetico \vec{B} uniforme e ortogonale al piano del disco di intensità $B = 1.00$ T, è tenuto in rotazione attorno al proprio asse con velocità angolare costante $\omega = 262$ rad/s. Determinare la differenza di potenziale, in volt, che si instaura tra il centro e il bordo del disco in rotazione.

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

4) In un sistema di coordinate polare sferico, carica elettrica è distribuita in una regione di spazio (guscio sferico) compresa tra $r = \frac{R}{2}$ e $r = R$, con $R = 0.483$ m, con la densità volumetrica $\rho(r, \theta, \phi) = Ar$, con $A = 1.52$ nC/m⁴. Determinare il valore massimo del campo elettrico, in V/m, generato da questa distribuzione di carica.

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

5) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 4), determinare la differenza di potenziale, in volt, tra il bordo interno e il bordo esterno del guscio.

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

6) Due fili conduttori rettilinei, indefiniti paralleli, nel vuoto, sono percorsi nello stesso verso da una corrente di uguale intensità $I = 1.83$ ampere. Determinare il lavoro, per unità di lunghezza del filo, in $\mu\text{J}/\text{m}$, necessario per raddoppiare la distanza che separa i due fili.

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

7) Due spire piane e circolari, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0111$ m e $r_e = 0.603$ m rispettivamente. Il filo del quale sono fatte le spire ha una sezione di area $S = 2.40 \times 10^{-6}$ m² e resistività pari a $\rho = 11.1 \times 10^{-8}$ ohm·m. Se nella spira esterna scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I(t) = at$, con $a = 5.16$ A/s, determinare la corrente indotta, in μA , nella spira interna.

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

8) Nel vuoto due spire circolari metalliche, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0164$ m e $r_e = 0.430$ m. Nella spira di raggio r_i scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I_i(t) = I_{0i} \cos(\omega t)$, con $I_{0i} = 48.7$ A e $\omega = 116$ s⁻¹. Determinare la resistenza, in milli-ohm, della spira di raggio r_e se il valore massimo della corrente in essa indotta vale $I_{0e} = 0.0511$ A (si trascuri il coefficiente di autoinduzione della spira di raggio r_e).

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

9) In un sistema di riferimento cartesiano, un anello circolare di raggio interno $r_i = 0.0145$ m e raggio esterno $r_e = 0.0512$ m giace nel piano $z = 0$ con centro nell'origine. Sull'anello isolante è distribuita una carica elettrica con densità superficiale non uniforme $\sigma(r) = \frac{\sigma_0}{r^2}$, con r distanza dall'asse dell'anello e $\sigma_0 = 1.53$ nC. L'anello ruota con velocità angolare nota $\vec{\omega} = \omega_0 \vec{k}$, con $\omega_0 = 110$ rad/s. Calcolare la carica elettrica totale, in nC, presente sull'anello.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità del campo magnetico, in nano-gauss, in un punto P sull'asse z alla distanza $h = 0.0153$ m dal piano nel quale si trova lo anello.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 1 - 12/01/2021

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

1) È data una distribuzione lineare di carica elettrica lungo una circonferenza di centro O e raggio $R = 0.0192$ m. La densità lineare è positiva, $+\lambda = 2.52$ nC/m per metà della lunghezza della circonferenza, e negativa, -2λ per l'altra metà. Determinare il modulo della componente del campo elettrico, in V/m, nella direzione dell'asse della circonferenza, nel punto P sull'asse stesso alla distanza $x = 0.0484$ m dal centro O .

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

2) Lungo l'asse di un sottile anello uniformemente carico posto nel vuoto, in un punto P a distanza $x = 0.0475$ m dal centro dell'anello, il campo elettrico ha intensità $E = 1.88$ V/m e il potenziale elettrostatico è $V = 1.72$ volt (supponendo nullo il potenziale all'infinito). Determinare la carica elettrica complessiva, in nC, presente sull'anello.

A 0 B 0.0219 C 0.0399 D 0.0579 E 0.0759 F 0.0939

3) Un disco di rame di diametro $R = 0.110$ m, immerso in un campo magnetico \vec{B} uniforme e ortogonale al piano del disco di intensità $B = 1.19$ T, è tenuto in rotazione attorno al proprio asse con velocità angolare costante $\omega = 326$ rad/s. Determinare la differenza di potenziale, in volt, che si instaura tra il centro e il bordo del disco in rotazione.

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

4) In un sistema di coordinate polare sferico, carica elettrica è distribuita in una regione di spazio (guscio sferico) compresa tra $r = \frac{R}{2}$ e $r = R$, con $R = 0.577$ m, con la densità volumetrica $\rho(r, \theta, \phi) = Ar$, con $A = 1.00$ nC/m⁴. Determinare il valore massimo del campo elettrico, in V/m, generato da questa distribuzione di carica.

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

5) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 4), determinare la differenza di potenziale, in volt, tra il bordo interno e il bordo esterno del guscio.

A 0 B 1.24 C 3.04 D 4.84 E 6.64 F 8.44

6) Due fili conduttori rettilinei, indefiniti paralleli, nel vuoto, sono percorsi nello stesso verso da una corrente di uguale intensità $I = 1.96$ ampere. Determinare il lavoro, per unità di lunghezza del filo, in $\mu\text{J}/\text{m}$, necessario per raddoppiare la distanza che separa i due fili.

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

7) Due spire piane e circolari, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0119$ m e $r_e = 0.625$ m rispettivamente. Il filo del quale sono fatte le spire ha una sezione di area $S = 3.81 \times 10^{-6}$ m² e resistività pari a $\rho = 14.4 \times 10^{-8}$ ohm-m. Se nella spira esterna scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I(t) = at$, con $a = 4.82$ A/s, determinare la corrente indotta, in μA , nella spira interna.

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

8) Nel vuoto due spire circolari metalliche, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0189$ m e $r_e = 0.404$ m. Nella spira di raggio r_i scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I_i(t) = I_{0i} \cos(\omega t)$, con $I_{0i} = 52.8$ A e $\omega = 119$ s⁻¹. Determinare la resistenza, in milli-ohm, della spira di raggio r_e se il valore massimo della corrente in essa indotta vale $I_{0e} = 0.0576$ A (si trascuri il coefficiente di autoinduzione della spira di raggio r_e).

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

9) In un sistema di riferimento cartesiano, un anello circolare di raggio interno $r_i = 0.0179$ m e raggio esterno $r_e = 0.0413$ m giace nel piano $z = 0$ con centro nell'origine. Sull'anello isolante è distribuita una carica elettrica con densità superficiale non uniforme $\sigma(r) = \frac{\sigma_0}{r^2}$, con r distanza dall'asse dell'anello e $\sigma_0 = 1.45$ nC. L'anello ruota con velocità angolare nota $\vec{\omega} = \omega_0 \vec{k}$, con $\omega_0 = 101$ rad/s. Calcolare la carica elettrica totale, in nC, presente sull'anello.

A 0 B 2.22 C 4.02 D 5.82 E 7.62 F 9.42

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità del campo magnetico, in nano-gauss, in un punto P sull'asse z alla distanza $h = 0.0140$ m dal piano nel quale si trova lo anello.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 12/01/2021

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

1) È data una distribuzione lineare di carica elettrica lungo una circonferenza di centro O e raggio $R = 0.0132$ m. La densità lineare è positiva, $+\lambda = 1.66$ nC/m per metà della lunghezza della circonferenza, e negativa, -2λ per l'altra metà. Determinare il modulo della componente del campo elettrico, in V/m, nella direzione dell'asse della circonferenza, nel punto P sull'asse stesso alla distanza $x = 0.0409$ m dal centro O .

A 0 B 139 C 319 D 499 E 679 F 859

2) Lungo l'asse di un sottile anello uniformemente carico posto nel vuoto, in un punto P a distanza $x = 0.0412$ m dal centro dell'anello, il campo elettrico ha intensità $E = 1.56$ V/m e il potenziale elettrostatico è $V = 1.87$ volt (supponendo nullo il potenziale all'infinito). Determinare la carica elettrica complessiva, in nC, presente sull'anello.

A 0 B 0.0102 C 0.0282 D 0.0462 E 0.0642 F 0.0822

3) Un disco di rame di diametro $R = 0.107$ m, immerso in un campo magnetico \vec{B} uniforme e ortogonale al piano del disco di intensità $B = 1.09$ T, è tenuto in rotazione attorno al proprio asse con velocità angolare costante $\omega = 347$ rad/s. Determinare la differenza di potenziale, in volt, che si instaura tra il centro e il bordo del disco in rotazione.

A 0 B 2.17 C 3.97 D 5.77 E 7.57 F 9.37

4) In un sistema di coordinate polare sferico, carica elettrica è distribuita in una regione di spazio (guscio sferico) compresa tra $r = \frac{R}{2}$ e $r = R$, con $R = 0.523$ m, con la densità volumetrica $\rho(r, \theta, \phi) = Ar$, con $A = 1.33$ nC/m⁴. Determinare il valore massimo del campo elettrico, in V/m, generato da questa distribuzione di carica.

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

5) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 4), determinare la differenza di potenziale, in volt, tra il bordo interno e il bordo esterno del guscio.

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

6) Due fili conduttori rettilinei, indefiniti paralleli, nel vuoto, sono percorsi nello stesso verso da una corrente di uguale intensità $I = 1.48$ ampere. Determinare il lavoro, per unità di lunghezza del filo, in $\mu\text{J}/\text{m}$, necessario per raddoppiare la distanza che separa i due fili.

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

7) Due spire piane e circolari, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0102$ m e $r_e = 0.619$ m rispettivamente. Il filo del quale sono fatte le spire ha una sezione di area $S = 2.67 \times 10^{-6}$ m² e resistività pari a $\rho = 15.9 \times 10^{-8}$ ohm·m. Se nella spira esterna scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I(t) = at$, con $a = 5.97$ A/s, determinare la corrente indotta, in μA , nella spira interna.

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

8) Nel vuoto due spire circolari metalliche, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0179$ m e $r_e = 0.404$ m. Nella spira di raggio r_i scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I_i(t) = I_{0i} \cos(\omega t)$, con $I_{0i} = 52.6$ A e $\omega = 102$ s⁻¹. Determinare la resistenza, in milli-ohm, della spira di raggio r_e se il valore massimo della corrente in essa indotta vale $I_{0e} = 0.0449$ A (si trascuri il coefficiente di autoinduzione della spira di raggio r_e).

A 0 B 0.187 C 0.367 D 0.547 E 0.727 F 0.907

9) In un sistema di riferimento cartesiano, un anello circolare di raggio interno $r_i = 0.0146$ m e raggio esterno $r_e = 0.0476$ m giace nel piano $z = 0$ con centro nell'origine. Sull'anello isolante è distribuita una carica elettrica con densità superficiale non uniforme $\sigma(r) = \frac{\sigma_0}{r^2}$, con r distanza dall'asse dell'anello e $\sigma_0 = 1.69$ nC. L'anello ruota con velocità angolare nota $\vec{\omega} = \omega_0 \vec{k}$, con $\omega_0 = 113$ rad/s. Calcolare la carica elettrica totale, in nC, presente sull'anello.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità del campo magnetico, in nano-gauss, in un punto P sull'asse z alla distanza $h = 0.0150$ m dal piano nel quale si trova lo anello.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 1 - 12/01/2021

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

1) È data una distribuzione lineare di carica elettrica lungo una circonferenza di centro O e raggio $R = 0.0104$ m. La densità lineare è positiva, $+\lambda = 1.94$ nC/m per metà della lunghezza della circonferenza, e negativa, -2λ per l'altra metà. Determinare il modulo della componente del campo elettrico, in V/m, nella direzione dell'asse della circonferenza, nel punto P sull'asse stesso alla distanza $x = 0.0475$ m dal centro O .

A B C D E F

2) Lungo l'asse di un sottile anello uniformemente carico posto nel vuoto, in un punto P a distanza $x = 0.0436$ m dal centro dell'anello, il campo elettrico ha intensità $E = 1.86$ V/m e il potenziale elettrostatico è $V = 1.50$ volt (supponendo nullo il potenziale all'infinito). Determinare la carica elettrica complessiva, in nC, presente sull'anello.

A B C D E F

3) Un disco di rame di diametro $R = 0.101$ m, immerso in un campo magnetico \vec{B} uniforme e ortogonale al piano del disco di intensità $B = 1.15$ T, è tenuto in rotazione attorno al proprio asse con velocità angolare costante $\omega = 289$ rad/s. Determinare la differenza di potenziale, in volt, che si instaura tra il centro e il bordo del disco in rotazione.

A B C D E F

4) In un sistema di coordinate polare sferico, carica elettrica è distribuita in una regione di spazio (guscio sferico) compresa tra $r = \frac{R}{2}$ e $r = R$, con $R = 0.429$ m, con la densità volumetrica $\rho(r, \theta, \phi) = Ar$, con $A = 1.37$ nC/m⁴. Determinare il valore massimo del campo elettrico, in V/m, generato da questa distribuzione di carica.

A B C D E F

5) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 4), determinare la differenza di potenziale, in volt, tra il bordo interno e il bordo esterno del guscio.

A B C D E F

6) Due fili conduttori rettilinei, indefiniti paralleli, nel vuoto, sono percorsi nello stesso verso da una corrente di uguale intensità $I = 1.74$ ampere. Determinare il lavoro, per unità di lunghezza del filo, in $\mu\text{J}/\text{m}$, necessario per raddoppiare la distanza che separa i due fili.

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

7) Due spire piane e circolari, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0114$ m e $r_e = 0.639$ m rispettivamente. Il filo del quale sono fatte le spire ha una sezione di area $S = 2.45 \times 10^{-6}$ m² e resistività pari a $\rho = 13.0 \times 10^{-8}$ ohm·m. Se nella spira esterna scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I(t) = at$, con $a = 5.36$ A/s, determinare la corrente indotta, in μA , nella spira interna.

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

8) Nel vuoto due spire circolari metalliche, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0199$ m e $r_e = 0.407$ m. Nella spira di raggio r_i scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I_i(t) = I_{0i} \cos(\omega t)$, con $I_{0i} = 48.7$ A e $\omega = 117$ s⁻¹. Determinare la resistenza, in milli-ohm, della spira di raggio r_e se il valore massimo della corrente in essa indotta vale $I_{0e} = 0.0413$ A (si trascuri il coefficiente di autoinduzione della spira di raggio r_e).

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

9) In un sistema di riferimento cartesiano, un anello circolare di raggio interno $r_i = 0.0129$ m e raggio esterno $r_e = 0.0400$ m giace nel piano $z = 0$ con centro nell'origine. Sull'anello isolante è distribuita una carica elettrica con densità superficiale non uniforme $\sigma(r) = \frac{\sigma_0}{r^2}$, con r distanza dall'asse dell'anello e $\sigma_0 = 1.14$ nC. L'anello ruota con velocità angolare nota $\vec{\omega} = \omega_0 \vec{k}$, con $\omega_0 = 110$ rad/s. Calcolare la carica elettrica totale, in nC, presente sull'anello.

A 0 B 2.71 C 4.51 D 6.31 E 8.11 F 9.91

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità del campo magnetico, in nano-gauss, in un punto P sull'asse z alla distanza $h = 0.0153$ m dal piano nel quale si trova lo anello.

A 0 B 21.0 C 39.0 D 57.0 E 75.0 F 93.0

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 12/01/2021

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

1) È data una distribuzione lineare di carica elettrica lungo una circonferenza di centro O e raggio $R = 0.0121$ m. La densità lineare è positiva, $+\lambda = 2.12$ nC/m per metà della lunghezza della circonferenza, e negativa, -2λ per l'altra metà. Determinare il modulo della componente del campo elettrico, in V/m, nella direzione dell'asse della circonferenza, nel punto P sull'asse stesso alla distanza $x = 0.0430$ m dal centro O .

A B C D E F

2) Lungo l'asse di un sottile anello uniformemente carico posto nel vuoto, in un punto P a distanza $x = 0.0417$ m dal centro dell'anello, il campo elettrico ha intensità $E = 1.34$ V/m e il potenziale elettrostatico è $V = 1.76$ volt (supponendo nullo il potenziale all'infinito). Determinare la carica elettrica complessiva, in nC, presente sull'anello.

A B C D E F

3) Un disco di rame di diametro $R = 0.103$ m, immerso in un campo magnetico \vec{B} uniforme e ortogonale al piano del disco di intensità $B = 1.11$ T, è tenuto in rotazione attorno al proprio asse con velocità angolare costante $\omega = 312$ rad/s. Determinare la differenza di potenziale, in volt, che si instaura tra il centro e il bordo del disco in rotazione.

A B C D E F

4) In un sistema di coordinate polare sferico, carica elettrica è distribuita in una regione di spazio (guscio sferico) compresa tra $r = \frac{R}{2}$ e $r = R$, con $R = 0.461$ m, con la densità volumetrica $\rho(r, \theta, \phi) = Ar$, con $A = 1.23$ nC/m⁴. Determinare il valore massimo del campo elettrico, in V/m, generato da questa distribuzione di carica.

A B C D E F

5) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 4), determinare la differenza di potenziale, in volt, tra il bordo interno e il bordo esterno del guscio.

A B C D E F

6) Due fili conduttori rettilinei, indefiniti paralleli, nel vuoto, sono percorsi nello stesso verso da una corrente di uguale intensità $I = 1.00$ ampere. Determinare il lavoro, per unità di lunghezza del filo, in $\mu\text{J}/\text{m}$, necessario per raddoppiare la distanza che separa i due fili.

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

7) Due spire piane e circolari, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0118$ m e $r_e = 0.622$ m rispettivamente. Il filo del quale sono fatte le spire ha una sezione di area $S = 2.18 \times 10^{-6}$ m² e resistività pari a $\rho = 16.0 \times 10^{-8}$ ohm-m. Se nella spira esterna scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I(t) = at$, con $a = 5.86$ A/s, determinare la corrente indotta, in μA , nella spira interna.

A 0 B 0.116 C 0.296 D 0.476 E 0.656 F 0.836

8) Nel vuoto due spire circolari metalliche, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0154$ m e $r_e = 0.432$ m. Nella spira di raggio r_i scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I_i(t) = I_{0i} \cos(\omega t)$, con $I_{0i} = 44.1$ A e $\omega = 116$ s⁻¹. Determinare la resistenza, in milli-ohm, della spira di raggio r_e se il valore massimo della corrente in essa indotta vale $I_{0e} = 0.0483$ A (si trascuri il coefficiente di autoinduzione della spira di raggio r_e).

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

9) In un sistema di riferimento cartesiano, un anello circolare di raggio interno $r_i = 0.0133$ m e raggio esterno $r_e = 0.0579$ m giace nel piano $z = 0$ con centro nell'origine. Sull'anello isolante è distribuita una carica elettrica con densità superficiale non uniforme $\sigma(r) = \frac{\sigma_0}{r^2}$, con r distanza dall'asse dell'anello e $\sigma_0 = 1.43$ nC. L'anello ruota con velocità angolare nota $\vec{\omega} = \omega_0 \vec{k}$, con $\omega_0 = 118$ rad/s. Calcolare la carica elettrica totale, in nC, presente sull'anello.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità del campo magnetico, in nano-gauss, in un punto P sull'asse z alla distanza $h = 0.0146$ m dal piano nel quale si trova lo anello.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 12/01/2021

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

1) È data una distribuzione lineare di carica elettrica lungo una circonferenza di centro O e raggio $R = 0.0156$ m. La densità lineare è positiva, $+\lambda = 1.62$ nC/m per metà della lunghezza della circonferenza, e negativa, -2λ per l'altra metà. Determinare il modulo della componente del campo elettrico, in V/m, nella direzione dell'asse della circonferenza, nel punto P sull'asse stesso alla distanza $x = 0.0432$ m dal centro O .

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

2) Lungo l'asse di un sottile anello uniformemente carico posto nel vuoto, in un punto P a distanza $x = 0.0529$ m dal centro dell'anello, il campo elettrico ha intensità $E = 1.75$ V/m e il potenziale elettrostatico è $V = 1.90$ volt (supponendo nullo il potenziale all'infinito). Determinare la carica elettrica complessiva, in nC, presente sull'anello.

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

3) Un disco di rame di diametro $R = 0.106$ m, immerso in un campo magnetico \vec{B} uniforme e ortogonale al piano del disco di intensità $B = 1.12$ T, è tenuto in rotazione attorno al proprio asse con velocità angolare costante $\omega = 247$ rad/s. Determinare la differenza di potenziale, in volt, che si instaura tra il centro e il bordo del disco in rotazione.

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

4) In un sistema di coordinate polare sferico, carica elettrica è distribuita in una regione di spazio (guscio sferico) compresa tra $r = \frac{R}{2}$ e $r = R$, con $R = 0.553$ m, con la densità volumetrica $\rho(r, \theta, \phi) = Ar$, con $A = 1.54$ nC/m⁴. Determinare il valore massimo del campo elettrico, in V/m, generato da questa distribuzione di carica.

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

5) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 4), determinare la differenza di potenziale, in volt, tra il bordo interno e il bordo esterno del guscio.

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

6) Due fili conduttori rettilinei, indefiniti paralleli, nel vuoto, sono percorsi nello stesso verso da una corrente di uguale intensità $I = 1.48$ ampere. Determinare il lavoro, per unità di lunghezza del filo, in $\mu\text{J}/\text{m}$, necessario per raddoppiare la distanza che separa i due fili.

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

7) Due spire piane e circolari, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0119$ m e $r_e = 0.623$ m rispettivamente. Il filo del quale sono fatte le spire ha una sezione di area $S = 3.88 \times 10^{-6}$ m² e resistività pari a $\rho = 12.9 \times 10^{-8}$ ohm-m. Se nella spira esterna scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I(t) = at$, con $a = 4.23$ A/s, determinare la corrente indotta, in μA , nella spira interna.

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

8) Nel vuoto due spire circolari metalliche, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0165$ m e $r_e = 0.404$ m. Nella spira di raggio r_i scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I_i(t) = I_{0i} \cos(\omega t)$, con $I_{0i} = 49.6$ A e $\omega = 119$ s⁻¹. Determinare la resistenza, in milli-ohm, della spira di raggio r_e se il valore massimo della corrente in essa indotta vale $I_{0e} = 0.0403$ A (si trascuri il coefficiente di autoinduzione della spira di raggio r_e).

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

9) In un sistema di riferimento cartesiano, un anello circolare di raggio interno $r_i = 0.0130$ m e raggio esterno $r_e = 0.0569$ m giace nel piano $z = 0$ con centro nell'origine. Sull'anello isolante è distribuita una carica elettrica con densità superficiale non uniforme $\sigma(r) = \frac{\sigma_0}{r^2}$, con r distanza dall'asse dell'anello e $\sigma_0 = 1.00$ nC. L'anello ruota con velocità angolare nota $\vec{\omega} = \omega_0 \vec{k}$, con $\omega_0 = 110$ rad/s. Calcolare la carica elettrica totale, in nC, presente sull'anello.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità del campo magnetico, in nano-gauss, in un punto P sull'asse z alla distanza $h = 0.0126$ m dal piano nel quale si trova lo anello.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 1 - 12/01/2021

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

1) È data una distribuzione lineare di carica elettrica lungo una circonferenza di centro O e raggio $R = 0.0188$ m. La densità lineare è positiva, $+\lambda = 1.85$ nC/m per metà della lunghezza della circonferenza, e negativa, -2λ per l'altra metà. Determinare il modulo della componente del campo elettrico, in V/m, nella direzione dell'asse della circonferenza, nel punto P sull'asse stesso alla distanza $x = 0.0466$ m dal centro O .

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

2) Lungo l'asse di un sottile anello uniformemente carico posto nel vuoto, in un punto P a distanza $x = 0.0424$ m dal centro dell'anello, il campo elettrico ha intensità $E = 1.35$ V/m e il potenziale elettrostatico è $V = 1.27$ volt (supponendo nullo il potenziale all'infinito). Determinare la carica elettrica complessiva, in nC, presente sull'anello.

A 0 B 0.0102 C 0.0282 D 0.0462 E 0.0642 F 0.0822

3) Un disco di rame di diametro $R = 0.109$ m, immerso in un campo magnetico \vec{B} uniforme e ortogonale al piano del disco di intensità $B = 1.05$ T, è tenuto in rotazione attorno al proprio asse con velocità angolare costante $\omega = 238$ rad/s. Determinare la differenza di potenziale, in volt, che si instaura tra il centro e il bordo del disco in rotazione.

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

4) In un sistema di coordinate polare sferico, carica elettrica è distribuita in una regione di spazio (guscio sferico) compresa tra $r = \frac{R}{2}$ e $r = R$, con $R = 0.455$ m, con la densità volumetrica $\rho(r, \theta, \phi) = Ar$, con $A = 1.11$ nC/m⁴. Determinare il valore massimo del campo elettrico, in V/m, generato da questa distribuzione di carica.

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

5) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 4), determinare la differenza di potenziale, in volt, tra il bordo interno e il bordo esterno del guscio.

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

6) Due fili conduttori rettilinei, indefiniti paralleli, nel vuoto, sono percorsi nello stesso verso da una corrente di uguale intensità $I = 1.71$ ampere. Determinare il lavoro, per unità di lunghezza del filo, in $\mu\text{J}/\text{m}$, necessario per raddoppiare la distanza che separa i due fili.

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

7) Due spire piane e circolari, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0103$ m e $r_e = 0.630$ m rispettivamente. Il filo del quale sono fatte le spire ha una sezione di area $S = 2.23 \times 10^{-6}$ m² e resistività pari a $\rho = 14.8 \times 10^{-8}$ ohm·m. Se nella spira esterna scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I(t) = at$, con $a = 4.76$ A/s, determinare la corrente indotta, in μA , nella spira interna.

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

8) Nel vuoto due spire circolari metalliche, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0145$ m e $r_e = 0.440$ m. Nella spira di raggio r_i scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I_i(t) = I_{0i} \cos(\omega t)$, con $I_{0i} = 56.4$ A e $\omega = 118$ s⁻¹. Determinare la resistenza, in milli-ohm, della spira di raggio r_e se il valore massimo della corrente in essa indotta vale $I_{0e} = 0.0502$ A (si trascuri il coefficiente di autoinduzione della spira di raggio r_e).

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

9) In un sistema di riferimento cartesiano, un anello circolare di raggio interno $r_i = 0.0105$ m e raggio esterno $r_e = 0.0425$ m giace nel piano $z = 0$ con centro nell'origine. Sull'anello isolante è distribuita una carica elettrica con densità superficiale non uniforme $\sigma(r) = \frac{\sigma_0}{r^2}$, con r distanza dall'asse dell'anello e $\sigma_0 = 1.85$ nC. L'anello ruota con velocità angolare nota $\vec{\omega} = \omega_0 \vec{k}$, con $\omega_0 = 116$ rad/s. Calcolare la carica elettrica totale, in nC, presente sull'anello.

A 0 B 16.3 C 34.3 D 52.3 E 70.3 F 88.3

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità del campo magnetico, in nano-gauss, in un punto P sull'asse z alla distanza $h = 0.0154$ m dal piano nel quale si trova lo anello.

A 0 B 24.5 C 42.5 D 60.5 E 78.5 F 96.5

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 12/01/2021

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

1) È data una distribuzione lineare di carica elettrica lungo una circonferenza di centro O e raggio $R = 0.0154$ m. La densità lineare è positiva, $+\lambda = 2.07$ nC/m per metà della lunghezza della circonferenza, e negativa, -2λ per l'altra metà. Determinare il modulo della componente del campo elettrico, in V/m, nella direzione dell'asse della circonferenza, nel punto P sull'asse stesso alla distanza $x = 0.0496$ m dal centro O .

A B C D E F

2) Lungo l'asse di un sottile anello uniformemente carico posto nel vuoto, in un punto P a distanza $x = 0.0580$ m dal centro dell'anello, il campo elettrico ha intensità $E = 1.05$ V/m e il potenziale elettrostatico è $V = 1.98$ volt (supponendo nullo il potenziale all'infinito). Determinare la carica elettrica complessiva, in nC, presente sull'anello.

A B C D E F

3) Un disco di rame di diametro $R = 0.108$ m, immerso in un campo magnetico \vec{B} uniforme e ortogonale al piano del disco di intensità $B = 1.01$ T, è tenuto in rotazione attorno al proprio asse con velocità angolare costante $\omega = 220$ rad/s. Determinare la differenza di potenziale, in volt, che si instaura tra il centro e il bordo del disco in rotazione.

A B C D E F

4) In un sistema di coordinate polare sferico, carica elettrica è distribuita in una regione di spazio (guscio sferico) compresa tra $r = \frac{R}{2}$ e $r = R$, con $R = 0.568$ m, con la densità volumetrica $\rho(r, \theta, \phi) = Ar$, con $A = 1.73$ nC/m⁴. Determinare il valore massimo del campo elettrico, in V/m, generato da questa distribuzione di carica.

A B C D E F

5) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 4), determinare la differenza di potenziale, in volt, tra il bordo interno e il bordo esterno del guscio.

A B C D E F

6) Due fili conduttori rettilinei, indefiniti paralleli, nel vuoto, sono percorsi nello stesso verso da una corrente di uguale intensità $I = 1.43$ ampere. Determinare il lavoro, per unità di lunghezza del filo, in $\mu\text{J}/\text{m}$, necessario per raddoppiare la distanza che separa i due fili.

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

7) Due spire piane e circolari, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0107$ m e $r_e = 0.630$ m rispettivamente. Il filo del quale sono fatte le spire ha una sezione di area $S = 3.08 \times 10^{-6}$ m² e resistività pari a $\rho = 14.7 \times 10^{-8}$ ohm-m. Se nella spira esterna scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I(t) = at$, con $a = 5.69$ A/s, determinare la corrente indotta, in μA , nella spira interna.

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

8) Nel vuoto due spire circolari metalliche, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0169$ m e $r_e = 0.439$ m. Nella spira di raggio r_i scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I_i(t) = I_{0i} \cos(\omega t)$, con $I_{0i} = 49.9$ A e $\omega = 101$ s⁻¹. Determinare la resistenza, in milli-ohm, della spira di raggio r_e se il valore massimo della corrente in essa indotta vale $I_{0e} = 0.0561$ A (si trascuri il coefficiente di autoinduzione della spira di raggio r_e).

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

9) In un sistema di riferimento cartesiano, un anello circolare di raggio interno $r_i = 0.0188$ m e raggio esterno $r_e = 0.0548$ m giace nel piano $z = 0$ con centro nell'origine. Sull'anello isolante è distribuita una carica elettrica con densità superficiale non uniforme $\sigma(r) = \frac{\sigma_0}{r^2}$, con r distanza dall'asse dell'anello e $\sigma_0 = 1.70$ nC. L'anello ruota con velocità angolare nota $\vec{\omega} = \omega_0 \vec{k}$, con $\omega_0 = 120$ rad/s. Calcolare la carica elettrica totale, in nC, presente sull'anello.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità del campo magnetico, in nano-gauss, in un punto P sull'asse z alla distanza $h = 0.0110$ m dal piano nel quale si trova lo anello.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
 INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 1 - 12/01/2021

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

1) È data una distribuzione lineare di carica elettrica lungo una circonferenza di centro O e raggio $R = 0.0169$ m. La densità lineare è positiva, $+\lambda = 1.36$ nC/m per metà della lunghezza della circonferenza, e negativa, -2λ per l'altra metà. Determinare il modulo della componente del campo elettrico, in V/m, nella direzione dell'asse della circonferenza, nel punto P sull'asse stesso alla distanza $x = 0.0455$ m dal centro O .

A B C D E F

2) Lungo l'asse di un sottile anello uniformemente carico posto nel vuoto, in un punto P a distanza $x = 0.0577$ m dal centro dell'anello, il campo elettrico ha intensità $E = 1.83$ V/m e il potenziale elettrostatico è $V = 1.53$ volt (supponendo nullo il potenziale all'infinito). Determinare la carica elettrica complessiva, in nC, presente sull'anello.

A B C D E F

3) Un disco di rame di diametro $R = 0.105$ m, immerso in un campo magnetico \vec{B} uniforme e ortogonale al piano del disco di intensità $B = 1.00$ T, è tenuto in rotazione attorno al proprio asse con velocità angolare costante $\omega = 379$ rad/s. Determinare la differenza di potenziale, in volt, che si instaura tra il centro e il bordo del disco in rotazione.

A B C D E F

4) In un sistema di coordinate polare sferico, carica elettrica è distribuita in una regione di spazio (guscio sferico) compresa tra $r = \frac{R}{2}$ e $r = R$, con $R = 0.464$ m, con la densità volumetrica $\rho(r, \theta, \phi) = Ar$, con $A = 1.53$ nC/m⁴. Determinare il valore massimo del campo elettrico, in V/m, generato da questa distribuzione di carica.

A B C D E F

5) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 4), determinare la differenza di potenziale, in volt, tra il bordo interno e il bordo esterno del guscio.

A B C D E F

6) Due fili conduttori rettilinei, indefiniti paralleli, nel vuoto, sono percorsi nello stesso verso da una corrente di uguale intensità $I = 1.26$ ampere. Determinare il lavoro, per unità di lunghezza del filo, in $\mu\text{J}/\text{m}$, necessario per raddoppiare la distanza che separa i due fili.

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

7) Due spire piane e circolari, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0106$ m e $r_e = 0.606$ m rispettivamente. Il filo del quale sono fatte le spire ha una sezione di area $S = 2.18 \times 10^{-6}$ m² e resistività pari a $\rho = 15.9 \times 10^{-8}$ ohm-m. Se nella spira esterna scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I(t) = at$, con $a = 4.29$ A/s, determinare la corrente indotta, in μA , nella spira interna.

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

8) Nel vuoto due spire circolari metalliche, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0119$ m e $r_e = 0.428$ m. Nella spira di raggio r_i scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I_i(t) = I_{0i} \cos(\omega t)$, con $I_{0i} = 52.7$ A e $\omega = 119$ s⁻¹. Determinare la resistenza, in milli-ohm, della spira di raggio r_e se il valore massimo della corrente in essa indotta vale $I_{0e} = 0.0502$ A (si trascuri il coefficiente di autoinduzione della spira di raggio r_e).

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

9) In un sistema di riferimento cartesiano, un anello circolare di raggio interno $r_i = 0.0166$ m e raggio esterno $r_e = 0.0509$ m giace nel piano $z = 0$ con centro nell'origine. Sull'anello isolante è distribuita una carica elettrica con densità superficiale non uniforme $\sigma(r) = \frac{\sigma_0}{r^2}$, con r distanza dall'asse dell'anello e $\sigma_0 = 1.93$ nC. L'anello ruota con velocità angolare nota $\vec{\omega} = \omega_0 \vec{k}$, con $\omega_0 = 106$ rad/s. Calcolare la carica elettrica totale, in nC, presente sull'anello.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità del campo magnetico, in nano-gauss, in un punto P sull'asse z alla distanza $h = 0.0121$ m dal piano nel quale si trova lo anello.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 12/01/2021

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

1) È data una distribuzione lineare di carica elettrica lungo una circonferenza di centro O e raggio $R = 0.0145$ m. La densità lineare è positiva, $+\lambda = 1.51$ nC/m per metà della lunghezza della circonferenza, e negativa, -2λ per l'altra metà. Determinare il modulo della componente del campo elettrico, in V/m, nella direzione dell'asse della circonferenza, nel punto P sull'asse stesso alla distanza $x = 0.0444$ m dal centro O .

A B C D E F

2) Lungo l'asse di un sottile anello uniformemente carico posto nel vuoto, in un punto P a distanza $x = 0.0457$ m dal centro dell'anello, il campo elettrico ha intensità $E = 1.58$ V/m e il potenziale elettrostatico è $V = 1.32$ volt (supponendo nullo il potenziale all'infinito). Determinare la carica elettrica complessiva, in nC, presente sull'anello.

A B C D E F

3) Un disco di rame di diametro $R = 0.106$ m, immerso in un campo magnetico \vec{B} uniforme e ortogonale al piano del disco di intensità $B = 1.05$ T, è tenuto in rotazione attorno al proprio asse con velocità angolare costante $\omega = 280$ rad/s. Determinare la differenza di potenziale, in volt, che si instaura tra il centro e il bordo del disco in rotazione.

A B C D E F

4) In un sistema di coordinate polare sferico, carica elettrica è distribuita in una regione di spazio (guscio sferico) compresa tra $r = \frac{R}{2}$ e $r = R$, con $R = 0.440$ m, con la densità volumetrica $\rho(r, \theta, \phi) = Ar$, con $A = 1.38$ nC/m⁴. Determinare il valore massimo del campo elettrico, in V/m, generato da questa distribuzione di carica.

A B C D E F

5) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 4), determinare la differenza di potenziale, in volt, tra il bordo interno e il bordo esterno del guscio.

A B C D E F

6) Due fili conduttori rettilinei, indefiniti paralleli, nel vuoto, sono percorsi nello stesso verso da una corrente di uguale intensità $I = 1.68$ ampere. Determinare il lavoro, per unità di lunghezza del filo, in $\mu\text{J}/\text{m}$, necessario per raddoppiare la distanza che separa i due fili.

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

7) Due spire piane e circolari, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0101$ m e $r_e = 0.626$ m rispettivamente. Il filo del quale sono fatte le spire ha una sezione di area $S = 2.80 \times 10^{-6}$ m² e resistività pari a $\rho = 12.9 \times 10^{-8}$ ohm-m. Se nella spira esterna scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I(t) = at$, con $a = 4.53$ A/s, determinare la corrente indotta, in μA , nella spira interna.

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

8) Nel vuoto due spire circolari metalliche, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0159$ m e $r_e = 0.401$ m. Nella spira di raggio r_i scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I_i(t) = I_{0i} \cos(\omega t)$, con $I_{0i} = 57.6$ A e $\omega = 119$ s⁻¹. Determinare la resistenza, in milli-ohm, della spira di raggio r_e se il valore massimo della corrente in essa indotta vale $I_{0e} = 0.0574$ A (si trascuri il coefficiente di autoinduzione della spira di raggio r_e).

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

9) In un sistema di riferimento cartesiano, un anello circolare di raggio interno $r_i = 0.0149$ m e raggio esterno $r_e = 0.0454$ m giace nel piano $z = 0$ con centro nell'origine. Sull'anello isolante è distribuita una carica elettrica con densità superficiale non uniforme $\sigma(r) = \frac{\sigma_0}{r^2}$, con r distanza dall'asse dell'anello e $\sigma_0 = 1.81$ nC. L'anello ruota con velocità angolare nota $\vec{\omega} = \omega_0 \vec{k}$, con $\omega_0 = 101$ rad/s. Calcolare la carica elettrica totale, in nC, presente sull'anello.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità del campo magnetico, in nano-gauss, in un punto P sull'asse z alla distanza $h = 0.0105$ m dal piano nel quale si trova lo anello.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 12/01/2021

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

1) È data una distribuzione lineare di carica elettrica lungo una circonferenza di centro O e raggio $R = 0.0102$ m. La densità lineare è positiva, $+\lambda = 2.34$ nC/m per metà della lunghezza della circonferenza, e negativa, -2λ per l'altra metà. Determinare il modulo della componente del campo elettrico, in V/m, nella direzione dell'asse della circonferenza, nel punto P sull'asse stesso alla distanza $x = 0.0498$ m dal centro O .

A 0 B 256 C 436 D 616 E 796 F 976

2) Lungo l'asse di un sottile anello uniformemente carico posto nel vuoto, in un punto P a distanza $x = 0.0456$ m dal centro dell'anello, il campo elettrico ha intensità $E = 1.51$ V/m e il potenziale elettrostatico è $V = 1.82$ volt (supponendo nullo il potenziale all'infinito). Determinare la carica elettrica complessiva, in nC, presente sull'anello.

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

3) Un disco di rame di diametro $R = 0.115$ m, immerso in un campo magnetico \vec{B} uniforme e ortogonale al piano del disco di intensità $B = 1.02$ T, è tenuto in rotazione attorno al proprio asse con velocità angolare costante $\omega = 325$ rad/s. Determinare la differenza di potenziale, in volt, che si instaura tra il centro e il bordo del disco in rotazione.

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

4) In un sistema di coordinate polare sferico, carica elettrica è distribuita in una regione di spazio (guscio sferico) compresa tra $r = \frac{R}{2}$ e $r = R$, con $R = 0.520$ m, con la densità volumetrica $\rho(r, \theta, \phi) = Ar$, con $A = 1.82$ nC/m⁴. Determinare il valore massimo del campo elettrico, in V/m, generato da questa distribuzione di carica.

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

5) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 4), determinare la differenza di potenziale, in volt, tra il bordo interno e il bordo esterno del guscio.

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

6) Due fili conduttori rettilinei, indefiniti paralleli, nel vuoto, sono percorsi nello stesso verso da una corrente di uguale intensità $I = 1.05$ ampere. Determinare il lavoro, per unità di lunghezza del filo, in $\mu\text{J}/\text{m}$, necessario per raddoppiare la distanza che separa i due fili.

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

7) Due spire piane e circolari, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0100$ m e $r_e = 0.627$ m rispettivamente. Il filo del quale sono fatte le spire ha una sezione di area $S = 2.08 \times 10^{-6}$ m² e resistività pari a $\rho = 11.1 \times 10^{-8}$ ohm·m. Se nella spira esterna scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I(t) = at$, con $a = 5.14$ A/s, determinare la corrente indotta, in μA , nella spira interna.

A 0 B 0.123 C 0.303 D 0.483 E 0.663 F 0.843

8) Nel vuoto due spire circolari metalliche, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0106$ m e $r_e = 0.402$ m. Nella spira di raggio r_i scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I_i(t) = I_{0i} \cos(\omega t)$, con $I_{0i} = 57.5$ A e $\omega = 100$ s⁻¹. Determinare la resistenza, in milli-ohm, della spira di raggio r_e se il valore massimo della corrente in essa indotta vale $I_{0e} = 0.0574$ A (si trascuri il coefficiente di autoinduzione della spira di raggio r_e).

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

9) In un sistema di riferimento cartesiano, un anello circolare di raggio interno $r_i = 0.0114$ m e raggio esterno $r_e = 0.0472$ m giace nel piano $z = 0$ con centro nell'origine. Sull'anello isolante è distribuita una carica elettrica con densità superficiale non uniforme $\sigma(r) = \frac{\sigma_0}{r^2}$, con r distanza dall'asse dell'anello e $\sigma_0 = 1.69$ nC. L'anello ruota con velocità angolare nota $\vec{\omega} = \omega_0 \vec{k}$, con $\omega_0 = 102$ rad/s. Calcolare la carica elettrica totale, in nC, presente sull'anello.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità del campo magnetico, in nano-gauss, in un punto P sull'asse z alla distanza $h = 0.0124$ m dal piano nel quale si trova lo anello.

A 0 B 24.1 C 42.1 D 60.1 E 78.1 F 96.1

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 12/01/2021

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

1) È data una distribuzione lineare di carica elettrica lungo una circonferenza di centro O e raggio $R = 0.0141$ m. La densità lineare è positiva, $+\lambda = 2.21$ nC/m per metà della lunghezza della circonferenza, e negativa, -2λ per l'altra metà. Determinare il modulo della componente del campo elettrico, in V/m, nella direzione dell'asse della circonferenza, nel punto P sull'asse stesso alla distanza $x = 0.0445$ m dal centro O .

A B C D E F

2) Lungo l'asse di un sottile anello uniformemente carico posto nel vuoto, in un punto P a distanza $x = 0.0500$ m dal centro dell'anello, il campo elettrico ha intensità $E = 1.69$ V/m e il potenziale elettrostatico è $V = 1.38$ volt (supponendo nullo il potenziale all'infinito). Determinare la carica elettrica complessiva, in nC, presente sull'anello.

A B C D E F

3) Un disco di rame di diametro $R = 0.103$ m, immerso in un campo magnetico \vec{B} uniforme e ortogonale al piano del disco di intensità $B = 1.03$ T, è tenuto in rotazione attorno al proprio asse con velocità angolare costante $\omega = 206$ rad/s. Determinare la differenza di potenziale, in volt, che si instaura tra il centro e il bordo del disco in rotazione.

A B C D E F

4) In un sistema di coordinate polare sferico, carica elettrica è distribuita in una regione di spazio (guscio sferico) compresa tra $r = \frac{R}{2}$ e $r = R$, con $R = 0.409$ m, con la densità volumetrica $\rho(r, \theta, \phi) = Ar$, con $A = 1.66$ nC/m⁴. Determinare il valore massimo del campo elettrico, in V/m, generato da questa distribuzione di carica.

A B C D E F

5) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 4), determinare la differenza di potenziale, in volt, tra il bordo interno e il bordo esterno del guscio.

A B C D E F

6) Due fili conduttori rettilinei, indefiniti paralleli, nel vuoto, sono percorsi nello stesso verso da una corrente di uguale intensità $I = 1.44$ ampere. Determinare il lavoro, per unità di lunghezza del filo, in $\mu\text{J}/\text{m}$, necessario per raddoppiare la distanza che separa i due fili.

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

7) Due spire piane e circolari, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0107$ m e $r_e = 0.625$ m rispettivamente. Il filo del quale sono fatte le spire ha una sezione di area $S = 3.76 \times 10^{-6}$ m² e resistività pari a $\rho = 13.6 \times 10^{-8}$ ohm-m. Se nella spira esterna scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I(t) = at$, con $a = 5.36$ A/s, determinare la corrente indotta, in μA , nella spira interna.

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

8) Nel vuoto due spire circolari metalliche, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0139$ m e $r_e = 0.427$ m. Nella spira di raggio r_i scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I_i(t) = I_{0i} \cos(\omega t)$, con $I_{0i} = 40.7$ A e $\omega = 112$ s⁻¹. Determinare la resistenza, in milli-ohm, della spira di raggio r_e se il valore massimo della corrente in essa indotta vale $I_{0e} = 0.0540$ A (si trascuri il coefficiente di autoinduzione della spira di raggio r_e).

A 0 B 0.0214 C 0.0394 D 0.0574 E 0.0754 F 0.0934

9) In un sistema di riferimento cartesiano, un anello circolare di raggio interno $r_i = 0.0145$ m e raggio esterno $r_e = 0.0569$ m giace nel piano $z = 0$ con centro nell'origine. Sull'anello isolante è distribuita una carica elettrica con densità superficiale non uniforme $\sigma(r) = \frac{\sigma_0}{r^2}$, con r distanza dall'asse dell'anello e $\sigma_0 = 1.47$ nC. L'anello ruota con velocità angolare nota $\vec{\omega} = \omega_0 \vec{k}$, con $\omega_0 = 111$ rad/s. Calcolare la carica elettrica totale, in nC, presente sull'anello.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità del campo magnetico, in nano-gauss, in un punto P sull'asse z alla distanza $h = 0.0128$ m dal piano nel quale si trova lo anello.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 12/01/2021

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

1) È data una distribuzione lineare di carica elettrica lungo una circonferenza di centro O e raggio $R = 0.0165$ m. La densità lineare è positiva, $+\lambda = 1.88$ nC/m per metà della lunghezza della circonferenza, e negativa, -2λ per l'altra metà. Determinare il modulo della componente del campo elettrico, in V/m, nella direzione dell'asse della circonferenza, nel punto P sull'asse stesso alla distanza $x = 0.0412$ m dal centro O .

A 0 B 233 C 413 D 593 E 773 F 953

2) Lungo l'asse di un sottile anello uniformemente carico posto nel vuoto, in un punto P a distanza $x = 0.0444$ m dal centro dell'anello, il campo elettrico ha intensità $E = 1.03$ V/m e il potenziale elettrostatico è $V = 1.68$ volt (supponendo nullo il potenziale all'infinito). Determinare la carica elettrica complessiva, in nC, presente sull'anello.

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

3) Un disco di rame di diametro $R = 0.100$ m, immerso in un campo magnetico \vec{B} uniforme e ortogonale al piano del disco di intensità $B = 1.09$ T, è tenuto in rotazione attorno al proprio asse con velocità angolare costante $\omega = 204$ rad/s. Determinare la differenza di potenziale, in volt, che si instaura tra il centro e il bordo del disco in rotazione.

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

4) In un sistema di coordinate polare sferico, carica elettrica è distribuita in una regione di spazio (guscio sferico) compresa tra $r = \frac{R}{2}$ e $r = R$, con $R = 0.574$ m, con la densità volumetrica $\rho(r, \theta, \phi) = Ar$, con $A = 1.10$ nC/m⁴. Determinare il valore massimo del campo elettrico, in V/m, generato da questa distribuzione di carica.

A 0 B 2.39 C 4.19 D 5.99 E 7.79 F 9.59

5) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 4), determinare la differenza di potenziale, in volt, tra il bordo interno e il bordo esterno del guscio.

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

6) Due fili conduttori rettilinei, indefiniti paralleli, nel vuoto, sono percorsi nello stesso verso da una corrente di uguale intensità $I = 1.27$ ampere. Determinare il lavoro, per unità di lunghezza del filo, in $\mu\text{J}/\text{m}$, necessario per raddoppiare la distanza che separa i due fili.

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

7) Due spire piane e circolari, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0118$ m e $r_e = 0.635$ m rispettivamente. Il filo del quale sono fatte le spire ha una sezione di area $S = 2.89 \times 10^{-6}$ m² e resistività pari a $\rho = 14.2 \times 10^{-8}$ ohm-m. Se nella spira esterna scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I(t) = at$, con $a = 5.82$ A/s, determinare la corrente indotta, in μA , nella spira interna.

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

8) Nel vuoto due spire circolari metalliche, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0155$ m e $r_e = 0.417$ m. Nella spira di raggio r_i scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I_i(t) = I_{0i} \cos(\omega t)$, con $I_{0i} = 47.7$ A e $\omega = 105$ s⁻¹. Determinare la resistenza, in milli-ohm, della spira di raggio r_e se il valore massimo della corrente in essa indotta vale $I_{0e} = 0.0591$ A (si trascuri il coefficiente di autoinduzione della spira di raggio r_e).

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

9) In un sistema di riferimento cartesiano, un anello circolare di raggio interno $r_i = 0.0182$ m e raggio esterno $r_e = 0.0516$ m giace nel piano $z = 0$ con centro nell'origine. Sull'anello isolante è distribuita una carica elettrica con densità superficiale non uniforme $\sigma(r) = \frac{\sigma_0}{r^2}$, con r distanza dall'asse dell'anello e $\sigma_0 = 1.15$ nC. L'anello ruota con velocità angolare nota $\vec{\omega} = \omega_0 \vec{k}$, con $\omega_0 = 115$ rad/s. Calcolare la carica elettrica totale, in nC, presente sull'anello.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità del campo magnetico, in nano-gauss, in un punto P sull'asse z alla distanza $h = 0.0147$ m dal piano nel quale si trova lo anello.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 12/01/2021

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

1) È data una distribuzione lineare di carica elettrica lungo una circonferenza di centro O e raggio $R = 0.0111$ m. La densità lineare è positiva, $+\lambda = 2.14$ nC/m per metà della lunghezza della circonferenza, e negativa, -2λ per l'altra metà. Determinare il modulo della componente del campo elettrico, in V/m, nella direzione dell'asse della circonferenza, nel punto P sull'asse stesso alla distanza $x = 0.0456$ m dal centro O .

A 0 B 116 C 296 D 476 E 656 F 836

2) Lungo l'asse di un sottile anello uniformemente carico posto nel vuoto, in un punto P a distanza $x = 0.0431$ m dal centro dell'anello, il campo elettrico ha intensità $E = 1.43$ V/m e il potenziale elettrostatico è $V = 1.04$ volt (supponendo nullo il potenziale all'infinito). Determinare la carica elettrica complessiva, in nC, presente sull'anello.

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

3) Un disco di rame di diametro $R = 0.110$ m, immerso in un campo magnetico \vec{B} uniforme e ortogonale al piano del disco di intensità $B = 1.17$ T, è tenuto in rotazione attorno al proprio asse con velocità angolare costante $\omega = 225$ rad/s. Determinare la differenza di potenziale, in volt, che si instaura tra il centro e il bordo del disco in rotazione.

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

4) In un sistema di coordinate polare sferico, carica elettrica è distribuita in una regione di spazio (guscio sferico) compresa tra $r = \frac{R}{2}$ e $r = R$, con $R = 0.499$ m, con la densità volumetrica $\rho(r, \theta, \phi) = Ar$, con $A = 1.14$ nC/m⁴. Determinare il valore massimo del campo elettrico, in V/m, generato da questa distribuzione di carica.

A 0 B 2.11 C 3.91 D 5.71 E 7.51 F 9.31

5) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 4), determinare la differenza di potenziale, in volt, tra il bordo interno e il bordo esterno del guscio.

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

6) Due fili conduttori rettilinei, indefiniti paralleli, nel vuoto, sono percorsi nello stesso verso da una corrente di uguale intensità $I = 1.84$ ampere. Determinare il lavoro, per unità di lunghezza del filo, in $\mu\text{J}/\text{m}$, necessario per raddoppiare la distanza che separa i due fili.

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

7) Due spire piane e circolari, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0116$ m e $r_e = 0.614$ m rispettivamente. Il filo del quale sono fatte le spire ha una sezione di area $S = 3.94 \times 10^{-6}$ m² e resistività pari a $\rho = 13.7 \times 10^{-8}$ ohm-m. Se nella spira esterna scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I(t) = at$, con $a = 4.07$ A/s, determinare la corrente indotta, in μA , nella spira interna.

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

8) Nel vuoto due spire circolari metalliche, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0174$ m e $r_e = 0.429$ m. Nella spira di raggio r_i scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I_i(t) = I_{0i} \cos(\omega t)$, con $I_{0i} = 51.2$ A e $\omega = 114$ s⁻¹. Determinare la resistenza, in milli-ohm, della spira di raggio r_e se il valore massimo della corrente in essa indotta vale $I_{0e} = 0.0548$ A (si trascuri il coefficiente di autoinduzione della spira di raggio r_e).

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

9) In un sistema di riferimento cartesiano, un anello circolare di raggio interno $r_i = 0.0154$ m e raggio esterno $r_e = 0.0443$ m giace nel piano $z = 0$ con centro nell'origine. Sull'anello isolante è distribuita una carica elettrica con densità superficiale non uniforme $\sigma(r) = \frac{\sigma_0}{r^2}$, con r distanza dall'asse dell'anello e $\sigma_0 = 1.13$ nC. L'anello ruota con velocità angolare nota $\vec{\omega} = \omega_0 \vec{k}$, con $\omega_0 = 112$ rad/s. Calcolare la carica elettrica totale, in nC, presente sull'anello.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità del campo magnetico, in nano-gauss, in un punto P sull'asse z alla distanza $h = 0.0146$ m dal piano nel quale si trova lo anello.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 12/01/2021

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

1) È data una distribuzione lineare di carica elettrica lungo una circonferenza di centro O e raggio $R = 0.0138$ m. La densità lineare è positiva, $+\lambda = 2.09$ nC/m per metà della lunghezza della circonferenza, e negativa, -2λ per l'altra metà. Determinare il modulo della componente del campo elettrico, in V/m, nella direzione dell'asse della circonferenza, nel punto P sull'asse stesso alla distanza $x = 0.0441$ m dal centro O .

A 0 B 184 C 364 D 544 E 724 F 904

2) Lungo l'asse di un sottile anello uniformemente carico posto nel vuoto, in un punto P a distanza $x = 0.0437$ m dal centro dell'anello, il campo elettrico ha intensità $E = 1.04$ V/m e il potenziale elettrostatico è $V = 1.26$ volt (supponendo nullo il potenziale all'infinito). Determinare la carica elettrica complessiva, in nC, presente sull'anello.

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

3) Un disco di rame di diametro $R = 0.118$ m, immerso in un campo magnetico \vec{B} uniforme e ortogonale al piano del disco di intensità $B = 1.07$ T, è tenuto in rotazione attorno al proprio asse con velocità angolare costante $\omega = 391$ rad/s. Determinare la differenza di potenziale, in volt, che si instaura tra il centro e il bordo del disco in rotazione.

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

4) In un sistema di coordinate polare sferico, carica elettrica è distribuita in una regione di spazio (guscio sferico) compresa tra $r = \frac{R}{2}$ e $r = R$, con $R = 0.405$ m, con la densità volumetrica $\rho(r, \theta, \phi) = Ar$, con $A = 1.41$ nC/m⁴. Determinare il valore massimo del campo elettrico, in V/m, generato da questa distribuzione di carica.

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

5) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 4), determinare la differenza di potenziale, in volt, tra il bordo interno e il bordo esterno del guscio.

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

6) Due fili conduttori rettilinei, indefiniti paralleli, nel vuoto, sono percorsi nello stesso verso da una corrente di uguale intensità $I = 1.53$ ampere. Determinare il lavoro, per unità di lunghezza del filo, in $\mu\text{J}/\text{m}$, necessario per raddoppiare la distanza che separa i due fili.

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

7) Due spire piane e circolari, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0119$ m e $r_e = 0.624$ m rispettivamente. Il filo del quale sono fatte le spire ha una sezione di area $S = 2.08 \times 10^{-6}$ m² e resistività pari a $\rho = 15.4 \times 10^{-8}$ ohm-m. Se nella spira esterna scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I(t) = at$, con $a = 5.99$ A/s, determinare la corrente indotta, in μA , nella spira interna.

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

8) Nel vuoto due spire circolari metalliche, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0117$ m e $r_e = 0.418$ m. Nella spira di raggio r_i scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I_i(t) = I_{0i} \cos(\omega t)$, con $I_{0i} = 59.6$ A e $\omega = 107$ s⁻¹. Determinare la resistenza, in milli-ohm, della spira di raggio r_e se il valore massimo della corrente in essa indotta vale $I_{0e} = 0.0579$ A (si trascuri il coefficiente di autoinduzione della spira di raggio r_e).

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

9) In un sistema di riferimento cartesiano, un anello circolare di raggio interno $r_i = 0.0162$ m e raggio esterno $r_e = 0.0406$ m giace nel piano $z = 0$ con centro nell'origine. Sull'anello isolante è distribuita una carica elettrica con densità superficiale non uniforme $\sigma(r) = \frac{\sigma_0}{r^2}$, con r distanza dall'asse dell'anello e $\sigma_0 = 1.14$ nC. L'anello ruota con velocità angolare nota $\vec{\omega} = \omega_0 \vec{k}$, con $\omega_0 = 115$ rad/s. Calcolare la carica elettrica totale, in nC, presente sull'anello.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità del campo magnetico, in nano-gauss, in un punto P sull'asse z alla distanza $h = 0.0155$ m dal piano nel quale si trova lo anello.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 12/01/2021

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

1) È data una distribuzione lineare di carica elettrica lungo una circonferenza di centro O e raggio $R = 0.0110$ m. La densità lineare è positiva, $+\lambda = 1.50$ nC/m per metà della lunghezza della circonferenza, e negativa, -2λ per l'altra metà. Determinare il modulo della componente del campo elettrico, in V/m, nella direzione dell'asse della circonferenza, nel punto P sull'asse stesso alla distanza $x = 0.0534$ m dal centro O .

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

2) Lungo l'asse di un sottile anello uniformemente carico posto nel vuoto, in un punto P a distanza $x = 0.0430$ m dal centro dell'anello, il campo elettrico ha intensità $E = 1.43$ V/m e il potenziale elettrostatico è $V = 1.13$ volt (supponendo nullo il potenziale all'infinito). Determinare la carica elettrica complessiva, in nC, presente sull'anello.

A 0 B 0.0232 C 0.0412 D 0.0592 E 0.0772 F 0.0952

3) Un disco di rame di diametro $R = 0.103$ m, immerso in un campo magnetico \vec{B} uniforme e ortogonale al piano del disco di intensità $B = 1.05$ T, è tenuto in rotazione attorno al proprio asse con velocità angolare costante $\omega = 374$ rad/s. Determinare la differenza di potenziale, in volt, che si instaura tra il centro e il bordo del disco in rotazione.

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

4) In un sistema di coordinate polare sferico, carica elettrica è distribuita in una regione di spazio (guscio sferico) compresa tra $r = \frac{R}{2}$ e $r = R$, con $R = 0.588$ m, con la densità volumetrica $\rho(r, \theta, \phi) = Ar$, con $A = 1.26$ nC/m⁴. Determinare il valore massimo del campo elettrico, in V/m, generato da questa distribuzione di carica.

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

5) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 4), determinare la differenza di potenziale, in volt, tra il bordo interno e il bordo esterno del guscio.

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

6) Due fili conduttori rettilinei, indefiniti paralleli, nel vuoto, sono percorsi nello stesso verso da una corrente di uguale intensità $I = 1.62$ ampere. Determinare il lavoro, per unità di lunghezza del filo, in $\mu\text{J}/\text{m}$, necessario per raddoppiare la distanza che separa i due fili.

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

7) Due spire piane e circolari, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0114$ m e $r_e = 0.627$ m rispettivamente. Il filo del quale sono fatte le spire ha una sezione di area $S = 3.07 \times 10^{-6}$ m² e resistività pari a $\rho = 13.2 \times 10^{-8}$ ohm·m. Se nella spira esterna scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I(t) = at$, con $a = 5.88$ A/s, determinare la corrente indotta, in μA , nella spira interna.

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

8) Nel vuoto due spire circolari metalliche, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0116$ m e $r_e = 0.412$ m. Nella spira di raggio r_i scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I_i(t) = I_{0i} \cos(\omega t)$, con $I_{0i} = 53.2$ A e $\omega = 116$ s⁻¹. Determinare la resistenza, in milli-ohm, della spira di raggio r_e se il valore massimo della corrente in essa indotta vale $I_{0e} = 0.0545$ A (si trascuri il coefficiente di autoinduzione della spira di raggio r_e).

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

9) In un sistema di riferimento cartesiano, un anello circolare di raggio interno $r_i = 0.0104$ m e raggio esterno $r_e = 0.0458$ m giace nel piano $z = 0$ con centro nell'origine. Sull'anello isolante è distribuita una carica elettrica con densità superficiale non uniforme $\sigma(r) = \frac{\sigma_0}{r^2}$, con r distanza dall'asse dell'anello e $\sigma_0 = 1.92$ nC. L'anello ruota con velocità angolare nota $\vec{\omega} = \omega_0 \vec{k}$, con $\omega_0 = 117$ rad/s. Calcolare la carica elettrica totale, in nC, presente sull'anello.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità del campo magnetico, in nano-gauss, in un punto P sull'asse z alla distanza $h = 0.0124$ m dal piano nel quale si trova lo anello.

A 0 B 21.5 C 39.5 D 57.5 E 75.5 F 93.5

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 12/01/2021

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

1) È data una distribuzione lineare di carica elettrica lungo una circonferenza di centro O e raggio $R = 0.0168$ m. La densità lineare è positiva, $+\lambda = 2.53$ nC/m per metà della lunghezza della circonferenza, e negativa, -2λ per l'altra metà. Determinare il modulo della componente del campo elettrico, in V/m, nella direzione dell'asse della circonferenza, nel punto P sull'asse stesso alla distanza $x = 0.0584$ m dal centro O .

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

2) Lungo l'asse di un sottile anello uniformemente carico posto nel vuoto, in un punto P a distanza $x = 0.0474$ m dal centro dell'anello, il campo elettrico ha intensità $E = 1.50$ V/m e il potenziale elettrostatico è $V = 1.17$ volt (supponendo nullo il potenziale all'infinito). Determinare la carica elettrica complessiva, in nC, presente sull'anello.

A 0 B 0.0250 C 0.0430 D 0.0610 E 0.0790 F 0.0970

3) Un disco di rame di diametro $R = 0.112$ m, immerso in un campo magnetico \vec{B} uniforme e ortogonale al piano del disco di intensità $B = 1.13$ T, è tenuto in rotazione attorno al proprio asse con velocità angolare costante $\omega = 200$ rad/s. Determinare la differenza di potenziale, in volt, che si instaura tra il centro e il bordo del disco in rotazione.

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

4) In un sistema di coordinate polare sferico, carica elettrica è distribuita in una regione di spazio (guscio sferico) compresa tra $r = \frac{R}{2}$ e $r = R$, con $R = 0.407$ m, con la densità volumetrica $\rho(r, \theta, \phi) = Ar$, con $A = 1.59$ nC/m⁴. Determinare il valore massimo del campo elettrico, in V/m, generato da questa distribuzione di carica.

A 0 B 1.57 C 3.37 D 5.17 E 6.97 F 8.77

5) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 4), determinare la differenza di potenziale, in volt, tra il bordo interno e il bordo esterno del guscio.

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

6) Due fili conduttori rettilinei, indefiniti paralleli, nel vuoto, sono percorsi nello stesso verso da una corrente di uguale intensità $I = 1.61$ ampere. Determinare il lavoro, per unità di lunghezza del filo, in $\mu\text{J}/\text{m}$, necessario per raddoppiare la distanza che separa i due fili.

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

7) Due spire piane e circolari, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0109$ m e $r_e = 0.618$ m rispettivamente. Il filo del quale sono fatte le spire ha una sezione di area $S = 2.89 \times 10^{-6}$ m² e resistività pari a $\rho = 11.4 \times 10^{-8}$ ohm-m. Se nella spira esterna scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I(t) = at$, con $a = 5.91$ A/s, determinare la corrente indotta, in μA , nella spira interna.

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

8) Nel vuoto due spire circolari metalliche, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0194$ m e $r_e = 0.419$ m. Nella spira di raggio r_i scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I_i(t) = I_{0i} \cos(\omega t)$, con $I_{0i} = 48.4$ A e $\omega = 112$ s⁻¹. Determinare la resistenza, in milli-ohm, della spira di raggio r_e se il valore massimo della corrente in essa indotta vale $I_{0e} = 0.0547$ A (si trascuri il coefficiente di autoinduzione della spira di raggio r_e).

A 0 B 0.176 C 0.356 D 0.536 E 0.716 F 0.896

9) In un sistema di riferimento cartesiano, un anello circolare di raggio interno $r_i = 0.0129$ m e raggio esterno $r_e = 0.0496$ m giace nel piano $z = 0$ con centro nell'origine. Sull'anello isolante è distribuita una carica elettrica con densità superficiale non uniforme $\sigma(r) = \frac{\sigma_0}{r^2}$, con r distanza dall'asse dell'anello e $\sigma_0 = 1.87$ nC. L'anello ruota con velocità angolare nota $\vec{\omega} = \omega_0 \vec{k}$, con $\omega_0 = 107$ rad/s. Calcolare la carica elettrica totale, in nC, presente sull'anello.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità del campo magnetico, in nano-gauss, in un punto P sull'asse z alla distanza $h = 0.0145$ m dal piano nel quale si trova lo anello.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 12/01/2021

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

1) È data una distribuzione lineare di carica elettrica lungo una circonferenza di centro O e raggio $R = 0.0194$ m. La densità lineare è positiva, $+\lambda = 1.91$ nC/m per metà della lunghezza della circonferenza, e negativa, -2λ per l'altra metà. Determinare il modulo della componente del campo elettrico, in V/m, nella direzione dell'asse della circonferenza, nel punto P sull'asse stesso alla distanza $x = 0.0598$ m dal centro O .

A 0 B 252 C 432 D 612 E 792 F 972

2) Lungo l'asse di un sottile anello uniformemente carico posto nel vuoto, in un punto P a distanza $x = 0.0577$ m dal centro dell'anello, il campo elettrico ha intensità $E = 1.13$ V/m e il potenziale elettrostatico è $V = 1.12$ volt (supponendo nullo il potenziale all'infinito). Determinare la carica elettrica complessiva, in nC, presente sull'anello.

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

3) Un disco di rame di diametro $R = 0.119$ m, immerso in un campo magnetico \vec{B} uniforme e ortogonale al piano del disco di intensità $B = 1.00$ T, è tenuto in rotazione attorno al proprio asse con velocità angolare costante $\omega = 326$ rad/s. Determinare la differenza di potenziale, in volt, che si instaura tra il centro e il bordo del disco in rotazione.

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

4) In un sistema di coordinate polare sferico, carica elettrica è distribuita in una regione di spazio (guscio sferico) compresa tra $r = \frac{R}{2}$ e $r = R$, con $R = 0.537$ m, con la densità volumetrica $\rho(r, \theta, \phi) = Ar$, con $A = 1.25$ nC/m⁴. Determinare il valore massimo del campo elettrico, in V/m, generato da questa distribuzione di carica.

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

5) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 4), determinare la differenza di potenziale, in volt, tra il bordo interno e il bordo esterno del guscio.

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

6) Due fili conduttori rettilinei, indefiniti paralleli, nel vuoto, sono percorsi nello stesso verso da una corrente di uguale intensità $I = 1.15$ ampere. Determinare il lavoro, per unità di lunghezza del filo, in $\mu\text{J}/\text{m}$, necessario per raddoppiare la distanza che separa i due fili.

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

7) Due spire piane e circolari, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0109$ m e $r_e = 0.637$ m rispettivamente. Il filo del quale sono fatte le spire ha una sezione di area $S = 3.05 \times 10^{-6}$ m² e resistività pari a $\rho = 13.0 \times 10^{-8}$ ohm-m. Se nella spira esterna scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I(t) = at$, con $a = 5.01$ A/s, determinare la corrente indotta, in μA , nella spira interna.

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

8) Nel vuoto due spire circolari metalliche, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0179$ m e $r_e = 0.401$ m. Nella spira di raggio r_i scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I_i(t) = I_{0i} \cos(\omega t)$, con $I_{0i} = 47.0$ A e $\omega = 106$ s⁻¹. Determinare la resistenza, in milli-ohm, della spira di raggio r_e se il valore massimo della corrente in essa indotta vale $I_{0e} = 0.0420$ A (si trascuri il coefficiente di autoinduzione della spira di raggio r_e).

A 0 B 0.187 C 0.367 D 0.547 E 0.727 F 0.907

9) In un sistema di riferimento cartesiano, un anello circolare di raggio interno $r_i = 0.0130$ m e raggio esterno $r_e = 0.0561$ m giace nel piano $z = 0$ con centro nell'origine. Sull'anello isolante è distribuita una carica elettrica con densità superficiale non uniforme $\sigma(r) = \frac{\sigma_0}{r^2}$, con r distanza dall'asse dell'anello e $\sigma_0 = 1.75$ nC. L'anello ruota con velocità angolare nota $\vec{\omega} = \omega_0 \vec{k}$, con $\omega_0 = 108$ rad/s. Calcolare la carica elettrica totale, in nC, presente sull'anello.

A 0 B 16.1 C 34.1 D 52.1 E 70.1 F 88.1

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità del campo magnetico, in nano-gauss, in un punto P sull'asse z alla distanza $h = 0.0146$ m dal piano nel quale si trova lo anello.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 12/01/2021

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

1) È data una distribuzione lineare di carica elettrica lungo una circonferenza di centro O e raggio $R = 0.0147$ m. La densità lineare è positiva, $+\lambda = 2.35$ nC/m per metà della lunghezza della circonferenza, e negativa, -2λ per l'altra metà. Determinare il modulo della componente del campo elettrico, in V/m, nella direzione dell'asse della circonferenza, nel punto P sull'asse stesso alla distanza $x = 0.0483$ m dal centro O .

A B C D E F

2) Lungo l'asse di un sottile anello uniformemente carico posto nel vuoto, in un punto P a distanza $x = 0.0582$ m dal centro dell'anello, il campo elettrico ha intensità $E = 1.05$ V/m e il potenziale elettrostatico è $V = 1.32$ volt (supponendo nullo il potenziale all'infinito). Determinare la carica elettrica complessiva, in nC, presente sull'anello.

A B C D E F

3) Un disco di rame di diametro $R = 0.104$ m, immerso in un campo magnetico \vec{B} uniforme e ortogonale al piano del disco di intensità $B = 1.00$ T, è tenuto in rotazione attorno al proprio asse con velocità angolare costante $\omega = 356$ rad/s. Determinare la differenza di potenziale, in volt, che si instaura tra il centro e il bordo del disco in rotazione.

A B C D E F

4) In un sistema di coordinate polare sferico, carica elettrica è distribuita in una regione di spazio (guscio sferico) compresa tra $r = \frac{R}{2}$ e $r = R$, con $R = 0.433$ m, con la densità volumetrica $\rho(r, \theta, \phi) = Ar$, con $A = 1.86$ nC/m⁴. Determinare il valore massimo del campo elettrico, in V/m, generato da questa distribuzione di carica.

A B C D E F

5) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 4), determinare la differenza di potenziale, in volt, tra il bordo interno e il bordo esterno del guscio.

A B C D E F

6) Due fili conduttori rettilinei, indefiniti paralleli, nel vuoto, sono percorsi nello stesso verso da una corrente di uguale intensità $I = 1.68$ ampere. Determinare il lavoro, per unità di lunghezza del filo, in $\mu\text{J}/\text{m}$, necessario per raddoppiare la distanza che separa i due fili.

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

7) Due spire piane e circolari, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0104$ m e $r_e = 0.632$ m rispettivamente. Il filo del quale sono fatte le spire ha una sezione di area $S = 2.44 \times 10^{-6}$ m² e resistività pari a $\rho = 11.1 \times 10^{-8}$ ohm-m. Se nella spira esterna scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I(t) = at$, con $a = 5.77$ A/s, determinare la corrente indotta, in μA , nella spira interna.

A 0 B 0.116 C 0.296 D 0.476 E 0.656 F 0.836

8) Nel vuoto due spire circolari metalliche, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0151$ m e $r_e = 0.424$ m. Nella spira di raggio r_i scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I_i(t) = I_{0i} \cos(\omega t)$, con $I_{0i} = 53.8$ A e $\omega = 104$ s⁻¹. Determinare la resistenza, in milli-ohm, della spira di raggio r_e se il valore massimo della corrente in essa indotta vale $I_{0e} = 0.0559$ A (si trascuri il coefficiente di autoinduzione della spira di raggio r_e).

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

9) In un sistema di riferimento cartesiano, un anello circolare di raggio interno $r_i = 0.0143$ m e raggio esterno $r_e = 0.0433$ m giace nel piano $z = 0$ con centro nell'origine. Sull'anello isolante è distribuita una carica elettrica con densità superficiale non uniforme $\sigma(r) = \frac{\sigma_0}{r^2}$, con r distanza dall'asse dell'anello e $\sigma_0 = 1.65$ nC. L'anello ruota con velocità angolare nota $\vec{\omega} = \omega_0 \vec{k}$, con $\omega_0 = 100$ rad/s. Calcolare la carica elettrica totale, in nC, presente sull'anello.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità del campo magnetico, in nano-gauss, in un punto P sull'asse z alla distanza $h = 0.0101$ m dal piano nel quale si trova lo anello.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 12/01/2021

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

1) È data una distribuzione lineare di carica elettrica lungo una circonferenza di centro O e raggio $R = 0.0155$ m. La densità lineare è positiva, $+\lambda = 1.48$ nC/m per metà della lunghezza della circonferenza, e negativa, -2λ per l'altra metà. Determinare il modulo della componente del campo elettrico, in V/m, nella direzione dell'asse della circonferenza, nel punto P sull'asse stesso alla distanza $x = 0.0573$ m dal centro O .

A B C D E F

2) Lungo l'asse di un sottile anello uniformemente carico posto nel vuoto, in un punto P a distanza $x = 0.0411$ m dal centro dell'anello, il campo elettrico ha intensità $E = 1.98$ V/m e il potenziale elettrostatico è $V = 1.27$ volt (supponendo nullo il potenziale all'infinito). Determinare la carica elettrica complessiva, in nC, presente sull'anello.

A B C D E F

3) Un disco di rame di diametro $R = 0.110$ m, immerso in un campo magnetico \vec{B} uniforme e ortogonale al piano del disco di intensità $B = 1.20$ T, è tenuto in rotazione attorno al proprio asse con velocità angolare costante $\omega = 207$ rad/s. Determinare la differenza di potenziale, in volt, che si instaura tra il centro e il bordo del disco in rotazione.

A B C D E F

4) In un sistema di coordinate polare sferico, carica elettrica è distribuita in una regione di spazio (guscio sferico) compresa tra $r = \frac{R}{2}$ e $r = R$, con $R = 0.570$ m, con la densità volumetrica $\rho(r, \theta, \phi) = Ar$, con $A = 1.28$ nC/m⁴. Determinare il valore massimo del campo elettrico, in V/m, generato da questa distribuzione di carica.

A B C D E F

5) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 4), determinare la differenza di potenziale, in volt, tra il bordo interno e il bordo esterno del guscio.

A B C D E F

6) Due fili conduttori rettilinei, indefiniti paralleli, nel vuoto, sono percorsi nello stesso verso da una corrente di uguale intensità $I = 1.54$ ampere. Determinare il lavoro, per unità di lunghezza del filo, in $\mu\text{J}/\text{m}$, necessario per raddoppiare la distanza che separa i due fili.

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

7) Due spire piane e circolari, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0107$ m e $r_e = 0.622$ m rispettivamente. Il filo del quale sono fatte le spire ha una sezione di area $S = 3.56 \times 10^{-6}$ m² e resistività pari a $\rho = 11.2 \times 10^{-8}$ ohm-m. Se nella spira esterna scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I(t) = at$, con $a = 5.48$ A/s, determinare la corrente indotta, in μA , nella spira interna.

A 0 B 0.221 C 0.401 D 0.581 E 0.761 F 0.941

8) Nel vuoto due spire circolari metalliche, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0195$ m e $r_e = 0.435$ m. Nella spira di raggio r_i scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I_i(t) = I_{0i} \cos(\omega t)$, con $I_{0i} = 46.8$ A e $\omega = 100$ s⁻¹. Determinare la resistenza, in milli-ohm, della spira di raggio r_e se il valore massimo della corrente in essa indotta vale $I_{0e} = 0.0600$ A (si trascuri il coefficiente di autoinduzione della spira di raggio r_e).

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

9) In un sistema di riferimento cartesiano, un anello circolare di raggio interno $r_i = 0.0127$ m e raggio esterno $r_e = 0.0416$ m giace nel piano $z = 0$ con centro nell'origine. Sull'anello isolante è distribuita una carica elettrica con densità superficiale non uniforme $\sigma(r) = \frac{\sigma_0}{r^2}$, con r distanza dall'asse dell'anello e $\sigma_0 = 1.57$ nC. L'anello ruota con velocità angolare nota $\vec{\omega} = \omega_0 \vec{k}$, con $\omega_0 = 109$ rad/s. Calcolare la carica elettrica totale, in nC, presente sull'anello.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità del campo magnetico, in nano-gauss, in un punto P sull'asse z alla distanza $h = 0.0134$ m dal piano nel quale si trova lo anello.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 12/01/2021

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

1) È data una distribuzione lineare di carica elettrica lungo una circonferenza di centro O e raggio $R = 0.0167$ m. La densità lineare è positiva, $+\lambda = 2.22$ nC/m per metà della lunghezza della circonferenza, e negativa, -2λ per l'altra metà. Determinare il modulo della componente del campo elettrico, in V/m, nella direzione dell'asse della circonferenza, nel punto P sull'asse stesso alla distanza $x = 0.0527$ m dal centro O .

A B C D E F

2) Lungo l'asse di un sottile anello uniformemente carico posto nel vuoto, in un punto P a distanza $x = 0.0513$ m dal centro dell'anello, il campo elettrico ha intensità $E = 1.03$ V/m e il potenziale elettrostatico è $V = 1.13$ volt (supponendo nullo il potenziale all'infinito). Determinare la carica elettrica complessiva, in nC, presente sull'anello.

A B C D E F

3) Un disco di rame di diametro $R = 0.101$ m, immerso in un campo magnetico \vec{B} uniforme e ortogonale al piano del disco di intensità $B = 1.12$ T, è tenuto in rotazione attorno al proprio asse con velocità angolare costante $\omega = 204$ rad/s. Determinare la differenza di potenziale, in volt, che si instaura tra il centro e il bordo del disco in rotazione.

A B C D E F

4) In un sistema di coordinate polare sferico, carica elettrica è distribuita in una regione di spazio (guscio sferico) compresa tra $r = \frac{R}{2}$ e $r = R$, con $R = 0.429$ m, con la densità volumetrica $\rho(r, \theta, \phi) = Ar$, con $A = 1.85$ nC/m⁴. Determinare il valore massimo del campo elettrico, in V/m, generato da questa distribuzione di carica.

A B C D E F

5) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 4), determinare la differenza di potenziale, in volt, tra il bordo interno e il bordo esterno del guscio.

A B C D E F

6) Due fili conduttori rettilinei, indefiniti paralleli, nel vuoto, sono percorsi nello stesso verso da una corrente di uguale intensità $I = 1.64$ ampere. Determinare il lavoro, per unità di lunghezza del filo, in $\mu\text{J}/\text{m}$, necessario per raddoppiare la distanza che separa i due fili.

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

7) Due spire piane e circolari, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0103$ m e $r_e = 0.619$ m rispettivamente. Il filo del quale sono fatte le spire ha una sezione di area $S = 3.41 \times 10^{-6}$ m² e resistività pari a $\rho = 15.3 \times 10^{-8}$ ohm-m. Se nella spira esterna scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I(t) = at$, con $a = 5.33$ A/s, determinare la corrente indotta, in μA , nella spira interna.

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

8) Nel vuoto due spire circolari metalliche, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0142$ m e $r_e = 0.436$ m. Nella spira di raggio r_i scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I_i(t) = I_{0i} \cos(\omega t)$, con $I_{0i} = 41.1$ A e $\omega = 120$ s⁻¹. Determinare la resistenza, in milli-ohm, della spira di raggio r_e se il valore massimo della corrente in essa indotta vale $I_{0e} = 0.0600$ A (si trascuri il coefficiente di autoinduzione della spira di raggio r_e).

A 0 B 0.0210 C 0.0390 D 0.0570 E 0.0750 F 0.0930

9) In un sistema di riferimento cartesiano, un anello circolare di raggio interno $r_i = 0.0127$ m e raggio esterno $r_e = 0.0564$ m giace nel piano $z = 0$ con centro nell'origine. Sull'anello isolante è distribuita una carica elettrica con densità superficiale non uniforme $\sigma(r) = \frac{\sigma_0}{r^2}$, con r distanza dall'asse dell'anello e $\sigma_0 = 1.41$ nC. L'anello ruota con velocità angolare nota $\vec{\omega} = \omega_0 \vec{k}$, con $\omega_0 = 102$ rad/s. Calcolare la carica elettrica totale, in nC, presente sull'anello.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità del campo magnetico, in nano-gauss, in un punto P sull'asse z alla distanza $h = 0.0136$ m dal piano nel quale si trova lo anello.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 12/01/2021

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

1) È data una distribuzione lineare di carica elettrica lungo una circonferenza di centro O e raggio $R = 0.0147$ m. La densità lineare è positiva, $+\lambda = 1.68$ nC/m per metà della lunghezza della circonferenza, e negativa, -2λ per l'altra metà. Determinare il modulo della componente del campo elettrico, in V/m, nella direzione dell'asse della circonferenza, nel punto P sull'asse stesso alla distanza $x = 0.0560$ m dal centro O .

A 0 B 201 C 381 D 561 E 741 F 921

2) Lungo l'asse di un sottile anello uniformemente carico posto nel vuoto, in un punto P a distanza $x = 0.0428$ m dal centro dell'anello, il campo elettrico ha intensità $E = 1.51$ V/m e il potenziale elettrostatico è $V = 1.60$ volt (supponendo nullo il potenziale all'infinito). Determinare la carica elettrica complessiva, in nC, presente sull'anello.

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

3) Un disco di rame di diametro $R = 0.113$ m, immerso in un campo magnetico \vec{B} uniforme e ortogonale al piano del disco di intensità $B = 1.07$ T, è tenuto in rotazione attorno al proprio asse con velocità angolare costante $\omega = 317$ rad/s. Determinare la differenza di potenziale, in volt, che si instaura tra il centro e il bordo del disco in rotazione.

A 0 B 2.17 C 3.97 D 5.77 E 7.57 F 9.37

4) In un sistema di coordinate polare sferico, carica elettrica è distribuita in una regione di spazio (guscio sferico) compresa tra $r = \frac{R}{2}$ e $r = R$, con $R = 0.552$ m, con la densità volumetrica $\rho(r, \theta, \phi) = Ar$, con $A = 1.55$ nC/m⁴. Determinare il valore massimo del campo elettrico, in V/m, generato da questa distribuzione di carica.

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

5) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 4), determinare la differenza di potenziale, in volt, tra il bordo interno e il bordo esterno del guscio.

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

6) Due fili conduttori rettilinei, indefiniti paralleli, nel vuoto, sono percorsi nello stesso verso da una corrente di uguale intensità $I = 1.80$ ampere. Determinare il lavoro, per unità di lunghezza del filo, in $\mu\text{J}/\text{m}$, necessario per raddoppiare la distanza che separa i due fili.

A 0 B 0.269 C 0.449 D 0.629 E 0.809 F 0.989

7) Due spire piane e circolari, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0116$ m e $r_e = 0.624$ m rispettivamente. Il filo del quale sono fatte le spire ha una sezione di area $S = 2.65 \times 10^{-6}$ m² e resistività pari a $\rho = 12.5 \times 10^{-8}$ ohm·m. Se nella spira esterna scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I(t) = at$, con $a = 4.59$ A/s, determinare la corrente indotta, in μA , nella spira interna.

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

8) Nel vuoto due spire circolari metalliche, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0159$ m e $r_e = 0.419$ m. Nella spira di raggio r_i scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I_i(t) = I_{0i} \cos(\omega t)$, con $I_{0i} = 54.7$ A e $\omega = 120$ s⁻¹. Determinare la resistenza, in milli-ohm, della spira di raggio r_e se il valore massimo della corrente in essa indotta vale $I_{0e} = 0.0591$ A (si trascuri il coefficiente di autoinduzione della spira di raggio r_e).

A 0 B 0.132 C 0.312 D 0.492 E 0.672 F 0.852

9) In un sistema di riferimento cartesiano, un anello circolare di raggio interno $r_i = 0.0144$ m e raggio esterno $r_e = 0.0535$ m giace nel piano $z = 0$ con centro nell'origine. Sull'anello isolante è distribuita una carica elettrica con densità superficiale non uniforme $\sigma(r) = \frac{\sigma_0}{r^2}$, con r distanza dall'asse dell'anello e $\sigma_0 = 1.51$ nC. L'anello ruota con velocità angolare nota $\vec{\omega} = \omega_0 \vec{k}$, con $\omega_0 = 102$ rad/s. Calcolare la carica elettrica totale, in nC, presente sull'anello.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità del campo magnetico, in nano-gauss, in un punto P sull'asse z alla distanza $h = 0.0135$ m dal piano nel quale si trova lo anello.

A 0 B 13.5 C 31.5 D 49.5 E 67.5 F 85.5

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 12/01/2021

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

1) È data una distribuzione lineare di carica elettrica lungo una circonferenza di centro O e raggio $R = 0.0167$ m. La densità lineare è positiva, $+\lambda = 2.85$ nC/m per metà della lunghezza della circonferenza, e negativa, -2λ per l'altra metà. Determinare il modulo della componente del campo elettrico, in V/m, nella direzione dell'asse della circonferenza, nel punto P sull'asse stesso alla distanza $x = 0.0434$ m dal centro O .

A 0 B 220 C 400 D 580 E 760 F 940

2) Lungo l'asse di un sottile anello uniformemente carico posto nel vuoto, in un punto P a distanza $x = 0.0450$ m dal centro dell'anello, il campo elettrico ha intensità $E = 1.56$ V/m e il potenziale elettrostatico è $V = 1.14$ volt (supponendo nullo il potenziale all'infinito). Determinare la carica elettrica complessiva, in nC, presente sull'anello.

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

3) Un disco di rame di diametro $R = 0.104$ m, immerso in un campo magnetico \vec{B} uniforme e ortogonale al piano del disco di intensità $B = 1.14$ T, è tenuto in rotazione attorno al proprio asse con velocità angolare costante $\omega = 317$ rad/s. Determinare la differenza di potenziale, in volt, che si instaura tra il centro e il bordo del disco in rotazione.

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

4) In un sistema di coordinate polare sferico, carica elettrica è distribuita in una regione di spazio (guscio sferico) compresa tra $r = \frac{R}{2}$ e $r = R$, con $R = 0.497$ m, con la densità volumetrica $\rho(r, \theta, \phi) = Ar$, con $A = 1.32$ nC/m⁴. Determinare il valore massimo del campo elettrico, in V/m, generato da questa distribuzione di carica.

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

5) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 4), determinare la differenza di potenziale, in volt, tra il bordo interno e il bordo esterno del guscio.

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

6) Due fili conduttori rettilinei, indefiniti paralleli, nel vuoto, sono percorsi nello stesso verso da una corrente di uguale intensità $I = 1.11$ ampere. Determinare il lavoro, per unità di lunghezza del filo, in $\mu\text{J}/\text{m}$, necessario per raddoppiare la distanza che separa i due fili.

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

7) Due spire piane e circolari, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0108$ m e $r_e = 0.635$ m rispettivamente. Il filo del quale sono fatte le spire ha una sezione di area $S = 3.65 \times 10^{-6}$ m² e resistività pari a $\rho = 13.2 \times 10^{-8}$ ohm-m. Se nella spira esterna scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I(t) = at$, con $a = 5.06$ A/s, determinare la corrente indotta, in μA , nella spira interna.

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

8) Nel vuoto due spire circolari metalliche, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0131$ m e $r_e = 0.419$ m. Nella spira di raggio r_i scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I_i(t) = I_{0i} \cos(\omega t)$, con $I_{0i} = 47.8$ A e $\omega = 107$ s⁻¹. Determinare la resistenza, in milli-ohm, della spira di raggio r_e se il valore massimo della corrente in essa indotta vale $I_{0e} = 0.0524$ A (si trascuri il coefficiente di autoinduzione della spira di raggio r_e).

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

9) In un sistema di riferimento cartesiano, un anello circolare di raggio interno $r_i = 0.0124$ m e raggio esterno $r_e = 0.0521$ m giace nel piano $z = 0$ con centro nell'origine. Sull'anello isolante è distribuita una carica elettrica con densità superficiale non uniforme $\sigma(r) = \frac{\sigma_0}{r^2}$, con r distanza dall'asse dell'anello e $\sigma_0 = 1.19$ nC. L'anello ruota con velocità angolare nota $\vec{\omega} = \omega_0 \vec{k}$, con $\omega_0 = 101$ rad/s. Calcolare la carica elettrica totale, in nC, presente sull'anello.

A 0 B 10.7 C 28.7 D 46.7 E 64.7 F 82.7

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità del campo magnetico, in nano-gauss, in un punto P sull'asse z alla distanza $h = 0.0134$ m dal piano nel quale si trova lo anello.

A 0 B 27.3 C 45.3 D 63.3 E 81.3 F 99.3

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 12/01/2021

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

1) È data una distribuzione lineare di carica elettrica lungo una circonferenza di centro O e raggio $R = 0.0192$ m. La densità lineare è positiva, $+\lambda = 2.43$ nC/m per metà della lunghezza della circonferenza, e negativa, -2λ per l'altra metà. Determinare il modulo della componente del campo elettrico, in V/m, nella direzione dell'asse della circonferenza, nel punto P sull'asse stesso alla distanza $x = 0.0524$ m dal centro O .

A 0 B 217 C 397 D 577 E 757 F 937

2) Lungo l'asse di un sottile anello uniformemente carico posto nel vuoto, in un punto P a distanza $x = 0.0444$ m dal centro dell'anello, il campo elettrico ha intensità $E = 1.58$ V/m e il potenziale elettrostatico è $V = 1.47$ volt (supponendo nullo il potenziale all'infinito). Determinare la carica elettrica complessiva, in nC, presente sull'anello.

A 0 B 0.0152 C 0.0332 D 0.0512 E 0.0692 F 0.0872

3) Un disco di rame di diametro $R = 0.115$ m, immerso in un campo magnetico \vec{B} uniforme e ortogonale al piano del disco di intensità $B = 1.04$ T, è tenuto in rotazione attorno al proprio asse con velocità angolare costante $\omega = 356$ rad/s. Determinare la differenza di potenziale, in volt, che si instaura tra il centro e il bordo del disco in rotazione.

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

4) In un sistema di coordinate polare sferico, carica elettrica è distribuita in una regione di spazio (guscio sferico) compresa tra $r = \frac{R}{2}$ e $r = R$, con $R = 0.433$ m, con la densità volumetrica $\rho(r, \theta, \phi) = Ar$, con $A = 1.27$ nC/m⁴. Determinare il valore massimo del campo elettrico, in V/m, generato da questa distribuzione di carica.

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

5) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 4), determinare la differenza di potenziale, in volt, tra il bordo interno e il bordo esterno del guscio.

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

6) Due fili conduttori rettilinei, indefiniti paralleli, nel vuoto, sono percorsi nello stesso verso da una corrente di uguale intensità $I = 1.04$ ampere. Determinare il lavoro, per unità di lunghezza del filo, in $\mu\text{J}/\text{m}$, necessario per raddoppiare la distanza che separa i due fili.

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

7) Due spire piane e circolari, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0116$ m e $r_e = 0.614$ m rispettivamente. Il filo del quale sono fatte le spire ha una sezione di area $S = 3.29 \times 10^{-6}$ m² e resistività pari a $\rho = 12.9 \times 10^{-8}$ ohm·m. Se nella spira esterna scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I(t) = at$, con $a = 5.84$ A/s, determinare la corrente indotta, in μA , nella spira interna.

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

8) Nel vuoto due spire circolari metalliche, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0135$ m e $r_e = 0.430$ m. Nella spira di raggio r_i scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I_i(t) = I_{0i} \cos(\omega t)$, con $I_{0i} = 46.6$ A e $\omega = 120$ s⁻¹. Determinare la resistenza, in milli-ohm, della spira di raggio r_e se il valore massimo della corrente in essa indotta vale $I_{0e} = 0.0508$ A (si trascuri il coefficiente di autoinduzione della spira di raggio r_e).

A 0 B 0.0201 C 0.0381 D 0.0561 E 0.0741 F 0.0921

9) In un sistema di riferimento cartesiano, un anello circolare di raggio interno $r_i = 0.0104$ m e raggio esterno $r_e = 0.0563$ m giace nel piano $z = 0$ con centro nell'origine. Sull'anello isolante è distribuita una carica elettrica con densità superficiale non uniforme $\sigma(r) = \frac{\sigma_0}{r^2}$, con r distanza dall'asse dell'anello e $\sigma_0 = 1.91$ nC. L'anello ruota con velocità angolare nota $\vec{\omega} = \omega_0 \vec{k}$, con $\omega_0 = 116$ rad/s. Calcolare la carica elettrica totale, in nC, presente sull'anello.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità del campo magnetico, in nano-gauss, in un punto P sull'asse z alla distanza $h = 0.0109$ m dal piano nel quale si trova lo anello.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 12/01/2021

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

1) È data una distribuzione lineare di carica elettrica lungo una circonferenza di centro O e raggio $R = 0.0196$ m. La densità lineare è positiva, $+\lambda = 1.89$ nC/m per metà della lunghezza della circonferenza, e negativa, -2λ per l'altra metà. Determinare il modulo della componente del campo elettrico, in V/m, nella direzione dell'asse della circonferenza, nel punto P sull'asse stesso alla distanza $x = 0.0473$ m dal centro O .

A B C D E F

2) Lungo l'asse di un sottile anello uniformemente carico posto nel vuoto, in un punto P a distanza $x = 0.0597$ m dal centro dell'anello, il campo elettrico ha intensità $E = 1.79$ V/m e il potenziale elettrostatico è $V = 1.75$ volt (supponendo nullo il potenziale all'infinito). Determinare la carica elettrica complessiva, in nC, presente sull'anello.

A B C D E F

3) Un disco di rame di diametro $R = 0.104$ m, immerso in un campo magnetico \vec{B} uniforme e ortogonale al piano del disco di intensità $B = 1.10$ T, è tenuto in rotazione attorno al proprio asse con velocità angolare costante $\omega = 346$ rad/s. Determinare la differenza di potenziale, in volt, che si instaura tra il centro e il bordo del disco in rotazione.

A B C D E F

4) In un sistema di coordinate polare sferico, carica elettrica è distribuita in una regione di spazio (guscio sferico) compresa tra $r = \frac{R}{2}$ e $r = R$, con $R = 0.590$ m, con la densità volumetrica $\rho(r, \theta, \phi) = Ar$, con $A = 1.59$ nC/m⁴. Determinare il valore massimo del campo elettrico, in V/m, generato da questa distribuzione di carica.

A B C D E F

5) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 4), determinare la differenza di potenziale, in volt, tra il bordo interno e il bordo esterno del guscio.

A B C D E F

6) Due fili conduttori rettilinei, indefiniti paralleli, nel vuoto, sono percorsi nello stesso verso da una corrente di uguale intensità $I = 1.89$ ampere. Determinare il lavoro, per unità di lunghezza del filo, in $\mu\text{J}/\text{m}$, necessario per raddoppiare la distanza che separa i due fili.

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

7) Due spire piane e circolari, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0104$ m e $r_e = 0.636$ m rispettivamente. Il filo del quale sono fatte le spire ha una sezione di area $S = 3.02 \times 10^{-6}$ m² e resistività pari a $\rho = 11.5 \times 10^{-8}$ ohm-m. Se nella spira esterna scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I(t) = at$, con $a = 4.57$ A/s, determinare la corrente indotta, in μA , nella spira interna.

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

8) Nel vuoto due spire circolari metalliche, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0183$ m e $r_e = 0.433$ m. Nella spira di raggio r_i scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I_i(t) = I_{0i} \cos(\omega t)$, con $I_{0i} = 53.9$ A e $\omega = 119$ s⁻¹. Determinare la resistenza, in milli-ohm, della spira di raggio r_e se il valore massimo della corrente in essa indotta vale $I_{0e} = 0.0404$ A (si trascuri il coefficiente di autoinduzione della spira di raggio r_e).

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

9) In un sistema di riferimento cartesiano, un anello circolare di raggio interno $r_i = 0.0116$ m e raggio esterno $r_e = 0.0473$ m giace nel piano $z = 0$ con centro nell'origine. Sull'anello isolante è distribuita una carica elettrica con densità superficiale non uniforme $\sigma(r) = \frac{\sigma_0}{r^2}$, con r distanza dall'asse dell'anello e $\sigma_0 = 1.24$ nC. L'anello ruota con velocità angolare nota $\vec{\omega} = \omega_0 \vec{k}$, con $\omega_0 = 101$ rad/s. Calcolare la carica elettrica totale, in nC, presente sull'anello.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità del campo magnetico, in nano-gauss, in un punto P sull'asse z alla distanza $h = 0.0115$ m dal piano nel quale si trova lo anello.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 12/01/2021

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

1) È data una distribuzione lineare di carica elettrica lungo una circonferenza di centro O e raggio $R = 0.0186$ m. La densità lineare è positiva, $+\lambda = 1.59$ nC/m per metà della lunghezza della circonferenza, e negativa, -2λ per l'altra metà. Determinare il modulo della componente del campo elettrico, in V/m, nella direzione dell'asse della circonferenza, nel punto P sull'asse stesso alla distanza $x = 0.0542$ m dal centro O .

A 0 B 241 C 421 D 601 E 781 F 961

2) Lungo l'asse di un sottile anello uniformemente carico posto nel vuoto, in un punto P a distanza $x = 0.0443$ m dal centro dell'anello, il campo elettrico ha intensità $E = 1.09$ V/m e il potenziale elettrostatico è $V = 1.07$ volt (supponendo nullo il potenziale all'infinito). Determinare la carica elettrica complessiva, in nC, presente sull'anello.

A 0 B 0.0248 C 0.0428 D 0.0608 E 0.0788 F 0.0968

3) Un disco di rame di diametro $R = 0.118$ m, immerso in un campo magnetico \vec{B} uniforme e ortogonale al piano del disco di intensità $B = 1.03$ T, è tenuto in rotazione attorno al proprio asse con velocità angolare costante $\omega = 226$ rad/s. Determinare la differenza di potenziale, in volt, che si instaura tra il centro e il bordo del disco in rotazione.

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

4) In un sistema di coordinate polare sferico, carica elettrica è distribuita in una regione di spazio (guscio sferico) compresa tra $r = \frac{R}{2}$ e $r = R$, con $R = 0.580$ m, con la densità volumetrica $\rho(r, \theta, \phi) = Ar$, con $A = 1.32$ nC/m⁴. Determinare il valore massimo del campo elettrico, in V/m, generato da questa distribuzione di carica.

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

5) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 4), determinare la differenza di potenziale, in volt, tra il bordo interno e il bordo esterno del guscio.

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

6) Due fili conduttori rettilinei, indefiniti paralleli, nel vuoto, sono percorsi nello stesso verso da una corrente di uguale intensità $I = 1.91$ ampere. Determinare il lavoro, per unità di lunghezza del filo, in $\mu\text{J}/\text{m}$, necessario per raddoppiare la distanza che separa i due fili.

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

7) Due spire piane e circolari, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0103$ m e $r_e = 0.626$ m rispettivamente. Il filo del quale sono fatte le spire ha una sezione di area $S = 2.30 \times 10^{-6}$ m² e resistività pari a $\rho = 13.3 \times 10^{-8}$ ohm-m. Se nella spira esterna scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I(t) = at$, con $a = 5.12$ A/s, determinare la corrente indotta, in μA , nella spira interna.

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

8) Nel vuoto due spire circolari metalliche, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0195$ m e $r_e = 0.434$ m. Nella spira di raggio r_i scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I_i(t) = I_{0i} \cos(\omega t)$, con $I_{0i} = 58.2$ A e $\omega = 106$ s⁻¹. Determinare la resistenza, in milli-ohm, della spira di raggio r_e se il valore massimo della corrente in essa indotta vale $I_{0e} = 0.0507$ A (si trascuri il coefficiente di autoinduzione della spira di raggio r_e).

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

9) In un sistema di riferimento cartesiano, un anello circolare di raggio interno $r_i = 0.0189$ m e raggio esterno $r_e = 0.0513$ m giace nel piano $z = 0$ con centro nell'origine. Sull'anello isolante è distribuita una carica elettrica con densità superficiale non uniforme $\sigma(r) = \frac{\sigma_0}{r^2}$, con r distanza dall'asse dell'anello e $\sigma_0 = 1.32$ nC. L'anello ruota con velocità angolare nota $\vec{\omega} = \omega_0 \vec{k}$, con $\omega_0 = 119$ rad/s. Calcolare la carica elettrica totale, in nC, presente sull'anello.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità del campo magnetico, in nano-gauss, in un punto P sull'asse z alla distanza $h = 0.0143$ m dal piano nel quale si trova lo anello.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 12/01/2021

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

1) È data una distribuzione lineare di carica elettrica lungo una circonferenza di centro O e raggio $R = 0.0126$ m. La densità lineare è positiva, $+\lambda = 2.29$ nC/m per metà della lunghezza della circonferenza, e negativa, -2λ per l'altra metà. Determinare il modulo della componente del campo elettrico, in V/m, nella direzione dell'asse della circonferenza, nel punto P sull'asse stesso alla distanza $x = 0.0446$ m dal centro O .

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

2) Lungo l'asse di un sottile anello uniformemente carico posto nel vuoto, in un punto P a distanza $x = 0.0595$ m dal centro dell'anello, il campo elettrico ha intensità $E = 1.45$ V/m e il potenziale elettrostatico è $V = 1.96$ volt (supponendo nullo il potenziale all'infinito). Determinare la carica elettrica complessiva, in nC, presente sull'anello.

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

3) Un disco di rame di diametro $R = 0.101$ m, immerso in un campo magnetico \vec{B} uniforme e ortogonale al piano del disco di intensità $B = 1.02$ T, è tenuto in rotazione attorno al proprio asse con velocità angolare costante $\omega = 396$ rad/s. Determinare la differenza di potenziale, in volt, che si instaura tra il centro e il bordo del disco in rotazione.

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

4) In un sistema di coordinate polare sferico, carica elettrica è distribuita in una regione di spazio (guscio sferico) compresa tra $r = \frac{R}{2}$ e $r = R$, con $R = 0.450$ m, con la densità volumetrica $\rho(r, \theta, \phi) = Ar$, con $A = 1.97$ nC/m⁴. Determinare il valore massimo del campo elettrico, in V/m, generato da questa distribuzione di carica.

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

5) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 4), determinare la differenza di potenziale, in volt, tra il bordo interno e il bordo esterno del guscio.

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

6) Due fili conduttori rettilinei, indefiniti paralleli, nel vuoto, sono percorsi nello stesso verso da una corrente di uguale intensità $I = 1.10$ ampere. Determinare il lavoro, per unità di lunghezza del filo, in $\mu\text{J}/\text{m}$, necessario per raddoppiare la distanza che separa i due fili.

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

7) Due spire piane e circolari, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0111$ m e $r_e = 0.629$ m rispettivamente. Il filo del quale sono fatte le spire ha una sezione di area $S = 2.34 \times 10^{-6}$ m² e resistività pari a $\rho = 13.7 \times 10^{-8}$ ohm·m. Se nella spira esterna scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I(t) = at$, con $a = 5.73$ A/s, determinare la corrente indotta, in μA , nella spira interna.

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

8) Nel vuoto due spire circolari metalliche, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0148$ m e $r_e = 0.428$ m. Nella spira di raggio r_i scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I_i(t) = I_{0i} \cos(\omega t)$, con $I_{0i} = 43.1$ A e $\omega = 119$ s⁻¹. Determinare la resistenza, in milli-ohm, della spira di raggio r_e se il valore massimo della corrente in essa indotta vale $I_{0e} = 0.0519$ A (si trascuri il coefficiente di autoinduzione della spira di raggio r_e).

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

9) In un sistema di riferimento cartesiano, un anello circolare di raggio interno $r_i = 0.0178$ m e raggio esterno $r_e = 0.0469$ m giace nel piano $z = 0$ con centro nell'origine. Sull'anello isolante è distribuita una carica elettrica con densità superficiale non uniforme $\sigma(r) = \frac{\sigma_0}{r^2}$, con r distanza dall'asse dell'anello e $\sigma_0 = 1.00$ nC. L'anello ruota con velocità angolare nota $\vec{\omega} = \omega_0 \vec{k}$, con $\omega_0 = 114$ rad/s. Calcolare la carica elettrica totale, in nC, presente sull'anello.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità del campo magnetico, in nano-gauss, in un punto P sull'asse z alla distanza $h = 0.0124$ m dal piano nel quale si trova lo anello.

A 0 B 18.3 C 36.3 D 54.3 E 72.3 F 90.3

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 12/01/2021

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

1) È data una distribuzione lineare di carica elettrica lungo una circonferenza di centro O e raggio $R = 0.0157$ m. La densità lineare è positiva, $+\lambda = 2.92$ nC/m per metà della lunghezza della circonferenza, e negativa, -2λ per l'altra metà. Determinare il modulo della componente del campo elettrico, in V/m, nella direzione dell'asse della circonferenza, nel punto P sull'asse stesso alla distanza $x = 0.0450$ m dal centro O .

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

2) Lungo l'asse di un sottile anello uniformemente carico posto nel vuoto, in un punto P a distanza $x = 0.0418$ m dal centro dell'anello, il campo elettrico ha intensità $E = 1.08$ V/m e il potenziale elettrostatico è $V = 1.76$ volt (supponendo nullo il potenziale all'infinito). Determinare la carica elettrica complessiva, in nC, presente sull'anello.

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

3) Un disco di rame di diametro $R = 0.106$ m, immerso in un campo magnetico \vec{B} uniforme e ortogonale al piano del disco di intensità $B = 1.04$ T, è tenuto in rotazione attorno al proprio asse con velocità angolare costante $\omega = 335$ rad/s. Determinare la differenza di potenziale, in volt, che si instaura tra il centro e il bordo del disco in rotazione.

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

4) In un sistema di coordinate polare sferico, carica elettrica è distribuita in una regione di spazio (guscio sferico) compresa tra $r = \frac{R}{2}$ e $r = R$, con $R = 0.480$ m, con la densità volumetrica $\rho(r, \theta, \phi) = Ar$, con $A = 1.64$ nC/m⁴. Determinare il valore massimo del campo elettrico, in V/m, generato da questa distribuzione di carica.

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

5) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 4), determinare la differenza di potenziale, in volt, tra il bordo interno e il bordo esterno del guscio.

A 0 B 1.17 C 2.97 D 4.77 E 6.57 F 8.37

6) Due fili conduttori rettilinei, indefiniti paralleli, nel vuoto, sono percorsi nello stesso verso da una corrente di uguale intensità $I = 1.06$ ampere. Determinare il lavoro, per unità di lunghezza del filo, in $\mu\text{J}/\text{m}$, necessario per raddoppiare la distanza che separa i due fili.

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

7) Due spire piane e circolari, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0101$ m e $r_e = 0.619$ m rispettivamente. Il filo del quale sono fatte le spire ha una sezione di area $S = 3.92 \times 10^{-6}$ m² e resistività pari a $\rho = 13.2 \times 10^{-8}$ ohm-m. Se nella spira esterna scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I(t) = at$, con $a = 4.97$ A/s, determinare la corrente indotta, in μA , nella spira interna.

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

8) Nel vuoto due spire circolari metalliche, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0116$ m e $r_e = 0.439$ m. Nella spira di raggio r_i scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I_i(t) = I_{0i} \cos(\omega t)$, con $I_{0i} = 52.8$ A e $\omega = 115$ s⁻¹. Determinare la resistenza, in milli-ohm, della spira di raggio r_e se il valore massimo della corrente in essa indotta vale $I_{0e} = 0.0503$ A (si trascuri il coefficiente di autoinduzione della spira di raggio r_e).

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

9) In un sistema di riferimento cartesiano, un anello circolare di raggio interno $r_i = 0.0114$ m e raggio esterno $r_e = 0.0440$ m giace nel piano $z = 0$ con centro nell'origine. Sull'anello isolante è distribuita una carica elettrica con densità superficiale non uniforme $\sigma(r) = \frac{\sigma_0}{r^2}$, con r distanza dall'asse dell'anello e $\sigma_0 = 1.12$ nC. L'anello ruota con velocità angolare nota $\vec{\omega} = \omega_0 \vec{k}$, con $\omega_0 = 107$ rad/s. Calcolare la carica elettrica totale, in nC, presente sull'anello.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità del campo magnetico, in nano-gauss, in un punto P sull'asse z alla distanza $h = 0.0120$ m dal piano nel quale si trova lo anello.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 12/01/2021

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

1) È data una distribuzione lineare di carica elettrica lungo una circonferenza di centro O e raggio $R = 0.0162$ m. La densità lineare è positiva, $+\lambda = 1.73$ nC/m per metà della lunghezza della circonferenza, e negativa, -2λ per l'altra metà. Determinare il modulo della componente del campo elettrico, in V/m, nella direzione dell'asse della circonferenza, nel punto P sull'asse stesso alla distanza $x = 0.0431$ m dal centro O .

A B C D E F

2) Lungo l'asse di un sottile anello uniformemente carico posto nel vuoto, in un punto P a distanza $x = 0.0553$ m dal centro dell'anello, il campo elettrico ha intensità $E = 1.53$ V/m e il potenziale elettrostatico è $V = 1.04$ volt (supponendo nullo il potenziale all'infinito). Determinare la carica elettrica complessiva, in nC, presente sull'anello.

A B C D E F

3) Un disco di rame di diametro $R = 0.110$ m, immerso in un campo magnetico \vec{B} uniforme e ortogonale al piano del disco di intensità $B = 1.16$ T, è tenuto in rotazione attorno al proprio asse con velocità angolare costante $\omega = 317$ rad/s. Determinare la differenza di potenziale, in volt, che si instaura tra il centro e il bordo del disco in rotazione.

A B C D E F

4) In un sistema di coordinate polare sferico, carica elettrica è distribuita in una regione di spazio (guscio sferico) compresa tra $r = \frac{R}{2}$ e $r = R$, con $R = 0.418$ m, con la densità volumetrica $\rho(r, \theta, \phi) = Ar$, con $A = 1.82$ nC/m⁴. Determinare il valore massimo del campo elettrico, in V/m, generato da questa distribuzione di carica.

A B C D E F

5) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 4), determinare la differenza di potenziale, in volt, tra il bordo interno e il bordo esterno del guscio.

A B C D E F

6) Due fili conduttori rettilinei, indefiniti paralleli, nel vuoto, sono percorsi nello stesso verso da una corrente di uguale intensità $I = 1.58$ ampere. Determinare il lavoro, per unità di lunghezza del filo, in $\mu\text{J}/\text{m}$, necessario per raddoppiare la distanza che separa i due fili.

A 0 B 0.166 C 0.346 D 0.526 E 0.706 F 0.886

7) Due spire piane e circolari, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0118$ m e $r_e = 0.639$ m rispettivamente. Il filo del quale sono fatte le spire ha una sezione di area $S = 3.75 \times 10^{-6}$ m² e resistività pari a $\rho = 11.6 \times 10^{-8}$ ohm-m. Se nella spira esterna scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I(t) = at$, con $a = 5.41$ A/s, determinare la corrente indotta, in μA , nella spira interna.

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

8) Nel vuoto due spire circolari metalliche, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0189$ m e $r_e = 0.418$ m. Nella spira di raggio r_i scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I_i(t) = I_{0i} \cos(\omega t)$, con $I_{0i} = 45.0$ A e $\omega = 110$ s⁻¹. Determinare la resistenza, in milli-ohm, della spira di raggio r_e se il valore massimo della corrente in essa indotta vale $I_{0e} = 0.0480$ A (si trascuri il coefficiente di autoinduzione della spira di raggio r_e).

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

9) In un sistema di riferimento cartesiano, un anello circolare di raggio interno $r_i = 0.0151$ m e raggio esterno $r_e = 0.0503$ m giace nel piano $z = 0$ con centro nell'origine. Sull'anello isolante è distribuita una carica elettrica con densità superficiale non uniforme $\sigma(r) = \frac{\sigma_0}{r^2}$, con r distanza dall'asse dell'anello e $\sigma_0 = 1.50$ nC. L'anello ruota con velocità angolare nota $\vec{\omega} = \omega_0 \vec{k}$, con $\omega_0 = 120$ rad/s. Calcolare la carica elettrica totale, in nC, presente sull'anello.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità del campo magnetico, in nano-gauss, in un punto P sull'asse z alla distanza $h = 0.0133$ m dal piano nel quale si trova lo anello.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 12/01/2021

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

1) È data una distribuzione lineare di carica elettrica lungo una circonferenza di centro O e raggio $R = 0.0190$ m. La densità lineare è positiva, $+\lambda = 1.94$ nC/m per metà della lunghezza della circonferenza, e negativa, -2λ per l'altra metà. Determinare il modulo della componente del campo elettrico, in V/m, nella direzione dell'asse della circonferenza, nel punto P sull'asse stesso alla distanza $x = 0.0464$ m dal centro O .

A 0 B 203 C 383 D 563 E 743 F 923

2) Lungo l'asse di un sottile anello uniformemente carico posto nel vuoto, in un punto P a distanza $x = 0.0503$ m dal centro dell'anello, il campo elettrico ha intensità $E = 1.53$ V/m e il potenziale elettrostatico è $V = 1.91$ volt (supponendo nullo il potenziale all'infinito). Determinare la carica elettrica complessiva, in nC, presente sull'anello.

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

3) Un disco di rame di diametro $R = 0.100$ m, immerso in un campo magnetico \vec{B} uniforme e ortogonale al piano del disco di intensità $B = 1.13$ T, è tenuto in rotazione attorno al proprio asse con velocità angolare costante $\omega = 284$ rad/s. Determinare la differenza di potenziale, in volt, che si instaura tra il centro e il bordo del disco in rotazione.

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

4) In un sistema di coordinate polare sferico, carica elettrica è distribuita in una regione di spazio (guscio sferico) compresa tra $r = \frac{R}{2}$ e $r = R$, con $R = 0.479$ m, con la densità volumetrica $\rho(r, \theta, \phi) = Ar$, con $A = 1.32$ nC/m⁴. Determinare il valore massimo del campo elettrico, in V/m, generato da questa distribuzione di carica.

A 0 B 2.62 C 4.42 D 6.22 E 8.02 F 9.82

5) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 4), determinare la differenza di potenziale, in volt, tra il bordo interno e il bordo esterno del guscio.

A 0 B 0.219 C 0.399 D 0.579 E 0.759 F 0.939

6) Due fili conduttori rettilinei, indefiniti paralleli, nel vuoto, sono percorsi nello stesso verso da una corrente di uguale intensità $I = 1.79$ ampere. Determinare il lavoro, per unità di lunghezza del filo, in $\mu\text{J}/\text{m}$, necessario per raddoppiare la distanza che separa i due fili.

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

7) Due spire piane e circolari, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0112$ m e $r_e = 0.635$ m rispettivamente. Il filo del quale sono fatte le spire ha una sezione di area $S = 2.45 \times 10^{-6}$ m² e resistività pari a $\rho = 12.2 \times 10^{-8}$ ohm-m. Se nella spira esterna scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I(t) = at$, con $a = 4.33$ A/s, determinare la corrente indotta, in μA , nella spira interna.

A 0 B 0.122 C 0.302 D 0.482 E 0.662 F 0.842

8) Nel vuoto due spire circolari metalliche, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0160$ m e $r_e = 0.406$ m. Nella spira di raggio r_i scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I_i(t) = I_{0i} \cos(\omega t)$, con $I_{0i} = 47.0$ A e $\omega = 114$ s⁻¹. Determinare la resistenza, in milli-ohm, della spira di raggio r_e se il valore massimo della corrente in essa indotta vale $I_{0e} = 0.0406$ A (si trascuri il coefficiente di autoinduzione della spira di raggio r_e).

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

9) In un sistema di riferimento cartesiano, un anello circolare di raggio interno $r_i = 0.0146$ m e raggio esterno $r_e = 0.0445$ m giace nel piano $z = 0$ con centro nell'origine. Sull'anello isolante è distribuita una carica elettrica con densità superficiale non uniforme $\sigma(r) = \frac{\sigma_0}{r^2}$, con r distanza dall'asse dell'anello e $\sigma_0 = 1.55$ nC. L'anello ruota con velocità angolare nota $\vec{\omega} = \omega_0 \vec{k}$, con $\omega_0 = 106$ rad/s. Calcolare la carica elettrica totale, in nC, presente sull'anello.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità del campo magnetico, in nano-gauss, in un punto P sull'asse z alla distanza $h = 0.0114$ m dal piano nel quale si trova lo anello.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 12/01/2021

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

1) È data una distribuzione lineare di carica elettrica lungo una circonferenza di centro O e raggio $R = 0.0121$ m. La densità lineare è positiva, $+\lambda = 2.83$ nC/m per metà della lunghezza della circonferenza, e negativa, -2λ per l'altra metà. Determinare il modulo della componente del campo elettrico, in V/m, nella direzione dell'asse della circonferenza, nel punto P sull'asse stesso alla distanza $x = 0.0589$ m dal centro O .

A B C D E F

2) Lungo l'asse di un sottile anello uniformemente carico posto nel vuoto, in un punto P a distanza $x = 0.0462$ m dal centro dell'anello, il campo elettrico ha intensità $E = 1.46$ V/m e il potenziale elettrostatico è $V = 1.91$ volt (supponendo nullo il potenziale all'infinito). Determinare la carica elettrica complessiva, in nC, presente sull'anello.

A B C D E F

3) Un disco di rame di diametro $R = 0.110$ m, immerso in un campo magnetico \vec{B} uniforme e ortogonale al piano del disco di intensità $B = 1.20$ T, è tenuto in rotazione attorno al proprio asse con velocità angolare costante $\omega = 274$ rad/s. Determinare la differenza di potenziale, in volt, che si instaura tra il centro e il bordo del disco in rotazione.

A B C D E F

4) In un sistema di coordinate polare sferico, carica elettrica è distribuita in una regione di spazio (guscio sferico) compresa tra $r = \frac{R}{2}$ e $r = R$, con $R = 0.558$ m, con la densità volumetrica $\rho(r, \theta, \phi) = Ar$, con $A = 1.64$ nC/m⁴. Determinare il valore massimo del campo elettrico, in V/m, generato da questa distribuzione di carica.

A B C D E F

5) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 4), determinare la differenza di potenziale, in volt, tra il bordo interno e il bordo esterno del guscio.

A B C D E F

6) Due fili conduttori rettilinei, indefiniti paralleli, nel vuoto, sono percorsi nello stesso verso da una corrente di uguale intensità $I = 1.90$ ampere. Determinare il lavoro, per unità di lunghezza del filo, in $\mu\text{J}/\text{m}$, necessario per raddoppiare la distanza che separa i due fili.

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

7) Due spire piane e circolari, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0117$ m e $r_e = 0.600$ m rispettivamente. Il filo del quale sono fatte le spire ha una sezione di area $S = 2.10 \times 10^{-6}$ m² e resistività pari a $\rho = 15.2 \times 10^{-8}$ ohm-m. Se nella spira esterna scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I(t) = at$, con $a = 4.87$ A/s, determinare la corrente indotta, in μA , nella spira interna.

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

8) Nel vuoto due spire circolari metalliche, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0161$ m e $r_e = 0.427$ m. Nella spira di raggio r_i scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I_i(t) = I_{0i} \cos(\omega t)$, con $I_{0i} = 50.3$ A e $\omega = 108$ s⁻¹. Determinare la resistenza, in milli-ohm, della spira di raggio r_e se il valore massimo della corrente in essa indotta vale $I_{0e} = 0.0498$ A (si trascuri il coefficiente di autoinduzione della spira di raggio r_e).

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

9) In un sistema di riferimento cartesiano, un anello circolare di raggio interno $r_i = 0.0149$ m e raggio esterno $r_e = 0.0541$ m giace nel piano $z = 0$ con centro nell'origine. Sull'anello isolante è distribuita una carica elettrica con densità superficiale non uniforme $\sigma(r) = \frac{\sigma_0}{r^2}$, con r distanza dall'asse dell'anello e $\sigma_0 = 1.27$ nC. L'anello ruota con velocità angolare nota $\vec{\omega} = \omega_0 \vec{k}$, con $\omega_0 = 119$ rad/s. Calcolare la carica elettrica totale, in nC, presente sull'anello.

A 0 B 10.3 C 28.3 D 46.3 E 64.3 F 82.3

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità del campo magnetico, in nano-gauss, in un punto P sull'asse z alla distanza $h = 0.0104$ m dal piano nel quale si trova lo anello.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 12/01/2021

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

1) È data una distribuzione lineare di carica elettrica lungo una circonferenza di centro O e raggio $R = 0.0154$ m. La densità lineare è positiva, $+\lambda = 1.13$ nC/m per metà della lunghezza della circonferenza, e negativa, -2λ per l'altra metà. Determinare il modulo della componente del campo elettrico, in V/m, nella direzione dell'asse della circonferenza, nel punto P sull'asse stesso alla distanza $x = 0.0451$ m dal centro O .

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

2) Lungo l'asse di un sottile anello uniformemente carico posto nel vuoto, in un punto P a distanza $x = 0.0587$ m dal centro dell'anello, il campo elettrico ha intensità $E = 1.76$ V/m e il potenziale elettrostatico è $V = 1.58$ volt (supponendo nullo il potenziale all'infinito). Determinare la carica elettrica complessiva, in nC, presente sull'anello.

A 0 B 0.0224 C 0.0404 D 0.0584 E 0.0764 F 0.0944

3) Un disco di rame di diametro $R = 0.114$ m, immerso in un campo magnetico \vec{B} uniforme e ortogonale al piano del disco di intensità $B = 1.18$ T, è tenuto in rotazione attorno al proprio asse con velocità angolare costante $\omega = 340$ rad/s. Determinare la differenza di potenziale, in volt, che si instaura tra il centro e il bordo del disco in rotazione.

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

4) In un sistema di coordinate polare sferico, carica elettrica è distribuita in una regione di spazio (guscio sferico) compresa tra $r = \frac{R}{2}$ e $r = R$, con $R = 0.447$ m, con la densità volumetrica $\rho(r, \theta, \phi) = Ar$, con $A = 1.11$ nC/m⁴. Determinare il valore massimo del campo elettrico, in V/m, generato da questa distribuzione di carica.

A 0 B 2.27 C 4.07 D 5.87 E 7.67 F 9.47

5) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 4), determinare la differenza di potenziale, in volt, tra il bordo interno e il bordo esterno del guscio.

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

6) Due fili conduttori rettilinei, indefiniti paralleli, nel vuoto, sono percorsi nello stesso verso da una corrente di uguale intensità $I = 1.99$ ampere. Determinare il lavoro, per unità di lunghezza del filo, in $\mu\text{J}/\text{m}$, necessario per raddoppiare la distanza che separa i due fili.

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

7) Due spire piane e circolari, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0102$ m e $r_e = 0.614$ m rispettivamente. Il filo del quale sono fatte le spire ha una sezione di area $S = 2.04 \times 10^{-6}$ m² e resistività pari a $\rho = 15.0 \times 10^{-8}$ ohm-m. Se nella spira esterna scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I(t) = at$, con $a = 5.86$ A/s, determinare la corrente indotta, in μA , nella spira interna.

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

8) Nel vuoto due spire circolari metalliche, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0200$ m e $r_e = 0.434$ m. Nella spira di raggio r_i scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I_i(t) = I_{0i} \cos(\omega t)$, con $I_{0i} = 52.4$ A e $\omega = 104$ s⁻¹. Determinare la resistenza, in milli-ohm, della spira di raggio r_e se il valore massimo della corrente in essa indotta vale $I_{0e} = 0.0479$ A (si trascuri il coefficiente di autoinduzione della spira di raggio r_e).

A 0 B 0.207 C 0.387 D 0.567 E 0.747 F 0.927

9) In un sistema di riferimento cartesiano, un anello circolare di raggio interno $r_i = 0.0133$ m e raggio esterno $r_e = 0.0447$ m giace nel piano $z = 0$ con centro nell'origine. Sull'anello isolante è distribuita una carica elettrica con densità superficiale non uniforme $\sigma(r) = \frac{\sigma_0}{r^2}$, con r distanza dall'asse dell'anello e $\sigma_0 = 1.32$ nC. L'anello ruota con velocità angolare nota $\vec{\omega} = \omega_0 \vec{k}$, con $\omega_0 = 106$ rad/s. Calcolare la carica elettrica totale, in nC, presente sull'anello.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità del campo magnetico, in nano-gauss, in un punto P sull'asse z alla distanza $h = 0.0132$ m dal piano nel quale si trova lo anello.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 12/01/2021

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

1) È data una distribuzione lineare di carica elettrica lungo una circonferenza di centro O e raggio $R = 0.0181$ m. La densità lineare è positiva, $+\lambda = 1.89$ nC/m per metà della lunghezza della circonferenza, e negativa, -2λ per l'altra metà. Determinare il modulo della componente del campo elettrico, in V/m, nella direzione dell'asse della circonferenza, nel punto P sull'asse stesso alla distanza $x = 0.0481$ m dal centro O .

A 0 B 162 C 342 D 522 E 702 F 882

2) Lungo l'asse di un sottile anello uniformemente carico posto nel vuoto, in un punto P a distanza $x = 0.0569$ m dal centro dell'anello, il campo elettrico ha intensità $E = 1.83$ V/m e il potenziale elettrostatico è $V = 1.30$ volt (supponendo nullo il potenziale all'infinito). Determinare la carica elettrica complessiva, in nC, presente sull'anello.

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

3) Un disco di rame di diametro $R = 0.118$ m, immerso in un campo magnetico \vec{B} uniforme e ortogonale al piano del disco di intensità $B = 1.18$ T, è tenuto in rotazione attorno al proprio asse con velocità angolare costante $\omega = 256$ rad/s. Determinare la differenza di potenziale, in volt, che si instaura tra il centro e il bordo del disco in rotazione.

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

4) In un sistema di coordinate polare sferico, carica elettrica è distribuita in una regione di spazio (guscio sferico) compresa tra $r = \frac{R}{2}$ e $r = R$, con $R = 0.446$ m, con la densità volumetrica $\rho(r, \theta, \phi) = Ar$, con $A = 1.26$ nC/m⁴. Determinare il valore massimo del campo elettrico, in V/m, generato da questa distribuzione di carica.

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

5) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 4), determinare la differenza di potenziale, in volt, tra il bordo interno e il bordo esterno del guscio.

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

6) Due fili conduttori rettilinei, indefiniti paralleli, nel vuoto, sono percorsi nello stesso verso da una corrente di uguale intensità $I = 1.04$ ampere. Determinare il lavoro, per unità di lunghezza del filo, in $\mu\text{J}/\text{m}$, necessario per raddoppiare la distanza che separa i due fili.

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

7) Due spire piane e circolari, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0103$ m e $r_e = 0.624$ m rispettivamente. Il filo del quale sono fatte le spire ha una sezione di area $S = 2.24 \times 10^{-6}$ m² e resistività pari a $\rho = 15.0 \times 10^{-8}$ ohm·m. Se nella spira esterna scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I(t) = at$, con $a = 4.93$ A/s, determinare la corrente indotta, in μA , nella spira interna.

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

8) Nel vuoto due spire circolari metalliche, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0174$ m e $r_e = 0.425$ m. Nella spira di raggio r_i scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I_i(t) = I_{0i} \cos(\omega t)$, con $I_{0i} = 48.9$ A e $\omega = 111$ s⁻¹. Determinare la resistenza, in milli-ohm, della spira di raggio r_e se il valore massimo della corrente in essa indotta vale $I_{0e} = 0.0439$ A (si trascuri il coefficiente di autoinduzione della spira di raggio r_e).

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

9) In un sistema di riferimento cartesiano, un anello circolare di raggio interno $r_i = 0.0147$ m e raggio esterno $r_e = 0.0569$ m giace nel piano $z = 0$ con centro nell'origine. Sull'anello isolante è distribuita una carica elettrica con densità superficiale non uniforme $\sigma(r) = \frac{\sigma_0}{r^2}$, con r distanza dall'asse dell'anello e $\sigma_0 = 1.30$ nC. L'anello ruota con velocità angolare nota $\vec{\omega} = \omega_0 \vec{k}$, con $\omega_0 = 118$ rad/s. Calcolare la carica elettrica totale, in nC, presente sull'anello.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità del campo magnetico, in nano-gauss, in un punto P sull'asse z alla distanza $h = 0.0111$ m dal piano nel quale si trova lo anello.

A 0 B 17.7 C 35.7 D 53.7 E 71.7 F 89.7

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 12/01/2021

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

1) È data una distribuzione lineare di carica elettrica lungo una circonferenza di centro O e raggio $R = 0.0153$ m. La densità lineare è positiva, $+\lambda = 1.23$ nC/m per metà della lunghezza della circonferenza, e negativa, -2λ per l'altra metà. Determinare il modulo della componente del campo elettrico, in V/m, nella direzione dell'asse della circonferenza, nel punto P sull'asse stesso alla distanza $x = 0.0537$ m dal centro O .

A 0 B 164 C 344 D 524 E 704 F 884

2) Lungo l'asse di un sottile anello uniformemente carico posto nel vuoto, in un punto P a distanza $x = 0.0537$ m dal centro dell'anello, il campo elettrico ha intensità $E = 1.43$ V/m e il potenziale elettrostatico è $V = 1.96$ volt (supponendo nullo il potenziale all'infinito). Determinare la carica elettrica complessiva, in nC, presente sull'anello.

A 0 B 0.0232 C 0.0412 D 0.0592 E 0.0772 F 0.0952

3) Un disco di rame di diametro $R = 0.108$ m, immerso in un campo magnetico \vec{B} uniforme e ortogonale al piano del disco di intensità $B = 1.14$ T, è tenuto in rotazione attorno al proprio asse con velocità angolare costante $\omega = 367$ rad/s. Determinare la differenza di potenziale, in volt, che si instaura tra il centro e il bordo del disco in rotazione.

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

4) In un sistema di coordinate polare sferico, carica elettrica è distribuita in una regione di spazio (guscio sferico) compresa tra $r = \frac{R}{2}$ e $r = R$, con $R = 0.408$ m, con la densità volumetrica $\rho(r, \theta, \phi) = Ar$, con $A = 1.60$ nC/m⁴. Determinare il valore massimo del campo elettrico, in V/m, generato da questa distribuzione di carica.

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

5) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 4), determinare la differenza di potenziale, in volt, tra il bordo interno e il bordo esterno del guscio.

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

6) Due fili conduttori rettilinei, indefiniti paralleli, nel vuoto, sono percorsi nello stesso verso da una corrente di uguale intensità $I = 1.38$ ampere. Determinare il lavoro, per unità di lunghezza del filo, in $\mu\text{J}/\text{m}$, necessario per raddoppiare la distanza che separa i due fili.

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

7) Due spire piane e circolari, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0103$ m e $r_e = 0.603$ m rispettivamente. Il filo del quale sono fatte le spire ha una sezione di area $S = 3.85 \times 10^{-6}$ m² e resistività pari a $\rho = 13.3 \times 10^{-8}$ ohm-m. Se nella spira esterna scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I(t) = at$, con $a = 5.22$ A/s, determinare la corrente indotta, in μA , nella spira interna.

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

8) Nel vuoto due spire circolari metalliche, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0185$ m e $r_e = 0.420$ m. Nella spira di raggio r_i scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I_i(t) = I_{0i} \cos(\omega t)$, con $I_{0i} = 50.5$ A e $\omega = 102$ s⁻¹. Determinare la resistenza, in milli-ohm, della spira di raggio r_e se il valore massimo della corrente in essa indotta vale $I_{0e} = 0.0401$ A (si trascuri il coefficiente di autoinduzione della spira di raggio r_e).

A 0 B 0.207 C 0.387 D 0.567 E 0.747 F 0.927

9) In un sistema di riferimento cartesiano, un anello circolare di raggio interno $r_i = 0.0110$ m e raggio esterno $r_e = 0.0457$ m giace nel piano $z = 0$ con centro nell'origine. Sull'anello isolante è distribuita una carica elettrica con densità superficiale non uniforme $\sigma(r) = \frac{\sigma_0}{r^2}$, con r distanza dall'asse dell'anello e $\sigma_0 = 1.61$ nC. L'anello ruota con velocità angolare nota $\vec{\omega} = \omega_0 \vec{k}$, con $\omega_0 = 108$ rad/s. Calcolare la carica elettrica totale, in nC, presente sull'anello.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità del campo magnetico, in nano-gauss, in un punto P sull'asse z alla distanza $h = 0.0104$ m dal piano nel quale si trova lo anello.

A 0 B 12.9 C 30.9 D 48.9 E 66.9 F 84.9

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 12/01/2021

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

1) È data una distribuzione lineare di carica elettrica lungo una circonferenza di centro O e raggio $R = 0.0195$ m. La densità lineare è positiva, $+\lambda = 2.79$ nC/m per metà della lunghezza della circonferenza, e negativa, -2λ per l'altra metà. Determinare il modulo della componente del campo elettrico, in V/m, nella direzione dell'asse della circonferenza, nel punto P sull'asse stesso alla distanza $x = 0.0508$ m dal centro O .

A 0 B 124 C 304 D 484 E 664 F 844

2) Lungo l'asse di un sottile anello uniformemente carico posto nel vuoto, in un punto P a distanza $x = 0.0583$ m dal centro dell'anello, il campo elettrico ha intensità $E = 1.65$ V/m e il potenziale elettrostatico è $V = 1.25$ volt (supponendo nullo il potenziale all'infinito). Determinare la carica elettrica complessiva, in nC, presente sull'anello.

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

3) Un disco di rame di diametro $R = 0.102$ m, immerso in un campo magnetico \vec{B} uniforme e ortogonale al piano del disco di intensità $B = 1.08$ T, è tenuto in rotazione attorno al proprio asse con velocità angolare costante $\omega = 360$ rad/s. Determinare la differenza di potenziale, in volt, che si instaura tra il centro e il bordo del disco in rotazione.

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

4) In un sistema di coordinate polare sferico, carica elettrica è distribuita in una regione di spazio (guscio sferico) compresa tra $r = \frac{R}{2}$ e $r = R$, con $R = 0.474$ m, con la densità volumetrica $\rho(r, \theta, \phi) = Ar$, con $A = 1.72$ nC/m⁴. Determinare il valore massimo del campo elettrico, in V/m, generato da questa distribuzione di carica.

A 0 B 10.2 C 28.2 D 46.2 E 64.2 F 82.2

5) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 4), determinare la differenza di potenziale, in volt, tra il bordo interno e il bordo esterno del guscio.

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

6) Due fili conduttori rettilinei, indefiniti paralleli, nel vuoto, sono percorsi nello stesso verso da una corrente di uguale intensità $I = 1.90$ ampere. Determinare il lavoro, per unità di lunghezza del filo, in $\mu\text{J}/\text{m}$, necessario per raddoppiare la distanza che separa i due fili.

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

7) Due spire piane e circolari, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0110$ m e $r_e = 0.604$ m rispettivamente. Il filo del quale sono fatte le spire ha una sezione di area $S = 3.79 \times 10^{-6}$ m² e resistività pari a $\rho = 14.3 \times 10^{-8}$ ohm·m. Se nella spira esterna scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I(t) = at$, con $a = 5.29$ A/s, determinare la corrente indotta, in μA , nella spira interna.

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

8) Nel vuoto due spire circolari metalliche, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0101$ m e $r_e = 0.407$ m. Nella spira di raggio r_i scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I_i(t) = I_{0i} \cos(\omega t)$, con $I_{0i} = 56.8$ A e $\omega = 117$ s⁻¹. Determinare la resistenza, in milli-ohm, della spira di raggio r_e se il valore massimo della corrente in essa indotta vale $I_{0e} = 0.0591$ A (si trascuri il coefficiente di autoinduzione della spira di raggio r_e).

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

9) In un sistema di riferimento cartesiano, un anello circolare di raggio interno $r_i = 0.0141$ m e raggio esterno $r_e = 0.0498$ m giace nel piano $z = 0$ con centro nell'origine. Sull'anello isolante è distribuita una carica elettrica con densità superficiale non uniforme $\sigma(r) = \frac{\sigma_0}{r^2}$, con r distanza dall'asse dell'anello e $\sigma_0 = 1.81$ nC. L'anello ruota con velocità angolare nota $\vec{\omega} = \omega_0 \vec{k}$, con $\omega_0 = 104$ rad/s. Calcolare la carica elettrica totale, in nC, presente sull'anello.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità del campo magnetico, in nano-gauss, in un punto P sull'asse z alla distanza $h = 0.0135$ m dal piano nel quale si trova lo anello.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 12/01/2021

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

1) È data una distribuzione lineare di carica elettrica lungo una circonferenza di centro O e raggio $R = 0.0200$ m. La densità lineare è positiva, $+\lambda = 2.00$ nC/m per metà della lunghezza della circonferenza, e negativa, -2λ per l'altra metà. Determinare il modulo della componente del campo elettrico, in V/m, nella direzione dell'asse della circonferenza, nel punto P sull'asse stesso alla distanza $x = 0.0447$ m dal centro O .

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

2) Lungo l'asse di un sottile anello uniformemente carico posto nel vuoto, in un punto P a distanza $x = 0.0598$ m dal centro dell'anello, il campo elettrico ha intensità $E = 1.41$ V/m e il potenziale elettrostatico è $V = 1.43$ volt (supponendo nullo il potenziale all'infinito). Determinare la carica elettrica complessiva, in nC, presente sull'anello.

A 0 B 0.0212 C 0.0392 D 0.0572 E 0.0752 F 0.0932

3) Un disco di rame di diametro $R = 0.116$ m, immerso in un campo magnetico \vec{B} uniforme e ortogonale al piano del disco di intensità $B = 1.02$ T, è tenuto in rotazione attorno al proprio asse con velocità angolare costante $\omega = 359$ rad/s. Determinare la differenza di potenziale, in volt, che si instaura tra il centro e il bordo del disco in rotazione.

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

4) In un sistema di coordinate polare sferico, carica elettrica è distribuita in una regione di spazio (guscio sferico) compresa tra $r = \frac{R}{2}$ e $r = R$, con $R = 0.573$ m, con la densità volumetrica $\rho(r, \theta, \phi) = Ar$, con $A = 1.18$ nC/m⁴. Determinare il valore massimo del campo elettrico, in V/m, generato da questa distribuzione di carica.

A 0 B 10.3 C 28.3 D 46.3 E 64.3 F 82.3

5) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 4), determinare la differenza di potenziale, in volt, tra il bordo interno e il bordo esterno del guscio.

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

6) Due fili conduttori rettilinei, indefiniti paralleli, nel vuoto, sono percorsi nello stesso verso da una corrente di uguale intensità $I = 1.09$ ampere. Determinare il lavoro, per unità di lunghezza del filo, in $\mu\text{J}/\text{m}$, necessario per raddoppiare la distanza che separa i due fili.

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

7) Due spire piane e circolari, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0111$ m e $r_e = 0.619$ m rispettivamente. Il filo del quale sono fatte le spire ha una sezione di area $S = 3.43 \times 10^{-6}$ m² e resistività pari a $\rho = 10.5 \times 10^{-8}$ ohm-m. Se nella spira esterna scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I(t) = at$, con $a = 5.66$ A/s, determinare la corrente indotta, in μA , nella spira interna.

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

8) Nel vuoto due spire circolari metalliche, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0100$ m e $r_e = 0.402$ m. Nella spira di raggio r_i scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I_i(t) = I_{0i} \cos(\omega t)$, con $I_{0i} = 55.8$ A e $\omega = 109$ s⁻¹. Determinare la resistenza, in milli-ohm, della spira di raggio r_e se il valore massimo della corrente in essa indotta vale $I_{0e} = 0.0550$ A (si trascuri il coefficiente di autoinduzione della spira di raggio r_e).

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

9) In un sistema di riferimento cartesiano, un anello circolare di raggio interno $r_i = 0.0158$ m e raggio esterno $r_e = 0.0401$ m giace nel piano $z = 0$ con centro nell'origine. Sull'anello isolante è distribuita una carica elettrica con densità superficiale non uniforme $\sigma(r) = \frac{\sigma_0}{r^2}$, con r distanza dall'asse dell'anello e $\sigma_0 = 1.91$ nC. L'anello ruota con velocità angolare nota $\vec{\omega} = \omega_0 \vec{k}$, con $\omega_0 = 103$ rad/s. Calcolare la carica elettrica totale, in nC, presente sull'anello.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità del campo magnetico, in nano-gauss, in un punto P sull'asse z alla distanza $h = 0.0125$ m dal piano nel quale si trova lo anello.

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

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 12/01/2021

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

1) È data una distribuzione lineare di carica elettrica lungo una circonferenza di centro O e raggio $R = 0.0198$ m. La densità lineare è positiva, $+\lambda = 2.31$ nC/m per metà della lunghezza della circonferenza, e negativa, -2λ per l'altra metà. Determinare il modulo della componente del campo elettrico, in V/m, nella direzione dell'asse della circonferenza, nel punto P sull'asse stesso alla distanza $x = 0.0527$ m dal centro O .

A 0 B 201 C 381 D 561 E 741 F 921

2) Lungo l'asse di un sottile anello uniformemente carico posto nel vuoto, in un punto P a distanza $x = 0.0405$ m dal centro dell'anello, il campo elettrico ha intensità $E = 1.13$ V/m e il potenziale elettrostatico è $V = 1.58$ volt (supponendo nullo il potenziale all'infinito). Determinare la carica elettrica complessiva, in nC, presente sull'anello.

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

3) Un disco di rame di diametro $R = 0.104$ m, immerso in un campo magnetico \vec{B} uniforme e ortogonale al piano del disco di intensità $B = 1.12$ T, è tenuto in rotazione attorno al proprio asse con velocità angolare costante $\omega = 232$ rad/s. Determinare la differenza di potenziale, in volt, che si instaura tra il centro e il bordo del disco in rotazione.

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

4) In un sistema di coordinate polare sferico, carica elettrica è distribuita in una regione di spazio (guscio sferico) compresa tra $r = \frac{R}{2}$ e $r = R$, con $R = 0.590$ m, con la densità volumetrica $\rho(r, \theta, \phi) = Ar$, con $A = 1.66$ nC/m⁴. Determinare il valore massimo del campo elettrico, in V/m, generato da questa distribuzione di carica.

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

5) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 4), determinare la differenza di potenziale, in volt, tra il bordo interno e il bordo esterno del guscio.

A 0 B 2.21 C 4.01 D 5.81 E 7.61 F 9.41

6) Due fili conduttori rettilinei, indefiniti paralleli, nel vuoto, sono percorsi nello stesso verso da una corrente di uguale intensità $I = 1.69$ ampere. Determinare il lavoro, per unità di lunghezza del filo, in $\mu\text{J}/\text{m}$, necessario per raddoppiare la distanza che separa i due fili.

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

7) Due spire piane e circolari, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0102$ m e $r_e = 0.608$ m rispettivamente. Il filo del quale sono fatte le spire ha una sezione di area $S = 2.85 \times 10^{-6}$ m² e resistività pari a $\rho = 11.4 \times 10^{-8}$ ohm-m. Se nella spira esterna scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I(t) = at$, con $a = 4.87$ A/s, determinare la corrente indotta, in μA , nella spira interna.

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

8) Nel vuoto due spire circolari metalliche, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0155$ m e $r_e = 0.419$ m. Nella spira di raggio r_i scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I_i(t) = I_{0i} \cos(\omega t)$, con $I_{0i} = 44.8$ A e $\omega = 103$ s⁻¹. Determinare la resistenza, in milli-ohm, della spira di raggio r_e se il valore massimo della corrente in essa indotta vale $I_{0e} = 0.0423$ A (si trascuri il coefficiente di autoinduzione della spira di raggio r_e).

A 0 B 0.123 C 0.303 D 0.483 E 0.663 F 0.843

9) In un sistema di riferimento cartesiano, un anello circolare di raggio interno $r_i = 0.0181$ m e raggio esterno $r_e = 0.0588$ m giace nel piano $z = 0$ con centro nell'origine. Sull'anello isolante è distribuita una carica elettrica con densità superficiale non uniforme $\sigma(r) = \frac{\sigma_0}{r^2}$, con r distanza dall'asse dell'anello e $\sigma_0 = 1.11$ nC. L'anello ruota con velocità angolare nota $\vec{\omega} = \omega_0 \vec{k}$, con $\omega_0 = 114$ rad/s. Calcolare la carica elettrica totale, in nC, presente sull'anello.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità del campo magnetico, in nano-gauss, in un punto P sull'asse z alla distanza $h = 0.0109$ m dal piano nel quale si trova lo anello.

A 0 B 24.3 C 42.3 D 60.3 E 78.3 F 96.3

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 12/01/2021

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

1) È data una distribuzione lineare di carica elettrica lungo una circonferenza di centro O e raggio $R = 0.0113$ m. La densità lineare è positiva, $+\lambda = 2.56$ nC/m per metà della lunghezza della circonferenza, e negativa, -2λ per l'altra metà. Determinare il modulo della componente del campo elettrico, in V/m, nella direzione dell'asse della circonferenza, nel punto P sull'asse stesso alla distanza $x = 0.0571$ m dal centro O .

A 0 B 237 C 417 D 597 E 777 F 957

2) Lungo l'asse di un sottile anello uniformemente carico posto nel vuoto, in un punto P a distanza $x = 0.0519$ m dal centro dell'anello, il campo elettrico ha intensità $E = 1.57$ V/m e il potenziale elettrostatico è $V = 1.19$ volt (supponendo nullo il potenziale all'infinito). Determinare la carica elettrica complessiva, in nC, presente sull'anello.

A 0 B 0.0263 C 0.0443 D 0.0623 E 0.0803 F 0.0983

3) Un disco di rame di diametro $R = 0.113$ m, immerso in un campo magnetico \vec{B} uniforme e ortogonale al piano del disco di intensità $B = 1.04$ T, è tenuto in rotazione attorno al proprio asse con velocità angolare costante $\omega = 265$ rad/s. Determinare la differenza di potenziale, in volt, che si instaura tra il centro e il bordo del disco in rotazione.

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

4) In un sistema di coordinate polare sferico, carica elettrica è distribuita in una regione di spazio (guscio sferico) compresa tra $r = \frac{R}{2}$ e $r = R$, con $R = 0.507$ m, con la densità volumetrica $\rho(r, \theta, \phi) = Ar$, con $A = 1.71$ nC/m⁴. Determinare il valore massimo del campo elettrico, in V/m, generato da questa distribuzione di carica.

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

5) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 4), determinare la differenza di potenziale, in volt, tra il bordo interno e il bordo esterno del guscio.

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

6) Due fili conduttori rettilinei, indefiniti paralleli, nel vuoto, sono percorsi nello stesso verso da una corrente di uguale intensità $I = 1.80$ ampere. Determinare il lavoro, per unità di lunghezza del filo, in $\mu\text{J}/\text{m}$, necessario per raddoppiare la distanza che separa i due fili.

A 0 B 0.269 C 0.449 D 0.629 E 0.809 F 0.989

7) Due spire piane e circolari, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0101$ m e $r_e = 0.617$ m rispettivamente. Il filo del quale sono fatte le spire ha una sezione di area $S = 2.28 \times 10^{-6}$ m² e resistività pari a $\rho = 11.4 \times 10^{-8}$ ohm-m. Se nella spira esterna scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I(t) = at$, con $a = 4.50$ A/s, determinare la corrente indotta, in μA , nella spira interna.

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

8) Nel vuoto due spire circolari metalliche, complanari e concentriche, hanno raggio $r_i = 0.0181$ m e $r_e = 0.437$ m. Nella spira di raggio r_i scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I_i(t) = I_{0i} \cos(\omega t)$, con $I_{0i} = 49.1$ A e $\omega = 105$ s⁻¹. Determinare la resistenza, in milli-ohm, della spira di raggio r_e se il valore massimo della corrente in essa indotta vale $I_{0e} = 0.0595$ A (si trascuri il coefficiente di autoinduzione della spira di raggio r_e).

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

9) In un sistema di riferimento cartesiano, un anello circolare di raggio interno $r_i = 0.0170$ m e raggio esterno $r_e = 0.0568$ m giace nel piano $z = 0$ con centro nell'origine. Sull'anello isolante è distribuita una carica elettrica con densità superficiale non uniforme $\sigma(r) = \frac{\sigma_0}{r^2}$, con r distanza dall'asse dell'anello e $\sigma_0 = 1.94$ nC. L'anello ruota con velocità angolare nota $\vec{\omega} = \omega_0 \vec{k}$, con $\omega_0 = 107$ rad/s. Calcolare la carica elettrica totale, in nC, presente sull'anello.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità del campo magnetico, in nano-gauss, in un punto P sull'asse z alla distanza $h = 0.0112$ m dal piano nel quale si trova lo anello.

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