Testo n. 0 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 5 - 2/7/2021

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) In un sistema di riferimento cartesiano, in una regione dello spazio vuoto è presente un campo elettrico il cui potenziale è dato da $V(x, y) = C(x^2 - y^2)$, con C una costante. Il campo elettrico nel punto $P = (a, b, 0)$, con $a = 0.100$ m, $b = 6.01$ m, ha intensità $E = 2.74$ V/m. Calcolare la costante C, in V/m^2.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.228}$ C $\boxed{0.408}$ D $\boxed{0.588}$ E $\boxed{0.768}$ F $\boxed{0.948}$

2) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 1), calcolare la carica elettrica, in nC, contenuta all'interno di un cilindro che ha per asse l'asse z del sistema di riferimento e raggio $R = 1.91$ m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{196}$ C $\boxed{376}$ D $\boxed{556}$ E $\boxed{736}$ F $\boxed{916}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, due rotaie conduttrici seminfinite e di resistenza trascurabile giacciono coincidenti, rispettivamente, sulle parti positive dell'asse x e dell'asse y, essendo in contatto nell'origine del sistema di riferimento. Una sbarretta conduttrice mobile e di grande lunghezza, di resistività $\rho = 1.63 \times 10^{-8}$ ohm·m e sezione $S = 0.461 \times 10^{-6}$ m^2, è poggiata sulle due rotaie e mantiene la propria orientazione parallela alla bisettrice del secondo e quarto quadrante. La sbarretta si muove con velocità $v = 0.104$ m/s costante parallelamente alla bisettrice del primo e terzo quadrante. Il sistema è immerso in un campo magnetico $\mathbf{B} = B_0\mathbf{k}$, con $B_0 = 0.271$ tesla. La lunghezza della sbarretta, ai fini del problema, è tale da mantenere il contatto con le due rotaie e da realizzare un circuito di forma triangolare. Nell'istante iniziale $t = 0$ la sbarretta si trova nell'origine del sistema di riferimento nel quale le due rotaie si incontrano. Determinare l'intensità della corrente, in ampere, indotta nel circuito all'istante $t_1 = 1.40$ s.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.257}$ C $\boxed{0.437}$ D $\boxed{0.617}$ E $\boxed{0.797}$ F $\boxed{0.977}$

4) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare l'intensità della forza, in newton, che deve essere applicata alla sbarretta all'istante t_1 per mantenere il moto a velocità costante.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0269}$ C $\boxed{0.0449}$ D $\boxed{0.0629}$ E $\boxed{0.0809}$ F $\boxed{0.0989}$

5) In un sistema di riferimento cartesiano, due fili rettilinei indefiniti con densità di carica elettrica lineare $\lambda = 1.75$ nC/m sono posti ad angolo retto e giacciono, rispettivamente, sull'asse x e sull'asse y. Una particella di massa $m = 1.57 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.66$ nC, è lasciata ferma nel punto $P_1 = (a, a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante), con $a = 0.247$ m. Determinare la velocità con la quale la particella raggiunge il punto $P_2 = (3a, 3a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{12.1}$ C $\boxed{30.1}$ D $\boxed{48.1}$ E $\boxed{66.1}$ F $\boxed{84.1}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, nella regione individuata dalla relazione $0 \leq x \leq \frac{L}{2}$, con $L = 1.84$ m, è presente un campo magnetico $\mathbf{B} = (kx)\mathbf{k}$, con $k = 1.93$ T/m. Una spira quadrata di lato L giace nel piano xy, ha i lati paralleli agli assi x ed y e si muove con velocità costante $v = 1.80$ m/s nel verso positivo dell'asse x. Determinare la carica elettrica complessiva che ha percorso la spira tra l'istante nel quale essa inizia a penetrare nella regione nella quale è presente il campo magnetico e l'istante nel quale essa è completamente uscita dalla regione nella quale è presente il campo magnetico.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{278}$ C $\boxed{458}$ D $\boxed{638}$ E $\boxed{818}$ F $\boxed{998}$

7) Un cilindro pieno di raggio $R = 0.150$ m e altezza che può essere considerata infinita è costituito da materiale isolante ed ha una densità volumetrica di carica elettrica che dipende dalla distanza r dall'asse centrale del cilindro come $\rho(r) = \rho_0(1 - \frac{r}{R})$. Determinare per quale valore di r, in m, l'intensità del campo elettrico è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.113}$ C $\boxed{0.293}$ D $\boxed{0.473}$ E $\boxed{0.653}$ F $\boxed{0.833}$

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), determinare il massimo valore di ρ_0, in nC/m^3, tale che l'intensità del campo elettrico non superi in nessun punto il valore $E_{max} = 1.85$ V/m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.222}$ C $\boxed{0.402}$ D $\boxed{0.582}$ E $\boxed{0.762}$ F $\boxed{0.942}$

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), trovato il valore di ρ_0 nel precedente Esercizio 8), determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra una posizione sull'asse centrale del cilindro e un punto che si trova a distanza $100R$ da esso.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.38}$ C $\boxed{3.18}$ D $\boxed{4.98}$ E $\boxed{6.78}$ F $\boxed{8.58}$

10) Una piccola spira circolare di raggio $a = 0.0156$ m, resistenza $R = 1.42$ ohm e induttanza trascurabile, si trova all'interno di un lungo solenoide avente $n = 2 \times 10^3$ spire/m. Il centro della spira giace sull'asse del solenoide, con il quale l'asse della spira forma un angolo $\theta = \frac{\pi}{4}$ rad. Nel solenoide scorre la corrente lentamente variabile nel tempo $I(t) = I_0 \frac{t}{\tau}$, con $I_0 = 1.34$ A e $\tau = 1.23$ ms. Determinare il momento meccanico, in μN·m, delle forze magnetiche che agiscono sulla spira all'istante $t = \tau$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.90 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{3.70 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{5.50 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{7.30 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{9.10 \times 10^{-3}}$

Testo n. 0

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 5 - 2/7/2021

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) In un sistema di riferimento cartesiano, in una regione dello spazio vuoto è presente un campo elettrico il cui potenziale è dato da $V(x, y) = C(x^2 - y^2)$, con C una costante. Il campo elettrico nel punto $P = (a, b, 0)$, con $a = 0.192$ m, $b = 4.89$ m, ha intensità $E = 1.42$ V/m. Calcolare la costante C, in V/m^2.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.145}$ C $\boxed{0.325}$ D $\boxed{0.505}$ E $\boxed{0.685}$ F $\boxed{0.865}$

2) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 1), calcolare la carica elettrica, in nC, contenuta all'interno di un cilindro che ha per asse l'asse z del sistema di riferimento e raggio $R = 1.59$ m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{111}$ C $\boxed{291}$ D $\boxed{471}$ E $\boxed{651}$ F $\boxed{831}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, due rotaie conduttrici seminfinite e di resistenza trascurabile giacciono coincidenti, rispettivamente, sulle parti positive dell'asse x e dell'asse y, essendo in contatto nell'origine del sistema di riferimento. Una sbarretta conduttrice mobile e di grande lunghezza, di resistività $\rho = 1.64 \times 10^{-8}$ ohm·m e sezione $S = 0.566 \times 10^{-6}$ m^2, è poggiata sulle due rotaie e mantiene la propria orientazione parallela alla bisettrice del secondo e quarto quadrante. La sbarretta si muove con velocità $v = 0.101$ m/s costante parallelamente alla bisettrice del primo e terzo quadrante. Il sistema è immerso in un campo magnetico $\mathbf{B} = B_0\mathbf{k}$, con $B_0 = 0.321$ tesla. La lunghezza della sbarretta, ai fini del problema, è tale da mantenere il contatto con le due rotaie e da realizzare un circuito di forma triangolare. Nell'istante iniziale $t = 0$ la sbarretta si trova nell'origine del sistema di riferimento nel quale le due rotaie si incontrano. Determinare l'intensità della corrente, in ampere, indotta nel circuito all'istante $t_1 = 1.13$ s.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.12}$ C $\boxed{2.92}$ D $\boxed{4.72}$ E $\boxed{6.52}$ F $\boxed{8.32}$

4) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare l'intensità della forza, in newton, che deve essere applicata alla sbarretta all'istante t_1 per mantenere il moto a velocità costante.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0100}$ C $\boxed{0.0280}$ D $\boxed{0.0460}$ E $\boxed{0.0640}$ F $\boxed{0.0820}$

5) In un sistema di riferimento cartesiano, due fili rettilinei indefiniti con densità di carica elettrica lineare $\lambda = 1.27$ nC/m sono posti ad angolo retto e giacciono, rispettivamente, sull'asse x e sull'asse y. Una particella di massa $m = 1.71 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.43$ nC, è lasciata ferma nel punto $P_1 = (a, a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante), con $a = 0.245$ m. Determinare la velocità con la quale la particella raggiunge il punto $P_2 = (3a, 3a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.96}$ C $\boxed{3.76}$ D $\boxed{5.56}$ E $\boxed{7.36}$ F $\boxed{9.16}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, nella regione individuata dalla relazione $0 \leq x \leq \frac{L}{2}$, con $L = 1.96$ m, è presente un campo magnetico $\mathbf{B} = (kx)\mathbf{k}$, con $k = 1.01$ T/m. Una spira quadrata di lato L giace nel piano xy, ha i lati paralleli agli assi x ed y e si muove con velocità costante $v = 1.55$ m/s nel verso positivo dell'asse x. Determinare la carica elettrica complessiva che ha percorso la spira tra l'istante nel quale essa inizia a penetrare nella regione nella quale è presente il campo magnetico e l'istante nel quale essa è completamente uscita dalla regione nella quale è presente il campo magnetico.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{202}$ C $\boxed{382}$ D $\boxed{562}$ E $\boxed{742}$ F $\boxed{922}$

7) Un cilindro pieno di raggio $R = 0.142$ m e altezza che può essere considerata infinita è costituito da materiale isolante ed ha una densità volumetrica di carica elettrica che dipende dalla distanza r dall'asse centrale del cilindro come $\rho(r) = \rho_0(1 - \frac{r}{R})$. Determinare per quale valore di r, in m, l'intensità del campo elettrico è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.106}$ C $\boxed{0.286}$ D $\boxed{0.466}$ E $\boxed{0.646}$ F $\boxed{0.826}$

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), determinare il massimo valore di ρ_0, in nC/m^3, tale che l'intensità del campo elettrico non superi in nessun punto il valore $E_{max} = 1.06$ V/m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.172}$ C $\boxed{0.352}$ D $\boxed{0.532}$ E $\boxed{0.712}$ F $\boxed{0.892}$

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), trovato il valore di ρ_0 nel precedente Esercizio 8), determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra una posizione sull'asse centrale del cilindro e un punto che si trova a distanza $100R$ da esso.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.208}$ C $\boxed{0.388}$ D $\boxed{0.568}$ E $\boxed{0.748}$ F $\boxed{0.928}$

10) Una piccola spira circolare di raggio $a = 0.0122$ m, resistenza $R = 1.62$ ohm e induttanza trascurabile, si trova all'interno di un lungo solenoide avente $n = 2 \times 10^3$ spire/m. Il centro della spira giace sull'asse del solenoide, con il quale l'asse della spira forma un angolo $\theta = \frac{\pi}{4}$ rad. Nel solenoide scorre la corrente lentamente variabile nel tempo $I(t) = I_0 \frac{t}{\tau}$, con $I_0 = 1.32$ A e $\tau = 1.07$ ms. Determinare il momento meccanico, in μN·m, delle forze magnetiche che agiscono sulla spira all'istante $t = \tau$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.54 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{3.34 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{5.14 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{6.94 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{8.74 \times 10^{-4}}$

Testo n. 2 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 5 - 2/7/2021

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) In un sistema di riferimento cartesiano, in una regione dello spazio vuoto è presente un campo elettrico il cui potenziale è dato da $V(x, y) = C(x^2 - y^2)$, con C una costante. Il campo elettrico nel punto $P = (a, b, 0)$, con $a = 0.127$ m, $b = 4.42$ m, ha intensità $E = 1.16$ V/m. Calcolare la costante C, in V/m^2.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.131}$ C $\boxed{0.311}$ D $\boxed{0.491}$ E $\boxed{0.671}$ F $\boxed{0.851}$

2) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 1), calcolare la carica elettrica, in nC, contenuta all'interno di un cilindro che ha per asse l'asse z del sistema di riferimento e raggio $R = 1.03$ m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{218}$ C $\boxed{398}$ D $\boxed{578}$ E $\boxed{758}$ F $\boxed{938}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, due rotaie conduttrici seminfinite e di resistenza trascurabile giacciono coincidenti, rispettivamente, sulle parti positive dell'asse x e dell'asse y, essendo in contatto nell'origine del sistema di riferimento. Una sbarretta conduttrice mobile e di grande lunghezza, di resistività $\rho = 1.68 \times 10^{-8}$ ohm·m e sezione $S = 0.503 \times 10^{-6}$ m^2, è poggiata sulle due rotaie e mantiene la propria orientazione parallela alla bisettrice del secondo e quarto quadrante. La sbarretta si muove con velocità $v = 0.118$ m/s costante parallelamente alla bisettrice del primo e terzo quadrante. Il sistema è immerso in un campo magnetico $\mathbf{B} = B_0\mathbf{k}$, con $B_0 = 0.296$ tesla. La lunghezza della sbarretta, ai fini del problema, è tale da mantenere il contatto con le due rotaie e da realizzare un circuito di forma triangolare. Nell'istante iniziale $t = 0$ la sbarretta si trova nell'origine del sistema di riferimento nel quale le due rotaie si incontrano. Determinare l'intensità della corrente, in ampere, indotta nel circuito all'istante $t_1 = 1.00$ s.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.05}$ C $\boxed{2.85}$ D $\boxed{4.65}$ E $\boxed{6.45}$ F $\boxed{8.25}$

4) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare l'intensità della forza, in newton, che deve essere applicata alla sbarretta all'istante t_1 per mantenere il moto a velocità costante.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0191}$ C $\boxed{0.0371}$ D $\boxed{0.0551}$ E $\boxed{0.0731}$ F $\boxed{0.0911}$

5) In un sistema di riferimento cartesiano, due fili rettilinei indefiniti con densità di carica elettrica lineare $\lambda = 1.64$ nC/m sono posti ad angolo retto e giacciono, rispettivamente, sull'asse x e sull'asse y. Una particella di massa $m = 1.92 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.72$ nC, è lasciata ferma nel punto $P_1 = (a, a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante), con $a = 0.283$ m. Determinare la velocità con la quale la particella raggiunge il punto $P_2 = (3a, 3a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{10.8}$ C $\boxed{28.8}$ D $\boxed{46.8}$ E $\boxed{64.8}$ F $\boxed{82.8}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, nella regione individuata dalla relazione $0 \leq x \leq \frac{L}{2}$, con $L = 1.00$ m, è presente un campo magnetico $\mathbf{B} = (kx)\mathbf{k}$, con $k = 1.31$ T/m. Una spira quadrata di lato L giace nel piano xy, ha i lati paralleli agli assi x ed y e si muove con velocità costante $v = 1.41$ m/s nel verso positivo dell'asse x. Determinare la carica elettrica complessiva che ha percorso la spira tra l'istante nel quale essa inizia a penetrare nella regione nella quale è presente il campo magnetico e l'istante nel quale essa è completamente uscita dalla regione nella quale è presente il campo magnetico.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{100}$ C $\boxed{280}$ D $\boxed{460}$ E $\boxed{640}$ F $\boxed{820}$

7) Un cilindro pieno di raggio $R = 0.152$ m e altezza che può essere considerata infinita è costituito da materiale isolante ed ha una densità volumetrica di carica elettrica che dipende dalla distanza r dall'asse centrale del cilindro come $\rho(r) = \rho_0(1 - \frac{r}{R})$. Determinare per quale valore di r, in m, l'intensità del campo elettrico è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.114}$ C $\boxed{0.294}$ D $\boxed{0.474}$ E $\boxed{0.654}$ F $\boxed{0.834}$

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), determinare il massimo valore di ρ_0, in nC/m^3, tale che l'intensità del campo elettrico non superi in nessun punto il valore $E_{max} = 1.83$ V/m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.209}$ C $\boxed{0.389}$ D $\boxed{0.569}$ E $\boxed{0.749}$ F $\boxed{0.929}$

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), trovato il valore di ρ_0 nel precedente Esercizio 8), determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra una posizione sull'asse centrale del cilindro e un punto che si trova a distanza $100R$ da esso.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.38}$ C $\boxed{3.18}$ D $\boxed{4.98}$ E $\boxed{6.78}$ F $\boxed{8.58}$

10) Una piccola spira circolare di raggio $a = 0.0154$ m, resistenza $R = 1.07$ ohm e induttanza trascurabile, si trova all'interno di un lungo solenoide avente $n = 2 \times 10^3$ spire/m. Il centro della spira giace sull'asse del solenoide, con il quale l'asse della spira forma un angolo $\theta = \frac{\pi}{4}$ rad. Nel solenoide scorre la corrente lentamente variabile nel tempo $I(t) = I_0 \frac{t}{\tau}$, con $I_0 = 1.20$ A e $\tau = 1.19$ ms. Determinare il momento meccanico, in μN·m, delle forze magnetiche che agiscono sulla spira all'istante $t = \tau$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.98 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{3.78 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{5.58 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{7.38 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{9.18 \times 10^{-3}}$

Testo n. 2

Testo n. 3 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 5 - 2/7/2021

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) In un sistema di riferimento cartesiano, in una regione dello spazio vuoto è presente un campo elettrico il cui potenziale è dato da $V(x, y) = C(x^2 - y^2)$, con C una costante. Il campo elettrico nel punto $P = (a, b, 0)$, con $a = 0.176$ m, $b = 4.34$ m, ha intensità $E = 2.60$ V/m. Calcolare la costante C, in V/m^2.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.119}$ C $\boxed{0.299}$ D $\boxed{0.479}$ E $\boxed{0.659}$ F $\boxed{0.839}$

2) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 1), calcolare la carica elettrica, in nC, contenuta all'interno di un cilindro che ha per asse l'asse z del sistema di riferimento e raggio $R = 1.55$ m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{254}$ C $\boxed{434}$ D $\boxed{614}$ E $\boxed{794}$ F $\boxed{974}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, due rotaie conduttrici seminfinite e di resistenza trascurabile giacciono coincidenti, rispettivamente, sulle parti positive dell'asse x e dell'asse y, essendo in contatto nell'origine del sistema di riferimento. Una sbarretta conduttrice mobile e di grande lunghezza, di resistività $\rho = 1.69 \times 10^{-8}$ ohm·m e sezione $S = 0.512 \times 10^{-6}$ m^2, è poggiata sulle due rotaie e mantiene la propria orientazione parallela alla bisettrice del secondo e quarto quadrante. La sbarretta si muove con velocità $v = 0.111$ m/s costante parallelamente alla bisettrice del primo e terzo quadrante. Il sistema è immerso in un campo magnetico $\mathbf{B} = B_0\mathbf{k}$, con $B_0 = 0.299$ tesla. La lunghezza della sbarretta, ai fini del problema, è tale da mantenere il contatto con le due rotaie e da realizzare un circuito di forma triangolare. Nell'istante iniziale $t = 0$ la sbarretta si trova nell'origine del sistema di riferimento nel quale le due rotaie si incontrano. Determinare l'intensità della corrente, in ampere, indotta nel circuito all'istante $t_1 = 1.89$ s.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.01}$ C $\boxed{2.81}$ D $\boxed{4.61}$ E $\boxed{6.41}$ F $\boxed{8.21}$

4) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare l'intensità della forza, in newton, che deve essere applicata alla sbarretta all'istante t_1 per mantenere il moto a velocità costante.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.126}$ C $\boxed{0.306}$ D $\boxed{0.486}$ E $\boxed{0.666}$ F $\boxed{0.846}$

5) In un sistema di riferimento cartesiano, due fili rettilinei indefiniti con densità di carica elettrica lineare $\lambda = 1.92$ nC/m sono posti ad angolo retto e giacciono, rispettivamente, sull'asse x e sull'asse y. Una particella di massa $m = 1.76 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.42$ nC, è lasciata ferma nel punto $P_1 = (a, a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante), con $a = 0.275$ m. Determinare la velocità con la quale la particella raggiunge il punto $P_2 = (3a, 3a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{11.1}$ C $\boxed{29.1}$ D $\boxed{47.1}$ E $\boxed{65.1}$ F $\boxed{83.1}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, nella regione individuata dalla relazione $0 \leq x \leq \frac{L}{2}$, con $L = 1.88$ m, è presente un campo magnetico $\mathbf{B} = (kx)\mathbf{k}$, con $k = 1.72$ T/m. Una spira quadrata di lato L giace nel piano xy, ha i lati paralleli agli assi x ed y e si muove con velocità costante $v = 1.52$ m/s nel verso positivo dell'asse x. Determinare la carica elettrica complessiva che ha percorso la spira tra l'istante nel quale essa inizia a penetrare nella regione nella quale è presente il campo magnetico e l'istante nel quale essa è completamente uscita dalla regione nella quale è presente il campo magnetico.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{184}$ C $\boxed{364}$ D $\boxed{544}$ E $\boxed{724}$ F $\boxed{904}$

7) Un cilindro pieno di raggio $R = 0.194$ m e altezza che può essere considerata infinita è costituito da materiale isolante ed ha una densità volumetrica di carica elettrica che dipende dalla distanza r dall'asse centrale del cilindro come $\rho(r) = \rho_0(1 - \frac{r}{R})$. Determinare per quale valore di r, in m, l'intensità del campo elettrico è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.146}$ C $\boxed{0.326}$ D $\boxed{0.506}$ E $\boxed{0.686}$ F $\boxed{0.866}$

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), determinare il massimo valore di ρ_0, in nC/m^3, tale che l'intensità del campo elettrico non superi in nessun punto il valore $E_{max} = 1.63$ V/m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.217}$ C $\boxed{0.397}$ D $\boxed{0.577}$ E $\boxed{0.757}$ F $\boxed{0.937}$

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), trovato il valore di ρ_0 nel precedente Esercizio 8), determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra una posizione sull'asse centrale del cilindro e un punto che si trova a distanza $100R$ da esso.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.57}$ C $\boxed{3.37}$ D $\boxed{5.17}$ E $\boxed{6.97}$ F $\boxed{8.77}$

10) Una piccola spira circolare di raggio $a = 0.0188$ m, resistenza $R = 1.00$ ohm e induttanza trascurabile, si trova all'interno di un lungo solenoide avente $n = 2 \times 10^3$ spire/m. Il centro della spira giace sull'asse del solenoide, con il quale l'asse della spira forma un angolo $\theta = \frac{\pi}{4}$ rad. Nel solenoide scorre la corrente lentamente variabile nel tempo $I(t) = I_0 \frac{t}{\tau}$, con $I_0 = 1.96$ A e $\tau = 1.97$ ms. Determinare il momento meccanico, in μN·m, delle forze magnetiche che agiscono sulla spira all'istante $t = \tau$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.19 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{3.99 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{5.79 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{7.59 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{9.39 \times 10^{-3}}$

Testo n. 3

Testo n. 4 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 5 - 2/7/2021

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) In un sistema di riferimento cartesiano, in una regione dello spazio vuoto è presente un campo elettrico il cui potenziale è dato da $V(x, y) = C(x^2 - y^2)$, con C una costante. Il campo elettrico nel punto $P = (a, b, 0)$, con $a = 0.174$ m, $b = 4.08$ m, ha intensità $E = 2.79$ V/m. Calcolare la costante C, in V/m^2.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.162}$ C $\boxed{0.342}$ D $\boxed{0.522}$ E $\boxed{0.702}$ F $\boxed{0.882}$

2) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 1), calcolare la carica elettrica, in nC, contenuta all'interno di un cilindro che ha per asse l'asse z del sistema di riferimento e raggio $R = 1.11$ m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{153}$ C $\boxed{333}$ D $\boxed{513}$ E $\boxed{693}$ F $\boxed{873}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, due rotaie conduttrici seminfinite e di resistenza trascurabile giacciono coincidenti, rispettivamente, sulle parti positive dell'asse x e dell'asse y, essendo in contatto nell'origine del sistema di riferimento. Una sbarretta conduttrice mobile e di grande lunghezza, di resistività $\rho = 1.73 \times 10^{-8}$ ohm·m e sezione $S = 0.588 \times 10^{-6}$ m^2, è poggiata sulle due rotaie e mantiene la propria orientazione parallela alla bisettrice del secondo e quarto quadrante. La sbarretta si muove con velocità $v = 0.118$ m/s costante parallelamente alla bisettrice del primo e terzo quadrante. Il sistema è immerso in un campo magnetico $\mathbf{B} = B_0\mathbf{k}$, con $B_0 = 0.359$ tesla. La lunghezza della sbarretta, ai fini del problema, è tale da mantenere il contatto con le due rotaie e da realizzare un circuito di forma triangolare. Nell'istante iniziale $t = 0$ la sbarretta si trova nell'origine del sistema di riferimento nel quale le due rotaie si incontrano. Determinare l'intensità della corrente, in ampere, indotta nel circuito all'istante $t_1 = 1.06$ s.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.44}$ C $\boxed{3.24}$ D $\boxed{5.04}$ E $\boxed{6.84}$ F $\boxed{8.64}$

4) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare l'intensità della forza, in newton, che deve essere applicata alla sbarretta all'istante t_1 per mantenere il moto a velocità costante.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.129}$ C $\boxed{0.309}$ D $\boxed{0.489}$ E $\boxed{0.669}$ F $\boxed{0.849}$

5) In un sistema di riferimento cartesiano, due fili rettilinei indefiniti con densità di carica elettrica lineare $\lambda = 1.45$ nC/m sono posti ad angolo retto e giacciono, rispettivamente, sull'asse x e sull'asse y. Una particella di massa $m = 1.07 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.67$ nC, è lasciata ferma nel punto $P_1 = (a, a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante), con $a = 0.265$ m. Determinare la velocità con la quale la particella raggiunge il punto $P_2 = (3a, 3a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{13.4}$ C $\boxed{31.4}$ D $\boxed{49.4}$ E $\boxed{67.4}$ F $\boxed{85.4}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, nella regione individuata dalla relazione $0 \leq x \leq \frac{L}{2}$, con $L = 1.33$ m, è presente un campo magnetico $\mathbf{B} = (kx)\mathbf{k}$, con $k = 1.05$ T/m. Una spira quadrata di lato L giace nel piano xy, ha i lati paralleli agli assi x ed y e si muove con velocità costante $v = 1.06$ m/s nel verso positivo dell'asse x. Determinare la carica elettrica complessiva che ha percorso la spira tra l'istante nel quale essa inizia a penetrare nella regione nella quale è presente il campo magnetico e l'istante nel quale essa è completamente uscita dalla regione nella quale è presente il campo magnetico.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{117}$ C $\boxed{297}$ D $\boxed{477}$ E $\boxed{657}$ F $\boxed{837}$

7) Un cilindro pieno di raggio $R = 0.156$ m e altezza che può essere considerata infinita è costituito da materiale isolante ed ha una densità volumetrica di carica elettrica che dipende dalla distanza r dall'asse centrale del cilindro come $\rho(r) = \rho_0(1 - \frac{r}{R})$. Determinare per quale valore di r, in m, l'intensità del campo elettrico è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.117}$ C $\boxed{0.297}$ D $\boxed{0.477}$ E $\boxed{0.657}$ F $\boxed{0.837}$

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), determinare il massimo valore di ρ_0, in nC/m^3, tale che l'intensità del campo elettrico non superi in nessun punto il valore $E_{max} = 1.87$ V/m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.206}$ C $\boxed{0.386}$ D $\boxed{0.566}$ E $\boxed{0.746}$ F $\boxed{0.926}$

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), trovato il valore di ρ_0 nel precedente Esercizio 8), determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra una posizione sull'asse centrale del cilindro e un punto che si trova a distanza $100R$ da esso.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.45}$ C $\boxed{3.25}$ D $\boxed{5.05}$ E $\boxed{6.85}$ F $\boxed{8.65}$

10) Una piccola spira circolare di raggio $a = 0.0136$ m, resistenza $R = 1.47$ ohm e induttanza trascurabile, si trova all'interno di un lungo solenoide avente $n = 2 \times 10^3$ spire/m. Il centro della spira giace sull'asse del solenoide, con il quale l'asse della spira forma un angolo $\theta = \frac{\pi}{4}$ rad. Nel solenoide scorre la corrente lentamente variabile nel tempo $I(t) = I_0\frac{t}{\tau}$, con $I_0 = 1.73$ A e $\tau = 1.62$ ms. Determinare il momento meccanico, in μN·m, delle forze magnetiche che agiscono sulla spira all'istante $t = \tau$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.34 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{3.14 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{4.94 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{6.74 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{8.54 \times 10^{-3}}$

Testo n. 4

Testo n. 5 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 5 - 2/7/2021

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) In un sistema di riferimento cartesiano, in una regione dello spazio vuoto è presente un campo elettrico il cui potenziale è dato da $V(x, y) = C(x^2 - y^2)$, con C una costante. Il campo elettrico nel punto $P = (a, b, 0)$, con $a = 0.110$ m, $b = 4.79$ m, ha intensità $E = 1.67$ V/m. Calcolare la costante C, in V/m^2.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.174}$ C $\boxed{0.354}$ D $\boxed{0.534}$ E $\boxed{0.714}$ F $\boxed{0.894}$

2) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 1), calcolare la carica elettrica, in nC, contenuta all'interno di un cilindro che ha per asse l'asse z del sistema di riferimento e raggio $R = 1.99$ m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{192}$ C $\boxed{372}$ D $\boxed{552}$ E $\boxed{732}$ F $\boxed{912}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, due rotaie conduttrici seminfinite e di resistenza trascurabile giacciono coincidenti, rispettivamente, sulle parti positive dell'asse x e dell'asse y, essendo in contatto nell'origine del sistema di riferimento. Una sbarretta conduttrice mobile e di grande lunghezza, di resistività $\rho = 1.80 \times 10^{-8}$ ohm·m e sezione $S = 0.558 \times 10^{-6}$ m^2, è poggiata sulle due rotaie e mantiene la propria orientazione parallela alla bisettrice del secondo e quarto quadrante. La sbarretta si muove con velocità $v = 0.102$ m/s costante parallelamente alla bisettrice del primo e terzo quadrante. Il sistema è immerso in un campo magnetico $\mathbf{B} = B_0\mathbf{k}$, con $B_0 = 0.326$ tesla. La lunghezza della sbarretta, ai fini del problema, è tale da mantenere il contatto con le due rotaie e da realizzare un circuito di forma triangolare. Nell'istante iniziale $t = 0$ la sbarretta si trova nell'origine del sistema di riferimento nel quale le due rotaie si incontrano. Determinare l'intensità della corrente, in ampere, indotta nel circuito all'istante $t_1 = 1.08$ s.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.03}$ C $\boxed{2.83}$ D $\boxed{4.63}$ E $\boxed{6.43}$ F $\boxed{8.23}$

4) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare l'intensità della forza, in newton, che deve essere applicata alla sbarretta all'istante t_1 per mantenere il moto a velocità costante.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0200}$ C $\boxed{0.0380}$ D $\boxed{0.0560}$ E $\boxed{0.0740}$ F $\boxed{0.0920}$

5) In un sistema di riferimento cartesiano, due fili rettilinei indefiniti con densità di carica elettrica lineare $\lambda = 1.25$ nC/m sono posti ad angolo retto e giacciono, rispettivamente, sull'asse x e sull'asse y. Una particella di massa $m = 1.46 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.38$ nC, è lasciata ferma nel punto $P_1 = (a, a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante), con $a = 0.337$ m. Determinare la velocità con la quale la particella raggiunge il punto $P_2 = (3a, 3a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.46}$ C $\boxed{4.26}$ D $\boxed{6.06}$ E $\boxed{7.86}$ F $\boxed{9.66}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, nella regione individuata dalla relazione $0 \leq x \leq \frac{L}{2}$, con $L = 1.63$ m, è presente un campo magnetico $\mathbf{B} = (kx)\mathbf{k}$, con $k = 1.83$ T/m. Una spira quadrata di lato L giace nel piano xy, ha i lati paralleli agli assi x ed y e si muove con velocità costante $v = 1.04$ m/s nel verso positivo dell'asse x. Determinare la carica elettrica complessiva che ha percorso la spira tra l'istante nel quale essa inizia a penetrare nella regione nella quale è presente il campo magnetico e l'istante nel quale essa è completamente uscita dalla regione nella quale è presente il campo magnetico.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{265}$ C $\boxed{445}$ D $\boxed{625}$ E $\boxed{805}$ F $\boxed{985}$

7) Un cilindro pieno di raggio $R = 0.147$ m e altezza che può essere considerata infinita è costituito da materiale isolante ed ha una densità volumetrica di carica elettrica che dipende dalla distanza r dall'asse centrale del cilindro come $\rho(r) = \rho_0(1 - \frac{r}{R})$. Determinare per quale valore di r, in m, l'intensità del campo elettrico è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.110}$ C $\boxed{0.290}$ D $\boxed{0.470}$ E $\boxed{0.650}$ F $\boxed{0.830}$

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), determinare il massimo valore di ρ_0, in nC/m^3, tale che l'intensità del campo elettrico non superi in nessun punto il valore $E_{max} = 1.38$ V/m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.263}$ C $\boxed{0.443}$ D $\boxed{0.623}$ E $\boxed{0.803}$ F $\boxed{0.983}$

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), trovato il valore di ρ_0 nel precedente Esercizio 8), determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra una posizione sull'asse centrale del cilindro e un punto che si trova a distanza $100R$ da esso.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.01}$ C $\boxed{2.81}$ D $\boxed{4.61}$ E $\boxed{6.41}$ F $\boxed{8.21}$

10) Una piccola spira circolare di raggio $a = 0.0118$ m, resistenza $R = 1.86$ ohm e induttanza trascurabile, si trova all'interno di un lungo solenoide avente $n = 2 \times 10^3$ spire/m. Il centro della spira giace sull'asse del solenoide, con il quale l'asse della spira forma un angolo $\theta = \frac{\pi}{4}$ rad. Nel solenoide scorre la corrente lentamente variabile nel tempo $I(t) = I_0 \frac{t}{\tau}$, con $I_0 = 1.50$ A e $\tau = 1.05$ ms. Determinare il momento meccanico, in μN·m, delle forze magnetiche che agiscono sulla spira all'istante $t = \tau$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.56 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{3.36 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{5.16 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{6.96 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{8.76 \times 10^{-4}}$

Testo n. 5

Testo n. 6 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 5 - 2/7/2021

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) In un sistema di riferimento cartesiano, in una regione dello spazio vuoto è presente un campo elettrico il cui potenziale è dato da $V(x, y) = C(x^2 - y^2)$, con C una costante. Il campo elettrico nel punto $P = (a, b, 0)$, con $a = 0.115$ m, $b = 3.73$ m, ha intensità $E = 2.48$ V/m. Calcolare la costante C, in V/m^2.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.152}$ C $\boxed{0.332}$ D $\boxed{0.512}$ E $\boxed{0.692}$ F $\boxed{0.872}$

2) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 1), calcolare la carica elettrica, in nC, contenuta all'interno di un cilindro che ha per asse l'asse z del sistema di riferimento e raggio $R = 1.70$ m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{161}$ C $\boxed{341}$ D $\boxed{521}$ E $\boxed{701}$ F $\boxed{881}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, due rotaie conduttrici seminfinite e di resistenza trascurabile giacciono coincidenti, rispettivamente, sulle parti positive dell'asse x e dell'asse y, essendo in contatto nell'origine del sistema di riferimento. Una sbarretta conduttrice mobile e di grande lunghezza, di resistività $\rho = 1.80 \times 10^{-8}$ ohm·m e sezione $S = 0.445 \times 10^{-6}$ m^2, è poggiata sulle due rotaie e mantiene la propria orientazione parallela alla bisettrice del secondo e quarto quadrante. La sbarretta si muove con velocità $v = 0.110$ m/s costante parallelamente alla bisettrice del primo e terzo quadrante. Il sistema è immerso in un campo magnetico $\mathbf{B} = B_0\mathbf{k}$, con $B_0 = 0.336$ tesla. La lunghezza della sbarretta, ai fini del problema, è tale da mantenere il contatto con le due rotaie e da realizzare un circuito di forma triangolare. Nell'istante iniziale $t = 0$ la sbarretta si trova nell'origine del sistema di riferimento nel quale le due rotaie si incontrano. Determinare l'intensità della corrente, in ampere, indotta nel circuito all'istante $t_1 = 1.99$ s.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.194}$ C $\boxed{0.374}$ D $\boxed{0.554}$ E $\boxed{0.734}$ F $\boxed{0.914}$

4) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare l'intensità della forza, in newton, che deve essere applicata alla sbarretta all'istante t_1 per mantenere il moto a velocità costante.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.134}$ C $\boxed{0.314}$ D $\boxed{0.494}$ E $\boxed{0.674}$ F $\boxed{0.854}$

5) In un sistema di riferimento cartesiano, due fili rettilinei indefiniti con densità di carica elettrica lineare $\lambda = 1.17$ nC/m sono posti ad angolo retto e giacciono, rispettivamente, sull'asse x e sull'asse y. Una particella di massa $m = 1.44 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.85$ nC, è lasciata ferma nel punto $P_1 = (a, a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante), con $a = 0.213$ m. Determinare la velocità con la quale la particella raggiunge il punto $P_2 = (3a, 3a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{10.9}$ C $\boxed{28.9}$ D $\boxed{46.9}$ E $\boxed{64.9}$ F $\boxed{82.9}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, nella regione individuata dalla relazione $0 \leq x \leq \frac{L}{2}$, con $L = 1.29$ m, è presente un campo magnetico $\mathbf{B} = (kx)\mathbf{k}$, con $k = 1.00$ T/m. Una spira quadrata di lato L giace nel piano xy, ha i lati paralleli agli assi x ed y e si muove con velocità costante $v = 1.14$ m/s nel verso positivo dell'asse x. Determinare la carica elettrica complessiva che ha percorso la spira tra l'istante nel quale essa inizia a penetrare nella regione nella quale è presente il campo magnetico e l'istante nel quale essa è completamente uscita dalla regione nella quale è presente il campo magnetico.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{224}$ C $\boxed{404}$ D $\boxed{584}$ E $\boxed{764}$ F $\boxed{944}$

7) Un cilindro pieno di raggio $R = 0.151$ m e altezza che può essere considerata infinita è costituito da materiale isolante ed ha una densità volumetrica di carica elettrica che dipende dalla distanza r dall'asse centrale del cilindro come $\rho(r) = \rho_0(1 - \frac{r}{R})$. Determinare per quale valore di r, in m, l'intensità del campo elettrico è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.113}$ C $\boxed{0.293}$ D $\boxed{0.473}$ E $\boxed{0.653}$ F $\boxed{0.833}$

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), determinare il massimo valore di ρ_0, in nC/m^3, tale che l'intensità del campo elettrico non superi in nessun punto il valore $E_{max} = 1.88$ V/m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.228}$ C $\boxed{0.408}$ D $\boxed{0.588}$ E $\boxed{0.768}$ F $\boxed{0.948}$

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), trovato il valore di ρ_0 nel precedente Esercizio 8), determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra una posizione sull'asse centrale del cilindro e un punto che si trova a distanza $100R$ da esso.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.41}$ C $\boxed{3.21}$ D $\boxed{5.01}$ E $\boxed{6.81}$ F $\boxed{8.61}$

10) Una piccola spira circolare di raggio $a = 0.0121$ m, resistenza $R = 1.56$ ohm e induttanza trascurabile, si trova all'interno di un lungo solenoide avente $n = 2 \times 10^3$ spire/m. Il centro della spira giace sull'asse del solenoide, con il quale l'asse della spira forma un angolo $\theta = \frac{\pi}{4}$ rad. Nel solenoide scorre la corrente lentamente variabile nel tempo $I(t) = I_0 \frac{t}{\tau}$, con $I_0 = 1.15$ A e $\tau = 1.09$ ms. Determinare il momento meccanico, in μN·m, delle forze magnetiche che agiscono sulla spira all'istante $t = \tau$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.60 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{3.40 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{5.20 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{7.00 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{8.80 \times 10^{-4}}$

Testo n. 6

Testo n. 7 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 5 - 2/7/2021

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) In un sistema di riferimento cartesiano, in una regione dello spazio vuoto è presente un campo elettrico il cui potenziale è dato da $V(x, y) = C(x^2 - y^2)$, con C una costante. Il campo elettrico nel punto $P = (a, b, 0)$, con $a = 0.117$ m, $b = 5.45$ m, ha intensità $E = 2.12$ V/m. Calcolare la costante C, in V/m^2.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.194}$ C $\boxed{0.374}$ D $\boxed{0.554}$ E $\boxed{0.734}$ F $\boxed{0.914}$

2) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 1), calcolare la carica elettrica, in nC, contenuta all'interno di un cilindro che ha per asse l'asse z del sistema di riferimento e raggio $R = 1.31$ m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{130}$ C $\boxed{310}$ D $\boxed{490}$ E $\boxed{670}$ F $\boxed{850}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, due rotaie conduttrici seminfinite e di resistenza trascurabile giacciono coincidenti, rispettivamente, sulle parti positive dell'asse x e dell'asse y, essendo in contatto nell'origine del sistema di riferimento. Una sbarretta conduttrice mobile e di grande lunghezza, di resistività $\rho = 1.65 \times 10^{-8}$ ohm·m e sezione $S = 0.401 \times 10^{-6}$ m^2, è poggiata sulle due rotaie e mantiene la propria orientazione parallela alla bisettrice del secondo e quarto quadrante. La sbarretta si muove con velocità $v = 0.118$ m/s costante parallelamente alla bisettrice del primo e terzo quadrante. Il sistema è immerso in un campo magnetico $\mathbf{B} = B_0\mathbf{k}$, con $B_0 = 0.311$ tesla. La lunghezza della sbarretta, ai fini del problema, è tale da mantenere il contatto con le due rotaie e da realizzare un circuito di forma triangolare. Nell'istante iniziale $t = 0$ la sbarretta si trova nell'origine del sistema di riferimento nel quale le due rotaie si incontrano. Determinare l'intensità della corrente, in ampere, indotta nel circuito all'istante $t_1 = 1.09$ s.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.172}$ C $\boxed{0.352}$ D $\boxed{0.532}$ E $\boxed{0.712}$ F $\boxed{0.892}$

4) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare l'intensità della forza, in newton, che deve essere applicata alla sbarretta all'istante t_1 per mantenere il moto a velocità costante.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0174}$ C $\boxed{0.0354}$ D $\boxed{0.0534}$ E $\boxed{0.0714}$ F $\boxed{0.0894}$

5) In un sistema di riferimento cartesiano, due fili rettilinei indefiniti con densità di carica elettrica lineare $\lambda = 2.00$ nC/m sono posti ad angolo retto e giacciono, rispettivamente, sull'asse x e sull'asse y. Una particella di massa $m = 1.93 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.54$ nC, è lasciata ferma nel punto $P_1 = (a, a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante), con $a = 0.359$ m. Determinare la velocità con la quale la particella raggiunge il punto $P_2 = (3a, 3a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{11.2}$ C $\boxed{29.2}$ D $\boxed{47.2}$ E $\boxed{65.2}$ F $\boxed{83.2}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, nella regione individuata dalla relazione $0 \leq x \leq \frac{L}{2}$, con $L = 1.21$ m, è presente un campo magnetico $\mathbf{B} = (kx)\mathbf{k}$, con $k = 1.79$ T/m. Una spira quadrata di lato L giace nel piano xy, ha i lati paralleli agli assi x ed y e si muove con velocità costante $v = 1.42$ m/s nel verso positivo dell'asse x. Determinare la carica elettrica complessiva che ha percorso la spira tra l'istante nel quale essa inizia a penetrare nella regione nella quale è presente il campo magnetico e l'istante nel quale essa è completamente uscita dalla regione nella quale è presente il campo magnetico.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{161}$ C $\boxed{341}$ D $\boxed{521}$ E $\boxed{701}$ F $\boxed{881}$

7) Un cilindro pieno di raggio $R = 0.133$ m e altezza che può essere considerata infinita è costituito da materiale isolante ed ha una densità volumetrica di carica elettrica che dipende dalla distanza r dall'asse centrale del cilindro come $\rho(r) = \rho_0(1 - \frac{r}{R})$. Determinare per quale valore di r, in m, l'intensità del campo elettrico è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0277}$ C $\boxed{0.0457}$ D $\boxed{0.0637}$ E $\boxed{0.0817}$ F $\boxed{0.0997}$

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), determinare il massimo valore di ρ_0, in nC/m^3, tale che l'intensità del campo elettrico non superi in nessun punto il valore $E_{max} = 1.89$ V/m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.131}$ C $\boxed{0.311}$ D $\boxed{0.491}$ E $\boxed{0.671}$ F $\boxed{0.851}$

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), trovato il valore di ρ_0 nel precedente Esercizio 8), determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra una posizione sull'asse centrale del cilindro e un punto che si trova a distanza $100R$ da esso.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.25}$ C $\boxed{3.05}$ D $\boxed{4.85}$ E $\boxed{6.65}$ F $\boxed{8.45}$

10) Una piccola spira circolare di raggio $a = 0.0143$ m, resistenza $R = 1.89$ ohm e induttanza trascurabile, si trova all'interno di un lungo solenoide avente $n = 2 \times 10^3$ spire/m. Il centro della spira giace sull'asse del solenoide, con il quale l'asse della spira forma un angolo $\theta = \frac{\pi}{4}$ rad. Nel solenoide scorre la corrente lentamente variabile nel tempo $I(t) = I_0 \frac{t}{\tau}$, con $I_0 = 1.76$ A e $\tau = 1.56$ ms. Determinare il momento meccanico, in μN·m, delle forze magnetiche che agiscono sulla spira all'istante $t = \tau$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.37 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{3.17 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{4.97 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{6.77 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{8.57 \times 10^{-3}}$

Testo n. 7

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 5 - 2/7/2021

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) In un sistema di riferimento cartesiano, in una regione dello spazio vuoto è presente un campo elettrico il cui potenziale è dato da $V(x, y) = C(x^2 - y^2)$, con C una costante. Il campo elettrico nel punto $P = (a, b, 0)$, con $a = 0.164$ m, $b = 7.49$ m, ha intensità $E = 2.80$ V/m. Calcolare la costante C, in V/m^2.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.187}$ C $\boxed{0.367}$ D $\boxed{0.547}$ E $\boxed{0.727}$ F $\boxed{0.907}$

2) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 1), calcolare la carica elettrica, in nC, contenuta all'interno di un cilindro che ha per asse l'asse z del sistema di riferimento e raggio $R = 1.31$ m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{128}$ C $\boxed{308}$ D $\boxed{488}$ E $\boxed{668}$ F $\boxed{848}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, due rotaie conduttrici seminfinite e di resistenza trascurabile giacciono coincidenti, rispettivamente, sulle parti positive dell'asse x e dell'asse y, essendo in contatto nell'origine del sistema di riferimento. Una sbarretta conduttrice mobile e di grande lunghezza, di resistività $\rho = 1.72 \times 10^{-8}$ ohm·m e sezione $S = 0.447 \times 10^{-6}$ m^2, è poggiata sulle due rotaie e mantiene la propria orientazione parallela alla bisettrice del secondo e quarto quadrante. La sbarretta si muove con velocità $v = 0.115$ m/s costante parallelamente alla bisettrice del primo e terzo quadrante. Il sistema è immerso in un campo magnetico $\mathbf{B} = B_0\mathbf{k}$, con $B_0 = 0.308$ tesla. La lunghezza della sbarretta, ai fini del problema, è tale da mantenere il contatto con le due rotaie e da realizzare un circuito di forma triangolare. Nell'istante iniziale $t = 0$ la sbarretta si trova nell'origine del sistema di riferimento nel quale le due rotaie si incontrano. Determinare l'intensità della corrente, in ampere, indotta nel circuito all'istante $t_1 = 1.48$ s.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.201}$ C $\boxed{0.381}$ D $\boxed{0.561}$ E $\boxed{0.741}$ F $\boxed{0.921}$

4) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare l'intensità della forza, in newton, che deve essere applicata alla sbarretta all'istante t_1 per mantenere il moto a velocità costante.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0245}$ C $\boxed{0.0425}$ D $\boxed{0.0605}$ E $\boxed{0.0785}$ F $\boxed{0.0965}$

5) In un sistema di riferimento cartesiano, due fili rettilinei indefiniti con densità di carica elettrica lineare $\lambda = 1.94$ nC/m sono posti ad angolo retto e giacciono, rispettivamente, sull'asse x e sull'asse y. Una particella di massa $m = 1.57 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.94$ nC, è lasciata ferma nel punto $P_1 = (a, a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante), con $a = 0.298$ m. Determinare la velocità con la quale la particella raggiunge il punto $P_2 = (3a, 3a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{13.8}$ C $\boxed{31.8}$ D $\boxed{49.8}$ E $\boxed{67.8}$ F $\boxed{85.8}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, nella regione individuata dalla relazione $0 \leq x \leq \frac{L}{2}$, con $L = 1.11$ m, è presente un campo magnetico $\mathbf{B} = (kx)\mathbf{k}$, con $k = 1.65$ T/m. Una spira quadrata di lato L giace nel piano xy, ha i lati paralleli agli assi x ed y e si muove con velocità costante $v = 1.10$ m/s nel verso positivo dell'asse x. Determinare la carica elettrica complessiva che ha percorso la spira tra l'istante nel quale essa inizia a penetrare nella regione nella quale è presente il campo magnetico e l'istante nel quale essa è completamente uscita dalla regione nella quale è presente il campo magnetico.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{256}$ C $\boxed{436}$ D $\boxed{616}$ E $\boxed{796}$ F $\boxed{976}$

7) Un cilindro pieno di raggio $R = 0.148$ m e altezza che può essere considerata infinita è costituito da materiale isolante ed ha una densità volumetrica di carica elettrica che dipende dalla distanza r dall'asse centrale del cilindro come $\rho(r) = \rho_0(1 - \frac{r}{R})$. Determinare per quale valore di r, in m, l'intensità del campo elettrico è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.111}$ C $\boxed{0.291}$ D $\boxed{0.471}$ E $\boxed{0.651}$ F $\boxed{0.831}$

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), determinare il massimo valore di ρ_0, in nC/m^3, tale che l'intensità del campo elettrico non superi in nessun punto il valore $E_{max} = 1.96$ V/m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.265}$ C $\boxed{0.445}$ D $\boxed{0.625}$ E $\boxed{0.805}$ F $\boxed{0.985}$

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), trovato il valore di ρ_0 nel precedente Esercizio 8), determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra una posizione sull'asse centrale del cilindro e un punto che si trova a distanza $100R$ da esso.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.44}$ C $\boxed{3.24}$ D $\boxed{5.04}$ E $\boxed{6.84}$ F $\boxed{8.64}$

10) Una piccola spira circolare di raggio $a = 0.0102$ m, resistenza $R = 1.30$ ohm e induttanza trascurabile, si trova all'interno di un lungo solenoide avente $n = 2 \times 10^3$ spire/m. Il centro della spira giace sull'asse del solenoide, con il quale l'asse della spira forma un angolo $\theta = \frac{\pi}{4}$ rad. Nel solenoide scorre la corrente lentamente variabile nel tempo $I(t) = I_0 \frac{t}{\tau}$, con $I_0 = 1.84$ A e $\tau = 1.00$ ms. Determinare il momento meccanico, in μN·m, delle forze magnetiche che agiscono sulla spira all'istante $t = \tau$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.59 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{3.39 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{5.19 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{6.99 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{8.79 \times 10^{-4}}$

Testo n. 8

Testo n. 9 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 5 - 2/7/2021

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) In un sistema di riferimento cartesiano, in una regione dello spazio vuoto è presente un campo elettrico il cui potenziale è dato da $V(x, y) = C(x^2 - y^2)$, con C una costante. Il campo elettrico nel punto $P = (a, b, 0)$, con $a = 0.188$ m, $b = 4.25$ m, ha intensità $E = 1.66$ V/m. Calcolare la costante C, in V/m^2.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.195}$ C $\boxed{0.375}$ D $\boxed{0.555}$ E $\boxed{0.735}$ F $\boxed{0.915}$

2) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 1), calcolare la carica elettrica, in nC, contenuta all'interno di un cilindro che ha per asse l'asse z del sistema di riferimento e raggio $R = 1.12$ m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{10.3}$ C $\boxed{28.3}$ D $\boxed{46.3}$ E $\boxed{64.3}$ F $\boxed{82.3}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, due rotaie conduttrici seminfinite e di resistenza trascurabile giacciono coincidenti, rispettivamente, sulle parti positive dell'asse x e dell'asse y, essendo in contatto nell'origine del sistema di riferimento. Una sbarretta conduttrice mobile e di grande lunghezza, di resistività $\rho = 1.67 \times 10^{-8}$ ohm·m e sezione $S = 0.455 \times 10^{-6}$ m^2, è poggiata sulle due rotaie e mantiene la propria orientazione parallela alla bisettrice del secondo e quarto quadrante. La sbarretta si muove con velocità $v = 0.109$ m/s costante parallelamente alla bisettrice del primo e terzo quadrante. Il sistema è immerso in un campo magnetico $\mathbf{B} = B_0\mathbf{k}$, con $B_0 = 0.247$ tesla. La lunghezza della sbarretta, ai fini del problema, è tale da mantenere il contatto con le due rotaie e da realizzare un circuito di forma triangolare. Nell'istante iniziale $t = 0$ la sbarretta si trova nell'origine del sistema di riferimento nel quale le due rotaie si incontrano. Determinare l'intensità della corrente, in ampere, indotta nel circuito all'istante $t_1 = 1.19$ s.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.194}$ C $\boxed{0.374}$ D $\boxed{0.554}$ E $\boxed{0.734}$ F $\boxed{0.914}$

4) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare l'intensità della forza, in newton, che deve essere applicata alla sbarretta all'istante t_1 per mantenere il moto a velocità costante.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0110}$ C $\boxed{0.0290}$ D $\boxed{0.0470}$ E $\boxed{0.0650}$ F $\boxed{0.0830}$

5) In un sistema di riferimento cartesiano, due fili rettilinei indefiniti con densità di carica elettrica lineare $\lambda = 1.27$ nC/m sono posti ad angolo retto e giacciono, rispettivamente, sull'asse x e sull'asse y. Una particella di massa $m = 1.11 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.71$ nC, è lasciata ferma nel punto $P_1 = (a, a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante), con $a = 0.230$ m. Determinare la velocità con la quale la particella raggiunge il punto $P_2 = (3a, 3a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{12.4}$ C $\boxed{30.4}$ D $\boxed{48.4}$ E $\boxed{66.4}$ F $\boxed{84.4}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, nella regione individuata dalla relazione $0 \le x \le \frac{L}{2}$, con $L = 1.75$ m, è presente un campo magnetico $\mathbf{B} = (kx)\mathbf{k}$, con $k = 1.11$ T/m. Una spira quadrata di lato L giace nel piano xy, ha i lati paralleli agli assi x ed y e si muove con velocità costante $v = 1.79$ m/s nel verso positivo dell'asse x. Determinare la carica elettrica complessiva che ha percorso la spira tra l'istante nel quale essa inizia a penetrare nella regione nella quale è presente il campo magnetico e l'istante nel quale essa è completamente uscita dalla regione nella quale è presente il campo magnetico.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{127}$ C $\boxed{307}$ D $\boxed{487}$ E $\boxed{667}$ F $\boxed{847}$

7) Un cilindro pieno di raggio $R = 0.138$ m e altezza che può essere considerata infinita è costituito da materiale isolante ed ha una densità volumetrica di carica elettrica che dipende dalla distanza r dall'asse centrale del cilindro come $\rho(r) = \rho_0(1 - \frac{r}{R})$. Determinare per quale valore di r, in m, l'intensità del campo elettrico è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.103}$ C $\boxed{0.283}$ D $\boxed{0.463}$ E $\boxed{0.643}$ F $\boxed{0.823}$

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), determinare il massimo valore di ρ_0, in nC/m^3, tale che l'intensità del campo elettrico non superi in nessun punto il valore $E_{max} = 1.45$ V/m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.136}$ C $\boxed{0.316}$ D $\boxed{0.496}$ E $\boxed{0.676}$ F $\boxed{0.856}$

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), trovato il valore di ρ_0 nel precedente Esercizio 8), determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra una posizione sull'asse centrale del cilindro e un punto che si trova a distanza $100R$ da esso.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.275}$ C $\boxed{0.455}$ D $\boxed{0.635}$ E $\boxed{0.815}$ F $\boxed{0.995}$

10) Una piccola spira circolare di raggio $a = 0.0199$ m, resistenza $R = 1.82$ ohm e induttanza trascurabile, si trova all'interno di un lungo solenoide avente $n = 2 \times 10^3$ spire/m. Il centro della spira giace sull'asse del solenoide, con il quale l'asse della spira forma un angolo $\theta = \frac{\pi}{4}$ rad. Nel solenoide scorre la corrente lentamente variabile nel tempo $I(t) = I_0 \frac{t}{\tau}$, con $I_0 = 1.92$ A e $\tau = 1.51$ ms. Determinare il momento meccanico, in μN·m, delle forze magnetiche che agiscono sulla spira all'istante $t = \tau$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.16 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{2.96 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{4.76 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{6.56 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{8.36 \times 10^{-3}}$

Testo n. 9

Testo n. 10 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 5 - 2/7/2021

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) In un sistema di riferimento cartesiano, in una regione dello spazio vuoto è presente un campo elettrico il cui potenziale è dato da $V(x, y) = C(x^2 - y^2)$, con C una costante. Il campo elettrico nel punto $P = (a, b, 0)$, con $a = 0.185$ m, $b = 8.10$ m, ha intensità $E = 2.79$ V/m. Calcolare la costante C, in V/m^2.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.172}$ C $\boxed{0.352}$ D $\boxed{0.532}$ E $\boxed{0.712}$ F $\boxed{0.892}$

2) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 1), calcolare la carica elettrica, in nC, contenuta all'interno di un cilindro che ha per asse l'asse z del sistema di riferimento e raggio $R = 1.54$ m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{135}$ C $\boxed{315}$ D $\boxed{495}$ E $\boxed{675}$ F $\boxed{855}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, due rotaie conduttrici seminfinite e di resistenza trascurabile giacciono coincidenti, rispettivamente, sulle parti positive dell'asse x e dell'asse y, essendo in contatto nell'origine del sistema di riferimento. Una sbarretta conduttrice mobile e di grande lunghezza, di resistività $\rho = 1.71 \times 10^{-8}$ ohm·m e sezione $S = 0.496 \times 10^{-6}$ m^2, è poggiata sulle due rotaie e mantiene la propria orientazione parallela alla bisettrice del secondo e quarto quadrante. La sbarretta si muove con velocità $v = 0.118$ m/s costante parallelamente alla bisettrice del primo e terzo quadrante. Il sistema è immerso in un campo magnetico $\mathbf{B} = B_0\mathbf{k}$, con $B_0 = 0.210$ tesla. La lunghezza della sbarretta, ai fini del problema, è tale da mantenere il contatto con le due rotaie e da realizzare un circuito di forma triangolare. Nell'istante iniziale $t = 0$ la sbarretta si trova nell'origine del sistema di riferimento nel quale le due rotaie si incontrano. Determinare l'intensità della corrente, in ampere, indotta nel circuito all'istante $t_1 = 1.98$ s.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.179}$ C $\boxed{0.359}$ D $\boxed{0.539}$ E $\boxed{0.719}$ F $\boxed{0.899}$

4) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare l'intensità della forza, in newton, che deve essere applicata alla sbarretta all'istante t_1 per mantenere il moto a velocità costante.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0165}$ C $\boxed{0.0345}$ D $\boxed{0.0525}$ E $\boxed{0.0705}$ F $\boxed{0.0885}$

5) In un sistema di riferimento cartesiano, due fili rettilinei indefiniti con densità di carica elettrica lineare $\lambda = 1.41$ nC/m sono posti ad angolo retto e giacciono, rispettivamente, sull'asse x e sull'asse y. Una particella di massa $m = 1.07 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.10$ nC, è lasciata ferma nel punto $P_1 = (a, a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante), con $a = 0.368$ m. Determinare la velocità con la quale la particella raggiunge il punto $P_2 = (3a, 3a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{10.7}$ C $\boxed{28.7}$ D $\boxed{46.7}$ E $\boxed{64.7}$ F $\boxed{82.7}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, nella regione individuata dalla relazione $0 \leq x \leq \frac{L}{2}$, con $L = 1.73$ m, è presente un campo magnetico $\mathbf{B} = (kx)\mathbf{k}$, con $k = 1.43$ T/m. Una spira quadrata di lato L giace nel piano xy, ha i lati paralleli agli assi x ed y e si muove con velocità costante $v = 1.37$ m/s nel verso positivo dell'asse x. Determinare la carica elettrica complessiva che ha percorso la spira tra l'istante nel quale essa inizia a penetrare nella regione nella quale è presente il campo magnetico e l'istante nel quale essa è completamente uscita dalla regione nella quale è presente il campo magnetico.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{18.9}$ C $\boxed{36.9}$ D $\boxed{54.9}$ E $\boxed{72.9}$ F $\boxed{90.9}$

7) Un cilindro pieno di raggio $R = 0.176$ m e altezza che può essere considerata infinita è costituito da materiale isolante ed ha una densità volumetrica di carica elettrica che dipende dalla distanza r dall'asse centrale del cilindro come $\rho(r) = \rho_0(1 - \frac{r}{R})$. Determinare per quale valore di r, in m, l'intensità del campo elettrico è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.132}$ C $\boxed{0.312}$ D $\boxed{0.492}$ E $\boxed{0.672}$ F $\boxed{0.852}$

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), determinare il massimo valore di ρ_0, in nC/m^3, tale che l'intensità del campo elettrico non superi in nessun punto il valore $E_{max} = 1.54$ V/m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.233}$ C $\boxed{0.413}$ D $\boxed{0.593}$ E $\boxed{0.773}$ F $\boxed{0.953}$

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), trovato il valore di ρ_0 nel precedente Esercizio 8), determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra una posizione sull'asse centrale del cilindro e un punto che si trova a distanza $100R$ da esso.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.35}$ C $\boxed{3.15}$ D $\boxed{4.95}$ E $\boxed{6.75}$ F $\boxed{8.55}$

10) Una piccola spira circolare di raggio $a = 0.0178$ m, resistenza $R = 1.84$ ohm e induttanza trascurabile, si trova all'interno di un lungo solenoide avente $n = 2 \times 10^3$ spire/m. Il centro della spira giace sull'asse del solenoide, con il quale l'asse della spira forma un angolo $\theta = \frac{\pi}{4}$ rad. Nel solenoide scorre la corrente lentamente variabile nel tempo $I(t) = I_0 \frac{t}{\tau}$, con $I_0 = 1.69$ A e $\tau = 1.99$ ms. Determinare il momento meccanico, in μN·m, delle forze magnetiche che agiscono sulla spira all'istante $t = \tau$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.44 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{4.24 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{6.04 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{7.84 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{9.64 \times 10^{-3}}$

Testo n. 10

Testo n. 11 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 5 - 2/7/2021

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) In un sistema di riferimento cartesiano, in una regione dello spazio vuoto è presente un campo elettrico il cui potenziale è dato da $V(x, y) = C(x^2 - y^2)$, con C una costante. Il campo elettrico nel punto $P = (a, b, 0)$, con $a = 0.180$ m, $b = 8.82$ m, ha intensità $E = 2.48$ V/m. Calcolare la costante C, in V/m^2.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.141}$ C $\boxed{0.321}$ D $\boxed{0.501}$ E $\boxed{0.681}$ F $\boxed{0.861}$

2) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 1), calcolare la carica elettrica, in nC, contenuta all'interno di un cilindro che ha per asse l'asse z del sistema di riferimento e raggio $R = 1.70$ m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{146}$ C $\boxed{326}$ D $\boxed{506}$ E $\boxed{686}$ F $\boxed{866}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, due rotaie conduttrici seminfinite e di resistenza trascurabile giacciono coincidenti, rispettivamente, sulle parti positive dell'asse x e dell'asse y, essendo in contatto nell'origine del sistema di riferimento. Una sbarretta conduttrice mobile e di grande lunghezza, di resistività $\rho = 1.80 \times 10^{-8}$ ohm·m e sezione $S = 0.432 \times 10^{-6}$ m^2, è poggiata sulle due rotaie e mantiene la propria orientazione parallela alla bisettrice del secondo e quarto quadrante. La sbarretta si muove con velocità $v = 0.114$ m/s costante parallelamente alla bisettrice del primo e terzo quadrante. Il sistema è immerso in un campo magnetico $\mathbf{B} = B_0\mathbf{k}$, con $B_0 = 0.236$ tesla. La lunghezza della sbarretta, ai fini del problema, è tale da mantenere il contatto con le due rotaie e da realizzare un circuito di forma triangolare. Nell'istante iniziale $t = 0$ la sbarretta si trova nell'origine del sistema di riferimento nel quale le due rotaie si incontrano. Determinare l'intensità della corrente, in ampere, indotta nel circuito all'istante $t_1 = 1.27$ s.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.106}$ C $\boxed{0.286}$ D $\boxed{0.466}$ E $\boxed{0.646}$ F $\boxed{0.826}$

4) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare l'intensità della forza, in newton, che deve essere applicata alla sbarretta all'istante t_1 per mantenere il moto a velocità costante.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0261}$ C $\boxed{0.0441}$ D $\boxed{0.0621}$ E $\boxed{0.0801}$ F $\boxed{0.0981}$

5) In un sistema di riferimento cartesiano, due fili rettilinei indefiniti con densità di carica elettrica lineare $\lambda = 1.88$ nC/m sono posti ad angolo retto e giacciono, rispettivamente, sull'asse x e sull'asse y. Una particella di massa $m = 1.83 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.53$ nC, è lasciata ferma nel punto $P_1 = (a, a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante), con $a = 0.246$ m. Determinare la velocità con la quale la particella raggiunge il punto $P_2 = (3a, 3a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{11.1}$ C $\boxed{29.1}$ D $\boxed{47.1}$ E $\boxed{65.1}$ F $\boxed{83.1}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, nella regione individuata dalla relazione $0 \leq x \leq \frac{L}{2}$, con $L = 1.01$ m, è presente un campo magnetico $\mathbf{B} = (kx)\mathbf{k}$, con $k = 1.89$ T/m. Una spira quadrata di lato L giace nel piano xy, ha i lati paralleli agli assi x ed y e si muove con velocità costante $v = 1.32$ m/s nel verso positivo dell'asse x. Determinare la carica elettrica complessiva che ha percorso la spira tra l'istante nel quale essa inizia a penetrare nella regione nella quale è presente il campo magnetico e l'istante nel quale essa è completamente uscita dalla regione nella quale è presente il campo magnetico.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{194}$ C $\boxed{374}$ D $\boxed{554}$ E $\boxed{734}$ F $\boxed{914}$

7) Un cilindro pieno di raggio $R = 0.153$ m e altezza che può essere considerata infinita è costituito da materiale isolante ed ha una densità volumetrica di carica elettrica che dipende dalla distanza r dall'asse centrale del cilindro come $\rho(r) = \rho_0(1 - \frac{r}{R})$. Determinare per quale valore di r, in m, l'intensità del campo elettrico è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.115}$ C $\boxed{0.295}$ D $\boxed{0.475}$ E $\boxed{0.655}$ F $\boxed{0.835}$

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), determinare il massimo valore di ρ_0, in nC/m^3, tale che l'intensità del campo elettrico non superi in nessun punto il valore $E_{max} = 1.26$ V/m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.209}$ C $\boxed{0.389}$ D $\boxed{0.569}$ E $\boxed{0.749}$ F $\boxed{0.929}$

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), trovato il valore di ρ_0 nel precedente Esercizio 8), determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra una posizione sull'asse centrale del cilindro e un punto che si trova a distanza $100R$ da esso.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.239}$ C $\boxed{0.419}$ D $\boxed{0.599}$ E $\boxed{0.779}$ F $\boxed{0.959}$

10) Una piccola spira circolare di raggio $a = 0.0129$ m, resistenza $R = 1.14$ ohm e induttanza trascurabile, si trova all'interno di un lungo solenoide avente $n = 2 \times 10^3$ spire/m. Il centro della spira giace sull'asse del solenoide, con il quale l'asse della spira forma un angolo $\theta = \frac{\pi}{4}$ rad. Nel solenoide scorre la corrente lentamente variabile nel tempo $I(t) = I_0 \frac{t}{\tau}$, con $I_0 = 1.09$ A e $\tau = 1.99$ ms. Determinare il momento meccanico, in μN·m, delle forze magnetiche che agiscono sulla spira all'istante $t = \tau$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.72 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{4.52 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{6.32 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{8.12 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{9.92 \times 10^{-4}}$

Testo n. 11

Testo n. 12 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 5 - 2/7/2021

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) In un sistema di riferimento cartesiano, in una regione dello spazio vuoto è presente un campo elettrico il cui potenziale è dato da $V(x, y) = C(x^2 - y^2)$, con C una costante. Il campo elettrico nel punto $P = (a, b, 0)$, con $a = 0.171$ m, $b = 6.34$ m, ha intensità $E = 2.89$ V/m. Calcolare la costante C, in V/m^2.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.228}$ C $\boxed{0.408}$ D $\boxed{0.588}$ E $\boxed{0.768}$ F $\boxed{0.948}$

2) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 1), calcolare la carica elettrica, in nC, contenuta all'interno di un cilindro che ha per asse l'asse z del sistema di riferimento e raggio $R = 1.51$ m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{105}$ C $\boxed{285}$ D $\boxed{465}$ E $\boxed{645}$ F $\boxed{825}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, due rotaie conduttrici seminfinite e di resistenza trascurabile giacciono coincidenti, rispettivamente, sulle parti positive dell'asse x e dell'asse y, essendo in contatto nell'origine del sistema di riferimento. Una sbarretta conduttrice mobile e di grande lunghezza, di resistività $\rho = 1.73 \times 10^{-8}$ ohm·m e sezione $S = 0.509 \times 10^{-6}$ m^2, è poggiata sulle due rotaie e mantiene la propria orientazione parallela alla bisettrice del secondo e quarto quadrante. La sbarretta si muove con velocità $v = 0.119$ m/s costante parallelamente alla bisettrice del primo e terzo quadrante. Il sistema è immerso in un campo magnetico $\mathbf{B} = B_0\mathbf{k}$, con $B_0 = 0.256$ tesla. La lunghezza della sbarretta, ai fini del problema, è tale da mantenere il contatto con le due rotaie e da realizzare un circuito di forma triangolare. Nell'istante iniziale $t = 0$ la sbarretta si trova nell'origine del sistema di riferimento nel quale le due rotaie si incontrano. Determinare l'intensità della corrente, in ampere, indotta nel circuito all'istante $t_1 = 1.35$ s.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.176}$ C $\boxed{0.356}$ D $\boxed{0.536}$ E $\boxed{0.716}$ F $\boxed{0.896}$

4) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare l'intensità della forza, in newton, che deve essere applicata alla sbarretta all'istante t_1 per mantenere il moto a velocità costante.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0197}$ C $\boxed{0.0377}$ D $\boxed{0.0557}$ E $\boxed{0.0737}$ F $\boxed{0.0917}$

5) In un sistema di riferimento cartesiano, due fili rettilinei indefiniti con densità di carica elettrica lineare $\lambda = 1.45$ nC/m sono posti ad angolo retto e giacciono, rispettivamente, sull'asse x e sull'asse y. Una particella di massa $m = 1.26 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.22$ nC, è lasciata ferma nel punto $P_1 = (a, a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante), con $a = 0.257$ m. Determinare la velocità con la quale la particella raggiunge il punto $P_2 = (3a, 3a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{10.5}$ C $\boxed{28.5}$ D $\boxed{46.5}$ E $\boxed{64.5}$ F $\boxed{82.5}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, nella regione individuata dalla relazione $0 \leq x \leq \frac{L}{2}$, con $L = 1.58$ m, è presente un campo magnetico $\mathbf{B} = (kx)\mathbf{k}$, con $k = 1.32$ T/m. Una spira quadrata di lato L giace nel piano xy, ha i lati paralleli agli assi x ed y e si muove con velocità costante $v = 1.31$ m/s nel verso positivo dell'asse x. Determinare la carica elettrica complessiva che ha percorso la spira tra l'istante nel quale essa inizia a penetrare nella regione nella quale è presente il campo magnetico e l'istante nel quale essa è completamente uscita dalla regione nella quale è presente il campo magnetico.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{220}$ C $\boxed{400}$ D $\boxed{580}$ E $\boxed{760}$ F $\boxed{940}$

7) Un cilindro pieno di raggio $R = 0.126$ m e altezza che può essere considerata infinita è costituito da materiale isolante ed ha una densità volumetrica di carica elettrica che dipende dalla distanza r dall'asse centrale del cilindro come $\rho(r) = \rho_0(1 - \frac{r}{R})$. Determinare per quale valore di r, in m, l'intensità del campo elettrico è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0225}$ C $\boxed{0.0405}$ D $\boxed{0.0585}$ E $\boxed{0.0765}$ F $\boxed{0.0945}$

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), determinare il massimo valore di ρ_0, in nC/m^3, tale che l'intensità del campo elettrico non superi in nessun punto il valore $E_{max} = 1.40$ V/m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.165}$ C $\boxed{0.345}$ D $\boxed{0.525}$ E $\boxed{0.705}$ F $\boxed{0.885}$

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), trovato il valore di ρ_0 nel precedente Esercizio 8), determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra una posizione sull'asse centrale del cilindro e un punto che si trova a distanza $100R$ da esso.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.157}$ C $\boxed{0.337}$ D $\boxed{0.517}$ E $\boxed{0.697}$ F $\boxed{0.877}$

10) Una piccola spira circolare di raggio $a = 0.0120$ m, resistenza $R = 1.38$ ohm e induttanza trascurabile, si trova all'interno di un lungo solenoide avente $n = 2 \times 10^3$ spire/m. Il centro della spira giace sull'asse del solenoide, con il quale l'asse della spira forma un angolo $\theta = \frac{\pi}{4}$ rad. Nel solenoide scorre la corrente lentamente variabile nel tempo $I(t) = I_0 \frac{t}{\tau}$, con $I_0 = 1.68$ A e $\tau = 1.04$ ms. Determinare il momento meccanico, in μN·m, delle forze magnetiche che agiscono sulla spira all'istante $t = \tau$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.27 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{3.07 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{4.87 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{6.67 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{8.47 \times 10^{-3}}$

Testo n. 12

Testo n. 13 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 5 - 2/7/2021

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) In un sistema di riferimento cartesiano, in una regione dello spazio vuoto è presente un campo elettrico il cui potenziale è dato da $V(x, y) = C(x^2 - y^2)$, con C una costante. Il campo elettrico nel punto $P = (a, b, 0)$, con $a = 0.148$ m, $b = 2.67$ m, ha intensità $E = 2.19$ V/m. Calcolare la costante C, in V/m^2.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.229}$ C $\boxed{0.409}$ D $\boxed{0.589}$ E $\boxed{0.769}$ F $\boxed{0.949}$

2) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 1), calcolare la carica elettrica, in nC, contenuta all'interno di un cilindro che ha per asse l'asse z del sistema di riferimento e raggio $R = 1.03$ m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{104}$ C $\boxed{284}$ D $\boxed{464}$ E $\boxed{644}$ F $\boxed{824}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, due rotaie conduttrici seminfinite e di resistenza trascurabile giacciono coincidenti, rispettivamente, sulle parti positive dell'asse x e dell'asse y, essendo in contatto nell'origine del sistema di riferimento. Una sbarretta conduttrice mobile e di grande lunghezza, di resistività $\rho = 1.78 \times 10^{-8}$ ohm·m e sezione $S = 0.589 \times 10^{-6}$ m^2, è poggiata sulle due rotaie e mantiene la propria orientazione parallela alla bisettrice del secondo e quarto quadrante. La sbarretta si muove con velocità $v = 0.117$ m/s costante parallelamente alla bisettrice del primo e terzo quadrante. Il sistema è immerso in un campo magnetico $\mathbf{B} = B_0\mathbf{k}$, con $B_0 = 0.297$ tesla. La lunghezza della sbarretta, ai fini del problema, è tale da mantenere il contatto con le due rotaie e da realizzare un circuito di forma triangolare. Nell'istante iniziale $t = 0$ la sbarretta si trova nell'origine del sistema di riferimento nel quale le due rotaie si incontrano. Determinare l'intensità della corrente, in ampere, indotta nel circuito all'istante $t_1 = 1.27$ s.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.15}$ C $\boxed{2.95}$ D $\boxed{4.75}$ E $\boxed{6.55}$ F $\boxed{8.35}$

4) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare l'intensità della forza, in newton, che deve essere applicata alla sbarretta all'istante t_1 per mantenere il moto a velocità costante.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.101}$ C $\boxed{0.281}$ D $\boxed{0.461}$ E $\boxed{0.641}$ F $\boxed{0.821}$

5) In un sistema di riferimento cartesiano, due fili rettilinei indefiniti con densità di carica elettrica lineare $\lambda = 1.81$ nC/m sono posti ad angolo retto e giacciono, rispettivamente, sull'asse x e sull'asse y. Una particella di massa $m = 1.03 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.08$ nC, è lasciata ferma nel punto $P_1 = (a, a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante), con $a = 0.204$ m. Determinare la velocità con la quale la particella raggiunge il punto $P_2 = (3a, 3a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{12.2}$ C $\boxed{30.2}$ D $\boxed{48.2}$ E $\boxed{66.2}$ F $\boxed{84.2}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, nella regione individuata dalla relazione $0 \leq x \leq \frac{L}{2}$, con $L = 1.67$ m, è presente un campo magnetico $\mathbf{B} = (kx)\mathbf{k}$, con $k = 1.49$ T/m. Una spira quadrata di lato L giace nel piano xy, ha i lati paralleli agli assi x ed y e si muove con velocità costante $v = 1.28$ m/s nel verso positivo dell'asse x. Determinare la carica elettrica complessiva che ha percorso la spira tra l'istante nel quale essa inizia a penetrare nella regione nella quale è presente il campo magnetico e l'istante nel quale essa è completamente uscita dalla regione nella quale è presente il campo magnetico.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{13.3}$ C $\boxed{31.3}$ D $\boxed{49.3}$ E $\boxed{67.3}$ F $\boxed{85.3}$

7) Un cilindro pieno di raggio $R = 0.151$ m e altezza che può essere considerata infinita è costituito da materiale isolante ed ha una densità volumetrica di carica elettrica che dipende dalla distanza r dall'asse centrale del cilindro come $\rho(r) = \rho_0(1 - \frac{r}{R})$. Determinare per quale valore di r, in m, l'intensità del campo elettrico è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.113}$ C $\boxed{0.293}$ D $\boxed{0.473}$ E $\boxed{0.653}$ F $\boxed{0.833}$

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), determinare il massimo valore di ρ_0, in nC/m^3, tale che l'intensità del campo elettrico non superi in nessun punto il valore $E_{max} = 1.82$ V/m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.209}$ C $\boxed{0.389}$ D $\boxed{0.569}$ E $\boxed{0.749}$ F $\boxed{0.929}$

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), trovato il valore di ρ_0 nel precedente Esercizio 8), determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra una posizione sull'asse centrale del cilindro e un punto che si trova a distanza $100R$ da esso.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.37}$ C $\boxed{3.17}$ D $\boxed{4.97}$ E $\boxed{6.77}$ F $\boxed{8.57}$

10) Una piccola spira circolare di raggio $a = 0.0173$ m, resistenza $R = 1.10$ ohm e induttanza trascurabile, si trova all'interno di un lungo solenoide avente $n = 2 \times 10^3$ spire/m. Il centro della spira giace sull'asse del solenoide, con il quale l'asse della spira forma un angolo $\theta = \frac{\pi}{4}$ rad. Nel solenoide scorre la corrente lentamente variabile nel tempo $I(t) = I_0 \frac{t}{\tau}$, con $I_0 = 1.62$ A e $\tau = 1.60$ ms. Determinare il momento meccanico, in μN·m, delle forze magnetiche che agiscono sulla spira all'istante $t = \tau$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.36 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{4.16 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{5.96 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{7.76 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{9.56 \times 10^{-3}}$

Testo n. 13

Testo n. 14 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 5 - 2/7/2021

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) In un sistema di riferimento cartesiano, in una regione dello spazio vuoto è presente un campo elettrico il cui potenziale è dato da $V(x, y) = C(x^2 - y^2)$, con C una costante. Il campo elettrico nel punto $P = (a, b, 0)$, con $a = 0.100$ m, $b = 6.87$ m, ha intensità $E = 1.08$ V/m. Calcolare la costante C, in V/m^2.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0246}$ C $\boxed{0.0426}$ D $\boxed{0.0606}$ E $\boxed{0.0786}$ F $\boxed{0.0966}$

2) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 1), calcolare la carica elettrica, in nC, contenuta all'interno di un cilindro che ha per asse l'asse z del sistema di riferimento e raggio $R = 1.19$ m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{130}$ C $\boxed{310}$ D $\boxed{490}$ E $\boxed{670}$ F $\boxed{850}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, due rotaie conduttrici seminfinite e di resistenza trascurabile giacciono coincidenti, rispettivamente, sulle parti positive dell'asse x e dell'asse y, essendo in contatto nell'origine del sistema di riferimento. Una sbarretta conduttrice mobile e di grande lunghezza, di resistività $\rho = 1.71 \times 10^{-8}$ ohm·m e sezione $S = 0.412 \times 10^{-6}$ m^2, è poggiata sulle due rotaie e mantiene la propria orientazione parallela alla bisettrice del secondo e quarto quadrante. La sbarretta si muove con velocità $v = 0.101$ m/s costante parallelamente alla bisettrice del primo e terzo quadrante. Il sistema è immerso in un campo magnetico $\mathbf{B} = B_0\mathbf{k}$, con $B_0 = 0.375$ tesla. La lunghezza della sbarretta, ai fini del problema, è tale da mantenere il contatto con le due rotaie e da realizzare un circuito di forma triangolare. Nell'istante iniziale $t = 0$ la sbarretta si trova nell'origine del sistema di riferimento nel quale le due rotaie si incontrano. Determinare l'intensità della corrente, in ampere, indotta nel circuito all'istante $t_1 = 1.01$ s.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.193}$ C $\boxed{0.373}$ D $\boxed{0.553}$ E $\boxed{0.733}$ F $\boxed{0.913}$

4) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare l'intensità della forza, in newton, che deve essere applicata alla sbarretta all'istante t_1 per mantenere il moto a velocità costante.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0158}$ C $\boxed{0.0338}$ D $\boxed{0.0518}$ E $\boxed{0.0698}$ F $\boxed{0.0878}$

5) In un sistema di riferimento cartesiano, due fili rettilinei indefiniti con densità di carica elettrica lineare $\lambda = 1.87$ nC/m sono posti ad angolo retto e giacciono, rispettivamente, sull'asse x e sull'asse y. Una particella di massa $m = 1.14 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.36$ nC, è lasciata ferma nel punto $P_1 = (a, a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante), con $a = 0.339$ m. Determinare la velocità con la quale la particella raggiunge il punto $P_2 = (3a, 3a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{13.3}$ C $\boxed{31.3}$ D $\boxed{49.3}$ E $\boxed{67.3}$ F $\boxed{85.3}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, nella regione individuata dalla relazione $0 \leq x \leq \frac{L}{2}$, con $L = 1.11$ m, è presente un campo magnetico $\mathbf{B} = (kx)\mathbf{k}$, con $k = 1.40$ T/m. Una spira quadrata di lato L giace nel piano xy, ha i lati paralleli agli assi x ed y e si muove con velocità costante $v = 1.41$ m/s nel verso positivo dell'asse x. Determinare la carica elettrica complessiva che ha percorso la spira tra l'istante nel quale essa inizia a penetrare nella regione nella quale è presente il campo magnetico e l'istante nel quale essa è completamente uscita dalla regione nella quale è presente il campo magnetico.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{13.7}$ C $\boxed{31.7}$ D $\boxed{49.7}$ E $\boxed{67.7}$ F $\boxed{85.7}$

7) Un cilindro pieno di raggio $R = 0.160$ m e altezza che può essere considerata infinita è costituito da materiale isolante ed ha una densità volumetrica di carica elettrica che dipende dalla distanza r dall'asse centrale del cilindro come $\rho(r) = \rho_0(1 - \frac{r}{R})$. Determinare per quale valore di r, in m, l'intensità del campo elettrico è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.120}$ C $\boxed{0.300}$ D $\boxed{0.480}$ E $\boxed{0.660}$ F $\boxed{0.840}$

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), determinare il massimo valore di ρ_0, in nC/m^3, tale che l'intensità del campo elettrico non superi in nessun punto il valore $E_{max} = 1.23$ V/m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.183}$ C $\boxed{0.363}$ D $\boxed{0.543}$ E $\boxed{0.723}$ F $\boxed{0.903}$

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), trovato il valore di ρ_0 nel precedente Esercizio 8), determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra una posizione sull'asse centrale del cilindro e un punto che si trova a distanza $100R$ da esso.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.259}$ C $\boxed{0.439}$ D $\boxed{0.619}$ E $\boxed{0.799}$ F $\boxed{0.979}$

10) Una piccola spira circolare di raggio $a = 0.0150$ m, resistenza $R = 1.69$ ohm e induttanza trascurabile, si trova all'interno di un lungo solenoide avente $n = 2 \times 10^3$ spire/m. Il centro della spira giace sull'asse del solenoide, con il quale l'asse della spira forma un angolo $\theta = \frac{\pi}{4}$ rad. Nel solenoide scorre la corrente lentamente variabile nel tempo $I(t) = I_0 \frac{t}{\tau}$, con $I_0 = 1.38$ A e $\tau = 1.16$ ms. Determinare il momento meccanico, in μN·m, delle forze magnetiche che agiscono sulla spira all'istante $t = \tau$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.53 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{3.33 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{5.13 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{6.93 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{8.73 \times 10^{-3}}$

Testo n. 14

Testo n. 15 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 5 - 2/7/2021

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) In un sistema di riferimento cartesiano, in una regione dello spazio vuoto è presente un campo elettrico il cui potenziale è dato da $V(x,y) = C(x^2 - y^2)$, con C una costante. Il campo elettrico nel punto $P = (a, b, 0)$, con $a = 0.105$ m, $b = 6.60$ m, ha intensità $E = 1.87$ V/m. Calcolare la costante C, in V/m^2.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.142}$ C $\boxed{0.322}$ D $\boxed{0.502}$ E $\boxed{0.682}$ F $\boxed{0.862}$

2) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 1), calcolare la carica elettrica, in nC, contenuta all'interno di un cilindro che ha per asse l'asse z del sistema di riferimento e raggio $R = 1.37$ m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{25.8}$ C $\boxed{43.8}$ D $\boxed{61.8}$ E $\boxed{79.8}$ F $\boxed{97.8}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, due rotaie conduttrici seminfinite e di resistenza trascurabile giacciono coincidenti, rispettivamente, sulle parti positive dell'asse x e dell'asse y, essendo in contatto nell'origine del sistema di riferimento. Una sbarretta conduttrice mobile e di grande lunghezza, di resistività $\rho = 1.72 \times 10^{-8}$ ohm·m e sezione $S = 0.576 \times 10^{-6}$ m^2, è poggiata sulle due rotaie e mantiene la propria orientazione parallela alla bisettrice del secondo e quarto quadrante. La sbarretta si muove con velocità $v = 0.112$ m/s costante parallelamente alla bisettrice del primo e terzo quadrante. Il sistema è immerso in un campo magnetico $\mathbf{B} = B_0\mathbf{k}$, con $B_0 = 0.336$ tesla. La lunghezza della sbarretta, ai fini del problema, è tale da mantenere il contatto con le due rotaie e da realizzare un circuito di forma triangolare. Nell'istante iniziale $t = 0$ la sbarretta si trova nell'origine del sistema di riferimento nel quale le due rotaie si incontrano. Determinare l'intensità della corrente, in ampere, indotta nel circuito all'istante $t_1 = 1.39$ s.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.26}$ C $\boxed{3.06}$ D $\boxed{4.86}$ E $\boxed{6.66}$ F $\boxed{8.46}$

4) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare l'intensità della forza, in newton, che deve essere applicata alla sbarretta all'istante t_1 per mantenere il moto a velocità costante.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.132}$ C $\boxed{0.312}$ D $\boxed{0.492}$ E $\boxed{0.672}$ F $\boxed{0.852}$

5) In un sistema di riferimento cartesiano, due fili rettilinei indefiniti con densità di carica elettrica lineare $\lambda = 1.68$ nC/m sono posti ad angolo retto e giacciono, rispettivamente, sull'asse x e sull'asse y. Una particella di massa $m = 1.04 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.59$ nC, è lasciata ferma nel punto $P_1 = (a, a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante), con $a = 0.340$ m. Determinare la velocità con la quale la particella raggiunge il punto $P_2 = (3a, 3a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{14.2}$ C $\boxed{32.2}$ D $\boxed{50.2}$ E $\boxed{68.2}$ F $\boxed{86.2}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, nella regione individuata dalla relazione $0 \leq x \leq \frac{L}{2}$, con $L = 1.45$ m, è presente un campo magnetico $\mathbf{B} = (kx)\mathbf{k}$, con $k = 1.84$ T/m. Una spira quadrata di lato L giace nel piano xy, ha i lati paralleli agli assi x ed y e si muove con velocità costante $v = 1.47$ m/s nel verso positivo dell'asse x. Determinare la carica elettrica complessiva che ha percorso la spira tra l'istante nel quale essa inizia a penetrare nella regione nella quale è presente il campo magnetico e l'istante nel quale essa è completamente uscita dalla regione nella quale è presente il campo magnetico.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{139}$ C $\boxed{319}$ D $\boxed{499}$ E $\boxed{679}$ F $\boxed{859}$

7) Un cilindro pieno di raggio $R = 0.157$ m e altezza che può essere considerata infinita è costituito da materiale isolante ed ha una densità volumetrica di carica elettrica che dipende dalla distanza r dall'asse centrale del cilindro come $\rho(r) = \rho_0(1 - \frac{r}{R})$. Determinare per quale valore di r, in m, l'intensità del campo elettrico è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.118}$ C $\boxed{0.298}$ D $\boxed{0.478}$ E $\boxed{0.658}$ F $\boxed{0.838}$

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), determinare il massimo valore di ρ_0, in nC/m^3, tale che l'intensità del campo elettrico non superi in nessun punto il valore $E_{max} = 1.47$ V/m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.262}$ C $\boxed{0.442}$ D $\boxed{0.622}$ E $\boxed{0.802}$ F $\boxed{0.982}$

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), trovato il valore di ρ_0 nel precedente Esercizio 8), determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra una posizione sull'asse centrale del cilindro e un punto che si trova a distanza $100R$ da esso.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.15}$ C $\boxed{2.95}$ D $\boxed{4.75}$ E $\boxed{6.55}$ F $\boxed{8.35}$

10) Una piccola spira circolare di raggio $a = 0.0165$ m, resistenza $R = 1.44$ ohm e induttanza trascurabile, si trova all'interno di un lungo solenoide avente $n = 2 \times 10^3$ spire/m. Il centro della spira giace sull'asse del solenoide, con il quale l'asse della spira forma un angolo $\theta = \frac{\pi}{4}$ rad. Nel solenoide scorre la corrente lentamente variabile nel tempo $I(t) = I_0 \frac{t}{\tau}$, con $I_0 = 1.06$ A e $\tau = 1.22$ ms. Determinare il momento meccanico, in μN·m, delle forze magnetiche che agiscono sulla spira all'istante $t = \tau$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.48 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{3.28 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{5.08 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{6.88 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{8.68 \times 10^{-3}}$

Testo n. 15

Testo n. 16 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 5 - 2/7/2021

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) In un sistema di riferimento cartesiano, in una regione dello spazio vuoto è presente un campo elettrico il cui potenziale è dato da $V(x, y) = C(x^2 - y^2)$, con C una costante. Il campo elettrico nel punto $P = (a, b, 0)$, con $a = 0.100$ m, $b = 4.72$ m, ha intensità $E = 1.04$ V/m. Calcolare la costante C, in V/m^2.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.110}$ C $\boxed{0.290}$ D $\boxed{0.470}$ E $\boxed{0.650}$ F $\boxed{0.830}$

2) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 1), calcolare la carica elettrica, in nC, contenuta all'interno di un cilindro che ha per asse l'asse z del sistema di riferimento e raggio $R = 1.87$ m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{208}$ C $\boxed{388}$ D $\boxed{568}$ E $\boxed{748}$ F $\boxed{928}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, due rotaie conduttrici seminfinite e di resistenza trascurabile giacciono coincidenti, rispettivamente, sulle parti positive dell'asse x e dell'asse y, essendo in contatto nell'origine del sistema di riferimento. Una sbarretta conduttrice mobile e di grande lunghezza, di resistività $\rho = 1.62 \times 10^{-8}$ ohm·m e sezione $S = 0.453 \times 10^{-6}$ m^2, è poggiata sulle due rotaie e mantiene la propria orientazione parallela alla bisettrice del secondo e quarto quadrante. La sbarretta si muove con velocità $v = 0.118$ m/s costante parallelamente alla bisettrice del primo e terzo quadrante. Il sistema è immerso in un campo magnetico $\mathbf{B} = B_0\mathbf{k}$, con $B_0 = 0.376$ tesla. La lunghezza della sbarretta, ai fini del problema, è tale da mantenere il contatto con le due rotaie e da realizzare un circuito di forma triangolare. Nell'istante iniziale $t = 0$ la sbarretta si trova nell'origine del sistema di riferimento nel quale le due rotaie si incontrano. Determinare l'intensità della corrente, in ampere, indotta nel circuito all'istante $t_1 = 1.44$ s.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.24}$ C $\boxed{3.04}$ D $\boxed{4.84}$ E $\boxed{6.64}$ F $\boxed{8.44}$

4) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare l'intensità della forza, in newton, che deve essere applicata alla sbarretta all'istante t_1 per mantenere il moto a velocità costante.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.159}$ C $\boxed{0.339}$ D $\boxed{0.519}$ E $\boxed{0.699}$ F $\boxed{0.879}$

5) In un sistema di riferimento cartesiano, due fili rettilinei indefiniti con densità di carica elettrica lineare $\lambda = 1.70$ nC/m sono posti ad angolo retto e giacciono, rispettivamente, sull'asse x e sull'asse y. Una particella di massa $m = 1.91 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.55$ nC, è lasciata ferma nel punto $P_1 = (a, a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante), con $a = 0.284$ m. Determinare la velocità con la quale la particella raggiunge il punto $P_2 = (3a, 3a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{10.4}$ C $\boxed{28.4}$ D $\boxed{46.4}$ E $\boxed{64.4}$ F $\boxed{82.4}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, nella regione individuata dalla relazione $0 \leq x \leq \frac{L}{2}$, con $L = 1.39$ m, è presente un campo magnetico $\mathbf{B} = (kx)\mathbf{k}$, con $k = 1.26$ T/m. Una spira quadrata di lato L giace nel piano xy, ha i lati paralleli agli assi x ed y e si muove con velocità costante $v = 1.96$ m/s nel verso positivo dell'asse x. Determinare la carica elettrica complessiva che ha percorso la spira tra l'istante nel quale essa inizia a penetrare nella regione nella quale è presente il campo magnetico e l'istante nel quale essa è completamente uscita dalla regione nella quale è presente il campo magnetico.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{102}$ C $\boxed{282}$ D $\boxed{462}$ E $\boxed{642}$ F $\boxed{822}$

7) Un cilindro pieno di raggio $R = 0.182$ m e altezza che può essere considerata infinita è costituito da materiale isolante ed ha una densità volumetrica di carica elettrica che dipende dalla distanza r dall'asse centrale del cilindro come $\rho(r) = \rho_0(1 - \frac{r}{R})$. Determinare per quale valore di r, in m, l'intensità del campo elettrico è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.137}$ C $\boxed{0.317}$ D $\boxed{0.497}$ E $\boxed{0.677}$ F $\boxed{0.857}$

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), determinare il massimo valore di ρ_0, in nC/m^3, tale che l'intensità del campo elettrico non superi in nessun punto il valore $E_{max} = 1.58$ V/m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.230}$ C $\boxed{0.410}$ D $\boxed{0.590}$ E $\boxed{0.770}$ F $\boxed{0.950}$

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), trovato il valore di ρ_0 nel precedente Esercizio 8), determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra una posizione sull'asse centrale del cilindro e un punto che si trova a distanza $100R$ da esso.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.43}$ C $\boxed{3.23}$ D $\boxed{5.03}$ E $\boxed{6.83}$ F $\boxed{8.63}$

10) Una piccola spira circolare di raggio $a = 0.0115$ m, resistenza $R = 1.73$ ohm e induttanza trascurabile, si trova all'interno di un lungo solenoide avente $n = 2 \times 10^3$ spire/m. Il centro della spira giace sull'asse del solenoide, con il quale l'asse della spira forma un angolo $\theta = \frac{\pi}{4}$ rad. Nel solenoide scorre la corrente lentamente variabile nel tempo $I(t) = I_0 \frac{t}{\tau}$, con $I_0 = 1.79$ A e $\tau = 1.11$ ms. Determinare il momento meccanico, in μN·m, delle forze magnetiche che agiscono sulla spira all'istante $t = \tau$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.90 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{3.70 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{5.50 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{7.30 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{9.10 \times 10^{-4}}$

Testo n. 16

Testo n. 17 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 5 - 2/7/2021

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) In un sistema di riferimento cartesiano, in una regione dello spazio vuoto è presente un campo elettrico il cui potenziale è dato da $V(x, y) = C(x^2 - y^2)$, con C una costante. Il campo elettrico nel punto $P = (a, b, 0)$, con $a = 0.116$ m, $b = 4.29$ m, ha intensità $E = 1.08$ V/m. Calcolare la costante C, in V/m^2.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.126}$ C $\boxed{0.306}$ D $\boxed{0.486}$ E $\boxed{0.666}$ F $\boxed{0.846}$

2) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 1), calcolare la carica elettrica, in nC, contenuta all'interno di un cilindro che ha per asse l'asse z del sistema di riferimento e raggio $R = 1.52$ m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{249}$ C $\boxed{429}$ D $\boxed{609}$ E $\boxed{789}$ F $\boxed{969}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, due rotaie conduttrici seminfinite e di resistenza trascurabile giacciono coincidenti, rispettivamente, sulle parti positive dell'asse x e dell'asse y, essendo in contatto nell'origine del sistema di riferimento. Una sbarretta conduttrice mobile e di grande lunghezza, di resistività $\rho = 1.77 \times 10^{-8}$ ohm·m e sezione $S = 0.425 \times 10^{-6}$ m^2, è poggiata sulle due rotaie e mantiene la propria orientazione parallela alla bisettrice del secondo e quarto quadrante. La sbarretta si muove con velocità $v = 0.110$ m/s costante parallelamente alla bisettrice del primo e terzo quadrante. Il sistema è immerso in un campo magnetico $\mathbf{B} = B_0\mathbf{k}$, con $B_0 = 0.227$ tesla. La lunghezza della sbarretta, ai fini del problema, è tale da mantenere il contatto con le due rotaie e da realizzare un circuito di forma triangolare. Nell'istante iniziale $t = 0$ la sbarretta si trova nell'origine del sistema di riferimento nel quale le due rotaie si incontrano. Determinare l'intensità della corrente, in ampere, indotta nel circuito all'istante $t_1 = 1.84$ s.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.240}$ C $\boxed{0.420}$ D $\boxed{0.600}$ E $\boxed{0.780}$ F $\boxed{0.960}$

4) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare l'intensità della forza, in newton, che deve essere applicata alla sbarretta all'istante t_1 per mantenere il moto a velocità costante.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0191}$ C $\boxed{0.0371}$ D $\boxed{0.0551}$ E $\boxed{0.0731}$ F $\boxed{0.0911}$

5) In un sistema di riferimento cartesiano, due fili rettilinei indefiniti con densità di carica elettrica lineare $\lambda = 1.79$ nC/m sono posti ad angolo retto e giacciono, rispettivamente, sull'asse x e sull'asse y. Una particella di massa $m = 1.34 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.97$ nC, è lasciata ferma nel punto $P_1 = (a, a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante), con $a = 0.323$ m. Determinare la velocità con la quale la particella raggiunge il punto $P_2 = (3a, 3a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{14.4}$ C $\boxed{32.4}$ D $\boxed{50.4}$ E $\boxed{68.4}$ F $\boxed{86.4}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, nella regione individuata dalla relazione $0 \leq x \leq \frac{L}{2}$, con $L = 1.04$ m, è presente un campo magnetico $\mathbf{B} = (kx)\mathbf{k}$, con $k = 1.74$ T/m. Una spira quadrata di lato L giace nel piano xy, ha i lati paralleli agli assi x ed y e si muove con velocità costante $v = 1.72$ m/s nel verso positivo dell'asse x. Determinare la carica elettrica complessiva che ha percorso la spira tra l'istante nel quale essa inizia a penetrare nella regione nella quale è presente il campo magnetico e l'istante nel quale essa è completamente uscita dalla regione nella quale è presente il campo magnetico.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{220}$ C $\boxed{400}$ D $\boxed{580}$ E $\boxed{760}$ F $\boxed{940}$

7) Un cilindro pieno di raggio $R = 0.156$ m e altezza che può essere considerata infinita è costituito da materiale isolante ed ha una densità volumetrica di carica elettrica che dipende dalla distanza r dall'asse centrale del cilindro come $\rho(r) = \rho_0(1 - \frac{r}{R})$. Determinare per quale valore di r, in m, l'intensità del campo elettrico è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.117}$ C $\boxed{0.297}$ D $\boxed{0.477}$ E $\boxed{0.657}$ F $\boxed{0.837}$

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), determinare il massimo valore di ρ_0, in nC/m^3, tale che l'intensità del campo elettrico non superi in nessun punto il valore $E_{max} = 1.68$ V/m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.149}$ C $\boxed{0.329}$ D $\boxed{0.509}$ E $\boxed{0.689}$ F $\boxed{0.869}$

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), trovato il valore di ρ_0 nel precedente Esercizio 8), determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra una posizione sull'asse centrale del cilindro e un punto che si trova a distanza $100R$ da esso.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.30}$ C $\boxed{3.10}$ D $\boxed{4.90}$ E $\boxed{6.70}$ F $\boxed{8.50}$

10) Una piccola spira circolare di raggio $a = 0.0174$ m, resistenza $R = 1.54$ ohm e induttanza trascurabile, si trova all'interno di un lungo solenoide avente $n = 2 \times 10^3$ spire/m. Il centro della spira giace sull'asse del solenoide, con il quale l'asse della spira forma un angolo $\theta = \frac{\pi}{4}$ rad. Nel solenoide scorre la corrente lentamente variabile nel tempo $I(t) = I_0 \frac{t}{\tau}$, con $I_0 = 1.22$ A e $\tau = 1.13$ ms. Determinare il momento meccanico, in μN·m, delle forze magnetiche che agiscono sulla spira all'istante $t = \tau$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.44 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{4.24 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{6.04 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{7.84 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{9.64 \times 10^{-3}}$

Testo n. 17

Testo n. 18 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 5 - 2/7/2021

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) In un sistema di riferimento cartesiano, in una regione dello spazio vuoto è presente un campo elettrico il cui potenziale è dato da $V(x, y) = C(x^2 - y^2)$, con C una costante. Il campo elettrico nel punto $P = (a, b, 0)$, con $a = 0.138$ m, $b = 5.44$ m, ha intensità $E = 1.41$ V/m. Calcolare la costante C, in V/m^2.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.130}$ C $\boxed{0.310}$ D $\boxed{0.490}$ E $\boxed{0.670}$ F $\boxed{0.850}$

2) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 1), calcolare la carica elettrica, in nC, contenuta all'interno di un cilindro che ha per asse l'asse z del sistema di riferimento e raggio $R = 1.18$ m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{259}$ C $\boxed{439}$ D $\boxed{619}$ E $\boxed{799}$ F $\boxed{979}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, due rotaie conduttrici seminfinite e di resistenza trascurabile giacciono coincidenti, rispettivamente, sulle parti positive dell'asse x e dell'asse y, essendo in contatto nell'origine del sistema di riferimento. Una sbarretta conduttrice mobile e di grande lunghezza, di resistività $\rho = 1.61 \times 10^{-8}$ ohm·m e sezione $S = 0.452 \times 10^{-6}$ m^2, è poggiata sulle due rotaie e mantiene la propria orientazione parallela alla bisettrice del secondo e quarto quadrante. La sbarretta si muove con velocità $v = 0.118$ m/s costante parallelamente alla bisettrice del primo e terzo quadrante. Il sistema è immerso in un campo magnetico $\mathbf{B} = B_0\mathbf{k}$, con $B_0 = 0.270$ tesla. La lunghezza della sbarretta, ai fini del problema, è tale da mantenere il contatto con le due rotaie e da realizzare un circuito di forma triangolare. Nell'istante iniziale $t = 0$ la sbarretta si trova nell'origine del sistema di riferimento nel quale le due rotaie si incontrano. Determinare l'intensità della corrente, in ampere, indotta nel circuito all'istante $t_1 = 1.96$ s.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.174}$ C $\boxed{0.354}$ D $\boxed{0.534}$ E $\boxed{0.714}$ F $\boxed{0.894}$

4) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare l'intensità della forza, in newton, che deve essere applicata alla sbarretta all'istante t_1 per mantenere il moto a velocità costante.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.112}$ C $\boxed{0.292}$ D $\boxed{0.472}$ E $\boxed{0.652}$ F $\boxed{0.832}$

5) In un sistema di riferimento cartesiano, due fili rettilinei indefiniti con densità di carica elettrica lineare $\lambda = 1.02$ nC/m sono posti ad angolo retto e giacciono, rispettivamente, sull'asse x e sull'asse y. Una particella di massa $m = 1.41 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.53$ nC, è lasciata ferma nel punto $P_1 = (a, a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante), con $a = 0.390$ m. Determinare la velocità con la quale la particella raggiunge il punto $P_2 = (3a, 3a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.15}$ C $\boxed{3.95}$ D $\boxed{5.75}$ E $\boxed{7.55}$ F $\boxed{9.35}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, nella regione individuata dalla relazione $0 \le x \le \frac{L}{2}$, con $L = 1.60$ m, è presente un campo magnetico $\mathbf{B} = (kx)\mathbf{k}$, con $k = 1.04$ T/m. Una spira quadrata di lato L giace nel piano xy, ha i lati paralleli agli assi x ed y e si muove con velocità costante $v = 1.90$ m/s nel verso positivo dell'asse x. Determinare la carica elettrica complessiva che ha percorso la spira tra l'istante nel quale essa inizia a penetrare nella regione nella quale è presente il campo magnetico e l'istante nel quale essa è completamente uscita dalla regione nella quale è presente il campo magnetico.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{11.3}$ C $\boxed{29.3}$ D $\boxed{47.3}$ E $\boxed{65.3}$ F $\boxed{83.3}$

7) Un cilindro pieno di raggio $R = 0.200$ m e altezza che può essere considerata infinita è costituito da materiale isolante ed ha una densità volumetrica di carica elettrica che dipende dalla distanza r dall'asse centrale del cilindro come $\rho(r) = \rho_0(1 - \frac{r}{R})$. Determinare per quale valore di r, in m, l'intensità del campo elettrico è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.150}$ C $\boxed{0.330}$ D $\boxed{0.510}$ E $\boxed{0.690}$ F $\boxed{0.870}$

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), determinare il massimo valore di ρ_0, in nC/m^3, tale che l'intensità del campo elettrico non superi in nessun punto il valore $E_{max} = 1.17$ V/m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.276}$ C $\boxed{0.456}$ D $\boxed{0.636}$ E $\boxed{0.816}$ F $\boxed{0.996}$

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), trovato il valore di ρ_0 nel precedente Esercizio 8), determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra una posizione sull'asse centrale del cilindro e un punto che si trova a distanza $100R$ da esso.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.16}$ C $\boxed{2.96}$ D $\boxed{4.76}$ E $\boxed{6.56}$ F $\boxed{8.36}$

10) Una piccola spira circolare di raggio $a = 0.0144$ m, resistenza $R = 1.98$ ohm e induttanza trascurabile, si trova all'interno di un lungo solenoide avente $n = 2 \times 10^3$ spire/m. Il centro della spira giace sull'asse del solenoide, con il quale l'asse della spira forma un angolo $\theta = \frac{\pi}{4}$ rad. Nel solenoide scorre la corrente lentamente variabile nel tempo $I(t) = I_0 \frac{t}{\tau}$, con $I_0 = 1.37$ A e $\tau = 1.90$ ms. Determinare il momento meccanico, in μN·m, delle forze magnetiche che agiscono sulla spira all'istante $t = \tau$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.29 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{3.09 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{4.89 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{6.69 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{8.49 \times 10^{-4}}$

Testo n. 18

Testo n. 19 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 5 - 2/7/2021

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) In un sistema di riferimento cartesiano, in una regione dello spazio vuoto è presente un campo elettrico il cui potenziale è dato da $V(x, y) = C(x^2 - y^2)$, con C una costante. Il campo elettrico nel punto $P = (a, b, 0)$, con $a = 0.114$ m, $b = 7.51$ m, ha intensità $E = 2.84$ V/m. Calcolare la costante C, in V/m^2.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.189}$ C $\boxed{0.369}$ D $\boxed{0.549}$ E $\boxed{0.729}$ F $\boxed{0.909}$

2) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 1), calcolare la carica elettrica, in nC, contenuta all'interno di un cilindro che ha per asse l'asse z del sistema di riferimento e raggio $R = 1.10$ m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{119}$ C $\boxed{299}$ D $\boxed{479}$ E $\boxed{659}$ F $\boxed{839}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, due rotaie conduttrici seminfinite e di resistenza trascurabile giacciono coincidenti, rispettivamente, sulle parti positive dell'asse x e dell'asse y, essendo in contatto nell'origine del sistema di riferimento. Una sbarretta conduttrice mobile e di grande lunghezza, di resistività $\rho = 1.65 \times 10^{-8}$ ohm·m e sezione $S = 0.534 \times 10^{-6}$ m^2, è poggiata sulle due rotaie e mantiene la propria orientazione parallela alla bisettrice del secondo e quarto quadrante. La sbarretta si muove con velocità $v = 0.103$ m/s costante parallelamente alla bisettrice del primo e terzo quadrante. Il sistema è immerso in un campo magnetico $\mathbf{B} = B_0\mathbf{k}$, con $B_0 = 0.286$ tesla. La lunghezza della sbarretta, ai fini del problema, è tale da mantenere il contatto con le due rotaie e da realizzare un circuito di forma triangolare. Nell'istante iniziale $t = 0$ la sbarretta si trova nell'origine del sistema di riferimento nel quale le due rotaie si incontrano. Determinare l'intensità della corrente, in ampere, indotta nel circuito all'istante $t_1 = 1.13$ s.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.233}$ C $\boxed{0.413}$ D $\boxed{0.593}$ E $\boxed{0.773}$ F $\boxed{0.953}$

4) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare l'intensità della forza, in newton, che deve essere applicata alla sbarretta all'istante t_1 per mantenere il moto a velocità costante.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0275}$ C $\boxed{0.0455}$ D $\boxed{0.0635}$ E $\boxed{0.0815}$ F $\boxed{0.0995}$

5) In un sistema di riferimento cartesiano, due fili rettilinei indefiniti con densità di carica elettrica lineare $\lambda = 1.16$ nC/m sono posti ad angolo retto e giacciono, rispettivamente, sull'asse x e sull'asse y. Una particella di massa $m = 1.26 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.87$ nC, è lasciata ferma nel punto $P_1 = (a, a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante), con $a = 0.388$ m. Determinare la velocità con la quale la particella raggiunge il punto $P_2 = (3a, 3a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{11.7}$ C $\boxed{29.7}$ D $\boxed{47.7}$ E $\boxed{65.7}$ F $\boxed{83.7}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, nella regione individuata dalla relazione $0 \leq x \leq \frac{L}{2}$, con $L = 1.26$ m, è presente un campo magnetico $\mathbf{B} = (kx)\mathbf{k}$, con $k = 1.62$ T/m. Una spira quadrata di lato L giace nel piano xy, ha i lati paralleli agli assi x ed y e si muove con velocità costante $v = 1.71$ m/s nel verso positivo dell'asse x. Determinare la carica elettrica complessiva che ha percorso la spira tra l'istante nel quale essa inizia a penetrare nella regione nella quale è presente il campo magnetico e l'istante nel quale essa è completamente uscita dalla regione nella quale è presente il campo magnetico.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{279}$ C $\boxed{459}$ D $\boxed{639}$ E $\boxed{819}$ F $\boxed{999}$

7) Un cilindro pieno di raggio $R = 0.167$ m e altezza che può essere considerata infinita è costituito da materiale isolante ed ha una densità volumetrica di carica elettrica che dipende dalla distanza r dall'asse centrale del cilindro come $\rho(r) = \rho_0(1 - \frac{r}{R})$. Determinare per quale valore di r, in m, l'intensità del campo elettrico è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.125}$ C $\boxed{0.305}$ D $\boxed{0.485}$ E $\boxed{0.665}$ F $\boxed{0.845}$

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), determinare il massimo valore di ρ_0, in nC/m^3, tale che l'intensità del campo elettrico non superi in nessun punto il valore $E_{max} = 1.53$ V/m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.253}$ C $\boxed{0.433}$ D $\boxed{0.613}$ E $\boxed{0.793}$ F $\boxed{0.973}$

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), trovato il valore di ρ_0 nel precedente Esercizio 8), determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra una posizione sull'asse centrale del cilindro e un punto che si trova a distanza $100R$ da esso.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.27}$ C $\boxed{3.07}$ D $\boxed{4.87}$ E $\boxed{6.67}$ F $\boxed{8.47}$

10) Una piccola spira circolare di raggio $a = 0.0153$ m, resistenza $R = 1.94$ ohm e induttanza trascurabile, si trova all'interno di un lungo solenoide avente $n = 2 \times 10^3$ spire/m. Il centro della spira giace sull'asse del solenoide, con il quale l'asse della spira forma un angolo $\theta = \frac{\pi}{4}$ rad. Nel solenoide scorre la corrente lentamente variabile nel tempo $I(t) = I_0 \frac{t}{\tau}$, con $I_0 = 1.16$ A e $\tau = 1.30$ ms. Determinare il momento meccanico, in μN·m, delle forze magnetiche che agiscono sulla spira all'istante $t = \tau$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.91 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{3.71 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{5.51 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{7.31 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{9.11 \times 10^{-4}}$

Testo n. 19

Testo n. 20 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 5 - 2/7/2021

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) In un sistema di riferimento cartesiano, in una regione dello spazio vuoto è presente un campo elettrico il cui potenziale è dato da $V(x, y) = C(x^2 - y^2)$, con C una costante. Il campo elettrico nel punto $P = (a, b, 0)$, con $a = 0.172$ m, $b = 0.414$ m, ha intensità $E = 1.58$ V/m. Calcolare la costante C, in V/m^2.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.76}$ C $\boxed{3.56}$ D $\boxed{5.36}$ E $\boxed{7.16}$ F $\boxed{8.96}$

2) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 1), calcolare la carica elettrica, in nC, contenuta all'interno di un cilindro che ha per asse l'asse z del sistema di riferimento e raggio $R = 1.92$ m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{233}$ C $\boxed{413}$ D $\boxed{593}$ E $\boxed{773}$ F $\boxed{953}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, due rotaie conduttrici seminfinite e di resistenza trascurabile giacciono coincidenti, rispettivamente, sulle parti positive dell'asse x e dell'asse y, essendo in contatto nell'origine del sistema di riferimento. Una sbarretta conduttrice mobile e di grande lunghezza, di resistività $\rho = 1.77 \times 10^{-8}$ ohm·m e sezione $S = 0.482 \times 10^{-6}$ m^2, è poggiata sulle due rotaie e mantiene la propria orientazione parallela alla bisettrice del secondo e quarto quadrante. La sbarretta si muove con velocità $v = 0.114$ m/s costante parallelamente alla bisettrice del primo e terzo quadrante. Il sistema è immerso in un campo magnetico $\mathbf{B} = B_0\mathbf{k}$, con $B_0 = 0.353$ tesla. La lunghezza della sbarretta, ai fini del problema, è tale da mantenere il contatto con le due rotaie e da realizzare un circuito di forma triangolare. Nell'istante iniziale $t = 0$ la sbarretta si trova nell'origine del sistema di riferimento nel quale le due rotaie si incontrano. Determinare l'intensità della corrente, in ampere, indotta nel circuito all'istante $t_1 = 1.92$ s.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.10}$ C $\boxed{2.90}$ D $\boxed{4.70}$ E $\boxed{6.50}$ F $\boxed{8.30}$

4) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare l'intensità della forza, in newton, che deve essere applicata alla sbarretta all'istante t_1 per mantenere il moto a velocità costante.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.169}$ C $\boxed{0.349}$ D $\boxed{0.529}$ E $\boxed{0.709}$ F $\boxed{0.889}$

5) In un sistema di riferimento cartesiano, due fili rettilinei indefiniti con densità di carica elettrica lineare $\lambda = 1.37$ nC/m sono posti ad angolo retto e giacciono, rispettivamente, sull'asse x e sull'asse y. Una particella di massa $m = 1.50 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.17$ nC, è lasciata ferma nel punto $P_1 = (a, a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante), con $a = 0.316$ m. Determinare la velocità con la quale la particella raggiunge il punto $P_2 = (3a, 3a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.99}$ C $\boxed{3.79}$ D $\boxed{5.59}$ E $\boxed{7.39}$ F $\boxed{9.19}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, nella regione individuata dalla relazione $0 \leq x \leq \frac{L}{2}$, con $L = 1.66$ m, è presente un campo magnetico $\mathbf{B} = (kx)\mathbf{k}$, con $k = 1.00$ T/m. Una spira quadrata di lato L giace nel piano xy, ha i lati paralleli agli assi x ed y e si muove con velocità costante $v = 1.04$ m/s nel verso positivo dell'asse x. Determinare la carica elettrica complessiva che ha percorso la spira tra l'istante nel quale essa inizia a penetrare nella regione nella quale è presente il campo magnetico e l'istante nel quale essa è completamente uscita dalla regione nella quale è presente il campo magnetico.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{220}$ C $\boxed{400}$ D $\boxed{580}$ E $\boxed{760}$ F $\boxed{940}$

7) Un cilindro pieno di raggio $R = 0.159$ m e altezza che può essere considerata infinita è costituito da materiale isolante ed ha una densità volumetrica di carica elettrica che dipende dalla distanza r dall'asse centrale del cilindro come $\rho(r) = \rho_0(1 - \frac{r}{R})$. Determinare per quale valore di r, in m, l'intensità del campo elettrico è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.119}$ C $\boxed{0.299}$ D $\boxed{0.479}$ E $\boxed{0.659}$ F $\boxed{0.839}$

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), determinare il massimo valore di ρ_0, in nC/m^3, tale che l'intensità del campo elettrico non superi in nessun punto il valore $E_{max} = 1.61$ V/m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.118}$ C $\boxed{0.298}$ D $\boxed{0.478}$ E $\boxed{0.658}$ F $\boxed{0.838}$

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), trovato il valore di ρ_0 nel precedente Esercizio 8), determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra una posizione sull'asse centrale del cilindro e un punto che si trova a distanza $100R$ da esso.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.27}$ C $\boxed{3.07}$ D $\boxed{4.87}$ E $\boxed{6.67}$ F $\boxed{8.47}$

10) Una piccola spira circolare di raggio $a = 0.0145$ m, resistenza $R = 1.44$ ohm e induttanza trascurabile, si trova all'interno di un lungo solenoide avente $n = 2 \times 10^3$ spire/m. Il centro della spira giace sull'asse del solenoide, con il quale l'asse della spira forma un angolo $\theta = \frac{\pi}{4}$ rad. Nel solenoide scorre la corrente lentamente variabile nel tempo $I(t) = I_0 \frac{t}{\tau}$, con $I_0 = 1.44$ A e $\tau = 1.23$ ms. Determinare il momento meccanico, in μN·m, delle forze magnetiche che agiscono sulla spira all'istante $t = \tau$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.61 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{3.41 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{5.21 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{7.01 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{8.81 \times 10^{-3}}$

Testo n. 20

Testo n. 21 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 5 - 2/7/2021

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) In un sistema di riferimento cartesiano, in una regione dello spazio vuoto è presente un campo elettrico il cui potenziale è dato da $V(x, y) = C(x^2 - y^2)$, con C una costante. Il campo elettrico nel punto $P = (a, b, 0)$, con $a = 0.148$ m, $b = 4.18$ m, ha intensità $E = 2.19$ V/m. Calcolare la costante C, in V/m^2.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.262}$ C $\boxed{0.442}$ D $\boxed{0.622}$ E $\boxed{0.802}$ F $\boxed{0.982}$

2) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 1), calcolare la carica elettrica, in nC, contenuta all'interno di un cilindro che ha per asse l'asse z del sistema di riferimento e raggio $R = 1.73$ m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{199}$ C $\boxed{379}$ D $\boxed{559}$ E $\boxed{739}$ F $\boxed{919}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, due rotaie conduttrici seminfinite e di resistenza trascurabile giacciono coincidenti, rispettivamente, sulle parti positive dell'asse x e dell'asse y, essendo in contatto nell'origine del sistema di riferimento. Una sbarretta conduttrice mobile e di grande lunghezza, di resistività $\rho = 1.66 \times 10^{-8}$ ohm·m e sezione $S = 0.496 \times 10^{-6}$ m^2, è poggiata sulle due rotaie e mantiene la propria orientazione parallela alla bisettrice del secondo e quarto quadrante. La sbarretta si muove con velocità $v = 0.117$ m/s costante parallelamente alla bisettrice del primo e terzo quadrante. Il sistema è immerso in un campo magnetico $\mathbf{B} = B_0\mathbf{k}$, con $B_0 = 0.271$ tesla. La lunghezza della sbarretta, ai fini del problema, è tale da mantenere il contatto con le due rotaie e da realizzare un circuito di forma triangolare. Nell'istante iniziale $t = 0$ la sbarretta si trova nell'origine del sistema di riferimento nel quale le due rotaie si incontrano. Determinare l'intensità della corrente, in ampere, indotta nel circuito all'istante $t_1 = 1.74$ s.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.227}$ C $\boxed{0.407}$ D $\boxed{0.587}$ E $\boxed{0.767}$ F $\boxed{0.947}$

4) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare l'intensità della forza, in newton, che deve essere applicata alla sbarretta all'istante t_1 per mantenere il moto a velocità costante.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.105}$ C $\boxed{0.285}$ D $\boxed{0.465}$ E $\boxed{0.645}$ F $\boxed{0.825}$

5) In un sistema di riferimento cartesiano, due fili rettilinei indefiniti con densità di carica elettrica lineare $\lambda = 1.94$ nC/m sono posti ad angolo retto e giacciono, rispettivamente, sull'asse x e sull'asse y. Una particella di massa $m = 1.46 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.99$ nC, è lasciata ferma nel punto $P_1 = (a, a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante), con $a = 0.377$ m. Determinare la velocità con la quale la particella raggiunge il punto $P_2 = (3a, 3a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{14.5}$ C $\boxed{32.5}$ D $\boxed{50.5}$ E $\boxed{68.5}$ F $\boxed{86.5}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, nella regione individuata dalla relazione $0 \leq x \leq \frac{L}{2}$, con $L = 1.13$ m, è presente un campo magnetico $\mathbf{B} = (kx)\mathbf{k}$, con $k = 1.12$ T/m. Una spira quadrata di lato L giace nel piano xy, ha i lati paralleli agli assi x ed y e si muove con velocità costante $v = 1.96$ m/s nel verso positivo dell'asse x. Determinare la carica elettrica complessiva che ha percorso la spira tra l'istante nel quale essa inizia a penetrare nella regione nella quale è presente il campo magnetico e l'istante nel quale essa è completamente uscita dalla regione nella quale è presente il campo magnetico.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{165}$ C $\boxed{345}$ D $\boxed{525}$ E $\boxed{705}$ F $\boxed{885}$

7) Un cilindro pieno di raggio $R = 0.102$ m e altezza che può essere considerata infinita è costituito da materiale isolante ed ha una densità volumetrica di carica elettrica che dipende dalla distanza r dall'asse centrale del cilindro come $\rho(r) = \rho_0(1 - \frac{r}{R})$. Determinare per quale valore di r, in m, l'intensità del campo elettrico è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0225}$ C $\boxed{0.0405}$ D $\boxed{0.0585}$ E $\boxed{0.0765}$ F $\boxed{0.0945}$

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), determinare il massimo valore di ρ_0, in nC/m^3, tale che l'intensità del campo elettrico non superi in nessun punto il valore $E_{max} = 1.63$ V/m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.215}$ C $\boxed{0.395}$ D $\boxed{0.575}$ E $\boxed{0.755}$ F $\boxed{0.935}$

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), trovato il valore di ρ_0 nel precedente Esercizio 8), determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra una posizione sull'asse centrale del cilindro e un punto che si trova a distanza $100R$ da esso.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.107}$ C $\boxed{0.287}$ D $\boxed{0.467}$ E $\boxed{0.647}$ F $\boxed{0.827}$

10) Una piccola spira circolare di raggio $a = 0.0169$ m, resistenza $R = 1.25$ ohm e induttanza trascurabile, si trova all'interno di un lungo solenoide avente $n = 2 \times 10^3$ spire/m. Il centro della spira giace sull'asse del solenoide, con il quale l'asse della spira forma un angolo $\theta = \frac{\pi}{4}$ rad. Nel solenoide scorre la corrente lentamente variabile nel tempo $I(t) = I_0 \frac{t}{\tau}$, con $I_0 = 1.15$ A e $\tau = 1.47$ ms. Determinare il momento meccanico, in μN·m, delle forze magnetiche che agiscono sulla spira all'istante $t = \tau$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.83 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{3.63 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{5.43 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{7.23 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{9.03 \times 10^{-3}}$

Testo n. 21

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 5 - 2/7/2021

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) In un sistema di riferimento cartesiano, in una regione dello spazio vuoto è presente un campo elettrico il cui potenziale è dato da $V(x,y) = C(x^2 - y^2)$, con C una costante. Il campo elettrico nel punto $P = (a, b, 0)$, con $a = 0.150$ m, $b = 5.03$ m, ha intensità $E = 2.59$ V/m. Calcolare la costante C, in V/m^2.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.257}$ C $\boxed{0.437}$ D $\boxed{0.617}$ E $\boxed{0.797}$ F $\boxed{0.977}$

2) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 1), calcolare la carica elettrica, in nC, contenuta all'interno di un cilindro che ha per asse l'asse z del sistema di riferimento e raggio $R = 1.02$ m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{142}$ C $\boxed{322}$ D $\boxed{502}$ E $\boxed{682}$ F $\boxed{862}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, due rotaie conduttrici seminfinite e di resistenza trascurabile giacciono coincidenti, rispettivamente, sulle parti positive dell'asse x e dell'asse y, essendo in contatto nell'origine del sistema di riferimento. Una sbarretta conduttrice mobile e di grande lunghezza, di resistività $\rho = 1.67 \times 10^{-8}$ ohm·m e sezione $S = 0.462 \times 10^{-6}$ m^2, è poggiata sulle due rotaie e mantiene la propria orientazione parallela alla bisettrice del secondo e quarto quadrante. La sbarretta si muove con velocità $v = 0.102$ m/s costante parallelamente alla bisettrice del primo e terzo quadrante. Il sistema è immerso in un campo magnetico $\mathbf{B} = B_0\mathbf{k}$, con $B_0 = 0.260$ tesla. La lunghezza della sbarretta, ai fini del problema, è tale da mantenere il contatto con le due rotaie e da realizzare un circuito di forma triangolare. Nell'istante iniziale $t = 0$ la sbarretta si trova nell'origine del sistema di riferimento nel quale le due rotaie si incontrano. Determinare l'intensità della corrente, in ampere, indotta nel circuito all'istante $t_1 = 1.81$ s.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.194}$ C $\boxed{0.374}$ D $\boxed{0.554}$ E $\boxed{0.734}$ F $\boxed{0.914}$

4) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare l'intensità della forza, in newton, che deve essere applicata alla sbarretta all'istante t_1 per mantenere il moto a velocità costante.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0164}$ C $\boxed{0.0344}$ D $\boxed{0.0524}$ E $\boxed{0.0704}$ F $\boxed{0.0884}$

5) In un sistema di riferimento cartesiano, due fili rettilinei indefiniti con densità di carica elettrica lineare $\lambda = 1.75$ nC/m sono posti ad angolo retto e giacciono, rispettivamente, sull'asse x e sull'asse y. Una particella di massa $m = 1.42 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.77$ nC, è lasciata ferma nel punto $P_1 = (a, a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante), con $a = 0.293$ m. Determinare la velocità con la quale la particella raggiunge il punto $P_2 = (3a, 3a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{13.1}$ C $\boxed{31.1}$ D $\boxed{49.1}$ E $\boxed{67.1}$ F $\boxed{85.1}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, nella regione individuata dalla relazione $0 \leq x \leq \frac{L}{2}$, con $L = 1.68$ m, è presente un campo magnetico $\mathbf{B} = (kx)\mathbf{k}$, con $k = 1.41$ T/m. Una spira quadrata di lato L giace nel piano xy, ha i lati paralleli agli assi x ed y e si muove con velocità costante $v = 1.91$ m/s nel verso positivo dell'asse x. Determinare la carica elettrica complessiva che ha percorso la spira tra l'istante nel quale essa inizia a penetrare nella regione nella quale è presente il campo magnetico e l'istante nel quale essa è completamente uscita dalla regione nella quale è presente il campo magnetico.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{137}$ C $\boxed{317}$ D $\boxed{497}$ E $\boxed{677}$ F $\boxed{857}$

7) Un cilindro pieno di raggio $R = 0.105$ m e altezza che può essere considerata infinita è costituito da materiale isolante ed ha una densità volumetrica di carica elettrica che dipende dalla distanza r dall'asse centrale del cilindro come $\rho(r) = \rho_0(1 - \frac{r}{R})$. Determinare per quale valore di r, in m, l'intensità del campo elettrico è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0247}$ C $\boxed{0.0427}$ D $\boxed{0.0607}$ E $\boxed{0.0787}$ F $\boxed{0.0967}$

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), determinare il massimo valore di ρ_0, in nC/m^3, tale che l'intensità del campo elettrico non superi in nessun punto il valore $E_{max} = 1.32$ V/m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.234}$ C $\boxed{0.414}$ D $\boxed{0.594}$ E $\boxed{0.774}$ F $\boxed{0.954}$

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), trovato il valore di ρ_0 nel precedente Esercizio 8), determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra una posizione sull'asse centrale del cilindro e un punto che si trova a distanza $100R$ da esso.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.149}$ C $\boxed{0.329}$ D $\boxed{0.509}$ E $\boxed{0.689}$ F $\boxed{0.869}$

10) Una piccola spira circolare di raggio $a = 0.0120$ m, resistenza $R = 1.02$ ohm e induttanza trascurabile, si trova all'interno di un lungo solenoide avente $n = 2 \times 10^3$ spire/m. Il centro della spira giace sull'asse del solenoide, con il quale l'asse della spira forma un angolo $\theta = \frac{\pi}{4}$ rad. Nel solenoide scorre la corrente lentamente variabile nel tempo $I(t) = I_0\frac{t}{\tau}$, con $I_0 = 1.78$ A e $\tau = 1.17$ ms. Determinare il momento meccanico, in μN·m, delle forze magnetiche che agiscono sulla spira all'istante $t = \tau$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.72 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{3.52 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{5.32 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{7.12 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{8.92 \times 10^{-3}}$

Testo n. 22

Testo n. 23 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 5 - 2/7/2021

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) In un sistema di riferimento cartesiano, in una regione dello spazio vuoto è presente un campo elettrico il cui potenziale è dato da $V(x, y) = C(x^2 - y^2)$, con C una costante. Il campo elettrico nel punto $P = (a, b, 0)$, con $a = 0.119$ m, $b = 8.12$ m, ha intensità $E = 1.44$ V/m. Calcolare la costante C, in V/m^2.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0167}$ C $\boxed{0.0347}$ D $\boxed{0.0527}$ E $\boxed{0.0707}$ F $\boxed{0.0887}$

2) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 1), calcolare la carica elettrica, in nC, contenuta all'interno di un cilindro che ha per asse l'asse z del sistema di riferimento e raggio $R = 1.19$ m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{272}$ C $\boxed{452}$ D $\boxed{632}$ E $\boxed{812}$ F $\boxed{992}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, due rotaie conduttrici seminfinite e di resistenza trascurabile giacciono coincidenti, rispettivamente, sulle parti positive dell'asse x e dell'asse y, essendo in contatto nell'origine del sistema di riferimento. Una sbarretta conduttrice mobile e di grande lunghezza, di resistività $\rho = 1.78 \times 10^{-8}$ ohm·m e sezione $S = 0.503 \times 10^{-6}$ m^2, è poggiata sulle due rotaie e mantiene la propria orientazione parallela alla bisettrice del secondo e quarto quadrante. La sbarretta si muove con velocità $v = 0.112$ m/s costante parallelamente alla bisettrice del primo e terzo quadrante. Il sistema è immerso in un campo magnetico $\mathbf{B} = B_0\mathbf{k}$, con $B_0 = 0.338$ tesla. La lunghezza della sbarretta, ai fini del problema, è tale da mantenere il contatto con le due rotaie e da realizzare un circuito di forma triangolare. Nell'istante iniziale $t = 0$ la sbarretta si trova nell'origine del sistema di riferimento nel quale le due rotaie si incontrano. Determinare l'intensità della corrente, in ampere, indotta nel circuito all'istante $t_1 = 1.22$ s.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.07}$ C $\boxed{2.87}$ D $\boxed{4.67}$ E $\boxed{6.47}$ F $\boxed{8.27}$

4) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare l'intensità della forza, in newton, che deve essere applicata alla sbarretta all'istante t_1 per mantenere il moto a velocità costante.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0268}$ C $\boxed{0.0448}$ D $\boxed{0.0628}$ E $\boxed{0.0808}$ F $\boxed{0.0988}$

5) In un sistema di riferimento cartesiano, due fili rettilinei indefiniti con densità di carica elettrica lineare $\lambda = 1.80$ nC/m sono posti ad angolo retto e giacciono, rispettivamente, sull'asse x e sull'asse y. Una particella di massa $m = 1.43 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.16$ nC, è lasciata ferma nel punto $P_1 = (a, a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante), con $a = 0.330$ m. Determinare la velocità con la quale la particella raggiunge il punto $P_2 = (3a, 3a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{10.7}$ C $\boxed{28.7}$ D $\boxed{46.7}$ E $\boxed{64.7}$ F $\boxed{82.7}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, nella regione individuata dalla relazione $0 \leq x \leq \frac{L}{2}$, con $L = 1.02$ m, è presente un campo magnetico $\mathbf{B} = (kx)\mathbf{k}$, con $k = 1.02$ T/m. Una spira quadrata di lato L giace nel piano xy, ha i lati paralleli agli assi x ed y e si muove con velocità costante $v = 1.55$ m/s nel verso positivo dell'asse x. Determinare la carica elettrica complessiva che ha percorso la spira tra l'istante nel quale essa inizia a penetrare nella regione nella quale è presente il campo magnetico e l'istante nel quale essa è completamente uscita dalla regione nella quale è presente il campo magnetico.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{15.7}$ C $\boxed{33.7}$ D $\boxed{51.7}$ E $\boxed{69.7}$ F $\boxed{87.7}$

7) Un cilindro pieno di raggio $R = 0.124$ m e altezza che può essere considerata infinita è costituito da materiale isolante ed ha una densità volumetrica di carica elettrica che dipende dalla distanza r dall'asse centrale del cilindro come $\rho(r) = \rho_0(1 - \frac{r}{R})$. Determinare per quale valore di r, in m, l'intensità del campo elettrico è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0210}$ C $\boxed{0.0390}$ D $\boxed{0.0570}$ E $\boxed{0.0750}$ F $\boxed{0.0930}$

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), determinare il massimo valore di ρ_0, in nC/m^3, tale che l'intensità del campo elettrico non superi in nessun punto il valore $E_{max} = 1.86$ V/m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.168}$ C $\boxed{0.348}$ D $\boxed{0.528}$ E $\boxed{0.708}$ F $\boxed{0.888}$

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), trovato il valore di ρ_0 nel precedente Esercizio 8), determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra una posizione sull'asse centrale del cilindro e un punto che si trova a distanza $100R$ da esso.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.15}$ C $\boxed{2.95}$ D $\boxed{4.75}$ E $\boxed{6.55}$ F $\boxed{8.35}$

10) Una piccola spira circolare di raggio $a = 0.0106$ m, resistenza $R = 1.98$ ohm e induttanza trascurabile, si trova all'interno di un lungo solenoide avente $n = 2 \times 10^3$ spire/m. Il centro della spira giace sull'asse del solenoide, con il quale l'asse della spira forma un angolo $\theta = \frac{\pi}{4}$ rad. Nel solenoide scorre la corrente lentamente variabile nel tempo $I(t) = I_0\frac{t}{\tau}$, con $I_0 = 1.27$ A e $\tau = 1.49$ ms. Determinare il momento meccanico, in μN·m, delle forze magnetiche che agiscono sulla spira all'istante $t = \tau$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.15 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{3.95 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{5.75 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{7.55 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{9.35 \times 10^{-4}}$

Testo n. 23

Testo n. 24 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 5 - 2/7/2021

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) In un sistema di riferimento cartesiano, in una regione dello spazio vuoto è presente un campo elettrico il cui potenziale è dato da $V(x, y) = C(x^2 - y^2)$, con C una costante. Il campo elettrico nel punto $P = (a, b, 0)$, con $a = 0.185$ m, $b = 2.84$ m, ha intensità $E = 2.08$ V/m. Calcolare la costante C, in V/m^2.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.185}$ C $\boxed{0.365}$ D $\boxed{0.545}$ E $\boxed{0.725}$ F $\boxed{0.905}$

2) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 1), calcolare la carica elettrica, in nC, contenuta all'interno di un cilindro che ha per asse l'asse z del sistema di riferimento e raggio $R = 1.36$ m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{13.4}$ C $\boxed{31.4}$ D $\boxed{49.4}$ E $\boxed{67.4}$ F $\boxed{85.4}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, due rotaie conduttrici seminfinite e di resistenza trascurabile giacciono coincidenti, rispettivamente, sulle parti positive dell'asse x e dell'asse y, essendo in contatto nell'origine del sistema di riferimento. Una sbarretta conduttrice mobile e di grande lunghezza, di resistività $\rho = 1.71 \times 10^{-8}$ ohm·m e sezione $S = 0.556 \times 10^{-6}$ m^2, è poggiata sulle due rotaie e mantiene la propria orientazione parallela alla bisettrice del secondo e quarto quadrante. La sbarretta si muove con velocità $v = 0.104$ m/s costante parallelamente alla bisettrice del primo e terzo quadrante. Il sistema è immerso in un campo magnetico $\mathbf{B} = B_0\mathbf{k}$, con $B_0 = 0.348$ tesla. La lunghezza della sbarretta, ai fini del problema, è tale da mantenere il contatto con le due rotaie e da realizzare un circuito di forma triangolare. Nell'istante iniziale $t = 0$ la sbarretta si trova nell'origine del sistema di riferimento nel quale le due rotaie si incontrano. Determinare l'intensità della corrente, in ampere, indotta nel circuito all'istante $t_1 = 1.95$ s.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.18}$ C $\boxed{2.98}$ D $\boxed{4.78}$ E $\boxed{6.58}$ F $\boxed{8.38}$

4) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare l'intensità della forza, in newton, che deve essere applicata alla sbarretta all'istante t_1 per mantenere il moto a velocità costante.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.166}$ C $\boxed{0.346}$ D $\boxed{0.526}$ E $\boxed{0.706}$ F $\boxed{0.886}$

5) In un sistema di riferimento cartesiano, due fili rettilinei indefiniti con densità di carica elettrica lineare $\lambda = 1.88$ nC/m sono posti ad angolo retto e giacciono, rispettivamente, sull'asse x e sull'asse y. Una particella di massa $m = 1.34 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.01$ nC, è lasciata ferma nel punto $P_1 = (a, a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante), con $a = 0.400$ m. Determinare la velocità con la quale la particella raggiunge il punto $P_2 = (3a, 3a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{10.6}$ C $\boxed{28.6}$ D $\boxed{46.6}$ E $\boxed{64.6}$ F $\boxed{82.6}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, nella regione individuata dalla relazione $0 \leq x \leq \frac{L}{2}$, con $L = 1.27$ m, è presente un campo magnetico $\mathbf{B} = (kx)\mathbf{k}$, con $k = 1.08$ T/m. Una spira quadrata di lato L giace nel piano xy, ha i lati paralleli agli assi x ed y e si muove con velocità costante $v = 1.57$ m/s nel verso positivo dell'asse x. Determinare la carica elettrica complessiva che ha percorso la spira tra l'istante nel quale essa inizia a penetrare nella regione nella quale è presente il campo magnetico e l'istante nel quale essa è completamente uscita dalla regione nella quale è presente il campo magnetico.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{126}$ C $\boxed{306}$ D $\boxed{486}$ E $\boxed{666}$ F $\boxed{846}$

7) Un cilindro pieno di raggio $R = 0.146$ m e altezza che può essere considerata infinita è costituito da materiale isolante ed ha una densità volumetrica di carica elettrica che dipende dalla distanza r dall'asse centrale del cilindro come $\rho(r) = \rho_0(1 - \frac{r}{R})$. Determinare per quale valore di r, in m, l'intensità del campo elettrico è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.109}$ C $\boxed{0.289}$ D $\boxed{0.469}$ E $\boxed{0.649}$ F $\boxed{0.829}$

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), determinare il massimo valore di ρ_0, in nC/m^3, tale che l'intensità del campo elettrico non superi in nessun punto il valore $E_{max} = 1.57$ V/m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.148}$ C $\boxed{0.328}$ D $\boxed{0.508}$ E $\boxed{0.688}$ F $\boxed{0.868}$

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), trovato il valore di ρ_0 nel precedente Esercizio 8), determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra una posizione sull'asse centrale del cilindro e un punto che si trova a distanza $100R$ da esso.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.14}$ C $\boxed{2.94}$ D $\boxed{4.74}$ E $\boxed{6.54}$ F $\boxed{8.34}$

10) Una piccola spira circolare di raggio $a = 0.0167$ m, resistenza $R = 1.61$ ohm e induttanza trascurabile, si trova all'interno di un lungo solenoide avente $n = 2 \times 10^3$ spire/m. Il centro della spira giace sull'asse del solenoide, con il quale l'asse della spira forma un angolo $\theta = \frac{\pi}{4}$ rad. Nel solenoide scorre la corrente lentamente variabile nel tempo $I(t) = I_0\frac{t}{\tau}$, con $I_0 = 1.64$ A e $\tau = 1.57$ ms. Determinare il momento meccanico, in μN·m, delle forze magnetiche che agiscono sulla spira all'istante $t = \tau$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.58 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{4.38 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{6.18 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{7.98 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{9.78 \times 10^{-3}}$

Testo n. 24

Testo n. 25 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 5 - 2/7/2021

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) In un sistema di riferimento cartesiano, in una regione dello spazio vuoto è presente un campo elettrico il cui potenziale è dato da $V(x, y) = C(x^2 - y^2)$, con C una costante. Il campo elettrico nel punto $P = (a, b, 0)$, con $a = 0.103$ m, $b = 5.98$ m, ha intensità $E = 1.04$ V/m. Calcolare la costante C, in V/m^2.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0149}$ C $\boxed{0.0329}$ D $\boxed{0.0509}$ E $\boxed{0.0689}$ F $\boxed{0.0869}$

2) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 1), calcolare la carica elettrica, in nC, contenuta all'interno di un cilindro che ha per asse l'asse z del sistema di riferimento e raggio $R = 1.14$ m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{162}$ C $\boxed{342}$ D $\boxed{522}$ E $\boxed{702}$ F $\boxed{882}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, due rotaie conduttrici seminfinite e di resistenza trascurabile giacciono coincidenti, rispettivamente, sulle parti positive dell'asse x e dell'asse y, essendo in contatto nell'origine del sistema di riferimento. Una sbarretta conduttrice mobile e di grande lunghezza, di resistività $\rho = 1.77 \times 10^{-8}$ ohm·m e sezione $S = 0.529 \times 10^{-6}$ m^2, è poggiata sulle due rotaie e mantiene la propria orientazione parallela alla bisettrice del secondo e quarto quadrante. La sbarretta si muove con velocità $v = 0.103$ m/s costante parallelamente alla bisettrice del primo e terzo quadrante. Il sistema è immerso in un campo magnetico $\mathbf{B} = B_0\mathbf{k}$, con $B_0 = 0.295$ tesla. La lunghezza della sbarretta, ai fini del problema, è tale da mantenere il contatto con le due rotaie e da realizzare un circuito di forma triangolare. Nell'istante iniziale $t = 0$ la sbarretta si trova nell'origine del sistema di riferimento nel quale le due rotaie si incontrano. Determinare l'intensità della corrente, in ampere, indotta nel circuito all'istante $t_1 = 1.71$ s.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.188}$ C $\boxed{0.368}$ D $\boxed{0.548}$ E $\boxed{0.728}$ F $\boxed{0.908}$

4) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare l'intensità della forza, in newton, che deve essere applicata alla sbarretta all'istante t_1 per mantenere il moto a velocità costante.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0224}$ C $\boxed{0.0404}$ D $\boxed{0.0584}$ E $\boxed{0.0764}$ F $\boxed{0.0944}$

5) In un sistema di riferimento cartesiano, due fili rettilinei indefiniti con densità di carica elettrica lineare $\lambda = 1.88$ nC/m sono posti ad angolo retto e giacciono, rispettivamente, sull'asse x e sull'asse y. Una particella di massa $m = 1.67 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.42$ nC, è lasciata ferma nel punto $P_1 = (a, a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante), con $a = 0.381$ m. Determinare la velocità con la quale la particella raggiunge il punto $P_2 = (3a, 3a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{11.2}$ C $\boxed{29.2}$ D $\boxed{47.2}$ E $\boxed{65.2}$ F $\boxed{83.2}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, nella regione individuata dalla relazione $0 \leq x \leq \frac{L}{2}$, con $L = 1.06$ m, è presente un campo magnetico $\mathbf{B} = (kx)\mathbf{k}$, con $k = 1.98$ T/m. Una spira quadrata di lato L giace nel piano xy, ha i lati paralleli agli assi x ed y e si muove con velocità costante $v = 2.00$ m/s nel verso positivo dell'asse x. Determinare la carica elettrica complessiva che ha percorso la spira tra l'istante nel quale essa inizia a penetrare nella regione nella quale è presente il campo magnetico e l'istante nel quale essa è completamente uscita dalla regione nella quale è presente il campo magnetico.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{261}$ C $\boxed{441}$ D $\boxed{621}$ E $\boxed{801}$ F $\boxed{981}$

7) Un cilindro pieno di raggio $R = 0.127$ m e altezza che può essere considerata infinita è costituito da materiale isolante ed ha una densità volumetrica di carica elettrica che dipende dalla distanza r dall'asse centrale del cilindro come $\rho(r) = \rho_0(1 - \frac{r}{R})$. Determinare per quale valore di r, in m, l'intensità del campo elettrico è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0233}$ C $\boxed{0.0413}$ D $\boxed{0.0593}$ E $\boxed{0.0773}$ F $\boxed{0.0953}$

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), determinare il massimo valore di ρ_0, in nC/m^3, tale che l'intensità del campo elettrico non superi in nessun punto il valore $E_{max} = 1.82$ V/m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.137}$ C $\boxed{0.317}$ D $\boxed{0.497}$ E $\boxed{0.677}$ F $\boxed{0.857}$

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), trovato il valore di ρ_0 nel precedente Esercizio 8), determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra una posizione sull'asse centrale del cilindro e un punto che si trova a distanza $100R$ da esso.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.15}$ C $\boxed{2.95}$ D $\boxed{4.75}$ E $\boxed{6.55}$ F $\boxed{8.35}$

10) Una piccola spira circolare di raggio $a = 0.0141$ m, resistenza $R = 1.11$ ohm e induttanza trascurabile, si trova all'interno di un lungo solenoide avente $n = 2 \times 10^3$ spire/m. Il centro della spira giace sull'asse del solenoide, con il quale l'asse della spira forma un angolo $\theta = \frac{\pi}{4}$ rad. Nel solenoide scorre la corrente lentamente variabile nel tempo $I(t) = I_0 \frac{t}{\tau}$, con $I_0 = 1.59$ A e $\tau = 1.47$ ms. Determinare il momento meccanico, in μN·m, delle forze magnetiche che agiscono sulla spira all'istante $t = \tau$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.91 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{3.71 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{5.51 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{7.31 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{9.11 \times 10^{-3}}$

Testo n. 25

Testo n. 26 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 5 - 2/7/2021

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) In un sistema di riferimento cartesiano, in una regione dello spazio vuoto è presente un campo elettrico il cui potenziale è dato da $V(x,y) = C(x^2 - y^2)$, con C una costante. Il campo elettrico nel punto $P = (a,b,0)$, con $a = 0.114$ m, $b = 5.12$ m, ha intensità $E = 2.20$ V/m. Calcolare la costante C, in V/m^2.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.215}$ C $\boxed{0.395}$ D $\boxed{0.575}$ E $\boxed{0.755}$ F $\boxed{0.935}$

2) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 1), calcolare la carica elettrica, in nC, contenuta all'interno di un cilindro che ha per asse l'asse z del sistema di riferimento e raggio $R = 1.67$ m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{110}$ C $\boxed{290}$ D $\boxed{470}$ E $\boxed{650}$ F $\boxed{830}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, due rotaie conduttrici seminfinite e di resistenza trascurabile giacciono coincidenti, rispettivamente, sulle parti positive dell'asse x e dell'asse y, essendo in contatto nell'origine del sistema di riferimento. Una sbarretta conduttrice mobile e di grande lunghezza, di resistività $\rho = 1.67 \times 10^{-8}$ ohm·m e sezione $S = 0.517 \times 10^{-6}$ m^2, è poggiata sulle due rotaie e mantiene la propria orientazione parallela alla bisettrice del secondo e quarto quadrante. La sbarretta si muove con velocità $v = 0.115$ m/s costante parallelamente alla bisettrice del primo e terzo quadrante. Il sistema è immerso in un campo magnetico $\mathbf{B} = B_0\mathbf{k}$, con $B_0 = 0.311$ tesla. La lunghezza della sbarretta, ai fini del problema, è tale da mantenere il contatto con le due rotaie e da realizzare un circuito di forma triangolare. Nell'istante iniziale $t = 0$ la sbarretta si trova nell'origine del sistema di riferimento nel quale le due rotaie si incontrano. Determinare l'intensità della corrente, in ampere, indotta nel circuito all'istante $t_1 = 1.80$ s.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.11}$ C $\boxed{2.91}$ D $\boxed{4.71}$ E $\boxed{6.51}$ F $\boxed{8.31}$

4) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare l'intensità della forza, in newton, che deve essere applicata alla sbarretta all'istante t_1 per mantenere il moto a velocità costante.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.143}$ C $\boxed{0.323}$ D $\boxed{0.503}$ E $\boxed{0.683}$ F $\boxed{0.863}$

5) In un sistema di riferimento cartesiano, due fili rettilinei indefiniti con densità di carica elettrica lineare $\lambda = 1.80$ nC/m sono posti ad angolo retto e giacciono, rispettivamente, sull'asse x e sull'asse y. Una particella di massa $m = 1.59 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.33$ nC, è lasciata ferma nel punto $P_1 = (a,a,0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante), con $a = 0.282$ m. Determinare la velocità con la quale la particella raggiunge il punto $P_2 = (3a,3a,0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{10.9}$ C $\boxed{28.9}$ D $\boxed{46.9}$ E $\boxed{64.9}$ F $\boxed{82.9}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, nella regione individuata dalla relazione $0 \leq x \leq \frac{L}{2}$, con $L = 1.29$ m, è presente un campo magnetico $\mathbf{B} = (kx)\mathbf{k}$, con $k = 1.59$ T/m. Una spira quadrata di lato L giace nel piano xy, ha i lati paralleli agli assi x ed y e si muove con velocità costante $v = 1.47$ m/s nel verso positivo dell'asse x. Determinare la carica elettrica complessiva che ha percorso la spira tra l'istante nel quale essa inizia a penetrare nella regione nella quale è presente il campo magnetico e l'istante nel quale essa è completamente uscita dalla regione nella quale è presente il campo magnetico.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{222}$ C $\boxed{402}$ D $\boxed{582}$ E $\boxed{762}$ F $\boxed{942}$

7) Un cilindro pieno di raggio $R = 0.173$ m e altezza che può essere considerata infinita è costituito da materiale isolante ed ha una densità volumetrica di carica elettrica che dipende dalla distanza r dall'asse centrale del cilindro come $\rho(r) = \rho_0(1 - \frac{r}{R})$. Determinare per quale valore di r, in m, l'intensità del campo elettrico è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.130}$ C $\boxed{0.310}$ D $\boxed{0.490}$ E $\boxed{0.670}$ F $\boxed{0.850}$

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), determinare il massimo valore di ρ_0, in nC/m^3, tale che l'intensità del campo elettrico non superi in nessun punto il valore $E_{max} = 1.99$ V/m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.183}$ C $\boxed{0.363}$ D $\boxed{0.543}$ E $\boxed{0.723}$ F $\boxed{0.903}$

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), trovato il valore di ρ_0 nel precedente Esercizio 8), determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra una posizione sull'asse centrale del cilindro e un punto che si trova a distanza $100R$ da esso.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.71}$ C $\boxed{3.51}$ D $\boxed{5.31}$ E $\boxed{7.11}$ F $\boxed{8.91}$

10) Una piccola spira circolare di raggio $a = 0.0196$ m, resistenza $R = 1.44$ ohm e induttanza trascurabile, si trova all'interno di un lungo solenoide avente $n = 2 \times 10^3$ spire/m. Il centro della spira giace sull'asse del solenoide, con il quale l'asse della spira forma un angolo $\theta = \frac{\pi}{4}$ rad. Nel solenoide scorre la corrente lentamente variabile nel tempo $I(t) = I_0 \frac{t}{\tau}$, con $I_0 = 1.68$ A e $\tau = 1.51$ ms. Determinare il momento meccanico, in μN·m, delle forze magnetiche che agiscono sulla spira all'istante $t = \tau$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.37 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{4.17 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{5.97 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{7.77 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{9.57 \times 10^{-3}}$

Testo n. 26

Testo n. 27 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 5 - 2/7/2021

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) In un sistema di riferimento cartesiano, in una regione dello spazio vuoto è presente un campo elettrico il cui potenziale è dato da $V(x, y) = C(x^2 - y^2)$, con C una costante. Il campo elettrico nel punto $P = (a, b, 0)$, con $a = 0.167$ m, $b = 9.23$ m, ha intensità $E = 1.34$ V/m. Calcolare la costante C, in V/m^2.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0186}$ C $\boxed{0.0366}$ D $\boxed{0.0546}$ E $\boxed{0.0726}$ F $\boxed{0.0906}$

2) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 1), calcolare la carica elettrica, in nC, contenuta all'interno di un cilindro che ha per asse l'asse z del sistema di riferimento e raggio $R = 1.25$ m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{244}$ C $\boxed{424}$ D $\boxed{604}$ E $\boxed{784}$ F $\boxed{964}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, due rotaie conduttrici seminfinite e di resistenza trascurabile giacciono coincidenti, rispettivamente, sulle parti positive dell'asse x e dell'asse y, essendo in contatto nell'origine del sistema di riferimento. Una sbarretta conduttrice mobile e di grande lunghezza, di resistività $\rho = 1.71 \times 10^{-8}$ ohm·m e sezione $S = 0.428 \times 10^{-6}$ m^2, è poggiata sulle due rotaie e mantiene la propria orientazione parallela alla bisettrice del secondo e quarto quadrante. La sbarretta si muove con velocità $v = 0.104$ m/s costante parallelamente alla bisettrice del primo e terzo quadrante. Il sistema è immerso in un campo magnetico $\mathbf{B} = B_0\mathbf{k}$, con $B_0 = 0.343$ tesla. La lunghezza della sbarretta, ai fini del problema, è tale da mantenere il contatto con le due rotaie e da realizzare un circuito di forma triangolare. Nell'istante iniziale $t = 0$ la sbarretta si trova nell'origine del sistema di riferimento nel quale le due rotaie si incontrano. Determinare l'intensità della corrente, in ampere, indotta nel circuito all'istante $t_1 = 1.58$ s.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.173}$ C $\boxed{0.353}$ D $\boxed{0.533}$ E $\boxed{0.713}$ F $\boxed{0.893}$

4) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare l'intensità della forza, in newton, che deve essere applicata alla sbarretta all'istante t_1 per mantenere il moto a velocità costante.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.101}$ C $\boxed{0.281}$ D $\boxed{0.461}$ E $\boxed{0.641}$ F $\boxed{0.821}$

5) In un sistema di riferimento cartesiano, due fili rettilinei indefiniti con densità di carica elettrica lineare $\lambda = 1.49$ nC/m sono posti ad angolo retto e giacciono, rispettivamente, sull'asse x e sull'asse y. Una particella di massa $m = 1.32 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.11$ nC, è lasciata ferma nel punto $P_1 = (a, a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante), con $a = 0.275$ m. Determinare la velocità con la quale la particella raggiunge il punto $P_2 = (3a, 3a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.75}$ C $\boxed{4.55}$ D $\boxed{6.35}$ E $\boxed{8.15}$ F $\boxed{9.95}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, nella regione individuata dalla relazione $0 \leq x \leq \frac{L}{2}$, con $L = 1.87$ m, è presente un campo magnetico $\mathbf{B} = (kx)\mathbf{k}$, con $k = 1.83$ T/m. Una spira quadrata di lato L giace nel piano xy, ha i lati paralleli agli assi x ed y e si muove con velocità costante $v = 1.53$ m/s nel verso positivo dell'asse x. Determinare la carica elettrica complessiva che ha percorso la spira tra l'istante nel quale essa inizia a penetrare nella regione nella quale è presente il campo magnetico e l'istante nel quale essa è completamente uscita dalla regione nella quale è presente il campo magnetico.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{244}$ C $\boxed{424}$ D $\boxed{604}$ E $\boxed{784}$ F $\boxed{964}$

7) Un cilindro pieno di raggio $R = 0.153$ m e altezza che può essere considerata infinita è costituito da materiale isolante ed ha una densità volumetrica di carica elettrica che dipende dalla distanza r dall'asse centrale del cilindro come $\rho(r) = \rho_0(1 - \frac{r}{R})$. Determinare per quale valore di r, in m, l'intensità del campo elettrico è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.115}$ C $\boxed{0.295}$ D $\boxed{0.475}$ E $\boxed{0.655}$ F $\boxed{0.835}$

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), determinare il massimo valore di ρ_0, in nC/m^3, tale che l'intensità del campo elettrico non superi in nessun punto il valore $E_{max} = 1.31$ V/m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.224}$ C $\boxed{0.404}$ D $\boxed{0.584}$ E $\boxed{0.764}$ F $\boxed{0.944}$

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), trovato il valore di ρ_0 nel precedente Esercizio 8), determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra una posizione sull'asse centrale del cilindro e un punto che si trova a distanza $100R$ da esso.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.277}$ C $\boxed{0.457}$ D $\boxed{0.637}$ E $\boxed{0.817}$ F $\boxed{0.997}$

10) Una piccola spira circolare di raggio $a = 0.0148$ m, resistenza $R = 1.39$ ohm e induttanza trascurabile, si trova all'interno di un lungo solenoide avente $n = 2 \times 10^3$ spire/m. Il centro della spira giace sull'asse del solenoide, con il quale l'asse della spira forma un angolo $\theta = \frac{\pi}{4}$ rad. Nel solenoide scorre la corrente lentamente variabile nel tempo $I(t) = I_0 \frac{t}{\tau}$, con $I_0 = 1.36$ A e $\tau = 1.62$ ms. Determinare il momento meccanico, in μN·m, delle forze magnetiche che agiscono sulla spira all'istante $t = \tau$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.23 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{3.03 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{4.83 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{6.63 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{8.43 \times 10^{-3}}$

Testo n. 27

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 5 - 2/7/2021

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) In un sistema di riferimento cartesiano, in una regione dello spazio vuoto è presente un campo elettrico il cui potenziale è dato da $V(x, y) = C(x^2 - y^2)$, con C una costante. Il campo elettrico nel punto $P = (a, b, 0)$, con $a = 0.119$ m, $b = 0.478$ m, ha intensità $E = 2.14$ V/m. Calcolare la costante C, in V/m^2.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.17}$ C $\boxed{3.97}$ D $\boxed{5.77}$ E $\boxed{7.57}$ F $\boxed{9.37}$

2) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 1), calcolare la carica elettrica, in nC, contenuta all'interno di un cilindro che ha per asse l'asse z del sistema di riferimento e raggio $R = 1.92$ m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{151}$ C $\boxed{331}$ D $\boxed{511}$ E $\boxed{691}$ F $\boxed{871}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, due rotaie conduttrici seminfinite e di resistenza trascurabile giacciono coincidenti, rispettivamente, sulle parti positive dell'asse x e dell'asse y, essendo in contatto nell'origine del sistema di riferimento. Una sbarretta conduttrice mobile e di grande lunghezza, di resistività $\rho = 1.74 \times 10^{-8}$ ohm·m e sezione $S = 0.524 \times 10^{-6}$ m^2, è poggiata sulle due rotaie e mantiene la propria orientazione parallela alla bisettrice del secondo e quarto quadrante. La sbarretta si muove con velocità $v = 0.104$ m/s costante parallelamente alla bisettrice del primo e terzo quadrante. Il sistema è immerso in un campo magnetico $\mathbf{B} = B_0\mathbf{k}$, con $B_0 = 0.317$ tesla. La lunghezza della sbarretta, ai fini del problema, è tale da mantenere il contatto con le due rotaie e da realizzare un circuito di forma triangolare. Nell'istante iniziale $t = 0$ la sbarretta si trova nell'origine del sistema di riferimento nel quale le due rotaie si incontrano. Determinare l'intensità della corrente, in ampere, indotta nel circuito all'istante $t_1 = 1.47$ s.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.273}$ C $\boxed{0.453}$ D $\boxed{0.633}$ E $\boxed{0.813}$ F $\boxed{0.993}$

4) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare l'intensità della forza, in newton, che deve essere applicata alla sbarretta all'istante t_1 per mantenere il moto a velocità costante.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0242}$ C $\boxed{0.0422}$ D $\boxed{0.0602}$ E $\boxed{0.0782}$ F $\boxed{0.0962}$

5) In un sistema di riferimento cartesiano, due fili rettilinei indefiniti con densità di carica elettrica lineare $\lambda = 1.73$ nC/m sono posti ad angolo retto e giacciono, rispettivamente, sull'asse x e sull'asse y. Una particella di massa $m = 1.20 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.78$ nC, è lasciata ferma nel punto $P_1 = (a, a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante), con $a = 0.233$ m. Determinare la velocità con la quale la particella raggiunge il punto $P_2 = (3a, 3a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{14.2}$ C $\boxed{32.2}$ D $\boxed{50.2}$ E $\boxed{68.2}$ F $\boxed{86.2}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, nella regione individuata dalla relazione $0 \le x \le \frac{L}{2}$, con $L = 1.27$ m, è presente un campo magnetico $\mathbf{B} = (kx)\mathbf{k}$, con $k = 1.04$ T/m. Una spira quadrata di lato L giace nel piano xy, ha i lati paralleli agli assi x ed y e si muove con velocità costante $v = 1.78$ m/s nel verso positivo dell'asse x. Determinare la carica elettrica complessiva che ha percorso la spira tra l'istante nel quale essa inizia a penetrare nella regione nella quale è presente il campo magnetico e l'istante nel quale essa è completamente uscita dalla regione nella quale è presente il campo magnetico.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{268}$ C $\boxed{448}$ D $\boxed{628}$ E $\boxed{808}$ F $\boxed{988}$

7) Un cilindro pieno di raggio $R = 0.135$ m e altezza che può essere considerata infinita è costituito da materiale isolante ed ha una densità volumetrica di carica elettrica che dipende dalla distanza r dall'asse centrale del cilindro come $\rho(r) = \rho_0(1 - \frac{r}{R})$. Determinare per quale valore di r, in m, l'intensità del campo elettrico è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.101}$ C $\boxed{0.281}$ D $\boxed{0.461}$ E $\boxed{0.641}$ F $\boxed{0.821}$

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), determinare il massimo valore di ρ_0, in nC/m^3, tale che l'intensità del campo elettrico non superi in nessun punto il valore $E_{max} = 1.65$ V/m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.217}$ C $\boxed{0.397}$ D $\boxed{0.577}$ E $\boxed{0.757}$ F $\boxed{0.937}$

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), trovato il valore di ρ_0 nel precedente Esercizio 8), determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra una posizione sull'asse centrale del cilindro e un punto che si trova a distanza $100R$ da esso.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.11}$ C $\boxed{2.91}$ D $\boxed{4.71}$ E $\boxed{6.51}$ F $\boxed{8.31}$

10) Una piccola spira circolare di raggio $a = 0.0148$ m, resistenza $R = 1.92$ ohm e induttanza trascurabile, si trova all'interno di un lungo solenoide avente $n = 2 \times 10^3$ spire/m. Il centro della spira giace sull'asse del solenoide, con il quale l'asse della spira forma un angolo $\theta = \frac{\pi}{4}$ rad. Nel solenoide scorre la corrente lentamente variabile nel tempo $I(t) = I_0\frac{t}{\tau}$, con $I_0 = 1.35$ A e $\tau = 1.75$ ms. Determinare il momento meccanico, in μN·m, delle forze magnetiche che agiscono sulla spira all'istante $t = \tau$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.71 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{4.51 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{6.31 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{8.11 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{9.91 \times 10^{-4}}$

Testo n. 28

Testo n. 29 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 5 - 2/7/2021

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) In un sistema di riferimento cartesiano, in una regione dello spazio vuoto è presente un campo elettrico il cui potenziale è dato da $V(x,y) = C(x^2 - y^2)$, con C una costante. Il campo elettrico nel punto $P = (a,b,0)$, con $a = 0.154$ m, $b = 0.425$ m, ha intensità $E = 2.63$ V/m. Calcolare la costante C, in V/m^2.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.11}$ C $\boxed{2.91}$ D $\boxed{4.71}$ E $\boxed{6.51}$ F $\boxed{8.31}$

2) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 1), calcolare la carica elettrica, in nC, contenuta all'interno di un cilindro che ha per asse l'asse z del sistema di riferimento e raggio $R = 1.91$ m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{106}$ C $\boxed{286}$ D $\boxed{466}$ E $\boxed{646}$ F $\boxed{826}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, due rotaie conduttrici seminfinite e di resistenza trascurabile giacciono coincidenti, rispettivamente, sulle parti positive dell'asse x e dell'asse y, essendo in contatto nell'origine del sistema di riferimento. Una sbarretta conduttrice mobile e di grande lunghezza, di resistività $\rho = 1.76 \times 10^{-8}$ ohm·m e sezione $S = 0.429 \times 10^{-6}$ m^2, è poggiata sulle due rotaie e mantiene la propria orientazione parallela alla bisettrice del secondo e quarto quadrante. La sbarretta si muove con velocità $v = 0.119$ m/s costante parallelamente alla bisettrice del primo e terzo quadrante. Il sistema è immerso in un campo magnetico $\mathbf{B} = B_0\mathbf{k}$, con $B_0 = 0.289$ tesla. La lunghezza della sbarretta, ai fini del problema, è tale da mantenere il contatto con le due rotaie e da realizzare un circuito di forma triangolare. Nell'istante iniziale $t = 0$ la sbarretta si trova nell'origine del sistema di riferimento nel quale le due rotaie si incontrano. Determinare l'intensità della corrente, in ampere, indotta nel circuito all'istante $t_1 = 1.37$ s.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.118}$ C $\boxed{0.298}$ D $\boxed{0.478}$ E $\boxed{0.658}$ F $\boxed{0.838}$

4) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare l'intensità della forza, in newton, che deve essere applicata alla sbarretta all'istante t_1 per mantenere il moto a velocità costante.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0250}$ C $\boxed{0.0430}$ D $\boxed{0.0610}$ E $\boxed{0.0790}$ F $\boxed{0.0970}$

5) In un sistema di riferimento cartesiano, due fili rettilinei indefiniti con densità di carica elettrica lineare $\lambda = 1.99$ nC/m sono posti ad angolo retto e giacciono, rispettivamente, sull'asse x e sull'asse y. Una particella di massa $m = 1.79 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.75$ nC, è lasciata ferma nel punto $P_1 = (a,a,0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante), con $a = 0.236$ m. Determinare la velocità con la quale la particella raggiunge il punto $P_2 = (3a,3a,0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{12.4}$ C $\boxed{30.4}$ D $\boxed{48.4}$ E $\boxed{66.4}$ F $\boxed{84.4}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, nella regione individuata dalla relazione $0 \leq x \leq \frac{L}{2}$, con $L = 1.51$ m, è presente un campo magnetico $\mathbf{B} = (kx)\mathbf{k}$, con $k = 1.73$ T/m. Una spira quadrata di lato L giace nel piano xy, ha i lati paralleli agli assi x ed y e si muove con velocità costante $v = 1.95$ m/s nel verso positivo dell'asse x. Determinare la carica elettrica complessiva che ha percorso la spira tra l'istante nel quale essa inizia a penetrare nella regione nella quale è presente il campo magnetico e l'istante nel quale essa è completamente uscita dalla regione nella quale è presente il campo magnetico.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{113}$ C $\boxed{293}$ D $\boxed{473}$ E $\boxed{653}$ F $\boxed{833}$

7) Un cilindro pieno di raggio $R = 0.159$ m e altezza che può essere considerata infinita è costituito da materiale isolante ed ha una densità volumetrica di carica elettrica che dipende dalla distanza r dall'asse centrale del cilindro come $\rho(r) = \rho_0(1 - \frac{r}{R})$. Determinare per quale valore di r, in m, l'intensità del campo elettrico è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.119}$ C $\boxed{0.299}$ D $\boxed{0.479}$ E $\boxed{0.659}$ F $\boxed{0.839}$

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), determinare il massimo valore di ρ_0, in nC/m^3, tale che l'intensità del campo elettrico non superi in nessun punto il valore $E_{max} = 1.89$ V/m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.201}$ C $\boxed{0.381}$ D $\boxed{0.561}$ E $\boxed{0.741}$ F $\boxed{0.921}$

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), trovato il valore di ρ_0 nel precedente Esercizio 8), determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra una posizione sull'asse centrale del cilindro e un punto che si trova a distanza $100R$ da esso.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.49}$ C $\boxed{3.29}$ D $\boxed{5.09}$ E $\boxed{6.89}$ F $\boxed{8.69}$

10) Una piccola spira circolare di raggio $a = 0.0121$ m, resistenza $R = 1.90$ ohm e induttanza trascurabile, si trova all'interno di un lungo solenoide avente $n = 2 \times 10^3$ spire/m. Il centro della spira giace sull'asse del solenoide, con il quale l'asse della spira forma un angolo $\theta = \frac{\pi}{4}$ rad. Nel solenoide scorre la corrente lentamente variabile nel tempo $I(t) = I_0 \frac{t}{\tau}$, con $I_0 = 1.51$ A e $\tau = 1.25$ ms. Determinare il momento meccanico, in μN·m, delle forze magnetiche che agiscono sulla spira all'istante $t = \tau$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.01 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{2.81 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{4.61 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{6.41 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{8.21 \times 10^{-4}}$

Testo n. 29

Testo n. 30 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 5 - 2/7/2021

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) In un sistema di riferimento cartesiano, in una regione dello spazio vuoto è presente un campo elettrico il cui potenziale è dato da $V(x,y) = C(x^2 - y^2)$, con C una costante. Il campo elettrico nel punto $P = (a, b, 0)$, con $a = 0.181$ m, $b = 6.95$ m, ha intensità $E = 2.92$ V/m. Calcolare la costante C, in V/m^2.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.210}$ C $\boxed{0.390}$ D $\boxed{0.570}$ E $\boxed{0.750}$ F $\boxed{0.930}$

2) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 1), calcolare la carica elettrica, in nC, contenuta all'interno di un cilindro che ha per asse l'asse z del sistema di riferimento e raggio $R = 1.02$ m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{106}$ C $\boxed{286}$ D $\boxed{466}$ E $\boxed{646}$ F $\boxed{826}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, due rotaie conduttrici seminfinite e di resistenza trascurabile giacciono coincidenti, rispettivamente, sulle parti positive dell'asse x e dell'asse y, essendo in contatto nell'origine del sistema di riferimento. Una sbarretta conduttrice mobile e di grande lunghezza, di resistività $\rho = 1.63 \times 10^{-8}$ ohm·m e sezione $S = 0.473 \times 10^{-6}$ m^2, è poggiata sulle due rotaie e mantiene la propria orientazione parallela alla bisettrice del secondo e quarto quadrante. La sbarretta si muove con velocità $v = 0.105$ m/s costante parallelamente alla bisettrice del primo e terzo quadrante. Il sistema è immerso in un campo magnetico $\mathbf{B} = B_0\mathbf{k}$, con $B_0 = 0.208$ tesla. La lunghezza della sbarretta, ai fini del problema, è tale da mantenere il contatto con le due rotaie e da realizzare un circuito di forma triangolare. Nell'istante iniziale $t = 0$ la sbarretta si trova nell'origine del sistema di riferimento nel quale le due rotaie si incontrano. Determinare l'intensità della corrente, in ampere, indotta nel circuito all'istante $t_1 = 1.26$ s.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.274}$ C $\boxed{0.454}$ D $\boxed{0.634}$ E $\boxed{0.814}$ F $\boxed{0.994}$

4) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare l'intensità della forza, in newton, che deve essere applicata alla sbarretta all'istante t_1 per mantenere il moto a velocità costante.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0169}$ C $\boxed{0.0349}$ D $\boxed{0.0529}$ E $\boxed{0.0709}$ F $\boxed{0.0889}$

5) In un sistema di riferimento cartesiano, due fili rettilinei indefiniti con densità di carica elettrica lineare $\lambda = 1.86$ nC/m sono posti ad angolo retto e giacciono, rispettivamente, sull'asse x e sull'asse y. Una particella di massa $m = 1.30 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.71$ nC, è lasciata ferma nel punto $P_1 = (a, a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante), con $a = 0.243$ m. Determinare la velocità con la quale la particella raggiunge il punto $P_2 = (3a, 3a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{13.9}$ C $\boxed{31.9}$ D $\boxed{49.9}$ E $\boxed{67.9}$ F $\boxed{85.9}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, nella regione individuata dalla relazione $0 \le x \le \frac{L}{2}$, con $L = 1.09$ m, è presente un campo magnetico $\mathbf{B} = (kx)\mathbf{k}$, con $k = 1.07$ T/m. Una spira quadrata di lato L giace nel piano xy, ha i lati paralleli agli assi x ed y e si muove con velocità costante $v = 1.88$ m/s nel verso positivo dell'asse x. Determinare la carica elettrica complessiva che ha percorso la spira tra l'istante nel quale essa inizia a penetrare nella regione nella quale è presente il campo magnetico e l'istante nel quale essa è completamente uscita dalla regione nella quale è presente il campo magnetico.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{151}$ C $\boxed{331}$ D $\boxed{511}$ E $\boxed{691}$ F $\boxed{871}$

7) Un cilindro pieno di raggio $R = 0.115$ m e altezza che può essere considerata infinita è costituito da materiale isolante ed ha una densità volumetrica di carica elettrica che dipende dalla distanza r dall'asse centrale del cilindro come $\rho(r) = \rho_0(1 - \frac{r}{R})$. Determinare per quale valore di r, in m, l'intensità del campo elettrico è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0142}$ C $\boxed{0.0322}$ D $\boxed{0.0502}$ E $\boxed{0.0682}$ F $\boxed{0.0862}$

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), determinare il massimo valore di ρ_0, in nC/m^3, tale che l'intensità del campo elettrico non superi in nessun punto il valore $E_{max} = 1.13$ V/m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.104}$ C $\boxed{0.284}$ D $\boxed{0.464}$ E $\boxed{0.644}$ F $\boxed{0.824}$

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), trovato il valore di ρ_0 nel precedente Esercizio 8), determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra una posizione sull'asse centrale del cilindro e un punto che si trova a distanza $100R$ da esso.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.106}$ C $\boxed{0.286}$ D $\boxed{0.466}$ E $\boxed{0.646}$ F $\boxed{0.826}$

10) Una piccola spira circolare di raggio $a = 0.0190$ m, resistenza $R = 1.32$ ohm e induttanza trascurabile, si trova all'interno di un lungo solenoide avente $n = 2 \times 10^3$ spire/m. Il centro della spira giace sull'asse del solenoide, con il quale l'asse della spira forma un angolo $\theta = \frac{\pi}{4}$ rad. Nel solenoide scorre la corrente lentamente variabile nel tempo $I(t) = I_0 \frac{t}{\tau}$, con $I_0 = 1.91$ A e $\tau = 1.15$ ms. Determinare il momento meccanico, in μN·m, delle forze magnetiche che agiscono sulla spira all'istante $t = \tau$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.56 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{4.36 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{6.16 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{7.96 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{9.76 \times 10^{-3}}$

Testo n. 30

Testo n. 31 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 5 - 2/7/2021

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) In un sistema di riferimento cartesiano, in una regione dello spazio vuoto è presente un campo elettrico il cui potenziale è dato da $V(x, y) = C(x^2 - y^2)$, con C una costante. Il campo elettrico nel punto $P = (a, b, 0)$, con $a = 0.154$ m, $b = 5.60$ m, ha intensità $E = 2.90$ V/m. Calcolare la costante C, in V/m^2.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.259}$ C $\boxed{0.439}$ D $\boxed{0.619}$ E $\boxed{0.799}$ F $\boxed{0.979}$

2) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 1), calcolare la carica elettrica, in nC, contenuta all'interno di un cilindro che ha per asse l'asse z del sistema di riferimento e raggio $R = 1.85$ m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{254}$ C $\boxed{434}$ D $\boxed{614}$ E $\boxed{794}$ F $\boxed{974}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, due rotaie conduttrici seminfinite e di resistenza trascurabile giacciono coincidenti, rispettivamente, sulle parti positive dell'asse x e dell'asse y, essendo in contatto nell'origine del sistema di riferimento. Una sbarretta conduttrice mobile e di grande lunghezza, di resistività $\rho = 1.78 \times 10^{-8}$ ohm·m e sezione $S = 0.464 \times 10^{-6}$ m^2, è poggiata sulle due rotaie e mantiene la propria orientazione parallela alla bisettrice del secondo e quarto quadrante. La sbarretta si muove con velocità $v = 0.111$ m/s costante parallelamente alla bisettrice del primo e terzo quadrante. Il sistema è immerso in un campo magnetico $\mathbf{B} = B_0\mathbf{k}$, con $B_0 = 0.378$ tesla. La lunghezza della sbarretta, ai fini del problema, è tale da mantenere il contatto con le due rotaie e da realizzare un circuito di forma triangolare. Nell'istante iniziale $t = 0$ la sbarretta si trova nell'origine del sistema di riferimento nel quale le due rotaie si incontrano. Determinare l'intensità della corrente, in ampere, indotta nel circuito all'istante $t_1 = 1.56$ s.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.09}$ C $\boxed{2.89}$ D $\boxed{4.69}$ E $\boxed{6.49}$ F $\boxed{8.29}$

4) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare l'intensità della forza, in newton, che deve essere applicata alla sbarretta all'istante t_1 per mantenere il moto a velocità costante.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.143}$ C $\boxed{0.323}$ D $\boxed{0.503}$ E $\boxed{0.683}$ F $\boxed{0.863}$

5) In un sistema di riferimento cartesiano, due fili rettilinei indefiniti con densità di carica elettrica lineare $\lambda = 1.32$ nC/m sono posti ad angolo retto e giacciono, rispettivamente, sull'asse x e sull'asse y. Una particella di massa $m = 1.96 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.72$ nC, è lasciata ferma nel punto $P_1 = (a, a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante), con $a = 0.251$ m. Determinare la velocità con la quale la particella raggiunge il punto $P_2 = (3a, 3a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.37}$ C $\boxed{4.17}$ D $\boxed{5.97}$ E $\boxed{7.77}$ F $\boxed{9.57}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, nella regione individuata dalla relazione $0 \leq x \leq \frac{L}{2}$, con $L = 1.65$ m, è presente un campo magnetico $\mathbf{B} = (kx)\mathbf{k}$, con $k = 1.23$ T/m. Una spira quadrata di lato L giace nel piano xy, ha i lati paralleli agli assi x ed y e si muove con velocità costante $v = 1.97$ m/s nel verso positivo dell'asse x. Determinare la carica elettrica complessiva che ha percorso la spira tra l'istante nel quale essa inizia a penetrare nella regione nella quale è presente il campo magnetico e l'istante nel quale essa è completamente uscita dalla regione nella quale è presente il campo magnetico.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{23.9}$ C $\boxed{41.9}$ D $\boxed{59.9}$ E $\boxed{77.9}$ F $\boxed{95.9}$

7) Un cilindro pieno di raggio $R = 0.145$ m e altezza che può essere considerata infinita è costituito da materiale isolante ed ha una densità volumetrica di carica elettrica che dipende dalla distanza r dall'asse centrale del cilindro come $\rho(r) = \rho_0(1 - \frac{r}{R})$. Determinare per quale valore di r, in m, l'intensità del campo elettrico è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.109}$ C $\boxed{0.289}$ D $\boxed{0.469}$ E $\boxed{0.649}$ F $\boxed{0.829}$

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), determinare il massimo valore di ρ_0, in nC/m^3, tale che l'intensità del campo elettrico non superi in nessun punto il valore $E_{max} = 1.96$ V/m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.278}$ C $\boxed{0.458}$ D $\boxed{0.638}$ E $\boxed{0.818}$ F $\boxed{0.998}$

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), trovato il valore di ρ_0 nel precedente Esercizio 8), determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra una posizione sull'asse centrale del cilindro e un punto che si trova a distanza $100R$ da esso.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.41}$ C $\boxed{3.21}$ D $\boxed{5.01}$ E $\boxed{6.81}$ F $\boxed{8.61}$

10) Una piccola spira circolare di raggio $a = 0.0105$ m, resistenza $R = 1.09$ ohm e induttanza trascurabile, si trova all'interno di un lungo solenoide avente $n = 2 \times 10^3$ spire/m. Il centro della spira giace sull'asse del solenoide, con il quale l'asse della spira forma un angolo $\theta = \frac{\pi}{4}$ rad. Nel solenoide scorre la corrente lentamente variabile nel tempo $I(t) = I_0 \frac{t}{\tau}$, con $I_0 = 1.98$ A e $\tau = 1.25$ ms. Determinare il momento meccanico, in μN·m, delle forze magnetiche che agiscono sulla spira all'istante $t = \tau$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.09 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{2.89 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{4.69 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{6.49 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{8.29 \times 10^{-3}}$

Testo n. 31

Testo n. 32 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 5 - 2/7/2021

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) In un sistema di riferimento cartesiano, in una regione dello spazio vuoto è presente un campo elettrico il cui potenziale è dato da $V(x, y) = C(x^2 - y^2)$, con C una costante. Il campo elettrico nel punto $P = (a, b, 0)$, con $a = 0.157$ m, $b = 7.14$ m, ha intensità $E = 1.34$ V/m. Calcolare la costante C, in V/m^2.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0218}$ C $\boxed{0.0398}$ D $\boxed{0.0578}$ E $\boxed{0.0758}$ F $\boxed{0.0938}$

2) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 1), calcolare la carica elettrica, in nC, contenuta all'interno di un cilindro che ha per asse l'asse z del sistema di riferimento e raggio $R = 1.62$ m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{224}$ C $\boxed{404}$ D $\boxed{584}$ E $\boxed{764}$ F $\boxed{944}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, due rotaie conduttrici seminfinite e di resistenza trascurabile giacciono coincidenti, rispettivamente, sulle parti positive dell'asse x e dell'asse y, essendo in contatto nell'origine del sistema di riferimento. Una sbarretta conduttrice mobile e di grande lunghezza, di resistività $\rho = 1.77 \times 10^{-8}$ ohm·m e sezione $S = 0.495 \times 10^{-6}$ m^2, è poggiata sulle due rotaie e mantiene la propria orientazione parallela alla bisettrice del secondo e quarto quadrante. La sbarretta si muove con velocità $v = 0.114$ m/s costante parallelamente alla bisettrice del primo e terzo quadrante. Il sistema è immerso in un campo magnetico $\mathbf{B} = B_0\mathbf{k}$, con $B_0 = 0.231$ tesla. La lunghezza della sbarretta, ai fini del problema, è tale da mantenere il contatto con le due rotaie e da realizzare un circuito di forma triangolare. Nell'istante iniziale $t = 0$ la sbarretta si trova nell'origine del sistema di riferimento nel quale le due rotaie si incontrano. Determinare l'intensità della corrente, in ampere, indotta nel circuito all'istante $t_1 = 1.97$ s.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.196}$ C $\boxed{0.376}$ D $\boxed{0.556}$ E $\boxed{0.736}$ F $\boxed{0.916}$

4) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare l'intensità della forza, in newton, che deve essere applicata alla sbarretta all'istante t_1 per mantenere il moto a velocità costante.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0224}$ C $\boxed{0.0404}$ D $\boxed{0.0584}$ E $\boxed{0.0764}$ F $\boxed{0.0944}$

5) In un sistema di riferimento cartesiano, due fili rettilinei indefiniti con densità di carica elettrica lineare $\lambda = 1.59$ nC/m sono posti ad angolo retto e giacciono, rispettivamente, sull'asse x e sull'asse y. Una particella di massa $m = 1.78 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.35$ nC, è lasciata ferma nel punto $P_1 = (a, a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante), con $a = 0.201$ m. Determinare la velocità con la quale la particella raggiunge il punto $P_2 = (3a, 3a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.56}$ C $\boxed{4.36}$ D $\boxed{6.16}$ E $\boxed{7.96}$ F $\boxed{9.76}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, nella regione individuata dalla relazione $0 \leq x \leq \frac{L}{2}$, con $L = 1.71$ m, è presente un campo magnetico $\mathbf{B} = (kx)\mathbf{k}$, con $k = 1.41$ T/m. Una spira quadrata di lato L giace nel piano xy, ha i lati paralleli agli assi x ed y e si muove con velocità costante $v = 1.57$ m/s nel verso positivo dell'asse x. Determinare la carica elettrica complessiva che ha percorso la spira tra l'istante nel quale essa inizia a penetrare nella regione nella quale è presente il campo magnetico e l'istante nel quale essa è completamente uscita dalla regione nella quale è presente il campo magnetico.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{136}$ C $\boxed{316}$ D $\boxed{496}$ E $\boxed{676}$ F $\boxed{856}$

7) Un cilindro pieno di raggio $R = 0.196$ m e altezza che può essere considerata infinita è costituito da materiale isolante ed ha una densità volumetrica di carica elettrica che dipende dalla distanza r dall'asse centrale del cilindro come $\rho(r) = \rho_0(1 - \frac{r}{R})$. Determinare per quale valore di r, in m, l'intensità del campo elettrico è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.147}$ C $\boxed{0.327}$ D $\boxed{0.507}$ E $\boxed{0.687}$ F $\boxed{0.867}$

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), determinare il massimo valore di ρ_0, in nC/m^3, tale che l'intensità del campo elettrico non superi in nessun punto il valore $E_{max} = 1.25$ V/m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.121}$ C $\boxed{0.301}$ D $\boxed{0.481}$ E $\boxed{0.661}$ F $\boxed{0.841}$

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), trovato il valore di ρ_0 nel precedente Esercizio 8), determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra una posizione sull'asse centrale del cilindro e un punto che si trova a distanza $100R$ da esso.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.22}$ C $\boxed{3.02}$ D $\boxed{4.82}$ E $\boxed{6.62}$ F $\boxed{8.42}$

10) Una piccola spira circolare di raggio $a = 0.0109$ m, resistenza $R = 1.08$ ohm e induttanza trascurabile, si trova all'interno di un lungo solenoide avente $n = 2 \times 10^3$ spire/m. Il centro della spira giace sull'asse del solenoide, con il quale l'asse della spira forma un angolo $\theta = \frac{\pi}{4}$ rad. Nel solenoide scorre la corrente lentamente variabile nel tempo $I(t) = I_0 \frac{t}{\tau}$, con $I_0 = 1.76$ A e $\tau = 1.29$ ms. Determinare il momento meccanico, in μN·m, delle forze magnetiche che agiscono sulla spira all'istante $t = \tau$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.58 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{4.38 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{6.18 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{7.98 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{9.78 \times 10^{-4}}$

Testo n. 32

Testo n. 33 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 5 - 2/7/2021

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) In un sistema di riferimento cartesiano, in una regione dello spazio vuoto è presente un campo elettrico il cui potenziale è dato da $V(x, y) = C(x^2 - y^2)$, con C una costante. Il campo elettrico nel punto $P = (a, b, 0)$, con $a = 0.140$ m, $b = 6.40$ m, ha intensità $E = 1.13$ V/m. Calcolare la costante C, in V/m^2.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0163}$ C $\boxed{0.0343}$ D $\boxed{0.0523}$ E $\boxed{0.0703}$ F $\boxed{0.0883}$

2) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 1), calcolare la carica elettrica, in nC, contenuta all'interno di un cilindro che ha per asse l'asse z del sistema di riferimento e raggio $R = 1.04$ m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{167}$ C $\boxed{347}$ D $\boxed{527}$ E $\boxed{707}$ F $\boxed{887}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, due rotaie conduttrici seminfinite e di resistenza trascurabile giacciono coincidenti, rispettivamente, sulle parti positive dell'asse x e dell'asse y, essendo in contatto nell'origine del sistema di riferimento. Una sbarretta conduttrice mobile e di grande lunghezza, di resistività $\rho = 1.70 \times 10^{-8}$ ohm·m e sezione $S = 0.592 \times 10^{-6}$ m^2, è poggiata sulle due rotaie e mantiene la propria orientazione parallela alla bisettrice del secondo e quarto quadrante. La sbarretta si muove con velocità $v = 0.111$ m/s costante parallelamente alla bisettrice del primo e terzo quadrante. Il sistema è immerso in un campo magnetico $\mathbf{B} = B_0\mathbf{k}$, con $B_0 = 0.297$ tesla. La lunghezza della sbarretta, ai fini del problema, è tale da mantenere il contatto con le due rotaie e da realizzare un circuito di forma triangolare. Nell'istante iniziale $t = 0$ la sbarretta si trova nell'origine del sistema di riferimento nel quale le due rotaie si incontrano. Determinare l'intensità della corrente, in ampere, indotta nel circuito all'istante $t_1 = 1.16$ s.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.15}$ C $\boxed{2.95}$ D $\boxed{4.75}$ E $\boxed{6.55}$ F $\boxed{8.35}$

4) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare l'intensità della forza, in newton, che deve essere applicata alla sbarretta all'istante t_1 per mantenere il moto a velocità costante.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0158}$ C $\boxed{0.0338}$ D $\boxed{0.0518}$ E $\boxed{0.0698}$ F $\boxed{0.0878}$

5) In un sistema di riferimento cartesiano, due fili rettilinei indefiniti con densità di carica elettrica lineare $\lambda = 1.97$ nC/m sono posti ad angolo retto e giacciono, rispettivamente, sull'asse x e sull'asse y. Una particella di massa $m = 1.64 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.77$ nC, è lasciata ferma nel punto $P_1 = (a, a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante), con $a = 0.303$ m. Determinare la velocità con la quale la particella raggiunge il punto $P_2 = (3a, 3a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{13.0}$ C $\boxed{31.0}$ D $\boxed{49.0}$ E $\boxed{67.0}$ F $\boxed{85.0}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, nella regione individuata dalla relazione $0 \leq x \leq \frac{L}{2}$, con $L = 1.14$ m, è presente un campo magnetico $\mathbf{B} = (kx)\mathbf{k}$, con $k = 1.20$ T/m. Una spira quadrata di lato L giace nel piano xy, ha i lati paralleli agli assi x ed y e si muove con velocità costante $v = 1.12$ m/s nel verso positivo dell'asse x. Determinare la carica elettrica complessiva che ha percorso la spira tra l'istante nel quale essa inizia a penetrare nella regione nella quale è presente il campo magnetico e l'istante nel quale essa è completamente uscita dalla regione nella quale è presente il campo magnetico.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{21.9}$ C $\boxed{39.9}$ D $\boxed{57.9}$ E $\boxed{75.9}$ F $\boxed{93.9}$

7) Un cilindro pieno di raggio $R = 0.135$ m e altezza che può essere considerata infinita è costituito da materiale isolante ed ha una densità volumetrica di carica elettrica che dipende dalla distanza r dall'asse centrale del cilindro come $\rho(r) = \rho_0(1 - \frac{r}{R})$. Determinare per quale valore di r, in m, l'intensità del campo elettrico è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.101}$ C $\boxed{0.281}$ D $\boxed{0.461}$ E $\boxed{0.641}$ F $\boxed{0.821}$

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), determinare il massimo valore di ρ_0, in nC/m^3, tale che l'intensità del campo elettrico non superi in nessun punto il valore $E_{max} = 1.33$ V/m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.105}$ C $\boxed{0.285}$ D $\boxed{0.465}$ E $\boxed{0.645}$ F $\boxed{0.825}$

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), trovato il valore di ρ_0 nel precedente Esercizio 8), determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra una posizione sull'asse centrale del cilindro e un punto che si trova a distanza $100R$ da esso.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.173}$ C $\boxed{0.353}$ D $\boxed{0.533}$ E $\boxed{0.713}$ F $\boxed{0.893}$

10) Una piccola spira circolare di raggio $a = 0.0162$ m, resistenza $R = 1.36$ ohm e induttanza trascurabile, si trova all'interno di un lungo solenoide avente $n = 2 \times 10^3$ spire/m. Il centro della spira giace sull'asse del solenoide, con il quale l'asse della spira forma un angolo $\theta = \frac{\pi}{4}$ rad. Nel solenoide scorre la corrente lentamente variabile nel tempo $I(t) = I_0 \frac{t}{\tau}$, con $I_0 = 1.16$ A e $\tau = 1.77$ ms. Determinare il momento meccanico, in μN·m, delle forze magnetiche che agiscono sulla spira all'istante $t = \tau$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.20 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{3.00 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{4.80 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{6.60 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{8.40 \times 10^{-3}}$

Testo n. 33

Testo n. 34 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 5 - 2/7/2021

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) In un sistema di riferimento cartesiano, in una regione dello spazio vuoto è presente un campo elettrico il cui potenziale è dato da $V(x, y) = C(x^2 - y^2)$, con C una costante. Il campo elettrico nel punto $P = (a, b, 0)$, con $a = 0.149$ m, $b = 8.00$ m, ha intensità $E = 2.17$ V/m. Calcolare la costante C, in V/m^2.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.136}$ C $\boxed{0.316}$ D $\boxed{0.496}$ E $\boxed{0.676}$ F $\boxed{0.856}$

2) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 1), calcolare la carica elettrica, in nC, contenuta all'interno di un cilindro che ha per asse l'asse z del sistema di riferimento e raggio $R = 1.09$ m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{111}$ C $\boxed{291}$ D $\boxed{471}$ E $\boxed{651}$ F $\boxed{831}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, due rotaie conduttrici seminfinite e di resistenza trascurabile giacciono coincidenti, rispettivamente, sulle parti positive dell'asse x e dell'asse y, essendo in contatto nell'origine del sistema di riferimento. Una sbarretta conduttrice mobile e di grande lunghezza, di resistività $\rho = 1.76 \times 10^{-8}$ ohm·m e sezione $S = 0.515 \times 10^{-6}$ m^2, è poggiata sulle due rotaie e mantiene la propria orientazione parallela alla bisettrice del secondo e quarto quadrante. La sbarretta si muove con velocità $v = 0.118$ m/s costante parallelamente alla bisettrice del primo e terzo quadrante. Il sistema è immerso in un campo magnetico $\mathbf{B} = B_0\mathbf{k}$, con $B_0 = 0.395$ tesla. La lunghezza della sbarretta, ai fini del problema, è tale da mantenere il contatto con le due rotaie e da realizzare un circuito di forma triangolare. Nell'istante iniziale $t = 0$ la sbarretta si trova nell'origine del sistema di riferimento nel quale le due rotaie si incontrano. Determinare l'intensità della corrente, in ampere, indotta nel circuito all'istante $t_1 = 1.87$ s.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.36}$ C $\boxed{3.16}$ D $\boxed{4.96}$ E $\boxed{6.76}$ F $\boxed{8.56}$

4) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare l'intensità della forza, in newton, che deve essere applicata alla sbarretta all'istante t_1 per mantenere il moto a velocità costante.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.238}$ C $\boxed{0.418}$ D $\boxed{0.598}$ E $\boxed{0.778}$ F $\boxed{0.958}$

5) In un sistema di riferimento cartesiano, due fili rettilinei indefiniti con densità di carica elettrica lineare $\lambda = 1.26$ nC/m sono posti ad angolo retto e giacciono, rispettivamente, sull'asse x e sull'asse y. Una particella di massa $m = 1.70 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.89$ nC, è lasciata ferma nel punto $P_1 = (a, a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante), con $a = 0.290$ m. Determinare la velocità con la quale la particella raggiunge il punto $P_2 = (3a, 3a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{10.5}$ C $\boxed{28.5}$ D $\boxed{46.5}$ E $\boxed{64.5}$ F $\boxed{82.5}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, nella regione individuata dalla relazione $0 \leq x \leq \frac{L}{2}$, con $L = 1.25$ m, è presente un campo magnetico $\mathbf{B} = (kx)\mathbf{k}$, con $k = 1.48$ T/m. Una spira quadrata di lato L giace nel piano xy, ha i lati paralleli agli assi x ed y e si muove con velocità costante $v = 1.40$ m/s nel verso positivo dell'asse x. Determinare la carica elettrica complessiva che ha percorso la spira tra l'istante nel quale essa inizia a penetrare nella regione nella quale è presente il campo magnetico e l'istante nel quale essa è completamente uscita dalla regione nella quale è presente il campo magnetico.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{141}$ C $\boxed{321}$ D $\boxed{501}$ E $\boxed{681}$ F $\boxed{861}$

7) Un cilindro pieno di raggio $R = 0.151$ m e altezza che può essere considerata infinita è costituito da materiale isolante ed ha una densità volumetrica di carica elettrica che dipende dalla distanza r dall'asse centrale del cilindro come $\rho(r) = \rho_0(1 - \frac{r}{R})$. Determinare per quale valore di r, in m, l'intensità del campo elettrico è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.113}$ C $\boxed{0.293}$ D $\boxed{0.473}$ E $\boxed{0.653}$ F $\boxed{0.833}$

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), determinare il massimo valore di ρ_0, in nC/m^3, tale che l'intensità del campo elettrico non superi in nessun punto il valore $E_{max} = 1.51$ V/m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.112}$ C $\boxed{0.292}$ D $\boxed{0.472}$ E $\boxed{0.652}$ F $\boxed{0.832}$

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), trovato il valore di ρ_0 nel precedente Esercizio 8), determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra una posizione sull'asse centrale del cilindro e un punto che si trova a distanza $100R$ da esso.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.13}$ C $\boxed{2.93}$ D $\boxed{4.73}$ E $\boxed{6.53}$ F $\boxed{8.33}$

10) Una piccola spira circolare di raggio $a = 0.0150$ m, resistenza $R = 2.00$ ohm e induttanza trascurabile, si trova all'interno di un lungo solenoide avente $n = 2 \times 10^3$ spire/m. Il centro della spira giace sull'asse del solenoide, con il quale l'asse della spira forma un angolo $\theta = \frac{\pi}{4}$ rad. Nel solenoide scorre la corrente lentamente variabile nel tempo $I(t) = I_0\frac{t}{\tau}$, con $I_0 = 1.55$ A e $\tau = 1.90$ ms. Determinare il momento meccanico, in μN$\cdot$m, delle forze magnetiche che agiscono sulla spira all'istante $t = \tau$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.78 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{4.58 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{6.38 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{8.18 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{9.98 \times 10^{-4}}$

Testo n. 34

Testo n. 35 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 5 - 2/7/2021

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) In un sistema di riferimento cartesiano, in una regione dello spazio vuoto è presente un campo elettrico il cui potenziale è dato da $V(x, y) = C(x^2 - y^2)$, con C una costante. Il campo elettrico nel punto $P = (a, b, 0)$, con $a = 0.151$ m, $b = 5.27$ m, ha intensità $E = 2.81$ V/m. Calcolare la costante C, in V/m^2.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.266}$ C $\boxed{0.446}$ D $\boxed{0.626}$ E $\boxed{0.806}$ F $\boxed{0.986}$

2) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 1), calcolare la carica elettrica, in nC, contenuta all'interno di un cilindro che ha per asse l'asse z del sistema di riferimento e raggio $R = 1.02$ m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{134}$ C $\boxed{314}$ D $\boxed{494}$ E $\boxed{674}$ F $\boxed{854}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, due rotaie conduttrici seminfinite e di resistenza trascurabile giacciono coincidenti, rispettivamente, sulle parti positive dell'asse x e dell'asse y, essendo in contatto nell'origine del sistema di riferimento. Una sbarretta conduttrice mobile e di grande lunghezza, di resistività $\rho = 1.73 \times 10^{-8}$ ohm·m e sezione $S = 0.484 \times 10^{-6}$ m^2, è poggiata sulle due rotaie e mantiene la propria orientazione parallela alla bisettrice del secondo e quarto quadrante. La sbarretta si muove con velocità $v = 0.108$ m/s costante parallelamente alla bisettrice del primo e terzo quadrante. Il sistema è immerso in un campo magnetico $\mathbf{B} = B_0\mathbf{k}$, con $B_0 = 0.265$ tesla. La lunghezza della sbarretta, ai fini del problema, è tale da mantenere il contatto con le due rotaie e da realizzare un circuito di forma triangolare. Nell'istante iniziale $t = 0$ la sbarretta si trova nell'origine del sistema di riferimento nel quale le due rotaie si incontrano. Determinare l'intensità della corrente, in ampere, indotta nel circuito all'istante $t_1 = 1.79$ s.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.261}$ C $\boxed{0.441}$ D $\boxed{0.621}$ E $\boxed{0.801}$ F $\boxed{0.981}$

4) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare l'intensità della forza, in newton, che deve essere applicata alla sbarretta all'istante t_1 per mantenere il moto a velocità costante.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0100}$ C $\boxed{0.0280}$ D $\boxed{0.0460}$ E $\boxed{0.0640}$ F $\boxed{0.0820}$

5) In un sistema di riferimento cartesiano, due fili rettilinei indefiniti con densità di carica elettrica lineare $\lambda = 1.61$ nC/m sono posti ad angolo retto e giacciono, rispettivamente, sull'asse x e sull'asse y. Una particella di massa $m = 1.86 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.23$ nC, è lasciata ferma nel punto $P_1 = (a, a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante), con $a = 0.275$ m. Determinare la velocità con la quale la particella raggiunge il punto $P_2 = (3a, 3a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.97}$ C $\boxed{3.77}$ D $\boxed{5.57}$ E $\boxed{7.37}$ F $\boxed{9.17}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, nella regione individuata dalla relazione $0 \leq x \leq \frac{L}{2}$, con $L = 1.16$ m, è presente un campo magnetico $\mathbf{B} = (kx)\mathbf{k}$, con $k = 1.60$ T/m. Una spira quadrata di lato L giace nel piano xy, ha i lati paralleli agli assi x ed y e si muove con velocità costante $v = 1.16$ m/s nel verso positivo dell'asse x. Determinare la carica elettrica complessiva che ha percorso la spira tra l'istante nel quale essa inizia a penetrare nella regione nella quale è presente il campo magnetico e l'istante nel quale essa è completamente uscita dalla regione nella quale è presente il campo magnetico.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{228}$ C $\boxed{408}$ D $\boxed{588}$ E $\boxed{768}$ F $\boxed{948}$

7) Un cilindro pieno di raggio $R = 0.135$ m e altezza che può essere considerata infinita è costituito da materiale isolante ed ha una densità volumetrica di carica elettrica che dipende dalla distanza r dall'asse centrale del cilindro come $\rho(r) = \rho_0(1 - \frac{r}{R})$. Determinare per quale valore di r, in m, l'intensità del campo elettrico è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.101}$ C $\boxed{0.281}$ D $\boxed{0.461}$ E $\boxed{0.641}$ F $\boxed{0.821}$

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), determinare il massimo valore di ρ_0, in nC/m^3, tale che l'intensità del campo elettrico non superi in nessun punto il valore $E_{max} = 1.71$ V/m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.238}$ C $\boxed{0.418}$ D $\boxed{0.598}$ E $\boxed{0.778}$ F $\boxed{0.958}$

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), trovato il valore di ρ_0 nel precedente Esercizio 8), determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra una posizione sull'asse centrale del cilindro e un punto che si trova a distanza $100R$ da esso.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.15}$ C $\boxed{2.95}$ D $\boxed{4.75}$ E $\boxed{6.55}$ F $\boxed{8.35}$

10) Una piccola spira circolare di raggio $a = 0.0103$ m, resistenza $R = 1.46$ ohm e induttanza trascurabile, si trova all'interno di un lungo solenoide avente $n = 2 \times 10^3$ spire/m. Il centro della spira giace sull'asse del solenoide, con il quale l'asse della spira forma un angolo $\theta = \frac{\pi}{4}$ rad. Nel solenoide scorre la corrente lentamente variabile nel tempo $I(t) = I_0 \frac{t}{\tau}$, con $I_0 = 1.22$ A e $\tau = 1.55$ ms. Determinare il momento meccanico, in μN·m, delle forze magnetiche che agiscono sulla spira all'istante $t = \tau$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.31 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{4.11 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{5.91 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{7.71 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{9.51 \times 10^{-4}}$

Testo n. 35

Testo n. 36 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 5 - 2/7/2021

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) In un sistema di riferimento cartesiano, in una regione dello spazio vuoto è presente un campo elettrico il cui potenziale è dato da $V(x, y) = C(x^2 - y^2)$, con C una costante. Il campo elettrico nel punto $P = (a, b, 0)$, con $a = 0.121$ m, $b = 9.16$ m, ha intensità $E = 2.89$ V/m. Calcolare la costante C, in V/m^2.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.158}$ C $\boxed{0.338}$ D $\boxed{0.518}$ E $\boxed{0.698}$ F $\boxed{0.878}$

2) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 1), calcolare la carica elettrica, in nC, contenuta all'interno di un cilindro che ha per asse l'asse z del sistema di riferimento e raggio $R = 1.31$ m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{125}$ C $\boxed{305}$ D $\boxed{485}$ E $\boxed{665}$ F $\boxed{845}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, due rotaie conduttrici seminfinite e di resistenza trascurabile giacciono coincidenti, rispettivamente, sulle parti positive dell'asse x e dell'asse y, essendo in contatto nell'origine del sistema di riferimento. Una sbarretta conduttrice mobile e di grande lunghezza, di resistività $\rho = 1.69 \times 10^{-8}$ ohm·m e sezione $S = 0.582 \times 10^{-6}$ m^2, è poggiata sulle due rotaie e mantiene la propria orientazione parallela alla bisettrice del secondo e quarto quadrante. La sbarretta si muove con velocità $v = 0.110$ m/s costante parallelamente alla bisettrice del primo e terzo quadrante. Il sistema è immerso in un campo magnetico $\mathbf{B} = B_0\mathbf{k}$, con $B_0 = 0.397$ tesla. La lunghezza della sbarretta, ai fini del problema, è tale da mantenere il contatto con le due rotaie e da realizzare un circuito di forma triangolare. Nell'istante iniziale $t = 0$ la sbarretta si trova nell'origine del sistema di riferimento nel quale le due rotaie si incontrano. Determinare l'intensità della corrente, in ampere, indotta nel circuito all'istante $t_1 = 1.37$ s.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.50}$ C $\boxed{3.30}$ D $\boxed{5.10}$ E $\boxed{6.90}$ F $\boxed{8.70}$

4) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare l'intensità della forza, in newton, che deve essere applicata alla sbarretta all'istante t_1 per mantenere il moto a velocità costante.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.180}$ C $\boxed{0.360}$ D $\boxed{0.540}$ E $\boxed{0.720}$ F $\boxed{0.900}$

5) In un sistema di riferimento cartesiano, due fili rettilinei indefiniti con densità di carica elettrica lineare $\lambda = 1.79$ nC/m sono posti ad angolo retto e giacciono, rispettivamente, sull'asse x e sull'asse y. Una particella di massa $m = 1.64 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.90$ nC, è lasciata ferma nel punto $P_1 = (a, a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante), con $a = 0.374$ m. Determinare la velocità con la quale la particella raggiunge il punto $P_2 = (3a, 3a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{12.8}$ C $\boxed{30.8}$ D $\boxed{48.8}$ E $\boxed{66.8}$ F $\boxed{84.8}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, nella regione individuata dalla relazione $0 \leq x \leq \frac{L}{2}$, con $L = 1.01$ m, è presente un campo magnetico $\mathbf{B} = (kx)\mathbf{k}$, con $k = 1.05$ T/m. Una spira quadrata di lato L giace nel piano xy, ha i lati paralleli agli assi x ed y e si muove con velocità costante $v = 1.87$ m/s nel verso positivo dell'asse x. Determinare la carica elettrica complessiva che ha percorso la spira tra l'istante nel quale essa inizia a penetrare nella regione nella quale è presente il campo magnetico e l'istante nel quale essa è completamente uscita dalla regione nella quale è presente il campo magnetico.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{164}$ C $\boxed{344}$ D $\boxed{524}$ E $\boxed{704}$ F $\boxed{884}$

7) Un cilindro pieno di raggio $R = 0.144$ m e altezza che può essere considerata infinita è costituito da materiale isolante ed ha una densità volumetrica di carica elettrica che dipende dalla distanza r dall'asse centrale del cilindro come $\rho(r) = \rho_0(1 - \frac{r}{R})$. Determinare per quale valore di r, in m, l'intensità del campo elettrico è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.108}$ C $\boxed{0.288}$ D $\boxed{0.468}$ E $\boxed{0.648}$ F $\boxed{0.828}$

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), determinare il massimo valore di ρ_0, in nC/m^3, tale che l'intensità del campo elettrico non superi in nessun punto il valore $E_{max} = 1.61$ V/m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.168}$ C $\boxed{0.348}$ D $\boxed{0.528}$ E $\boxed{0.708}$ F $\boxed{0.888}$

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), trovato il valore di ρ_0 nel precedente Esercizio 8), determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra una posizione sull'asse centrale del cilindro e un punto che si trova a distanza $100R$ da esso.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.15}$ C $\boxed{2.95}$ D $\boxed{4.75}$ E $\boxed{6.55}$ F $\boxed{8.35}$

10) Una piccola spira circolare di raggio $a = 0.0167$ m, resistenza $R = 1.52$ ohm e induttanza trascurabile, si trova all'interno di un lungo solenoide avente $n = 2 \times 10^3$ spire/m. Il centro della spira giace sull'asse del solenoide, con il quale l'asse della spira forma un angolo $\theta = \frac{\pi}{4}$ rad. Nel solenoide scorre la corrente lentamente variabile nel tempo $I(t) = I_0 \frac{t}{\tau}$, con $I_0 = 1.39$ A e $\tau = 1.49$ ms. Determinare il momento meccanico, in μN·m, delle forze magnetiche che agiscono sulla spira all'istante $t = \tau$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.07 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{3.87 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{5.67 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{7.47 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{9.27 \times 10^{-3}}$

Testo n. 36

Testo n. 37 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 5 - 2/7/2021

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) In un sistema di riferimento cartesiano, in una regione dello spazio vuoto è presente un campo elettrico il cui potenziale è dato da $V(x,y) = C(x^2 - y^2)$, con C una costante. Il campo elettrico nel punto $P = (a, b, 0)$, con $a = 0.127$ m, $b = 9.68$ m, ha intensità $E = 1.13$ V/m. Calcolare la costante C, in V/m^2.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0224}$ C $\boxed{0.0404}$ D $\boxed{0.0584}$ E $\boxed{0.0764}$ F $\boxed{0.0944}$

2) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 1), calcolare la carica elettrica, in nC, contenuta all'interno di un cilindro che ha per asse l'asse z del sistema di riferimento e raggio $R = 1.54$ m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{260}$ C $\boxed{440}$ D $\boxed{620}$ E $\boxed{800}$ F $\boxed{980}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, due rotaie conduttrici seminfinite e di resistenza trascurabile giacciono coincidenti, rispettivamente, sulle parti positive dell'asse x e dell'asse y, essendo in contatto nell'origine del sistema di riferimento. Una sbarretta conduttrice mobile e di grande lunghezza, di resistività $\rho = 1.61 \times 10^{-8}$ ohm·m e sezione $S = 0.451 \times 10^{-6}$ m^2, è poggiata sulle due rotaie e mantiene la propria orientazione parallela alla bisettrice del secondo e quarto quadrante. La sbarretta si muove con velocità $v = 0.119$ m/s costante parallelamente alla bisettrice del primo e terzo quadrante. Il sistema è immerso in un campo magnetico $\mathbf{B} = B_0\mathbf{k}$, con $B_0 = 0.352$ tesla. La lunghezza della sbarretta, ai fini del problema, è tale da mantenere il contatto con le due rotaie e da realizzare un circuito di forma triangolare. Nell'istante iniziale $t = 0$ la sbarretta si trova nell'origine del sistema di riferimento nel quale le due rotaie si incontrano. Determinare l'intensità della corrente, in ampere, indotta nel circuito all'istante $t_1 = 1.58$ s.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.17}$ C $\boxed{2.97}$ D $\boxed{4.77}$ E $\boxed{6.57}$ F $\boxed{8.37}$

4) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare l'intensità della forza, in newton, che deve essere applicata alla sbarretta all'istante t_1 per mantenere il moto a velocità costante.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.155}$ C $\boxed{0.335}$ D $\boxed{0.515}$ E $\boxed{0.695}$ F $\boxed{0.875}$

5) In un sistema di riferimento cartesiano, due fili rettilinei indefiniti con densità di carica elettrica lineare $\lambda = 1.69$ nC/m sono posti ad angolo retto e giacciono, rispettivamente, sull'asse x e sull'asse y. Una particella di massa $m = 1.89 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.70$ nC, è lasciata ferma nel punto $P_1 = (a, a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante), con $a = 0.247$ m. Determinare la velocità con la quale la particella raggiunge il punto $P_2 = (3a, 3a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{11.0}$ C $\boxed{29.0}$ D $\boxed{47.0}$ E $\boxed{65.0}$ F $\boxed{83.0}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, nella regione individuata dalla relazione $0 \leq x \leq \frac{L}{2}$, con $L = 1.11$ m, è presente un campo magnetico $\mathbf{B} = (kx)\mathbf{k}$, con $k = 1.99$ T/m. Una spira quadrata di lato L giace nel piano xy, ha i lati paralleli agli assi x ed y e si muove con velocità costante $v = 1.08$ m/s nel verso positivo dell'asse x. Determinare la carica elettrica complessiva che ha percorso la spira tra l'istante nel quale essa inizia a penetrare nella regione nella quale è presente il campo magnetico e l'istante nel quale essa è completamente uscita dalla regione nella quale è presente il campo magnetico.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{212}$ C $\boxed{392}$ D $\boxed{572}$ E $\boxed{752}$ F $\boxed{932}$

7) Un cilindro pieno di raggio $R = 0.136$ m e altezza che può essere considerata infinita è costituito da materiale isolante ed ha una densità volumetrica di carica elettrica che dipende dalla distanza r dall'asse centrale del cilindro come $\rho(r) = \rho_0(1 - \frac{r}{R})$. Determinare per quale valore di r, in m, l'intensità del campo elettrico è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.102}$ C $\boxed{0.282}$ D $\boxed{0.462}$ E $\boxed{0.642}$ F $\boxed{0.822}$

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), determinare il massimo valore di ρ_0, in nC/m^3, tale che l'intensità del campo elettrico non superi in nessun punto il valore $E_{max} = 1.02$ V/m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.174}$ C $\boxed{0.354}$ D $\boxed{0.534}$ E $\boxed{0.714}$ F $\boxed{0.894}$

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), trovato il valore di ρ_0 nel precedente Esercizio 8), determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra una posizione sull'asse centrale del cilindro e un punto che si trova a distanza $100R$ da esso.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.150}$ C $\boxed{0.330}$ D $\boxed{0.510}$ E $\boxed{0.690}$ F $\boxed{0.870}$

10) Una piccola spira circolare di raggio $a = 0.0183$ m, resistenza $R = 1.93$ ohm e induttanza trascurabile, si trova all'interno di un lungo solenoide avente $n = 2 \times 10^3$ spire/m. Il centro della spira giace sull'asse del solenoide, con il quale l'asse della spira forma un angolo $\theta = \frac{\pi}{4}$ rad. Nel solenoide scorre la corrente lentamente variabile nel tempo $I(t) = I_0 \frac{t}{\tau}$, con $I_0 = 2.00$ A e $\tau = 1.85$ ms. Determinare il momento meccanico, in μN·m, delle forze magnetiche che agiscono sulla spira all'istante $t = \tau$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.12 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{3.92 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{5.72 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{7.52 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{9.32 \times 10^{-3}}$

Testo n. 37

Testo n. 38 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 5 - 2/7/2021

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) In un sistema di riferimento cartesiano, in una regione dello spazio vuoto è presente un campo elettrico il cui potenziale è dato da $V(x, y) = C(x^2 - y^2)$, con C una costante. Il campo elettrico nel punto $P = (a, b, 0)$, con $a = 0.140$ m, $b = 3.35$ m, ha intensità $E = 1.47$ V/m. Calcolare la costante C, in V/m^2.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.219}$ C $\boxed{0.399}$ D $\boxed{0.579}$ E $\boxed{0.759}$ F $\boxed{0.939}$

2) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 1), calcolare la carica elettrica, in nC, contenuta all'interno di un cilindro che ha per asse l'asse z del sistema di riferimento e raggio $R = 1.32$ m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{107}$ C $\boxed{287}$ D $\boxed{467}$ E $\boxed{647}$ F $\boxed{827}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, due rotaie conduttrici seminfinite e di resistenza trascurabile giacciono coincidenti, rispettivamente, sulle parti positive dell'asse x e dell'asse y, essendo in contatto nell'origine del sistema di riferimento. Una sbarretta conduttrice mobile e di grande lunghezza, di resistività $\rho = 1.66 \times 10^{-8}$ ohm·m e sezione $S = 0.507 \times 10^{-6}$ m^2, è poggiata sulle due rotaie e mantiene la propria orientazione parallela alla bisettrice del secondo e quarto quadrante. La sbarretta si muove con velocità $v = 0.116$ m/s costante parallelamente alla bisettrice del primo e terzo quadrante. Il sistema è immerso in un campo magnetico $\mathbf{B} = B_0\mathbf{k}$, con $B_0 = 0.289$ tesla. La lunghezza della sbarretta, ai fini del problema, è tale da mantenere il contatto con le due rotaie e da realizzare un circuito di forma triangolare. Nell'istante iniziale $t = 0$ la sbarretta si trova nell'origine del sistema di riferimento nel quale le due rotaie si incontrano. Determinare l'intensità della corrente, in ampere, indotta nel circuito all'istante $t_1 = 1.41$ s.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.02}$ C $\boxed{2.82}$ D $\boxed{4.62}$ E $\boxed{6.42}$ F $\boxed{8.22}$

4) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare l'intensità della forza, in newton, che deve essere applicata alla sbarretta all'istante t_1 per mantenere il moto a velocità costante.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0248}$ C $\boxed{0.0428}$ D $\boxed{0.0608}$ E $\boxed{0.0788}$ F $\boxed{0.0968}$

5) In un sistema di riferimento cartesiano, due fili rettilinei indefiniti con densità di carica elettrica lineare $\lambda = 1.84$ nC/m sono posti ad angolo retto e giacciono, rispettivamente, sull'asse x e sull'asse y. Una particella di massa $m = 1.83 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.30$ nC, è lasciata ferma nel punto $P_1 = (a, a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante), con $a = 0.380$ m. Determinare la velocità con la quale la particella raggiunge il punto $P_2 = (3a, 3a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{10.2}$ C $\boxed{28.2}$ D $\boxed{46.2}$ E $\boxed{64.2}$ F $\boxed{82.2}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, nella regione individuata dalla relazione $0 \leq x \leq \frac{L}{2}$, con $L = 1.92$ m, è presente un campo magnetico $\mathbf{B} = (kx)\mathbf{k}$, con $k = 1.28$ T/m. Una spira quadrata di lato L giace nel piano xy, ha i lati paralleli agli assi x ed y e si muove con velocità costante $v = 1.23$ m/s nel verso positivo dell'asse x. Determinare la carica elettrica complessiva che ha percorso la spira tra l'istante nel quale essa inizia a penetrare nella regione nella quale è presente il campo magnetico e l'istante nel quale essa è completamente uscita dalla regione nella quale è presente il campo magnetico.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{200}$ C $\boxed{380}$ D $\boxed{560}$ E $\boxed{740}$ F $\boxed{920}$

7) Un cilindro pieno di raggio $R = 0.126$ m e altezza che può essere considerata infinita è costituito da materiale isolante ed ha una densità volumetrica di carica elettrica che dipende dalla distanza r dall'asse centrale del cilindro come $\rho(r) = \rho_0(1 - \frac{r}{R})$. Determinare per quale valore di r, in m, l'intensità del campo elettrico è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0225}$ C $\boxed{0.0405}$ D $\boxed{0.0585}$ E $\boxed{0.0765}$ F $\boxed{0.0945}$

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), determinare il massimo valore di ρ_0, in nC/m^3, tale che l'intensità del campo elettrico non superi in nessun punto il valore $E_{max} = 1.04$ V/m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.210}$ C $\boxed{0.390}$ D $\boxed{0.570}$ E $\boxed{0.750}$ F $\boxed{0.930}$

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), trovato il valore di ρ_0 nel precedente Esercizio 8), determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra una posizione sull'asse centrale del cilindro e un punto che si trova a distanza $100R$ da esso.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.112}$ C $\boxed{0.292}$ D $\boxed{0.472}$ E $\boxed{0.652}$ F $\boxed{0.832}$

10) Una piccola spira circolare di raggio $a = 0.0113$ m, resistenza $R = 1.59$ ohm e induttanza trascurabile, si trova all'interno di un lungo solenoide avente $n = 2 \times 10^3$ spire/m. Il centro della spira giace sull'asse del solenoide, con il quale l'asse della spira forma un angolo $\theta = \frac{\pi}{4}$ rad. Nel solenoide scorre la corrente lentamente variabile nel tempo $I(t) = I_0\frac{t}{\tau}$, con $I_0 = 1.12$ A e $\tau = 1.83$ ms. Determinare il momento meccanico, in μN·m, delle forze magnetiche che agiscono sulla spira all'istante $t = \tau$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.19 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{3.99 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{5.79 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{7.59 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{9.39 \times 10^{-4}}$

Testo n. 38

Testo n. 39 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 5 - 2/7/2021

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) In un sistema di riferimento cartesiano, in una regione dello spazio vuoto è presente un campo elettrico il cui potenziale è dato da $V(x,y) = C(x^2 - y^2)$, con C una costante. Il campo elettrico nel punto $P = (a, b, 0)$, con $a = 0.162$ m, $b = 4.43$ m, ha intensità $E = 2.11$ V/m. Calcolare la costante C, in V/m^2.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.238}$ C $\boxed{0.418}$ D $\boxed{0.598}$ E $\boxed{0.778}$ F $\boxed{0.958}$

2) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 1), calcolare la carica elettrica, in nC, contenuta all'interno di un cilindro che ha per asse l'asse z del sistema di riferimento e raggio $R = 1.20$ m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{26.5}$ C $\boxed{44.5}$ D $\boxed{62.5}$ E $\boxed{80.5}$ F $\boxed{98.5}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, due rotaie conduttrici seminfinite e di resistenza trascurabile giacciono coincidenti, rispettivamente, sulle parti positive dell'asse x e dell'asse y, essendo in contatto nell'origine del sistema di riferimento. Una sbarretta conduttrice mobile e di grande lunghezza, di resistività $\rho = 1.69 \times 10^{-8}$ ohm·m e sezione $S = 0.569 \times 10^{-6}$ m^2, è poggiata sulle due rotaie e mantiene la propria orientazione parallela alla bisettrice del secondo e quarto quadrante. La sbarretta si muove con velocità $v = 0.106$ m/s costante parallelamente alla bisettrice del primo e terzo quadrante. Il sistema è immerso in un campo magnetico $\mathbf{B} = B_0\mathbf{k}$, con $B_0 = 0.381$ tesla. La lunghezza della sbarretta, ai fini del problema, è tale da mantenere il contatto con le due rotaie e da realizzare un circuito di forma triangolare. Nell'istante iniziale $t = 0$ la sbarretta si trova nell'origine del sistema di riferimento nel quale le due rotaie si incontrano. Determinare l'intensità della corrente, in ampere, indotta nel circuito all'istante $t_1 = 1.19$ s.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.36}$ C $\boxed{3.16}$ D $\boxed{4.96}$ E $\boxed{6.76}$ F $\boxed{8.56}$

4) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 3), determinare l'intensità della forza, in newton, che deve essere applicata alla sbarretta all'istante t_1 per mantenere il moto a velocità costante.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.131}$ C $\boxed{0.311}$ D $\boxed{0.491}$ E $\boxed{0.671}$ F $\boxed{0.851}$

5) In un sistema di riferimento cartesiano, due fili rettilinei indefiniti con densità di carica elettrica lineare $\lambda = 1.53$ nC/m sono posti ad angolo retto e giacciono, rispettivamente, sull'asse x e sull'asse y. Una particella di massa $m = 1.11 \times 10^{-9}$ kg e carica elettrica $q = 1.69$ nC, è lasciata ferma nel punto $P_1 = (a, a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante), con $a = 0.337$ m. Determinare la velocità con la quale la particella raggiunge il punto $P_2 = (3a, 3a, 0)$ (nel piano xy sulla bisettrice del primo e terzo quadrante).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{13.6}$ C $\boxed{31.6}$ D $\boxed{49.6}$ E $\boxed{67.6}$ F $\boxed{85.6}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, nella regione individuata dalla relazione $0 \le x \le \frac{L}{2}$, con $L = 1.43$ m, è presente un campo magnetico $\mathbf{B} = (kx)\mathbf{k}$, con $k = 1.96$ T/m. Una spira quadrata di lato L giace nel piano xy, ha i lati paralleli agli assi x ed y e si muove con velocità costante $v = 1.40$ m/s nel verso positivo dell'asse x. Determinare la carica elettrica complessiva che ha percorso la spira tra l'istante nel quale essa inizia a penetrare nella regione nella quale è presente il campo magnetico e l'istante nel quale essa è completamente uscita dalla regione nella quale è presente il campo magnetico.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{203}$ C $\boxed{383}$ D $\boxed{563}$ E $\boxed{743}$ F $\boxed{923}$

7) Un cilindro pieno di raggio $R = 0.169$ m e altezza che può essere considerata infinita è costituito da materiale isolante ed ha una densità volumetrica di carica elettrica che dipende dalla distanza r dall'asse centrale del cilindro come $\rho(r) = \rho_0(1 - \frac{r}{R})$. Determinare per quale valore di r, in m, l'intensità del campo elettrico è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.127}$ C $\boxed{0.307}$ D $\boxed{0.487}$ E $\boxed{0.667}$ F $\boxed{0.847}$

8) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), determinare il massimo valore di ρ_0, in nC/m^3, tale che l'intensità del campo elettrico non superi in nessun punto il valore $E_{max} = 1.83$ V/m.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.151}$ C $\boxed{0.331}$ D $\boxed{0.511}$ E $\boxed{0.691}$ F $\boxed{0.871}$

9) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 7), trovato il valore di ρ_0 nel precedente Esercizio 8), determinare la differenza di potenziale elettrostatico, in volt, tra una posizione sull'asse centrale del cilindro e un punto che si trova a distanza $100R$ da esso.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.54}$ C $\boxed{3.34}$ D $\boxed{5.14}$ E $\boxed{6.94}$ F $\boxed{8.74}$

10) Una piccola spira circolare di raggio $a = 0.0104$ m, resistenza $R = 1.60$ ohm e induttanza trascurabile, si trova all'interno di un lungo solenoide avente $n = 2 \times 10^3$ spire/m. Il centro della spira giace sull'asse del solenoide, con il quale l'asse della spira forma un angolo $\theta = \frac{\pi}{4}$ rad. Nel solenoide scorre la corrente lentamente variabile nel tempo $I(t) = I_0 \frac{t}{\tau}$, con $I_0 = 1.38$ A e $\tau = 1.15$ ms. Determinare il momento meccanico, in μN·m, delle forze magnetiche che agiscono sulla spira all'istante $t = \tau$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.97 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{3.77 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{5.57 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{7.37 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{9.17 \times 10^{-4}}$

Testo n. 39