Testo n. 0 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA AEROSPAZIALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTRONICA
INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 2 - 19/12/2020

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

1) Siano date due spire circolari di raggi rispettivamente $a = 1.15$ m e $b = 0.0133$ m (si noti $a >> b$), complanari e concentriche. Nella spira piccola (di raggio b), tramite un generatore, viene inviata una corrente elettrica $i(t)$ che varia con il tempo linearmente per $t < T$, $i(t) = i_0 \frac{t}{T}$, con $i_0 = 1.11$ A e $T = 1.00$ s, ed è costante uguale a i_0 per $t > T$. La spira grande (di raggio a) ha una resistenza elettrica $R = 1.03$ ohm e un coefficiente di autoinduzione $L = 1.20$ henry. Resistenza elettrica e coefficiente di autoinduzione della spira piccola (di raggio a) siano trascurabili. Determinare il coefficiente di mutua induzione, in microhenry, tra le due spire.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.24 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{3.04 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{4.84 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{6.64 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{8.44 \times 10^{-4}}$

2) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 1), calcolare la corrente, in nanoampere, che percorre la spira grande (di raggio a) all'istante $t = \frac{3}{2}T$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.123}$ C $\boxed{0.303}$ D $\boxed{0.483}$ E $\boxed{0.663}$ F $\boxed{0.843}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, carica elettrica con densità uniforme $\rho = 1.11$ nC/m^3 riempie lo spazio compreso tra i piani $x = 0$ e $x = d$, con $d = 0.0172$ m, delimitato da due piastre conduttrici "I" e "II" quadrate di lato L, con $L = 1.18$ m (si noti $L >> d$) e con cariche, rispettivamente $Q_I = 1.07$ nC e $Q_{II} = 0$. Determinare la differenza di potenziale, in volt, tra la piastra "I" e la piastra "II".

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

4) Una sfera perfettamente conduttrice di raggio $a = 0.0203$ m è posta all'interno di un altro conduttore perfetto costituito da un guscio sferico, di raggio $c = 0.0986$ m e spessore trascurabile. I due conduttori sono concentrici. Il volume tra i due conduttori, con $a < r < c$, è riempito da due materiali con diversa conducibilità elettrica, rispettivamente $\sigma_1 = 1.10$ (ohm·m)$^{-1}$ per $a < r < b$ e $\sigma_2 = 0.541$ (ohm·m)$^{-1}$ per $b < r < c$, con $b = 0.0600$ m. I due conduttori perfetti, inizialmente scarichi, sono collegati ad una batteria, che mantiene una differenza di potenziale $V = 1.19$ volt costante tra essi, con la sfera interna di raggio a a potenziale maggiore. Vengono raggiunte le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente, in ampere, che scorre tra i due conduttori.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), calcolare la carica elettrica, in nC, che si accumula sulla sfera conduttrice di raggio a.

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 $\boxed{8.29 \times 10^{-3}}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira circolare di raggio $a = 0.102$ m si trova sul piano xy con centro nell'origine. La spira isolante è caricata uniformemente con una densità di carica per unità di lunghezza $\lambda = 1.06$ μC/m e ruota con velocità angolare costante $w_z = 118$ rad/s attorno all'asse z. La spira è immersa in un campo magnetico non uniforme $\vec{B} = B_z(x)\vec{k}$, diretto lungo l'asse z con $B_z(x) = B_0(1 + \frac{x}{2a})$, con $B_0 = 1.08$ tesla. Calcolare l'intensità della forza totale, in micronewton, che agisce sulla spira.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.21}$ C $\boxed{4.01}$ D $\boxed{5.81}$ E $\boxed{7.61}$ F $\boxed{9.41}$

7) In un sistema di riferimento cartesiano, sono dati due lunghi fili rettilinei conduttori percorsi da corrente. I due fili si trovano su due piani paralleli distanti $h = 1.19$ m (possiamo immaginare si tratti dei piani $z = 0$ e $z = h$). Lungo il filo "1", che coincide con l'asse x (nel piano $z = 0$), scorre la corrente $I_1 = 1.04$ A, nel verso positivo delle x. Lungo il filo "2", che coincide con l'asse y (nel piano $z = h$), scorre la corrente $I_2 = 1.09$ A, nel verso positivo delle y. Determinare la distanza, in m, dall'origine del sistema di riferimento, dei punti nei quali la forza magnetica, per unità di lunghezza, che il filo "2" esercita in ogni punto del filo "1" è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.19}$ C $\boxed{2.99}$ D $\boxed{4.79}$ E $\boxed{6.59}$ F $\boxed{8.39}$

8) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira conduttrice quadrata rigida, di lato $a = 1.02$ m, resistenza elettrica $R = 0.192$ ohm, e massa $m = 2.25 \times 10^{-3}$ kg, giace sul piano verticale yz. La spira è soggetta alla forza peso, diretta nel verso negativo dell'asse z, ed è immersa in un campo magnetico $\vec{B} = (B_x, 0, 0)$ perpendicolare al piano yz. Il campo $\vec{B}$ dipende dalla quota z secondo la relazione $B_x(z) = \frac{B_0 z}{a}$, con $B_0 = 0.169$ tesla. La spira può muoversi verticalmente nel piano yz di moto traslatorio, mantenendo i lati paralleli agli assi. La posizione della spira è determinata in ogni istante dalla quota del suo centro z_c. All'istante iniziale $t = 0$ la spira si trova alla quota $z_c = 112$ m, è ferma ed è lasciata libera di cadere. Calcolare il flusso del campo magnetico, in Tm^2, attraverso la spira all'istante $t = 0$. (Si ricordi il valore della accelerazione di gravità $g = 9.81$ m/s^2).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{19.3}$ C $\boxed{37.3}$ D $\boxed{55.3}$ E $\boxed{73.3}$ F $\boxed{91.3}$

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), calcolare la velocità asintotica di caduta, in m/s, della spira.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità della forza, in newton, esercitata dal campo magnetico sulla spira lungo l'asse z, all'istante nel quale la velocità della spira è la metà della velocità asintotica di caduta.

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

Testo n. 1 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA AEROSPAZIALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTRONICA
INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 2 - 19/12/2020

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

1) Siano date due spire circolari di raggi rispettivamente $a = 1.14$ m e $b = 0.0173$ m (si noti $a >> b$), complanari e concentriche. Nella spira piccola (di raggio b), tramite un generatore, viene inviata una corrente elettrica $i(t)$ che varia con il tempo linearmente per $t < T$, $i(t) = i_0 \frac{t}{T}$, con $i_0 = 1.16$ A e $T = 1.09$ s, ed è costante uguale a i_0 per $t > T$. La spira grande (di raggio a) ha una resistenza elettrica $R = 1.01$ ohm e un coefficiente di autoinduzione $L = 1.07$ henry. Resistenza elettrica e coefficiente di autoinduzione della spira piccola (di raggio a) siano trascurabili. Determinare il coefficiente di mutua induzione, in microhenry, tra le due spire.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.58 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{3.38 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{5.18 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{6.98 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{8.78 \times 10^{-4}}$

2) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 1), calcolare la corrente, in nanoampere, che percorre la spira grande (di raggio a) all'istante $t = \frac{3}{2}T$.

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

3) In un sistema di riferimento cartesiano, carica elettrica con densità uniforme $\rho = 1.09$ nC/m^3 riempie lo spazio compreso tra i piani $x = 0$ e $x = d$, con $d = 0.0121$ m, delimitato da due piastre conduttrici "I" e "II" quadrate di lato L, con $L = 1.07$ m (si noti $L >> d$) e con cariche, rispettivamente $Q_I = 1.20$ nC e $Q_{II} = 0$. Determinare la differenza di potenziale, in volt, tra la piastra "I" e la piastra "II".

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

4) Una sfera perfettamente conduttrice di raggio $a = 0.0385$ m è posta all'interno di un altro conduttore perfetto costituito da un guscio sferico, di raggio $c = 0.0842$ m e spessore trascurabile. I due conduttori sono concentrici. Il volume tra i due conduttori, con $a < r < c$, è riempito da due materiali con diversa conducibilità elettrica, rispettivamente $\sigma_1 = 1.07$ (ohm·m)$^{-1}$ per $a < r < b$ e $\sigma_2 = 0.588$ (ohm·m)$^{-1}$ per $b < r < c$, con $b = 0.0603$ m. I due conduttori perfetti, inizialmente scarichi, sono collegati ad una batteria, che mantiene una differenza di potenziale $V = 1.17$ volt costante tra essi, con la sfera interna di raggio a a potenziale maggiore. Vengono raggiunte le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente, in ampere, che scorre tra i due conduttori.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.156}$ C $\boxed{0.336}$ D $\boxed{0.516}$ E $\boxed{0.696}$ F $\boxed{0.876}$

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), calcolare la carica elettrica, in nC, che si accumula sulla sfera conduttrice di raggio a.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.85 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{3.65 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{5.45 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{7.25 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{9.05 \times 10^{-3}}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira circolare di raggio $a = 0.113$ m si trova sul piano xy con centro nell'origine. La spira isolante è caricata uniformemente con una densità di carica per unità di lunghezza $\lambda = 1.03$ μC/m e ruota con velocità angolare costante $w_z = 116$ rad/s attorno all'asse z. La spira è immersa in un campo magnetico non uniforme $\vec{B} = B_z(x)\vec{k}$, diretto lungo l'asse z con $B_z(x) = B_0(1 + \frac{x}{2a})$, con $B_0 = 1.15$ tesla. Calcolare l'intensità della forza totale, in micronewton, che agisce sulla spira.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.76}$ C $\boxed{4.56}$ D $\boxed{6.36}$ E $\boxed{8.16}$ F $\boxed{9.96}$

7) In un sistema di riferimento cartesiano, sono dati due lunghi fili rettilinei conduttori percorsi da corrente. I due fili si trovano su due piani paralleli distanti $h = 1.09$ m (possiamo immaginare si tratti dei piani $z = 0$ e $z = h$). Lungo il filo "1", che coincide con l'asse x (nel piano $z = 0$), scorre la corrente $I_1 = 1.14$ A, nel verso positivo delle x. Lungo il filo "2", che coincide con l'asse y (nel piano $z = h$), scorre la corrente $I_2 = 1.03$ A, nel verso positivo delle y. Determinare la distanza, in m, dall'origine del sistema di riferimento, dei punti nei quali la forza magnetica, per unità di lunghezza, che il filo "2" esercita in ogni punto del filo "1" è massima.

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

8) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira conduttrice quadrata rigida, di lato $a = 1.08$ m, resistenza elettrica $R = 0.192$ ohm, e massa $m = 3.20 \times 10^{-3}$ kg, giace sul piano verticale yz. La spira è soggetta alla forza peso, diretta nel verso negativo dell'asse z, ed è immersa in un campo magnetico $\vec{B} = (B_x, 0, 0)$ perpendicolare al piano yz. Il campo $\vec{B}$ dipende dalla quota z secondo la relazione $B_x(z) = \frac{B_0 z}{a}$, con $B_0 = 0.154$ tesla. La spira può muoversi verticalmente nel piano yz di moto traslatorio, mantenendo i lati paralleli agli assi. La posizione della spira è determinata in ogni istante dalla quota del suo centro z_c. All'istante iniziale $t = 0$ la spira si trova alla quota $z_c = 117$ m, è ferma ed è lasciata libera di cadere. Calcolare il flusso del campo magnetico, in Tm^2, attraverso la spira all'istante $t = 0$. (Si ricordi il valore della accelerazione di gravità $g = 9.81$ m/s^2).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{19.5}$ C $\boxed{37.5}$ D $\boxed{55.5}$ E $\boxed{73.5}$ F $\boxed{91.5}$

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), calcolare la velocità asintotica di caduta, in m/s, della spira.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.218}$ C $\boxed{0.398}$ D $\boxed{0.578}$ E $\boxed{0.758}$ F $\boxed{0.938}$

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità della forza, in newton, esercitata dal campo magnetico sulla spira lungo l'asse z, all'istante nel quale la velocità della spira è la metà della velocità asintotica di caduta.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0157}$ C $\boxed{0.0337}$ D $\boxed{0.0517}$ E $\boxed{0.0697}$ F $\boxed{0.0877}$

Testo n. 2 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA AEROSPAZIALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTRONICA
INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 2 - 19/12/2020

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

1) Siano date due spire circolari di raggi rispettivamente $a = 1.14$ m e $b = 0.0123$ m (si noti $a >> b$), complanari e concentriche. Nella spira piccola (di raggio b), tramite un generatore, viene inviata una corrente elettrica $i(t)$ che varia con il tempo linearmente per $t < T$, $i(t) = i_0 \frac{t}{T}$, con $i_0 = 1.09$ A e $T = 1.08$ s, ed è costante uguale a i_0 per $t > T$. La spira grande (di raggio a) ha una resistenza elettrica $R = 1.19$ ohm e un coefficiente di autoinduzione $L = 1.05$ henry. Resistenza elettrica e coefficiente di autoinduzione della spira piccola (di raggio a) siano trascurabili. Determinare il coefficiente di mutua induzione, in microhenry, tra le due spire.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.62 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{4.42 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{6.22 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{8.02 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{9.82 \times 10^{-4}}$

2) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 1), calcolare la corrente, in nanoampere, che percorre la spira grande (di raggio a) all'istante $t = \frac{3}{2}T$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0131}$ C $\boxed{0.0311}$ D $\boxed{0.0491}$ E $\boxed{0.0671}$ F $\boxed{0.0851}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, carica elettrica con densità uniforme $\rho = 1.17$ nC/m^3 riempie lo spazio compreso tra i piani $x = 0$ e $x = d$, con $d = 0.0102$ m, delimitato da due piastre conduttrici "I" e "II" quadrate di lato L, con $L = 1.12$ m (si noti $L >> d$) e con cariche, rispettivamente $Q_I = 1.06$ nC e $Q_{II} = 0$. Determinare la differenza di potenziale, in volt, tra la piastra "I" e la piastra "II".

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.127}$ C $\boxed{0.307}$ D $\boxed{0.487}$ E $\boxed{0.667}$ F $\boxed{0.847}$

4) Una sfera perfettamente conduttrice di raggio $a = 0.0246$ m è posta all'interno di un altro conduttore perfetto costituito da un guscio sferico, di raggio $c = 0.0984$ m e spessore trascurabile. I due conduttori sono concentrici. Il volume tra i due conduttori, con $a < r < c$, è riempito da due materiali con diversa conducibilità elettrica, rispettivamente $\sigma_1 = 1.05$ (ohm·m)$^{-1}$ per $a < r < b$ e $\sigma_2 = 0.431$ (ohm·m)$^{-1}$ per $b < r < c$, con $b = 0.0603$ m. I due conduttori perfetti, inizialmente scarichi, sono collegati ad una batteria, che mantiene una differenza di potenziale $V = 1.12$ volt costante tra essi, con la sfera interna di raggio a a potenziale maggiore. Vengono raggiunte le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente, in ampere, che scorre tra i due conduttori.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.192}$ C $\boxed{0.372}$ D $\boxed{0.552}$ E $\boxed{0.732}$ F $\boxed{0.912}$

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), calcolare la carica elettrica, in nC, che si accumula sulla sfera conduttrice di raggio a.

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 $\boxed{8.54 \times 10^{-3}}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira circolare di raggio $a = 0.102$ m si trova sul piano xy con centro nell'origine. La spira isolante è caricata uniformemente con una densità di carica per unità di lunghezza $\lambda = 1.06$ μC/m e ruota con velocità angolare costante $w_z = 109$ rad/s attorno all'asse z. La spira è immersa in un campo magnetico non uniforme $\vec{B} = B_z(x)\vec{k}$, diretto lungo l'asse z con $B_z(x) = B_0(1 + \frac{x}{2a})$, con $B_0 = 1.15$ tesla. Calcolare l'intensità della forza totale, in micronewton, che agisce sulla spira.

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

7) In un sistema di riferimento cartesiano, sono dati due lunghi fili rettilinei conduttori percorsi da corrente. I due fili si trovano su due piani paralleli distanti $h = 1.09$ m (possiamo immaginare si tratti dei piani $z = 0$ e $z = h$). Lungo il filo "1", che coincide con l'asse x (nel piano $z = 0$), scorre la corrente $I_1 = 1.06$ A, nel verso positivo delle x. Lungo il filo "2", che coincide con l'asse y (nel piano $z = h$), scorre la corrente $I_2 = 1.10$ A, nel verso positivo delle y. Determinare la distanza, in m, dall'origine del sistema di riferimento, dei punti nei quali la forza magnetica, per unità di lunghezza, che il filo "2" esercita in ogni punto del filo "1" è massima.

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

8) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira conduttrice quadrata rigida, di lato $a = 1.18$ m, resistenza elettrica $R = 0.199$ ohm, e massa $m = 3.30 \times 10^{-3}$ kg, giace sul piano verticale yz. La spira è soggetta alla forza peso, diretta nel verso negativo dell'asse z, ed è immersa in un campo magnetico $\vec{B} = (B_x, 0, 0)$ perpendicolare al piano yz. Il campo $\vec{B}$ dipende dalla quota z secondo la relazione $B_x(z) = \frac{B_0 z}{a}$, con $B_0 = 0.130$ tesla. La spira può muoversi verticalmente nel piano yz di moto traslatorio, mantenendo i lati paralleli agli assi. La posizione della spira è determinata in ogni istante dalla quota del suo centro z_c. All'istante iniziale $t = 0$ la spira si trova alla quota $z_c = 118$ m, è ferma ed è lasciata libera di cadere. Calcolare il flusso del campo magnetico, in Tm^2, attraverso la spira all'istante $t = 0$. (Si ricordi il valore della accelerazione di gravità $g = 9.81$ m/s^2).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{18.1}$ C $\boxed{36.1}$ D $\boxed{54.1}$ E $\boxed{72.1}$ F $\boxed{90.1}$

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), calcolare la velocità asintotica di caduta, in m/s, della spira.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità della forza, in newton, esercitata dal campo magnetico sulla spira lungo l'asse z, all'istante nel quale la velocità della spira è la metà della velocità asintotica di caduta.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0162}$ C $\boxed{0.0342}$ D $\boxed{0.0522}$ E $\boxed{0.0702}$ F $\boxed{0.0882}$

Testo n. 2

Testo n. 3 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA AEROSPAZIALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTRONICA
INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 2 - 19/12/2020

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

1) Siano date due spire circolari di raggi rispettivamente $a = 1.05$ m e $b = 0.0184$ m (si noti $a >> b$), complanari e concentriche. Nella spira piccola (di raggio b), tramite un generatore, viene inviata una corrente elettrica $i(t)$ che varia con il tempo linearmente per $t < T$, $i(t) = i_0 \frac{t}{T}$, con $i_0 = 1.15$ A e $T = 1.20$ s, ed è costante uguale a i_0 per $t > T$. La spira grande (di raggio a) ha una resistenza elettrica $R = 1.01$ ohm e un coefficiente di autoinduzione $L = 1.04$ henry. Resistenza elettrica e coefficiente di autoinduzione della spira piccola (di raggio a) siano trascurabili. Determinare il coefficiente di mutua induzione, in microhenry, tra le due spire.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.76 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{4.56 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{6.36 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{8.16 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{9.96 \times 10^{-4}}$

2) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 1), calcolare la corrente, in nanoampere, che percorre la spira grande (di raggio a) all'istante $t = \frac{3}{2}T$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.232}$ C $\boxed{0.412}$ D $\boxed{0.592}$ E $\boxed{0.772}$ F $\boxed{0.952}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, carica elettrica con densità uniforme $\rho = 1.08$ nC/m^3 riempie lo spazio compreso tra i piani $x = 0$ e $x = d$, con $d = 0.0103$ m, delimitato da due piastre conduttrici "I" e "II" quadrate di lato L, con $L = 1.09$ m (si noti $L >> d$) e con cariche, rispettivamente $Q_I = 1.04$ nC e $Q_{II} = 0$. Determinare la differenza di potenziale, in volt, tra la piastra "I" e la piastra "II".

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

4) Una sfera perfettamente conduttrice di raggio $a = 0.0209$ m è posta all'interno di un altro conduttore perfetto costituito da un guscio sferico, di raggio $c = 0.0807$ m e spessore trascurabile. I due conduttori sono concentrici. Il volume tra i due conduttori, con $a < r < c$, è riempito da due materiali con diversa conducibilità elettrica, rispettivamente $\sigma_1 = 1.10$ (ohm·m)$^{-1}$ per $a < r < b$ e $\sigma_2 = 0.455$ (ohm·m)$^{-1}$ per $b < r < c$, con $b = 0.0619$ m. I due conduttori perfetti, inizialmente scarichi, sono collegati ad una batteria, che mantiene una differenza di potenziale $V = 1.15$ volt costante tra essi, con la sfera interna di raggio a a potenziale maggiore. Vengono raggiunte le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente, in ampere, che scorre tra i due conduttori.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), calcolare la carica elettrica, in nC, che si accumula sulla sfera conduttrice di raggio a.

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 $\boxed{8.54 \times 10^{-3}}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira circolare di raggio $a = 0.109$ m si trova sul piano xy con centro nell'origine. La spira isolante è caricata uniformemente con una densità di carica per unità di lunghezza $\lambda = 1.02$ μC/m e ruota con velocità angolare costante $w_z = 107$ rad/s attorno all'asse z. La spira è immersa in un campo magnetico non uniforme $\vec{B} = B_z(x)\vec{k}$, diretto lungo l'asse z con $B_z(x) = B_0(1 + \frac{x}{2a})$, con $B_0 = 1.10$ tesla. Calcolare l'intensità della forza totale, in micronewton, che agisce sulla spira.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.24}$ C $\boxed{4.04}$ D $\boxed{5.84}$ E $\boxed{7.64}$ F $\boxed{9.44}$

7) In un sistema di riferimento cartesiano, sono dati due lunghi fili rettilinei conduttori percorsi da corrente. I due fili si trovano su due piani paralleli distanti $h = 1.07$ m (possiamo immaginare si tratti dei piani $z = 0$ e $z = h$). Lungo il filo "1", che coincide con l'asse x (nel piano $z = 0$), scorre la corrente $I_1 = 1.16$ A, nel verso positivo delle x. Lungo il filo "2", che coincide con l'asse y (nel piano $z = h$), scorre la corrente $I_2 = 1.05$ A, nel verso positivo delle y. Determinare la distanza, in m, dall'origine del sistema di riferimento, dei punti nei quali la forza magnetica, per unità di lunghezza, che il filo "2" esercita in ogni punto del filo "1" è massima.

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

8) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira conduttrice quadrata rigida, di lato $a = 1.16$ m, resistenza elettrica $R = 0.109$ ohm, e massa $m = 3.51 \times 10^{-3}$ kg, giace sul piano verticale yz. La spira è soggetta alla forza peso, diretta nel verso negativo dell'asse z, ed è immersa in un campo magnetico $\vec{B} = (B_x, 0, 0)$ perpendicolare al piano yz. Il campo $\vec{B}$ dipende dalla quota z secondo la relazione $B_x(z) = \frac{B_0 z}{a}$, con $B_0 = 0.169$ tesla. La spira può muoversi verticalmente nel piano yz di moto traslatorio, mantenendo i lati paralleli agli assi. La posizione della spira è determinata in ogni istante dalla quota del suo centro z_c. All'istante iniziale $t = 0$ la spira si trova alla quota $z_c = 102$ m, è ferma ed è lasciata libera di cadere. Calcolare il flusso del campo magnetico, in Tm^2, attraverso la spira all'istante $t = 0$. (Si ricordi il valore della accelerazione di gravità $g = 9.81$ m/s^2).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{20.0}$ C $\boxed{38.0}$ D $\boxed{56.0}$ E $\boxed{74.0}$ F $\boxed{92.0}$

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), calcolare la velocità asintotica di caduta, in m/s, della spira.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0257}$ C $\boxed{0.0437}$ D $\boxed{0.0617}$ E $\boxed{0.0797}$ F $\boxed{0.0977}$

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità della forza, in newton, esercitata dal campo magnetico sulla spira lungo l'asse z, all'istante nel quale la velocità della spira è la metà della velocità asintotica di caduta.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0172}$ C $\boxed{0.0352}$ D $\boxed{0.0532}$ E $\boxed{0.0712}$ F $\boxed{0.0892}$

Testo n. 3

Testo n. 4 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA AEROSPAZIALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTRONICA
INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 2 - 19/12/2020

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

1) Siano date due spire circolari di raggi rispettivamente $a = 1.08$ m e $b = 0.0200$ m (si noti $a >> b$), complanari e concentriche. Nella spira piccola (di raggio b), tramite un generatore, viene inviata una corrente elettrica $i(t)$ che varia con il tempo linearmente per $t < T$, $i(t) = i_0 \frac{t}{T}$, con $i_0 = 1.00$ A e $T = 1.13$ s, ed è costante uguale a i_0 per $t > T$. La spira grande (di raggio a) ha una resistenza elettrica $R = 1.17$ ohm e un coefficiente di autoinduzione $L = 1.15$ henry. Resistenza elettrica e coefficiente di autoinduzione della spira piccola (di raggio a) siano trascurabili. Determinare il coefficiente di mutua induzione, in microhenry, tra le due spire.

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 $\boxed{9.11 \times 10^{-4}}$

2) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 1), calcolare la corrente, in nanoampere, che percorre la spira grande (di raggio a) all'istante $t = \frac{3}{2}T$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.213}$ C $\boxed{0.393}$ D $\boxed{0.573}$ E $\boxed{0.753}$ F $\boxed{0.933}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, carica elettrica con densità uniforme $\rho = 1.13$ nC/m^3 riempie lo spazio compreso tra i piani $x = 0$ e $x = d$, con $d = 0.0191$ m, delimitato da due piastre conduttrici "I" e "II" quadrate di lato L, con $L = 1.19$ m (si noti $L >> d$) e con cariche, rispettivamente $Q_I = 1.00$ nC e $Q_{II} = 0$. Determinare la differenza di potenziale, in volt, tra la piastra "I" e la piastra "II".

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

4) Una sfera perfettamente conduttrice di raggio $a = 0.0387$ m è posta all'interno di un altro conduttore perfetto costituito da un guscio sferico, di raggio $c = 0.0884$ m e spessore trascurabile. I due conduttori sono concentrici. Il volume tra i due conduttori, con $a < r < c$, è riempito da due materiali con diversa conducibilità elettrica, rispettivamente $\sigma_1 = 1.04$ (ohm·m)$^{-1}$ per $a < r < b$ e $\sigma_2 = 0.596$ (ohm·m)$^{-1}$ per $b < r < c$, con $b = 0.0609$ m. I due conduttori perfetti, inizialmente scarichi, sono collegati ad una batteria, che mantiene una differenza di potenziale $V = 1.14$ volt costante tra essi, con la sfera interna di raggio a a potenziale maggiore. Vengono raggiunte le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente, in ampere, che scorre tra i due conduttori.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), calcolare la carica elettrica, in nC, che si accumula sulla sfera conduttrice di raggio a.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.52 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{3.32 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{5.12 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{6.92 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{8.72 \times 10^{-3}}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira circolare di raggio $a = 0.105$ m si trova sul piano xy con centro nell'origine. La spira isolante è caricata uniformemente con una densità di carica per unità di lunghezza $\lambda = 1.08$ μC/m e ruota con velocità angolare costante $w_z = 109$ rad/s attorno all'asse z. La spira è immersa in un campo magnetico non uniforme $\vec{B} = B_z(x)\vec{k}$, diretto lungo l'asse z con $B_z(x) = B_0(1 + \frac{x}{2a})$, con $B_0 = 1.14$ tesla. Calcolare l'intensità della forza totale, in micronewton, che agisce sulla spira.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.32}$ C $\boxed{4.12}$ D $\boxed{5.92}$ E $\boxed{7.72}$ F $\boxed{9.52}$

7) In un sistema di riferimento cartesiano, sono dati due lunghi fili rettilinei conduttori percorsi da corrente. I due fili si trovano su due piani paralleli distanti $h = 1.10$ m (possiamo immaginare si tratti dei piani $z = 0$ e $z = h$). Lungo il filo "1", che coincide con l'asse x (nel piano $z = 0$), scorre la corrente $I_1 = 1.16$ A, nel verso positivo delle x. Lungo il filo "2", che coincide con l'asse y (nel piano $z = h$), scorre la corrente $I_2 = 1.04$ A, nel verso positivo delle y. Determinare la distanza, in m, dall'origine del sistema di riferimento, dei punti nei quali la forza magnetica, per unità di lunghezza, che il filo "2" esercita in ogni punto del filo "1" è massima.

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

8) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira conduttrice quadrata rigida, di lato $a = 1.17$ m, resistenza elettrica $R = 0.162$ ohm, e massa $m = 2.93 \times 10^{-3}$ kg, giace sul piano verticale yz. La spira è soggetta alla forza peso, diretta nel verso negativo dell'asse z, ed è immersa in un campo magnetico $\vec{B} = (B_x, 0, 0)$ perpendicolare al piano yz. Il campo $\vec{B}$ dipende dalla quota z secondo la relazione $B_x(z) = \frac{B_0 z}{a}$, con $B_0 = 0.167$ tesla. La spira può muoversi verticalmente nel piano yz di moto traslatorio, mantenendo i lati paralleli agli assi. La posizione della spira è determinata in ogni istante dalla quota del suo centro z_c. All'istante iniziale $t = 0$ la spira si trova alla quota $z_c = 114$ m, è ferma ed è lasciata libera di cadere. Calcolare il flusso del campo magnetico, in Tm^2, attraverso la spira all'istante $t = 0$. (Si ricordi il valore della accelerazione di gravità $g = 9.81$ m/s^2).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{22.3}$ C $\boxed{40.3}$ D $\boxed{58.3}$ E $\boxed{76.3}$ F $\boxed{94.3}$

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), calcolare la velocità asintotica di caduta, in m/s, della spira.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.122}$ C $\boxed{0.302}$ D $\boxed{0.482}$ E $\boxed{0.662}$ F $\boxed{0.842}$

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità della forza, in newton, esercitata dal campo magnetico sulla spira lungo l'asse z, all'istante nel quale la velocità della spira è la metà della velocità asintotica di caduta.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0144}$ C $\boxed{0.0324}$ D $\boxed{0.0504}$ E $\boxed{0.0684}$ F $\boxed{0.0864}$

Testo n. 4

Testo n. 5 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA AEROSPAZIALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTRONICA
INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 2 - 19/12/2020

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

1) Siano date due spire circolari di raggi rispettivamente $a = 1.04$ m e $b = 0.0136$ m (si noti $a >> b$), complanari e concentriche. Nella spira piccola (di raggio b), tramite un generatore, viene inviata una corrente elettrica $i(t)$ che varia con il tempo linearmente per $t < T$, $i(t) = i_0 \frac{t}{T}$, con $i_0 = 1.16$ A e $T = 1.12$ s, ed è costante uguale a i_0 per $t > T$. La spira grande (di raggio a) ha una resistenza elettrica $R = 1.07$ ohm e un coefficiente di autoinduzione $L = 1.16$ henry. Resistenza elettrica e coefficiente di autoinduzione della spira piccola (di raggio a) siano trascurabili. Determinare il coefficiente di mutua induzione, in microhenry, tra le due spire.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.71 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{3.51 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{5.31 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{7.11 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{8.91 \times 10^{-4}}$

2) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 1), calcolare la corrente, in nanoampere, che percorre la spira grande (di raggio a) all'istante $t = \frac{3}{2}T$.

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

3) In un sistema di riferimento cartesiano, carica elettrica con densità uniforme $\rho = 1.06$ nC/m^3 riempie lo spazio compreso tra i piani $x = 0$ e $x = d$, con $d = 0.0120$ m, delimitato da due piastre conduttrici "I" e "II" quadrate di lato L, con $L = 1.11$ m (si noti $L >> d$) e con cariche, rispettivamente $Q_I = 1.18$ nC e $Q_{II} = 0$. Determinare la differenza di potenziale, in volt, tra la piastra "I" e la piastra "II".

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

4) Una sfera perfettamente conduttrice di raggio $a = 0.0220$ m è posta all'interno di un altro conduttore perfetto costituito da un guscio sferico, di raggio $c = 0.0906$ m e spessore trascurabile. I due conduttori sono concentrici. Il volume tra i due conduttori, con $a < r < c$, è riempito da due materiali con diversa conducibilità elettrica, rispettivamente $\sigma_1 = 1.18$ (ohm·m)$^{-1}$ per $a < r < b$ e $\sigma_2 = 0.407$ (ohm·m)$^{-1}$ per $b < r < c$, con $b = 0.0619$ m. I due conduttori perfetti, inizialmente scarichi, sono collegati ad una batteria, che mantiene una differenza di potenziale $V = 1.02$ volt costante tra essi, con la sfera interna di raggio a a potenziale maggiore. Vengono raggiunte le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente, in ampere, che scorre tra i due conduttori.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.163}$ C $\boxed{0.343}$ D $\boxed{0.523}$ E $\boxed{0.703}$ F $\boxed{0.883}$

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), calcolare la carica elettrica, in nC, che si accumula sulla sfera conduttrice di raggio a.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.57 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{4.37 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{6.17 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{7.97 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{9.77 \times 10^{-3}}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira circolare di raggio $a = 0.100$ m si trova sul piano xy con centro nell'origine. La spira isolante è caricata uniformemente con una densità di carica per unità di lunghezza $\lambda = 1.08$ μC/m e ruota con velocità angolare costante $w_z = 117$ rad/s attorno all'asse z. La spira è immersa in un campo magnetico non uniforme $\vec{B} = B_z(x)\vec{k}$, diretto lungo l'asse z con $B_z(x) = B_0(1 + \frac{x}{2a})$, con $B_0 = 1.05$ tesla. Calcolare l'intensità della forza totale, in micronewton, che agisce sulla spira.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.08}$ C $\boxed{3.88}$ D $\boxed{5.68}$ E $\boxed{7.48}$ F $\boxed{9.28}$

7) In un sistema di riferimento cartesiano, sono dati due lunghi fili rettilinei conduttori percorsi da corrente. I due fili si trovano su due piani paralleli distanti $h = 1.16$ m (possiamo immaginare si tratti dei piani $z = 0$ e $z = h$). Lungo il filo "1", che coincide con l'asse x (nel piano $z = 0$), scorre la corrente $I_1 = 1.06$ A, nel verso positivo delle x. Lungo il filo "2", che coincide con l'asse y (nel piano $z = h$), scorre la corrente $I_2 = 1.19$ A, nel verso positivo delle y. Determinare la distanza, in m, dall'origine del sistema di riferimento, dei punti nei quali la forza magnetica, per unità di lunghezza, che il filo "2" esercita in ogni punto del filo "1" è massima.

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

8) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira conduttrice quadrata rigida, di lato $a = 1.06$ m, resistenza elettrica $R = 0.108$ ohm, e massa $m = 2.30 \times 10^{-3}$ kg, giace sul piano verticale yz. La spira è soggetta alla forza peso, diretta nel verso negativo dell'asse z, ed è immersa in un campo magnetico $\vec{B} = (B_x, 0, 0)$ perpendicolare al piano yz. Il campo $\vec{B}$ dipende dalla quota z secondo la relazione $B_x(z) = \frac{B_0 z}{a}$, con $B_0 = 0.117$ tesla. La spira può muoversi verticalmente nel piano yz di moto traslatorio, mantenendo i lati paralleli agli assi. La posizione della spira è determinata in ogni istante dalla quota del suo centro z_c. All'istante iniziale $t = 0$ la spira si trova alla quota $z_c = 114$ m, è ferma ed è lasciata libera di cadere. Calcolare il flusso del campo magnetico, in Tm^2, attraverso la spira all'istante $t = 0$. (Si ricordi il valore della accelerazione di gravità $g = 9.81$ m/s^2).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{14.1}$ C $\boxed{32.1}$ D $\boxed{50.1}$ E $\boxed{68.1}$ F $\boxed{86.1}$

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), calcolare la velocità asintotica di caduta, in m/s, della spira.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità della forza, in newton, esercitata dal campo magnetico sulla spira lungo l'asse z, all'istante nel quale la velocità della spira è la metà della velocità asintotica di caduta.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0113}$ C $\boxed{0.0293}$ D $\boxed{0.0473}$ E $\boxed{0.0653}$ F $\boxed{0.0833}$

Testo n. 5

Testo n. 6 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA AEROSPAZIALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTRONICA
INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 2 - 19/12/2020

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

1) Siano date due spire circolari di raggi rispettivamente $a = 1.12$ m e $b = 0.0184$ m (si noti $a >> b$), complanari e concentriche. Nella spira piccola (di raggio b), tramite un generatore, viene inviata una corrente elettrica $i(t)$ che varia con il tempo linearmente per $t < T$, $i(t) = i_0 \frac{t}{T}$, con $i_0 = 1.08$ A e $T = 1.17$ s, ed è costante uguale a i_0 per $t > T$. La spira grande (di raggio a) ha una resistenza elettrica $R = 1.04$ ohm e un coefficiente di autoinduzione $L = 1.04$ henry. Resistenza elettrica e coefficiente di autoinduzione della spira piccola (di raggio a) siano trascurabili. Determinare il coefficiente di mutua induzione, in microhenry, tra le due spire.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.37 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{4.17 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{5.97 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{7.77 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{9.57 \times 10^{-4}}$

2) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 1), calcolare la corrente, in nanoampere, che percorre la spira grande (di raggio a) all'istante $t = \frac{3}{2}T$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.203}$ C $\boxed{0.383}$ D $\boxed{0.563}$ E $\boxed{0.743}$ F $\boxed{0.923}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, carica elettrica con densità uniforme $\rho = 1.09$ nC/m^3 riempie lo spazio compreso tra i piani $x = 0$ e $x = d$, con $d = 0.0156$ m, delimitato da due piastre conduttrici "I" e "II" quadrate di lato L, con $L = 1.00$ m (si noti $L >> d$) e con cariche, rispettivamente $Q_I = 1.15$ nC e $Q_{II} = 0$. Determinare la differenza di potenziale, in volt, tra la piastra "I" e la piastra "II".

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

4) Una sfera perfettamente conduttrice di raggio $a = 0.0352$ m è posta all'interno di un altro conduttore perfetto costituito da un guscio sferico, di raggio $c = 0.0917$ m e spessore trascurabile. I due conduttori sono concentrici. Il volume tra i due conduttori, con $a < r < c$, è riempito da due materiali con diversa conducibilità elettrica, rispettivamente $\sigma_1 = 1.13$ (ohm·m)$^{-1}$ per $a < r < b$ e $\sigma_2 = 0.572$ (ohm·m)$^{-1}$ per $b < r < c$, con $b = 0.0602$ m. I due conduttori perfetti, inizialmente scarichi, sono collegati ad una batteria, che mantiene una differenza di potenziale $V = 1.11$ volt costante tra essi, con la sfera interna di raggio a a potenziale maggiore. Vengono raggiunte le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente, in ampere, che scorre tra i due conduttori.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), calcolare la carica elettrica, in nC, che si accumula sulla sfera conduttrice di raggio a.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.75 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{3.55 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{5.35 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{7.15 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{8.95 \times 10^{-3}}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira circolare di raggio $a = 0.118$ m si trova sul piano xy con centro nell'origine. La spira isolante è caricata uniformemente con una densità di carica per unità di lunghezza $\lambda = 1.01$ μC/m e ruota con velocità angolare costante $w_z = 114$ rad/s attorno all'asse z. La spira è immersa in un campo magnetico non uniforme $\vec{B} = B_z(x)\vec{k}$, diretto lungo l'asse z con $B_z(x) = B_0(1 + \frac{x}{2a})$, con $B_0 = 1.18$ tesla. Calcolare l'intensità della forza totale, in micronewton, che agisce sulla spira.

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

7) In un sistema di riferimento cartesiano, sono dati due lunghi fili rettilinei conduttori percorsi da corrente. I due fili si trovano su due piani paralleli distanti $h = 1.09$ m (possiamo immaginare si tratti dei piani $z = 0$ e $z = h$). Lungo il filo "1", che coincide con l'asse x (nel piano $z = 0$), scorre la corrente $I_1 = 1.10$ A, nel verso positivo delle x. Lungo il filo "2", che coincide con l'asse y (nel piano $z = h$), scorre la corrente $I_2 = 1.04$ A, nel verso positivo delle y. Determinare la distanza, in m, dall'origine del sistema di riferimento, dei punti nei quali la forza magnetica, per unità di lunghezza, che il filo "2" esercita in ogni punto del filo "1" è massima.

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

8) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira conduttrice quadrata rigida, di lato $a = 1.06$ m, resistenza elettrica $R = 0.178$ ohm, e massa $m = 2.25 \times 10^{-3}$ kg, giace sul piano verticale yz. La spira è soggetta alla forza peso, diretta nel verso negativo dell'asse z, ed è immersa in un campo magnetico $\vec{B} = (B_x, 0, 0)$ perpendicolare al piano yz. Il campo $\vec{B}$ dipende dalla quota z secondo la relazione $B_x(z) = \frac{B_0 z}{a}$, con $B_0 = 0.159$ tesla. La spira può muoversi verticalmente nel piano yz di moto traslatorio, mantenendo i lati paralleli agli assi. La posizione della spira è determinata in ogni istante dalla quota del suo centro z_c. All'istante iniziale $t = 0$ la spira si trova alla quota $z_c = 117$ m, è ferma ed è lasciata libera di cadere. Calcolare il flusso del campo magnetico, in Tm^2, attraverso la spira all'istante $t = 0$. (Si ricordi il valore della accelerazione di gravità $g = 9.81$ m/s^2).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{19.7}$ C $\boxed{37.7}$ D $\boxed{55.7}$ E $\boxed{73.7}$ F $\boxed{91.7}$

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), calcolare la velocità asintotica di caduta, in m/s, della spira.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.138}$ C $\boxed{0.318}$ D $\boxed{0.498}$ E $\boxed{0.678}$ F $\boxed{0.858}$

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità della forza, in newton, esercitata dal campo magnetico sulla spira lungo l'asse z, all'istante nel quale la velocità della spira è la metà della velocità asintotica di caduta.

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

Testo n. 7 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA AEROSPAZIALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTRONICA
INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 2 - 19/12/2020

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

1) Siano date due spire circolari di raggi rispettivamente $a = 1.06$ m e $b = 0.0177$ m (si noti $a >> b$), complanari e concentriche. Nella spira piccola (di raggio b), tramite un generatore, viene inviata una corrente elettrica $i(t)$ che varia con il tempo linearmente per $t < T$, $i(t) = i_0 \frac{t}{T}$, con $i_0 = 1.11$ A e $T = 1.18$ s, ed è costante uguale a i_0 per $t > T$. La spira grande (di raggio a) ha una resistenza elettrica $R = 1.12$ ohm e un coefficiente di autoinduzione $L = 1.20$ henry. Resistenza elettrica e coefficiente di autoinduzione della spira piccola (di raggio a) siano trascurabili. Determinare il coefficiente di mutua induzione, in microhenry, tra le due spire.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.23 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{4.03 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{5.83 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{7.63 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{9.43 \times 10^{-4}}$

2) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 1), calcolare la corrente, in nanoampere, che percorre la spira grande (di raggio a) all'istante $t = \frac{3}{2}T$.

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

3) In un sistema di riferimento cartesiano, carica elettrica con densità uniforme $\rho = 1.15$ nC/m^3 riempie lo spazio compreso tra i piani $x = 0$ e $x = d$, con $d = 0.0181$ m, delimitato da due piastre conduttrici "I" e "II" quadrate di lato L, con $L = 1.04$ m (si noti $L >> d$) e con cariche, rispettivamente $Q_I = 1.04$ nC e $Q_{II} = 0$. Determinare la differenza di potenziale, in volt, tra la piastra "I" e la piastra "II".

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

4) Una sfera perfettamente conduttrice di raggio $a = 0.0275$ m è posta all'interno di un altro conduttore perfetto costituito da un guscio sferico, di raggio $c = 0.0843$ m e spessore trascurabile. I due conduttori sono concentrici. Il volume tra i due conduttori, con $a < r < c$, è riempito da due materiali con diversa conducibilità elettrica, rispettivamente $\sigma_1 = 1.19$ (ohm·m)$^{-1}$ per $a < r < b$ e $\sigma_2 = 0.427$ (ohm·m)$^{-1}$ per $b < r < c$, con $b = 0.0616$ m. I due conduttori perfetti, inizialmente scarichi, sono collegati ad una batteria, che mantiene una differenza di potenziale $V = 1.11$ volt costante tra essi, con la sfera interna di raggio a a potenziale maggiore. Vengono raggiunte le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente, in ampere, che scorre tra i due conduttori.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.154}$ C $\boxed{0.334}$ D $\boxed{0.514}$ E $\boxed{0.694}$ F $\boxed{0.874}$

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), calcolare la carica elettrica, in nC, che si accumula sulla sfera conduttrice di raggio a.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.02 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{3.82 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{5.62 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{7.42 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{9.22 \times 10^{-3}}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira circolare di raggio $a = 0.120$ m si trova sul piano xy con centro nell'origine. La spira isolante è caricata uniformemente con una densità di carica per unità di lunghezza $\lambda = 1.18$ μC/m e ruota con velocità angolare costante $w_z = 102$ rad/s attorno all'asse z. La spira è immersa in un campo magnetico non uniforme $\vec{B} = B_z(x)\vec{k}$, diretto lungo l'asse z con $B_z(x) = B_0(1+\frac{x}{2a})$, con $B_0 = 1.18$ tesla. Calcolare l'intensità della forza totale, in micronewton, che agisce sulla spira.

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

7) In un sistema di riferimento cartesiano, sono dati due lunghi fili rettilinei conduttori percorsi da corrente. I due fili si trovano su due piani paralleli distanti $h = 1.20$ m (possiamo immaginare si tratti dei piani $z = 0$ e $z = h$). Lungo il filo "1", che coincide con l'asse x (nel piano $z = 0$), scorre la corrente $I_1 = 1.16$ A, nel verso positivo delle x. Lungo il filo "2", che coincide con l'asse y (nel piano $z = h$), scorre la corrente $I_2 = 1.16$ A, nel verso positivo delle y. Determinare la distanza, in m, dall'origine del sistema di riferimento, dei punti nei quali la forza magnetica, per unità di lunghezza, che il filo "2" esercita in ogni punto del filo "1" è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.20}$ C $\boxed{3.00}$ D $\boxed{4.80}$ E $\boxed{6.60}$ F $\boxed{8.40}$

8) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira conduttrice quadrata rigida, di lato $a = 1.09$ m, resistenza elettrica $R = 0.130$ ohm, e massa $m = 3.94 \times 10^{-3}$ kg, giace sul piano verticale yz. La spira è soggetta alla forza peso, diretta nel verso negativo dell'asse z, ed è immersa in un campo magnetico $\vec{B} = (B_x, 0, 0)$ perpendicolare al piano yz. Il campo $\vec{B}$ dipende dalla quota z secondo la relazione $B_x(z) = \frac{B_0 z}{a}$, con $B_0 = 0.172$ tesla. La spira può muoversi verticalmente nel piano yz di moto traslatorio, mantenendo i lati paralleli agli assi. La posizione della spira è determinata in ogni istante dalla quota del suo centro z_c. All'istante iniziale $t = 0$ la spira si trova alla quota $z_c = 102$ m, è ferma ed è lasciata libera di cadere. Calcolare il flusso del campo magnetico, in Tm^2, attraverso la spira all'istante $t = 0$. (Si ricordi il valore della accelerazione di gravità $g = 9.81$ m/s^2).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{19.1}$ C $\boxed{37.1}$ D $\boxed{55.1}$ E $\boxed{73.1}$ F $\boxed{91.1}$

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), calcolare la velocità asintotica di caduta, in m/s, della spira.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità della forza, in newton, esercitata dal campo magnetico sulla spira lungo l'asse z, all'istante nel quale la velocità della spira è la metà della velocità asintotica di caduta.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0193}$ C $\boxed{0.0373}$ D $\boxed{0.0553}$ E $\boxed{0.0733}$ F $\boxed{0.0913}$

Testo n. 7

Testo n. 8 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA AEROSPAZIALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTRONICA
INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 2 - 19/12/2020

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

1) Siano date due spire circolari di raggi rispettivamente $a = 1.02$ m e $b = 0.0132$ m (si noti $a >> b$), complanari e concentriche. Nella spira piccola (di raggio b), tramite un generatore, viene inviata una corrente elettrica $i(t)$ che varia con il tempo linearmente per $t < T$, $i(t) = i_0 \frac{t}{T}$, con $i_0 = 1.19$ A e $T = 1.07$ s, ed è costante uguale a i_0 per $t > T$. La spira grande (di raggio a) ha una resistenza elettrica $R = 1.02$ ohm e un coefficiente di autoinduzione $L = 1.10$ henry. Resistenza elettrica e coefficiente di autoinduzione della spira piccola (di raggio a) siano trascurabili. Determinare il coefficiente di mutua induzione, in microhenry, tra le due spire.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.57 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{3.37 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{5.17 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{6.97 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{8.77 \times 10^{-4}}$

2) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 1), calcolare la corrente, in nanoampere, che percorre la spira grande (di raggio a) all'istante $t = \frac{3}{2}T$.

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

3) In un sistema di riferimento cartesiano, carica elettrica con densità uniforme $\rho = 1.05$ nC/m^3 riempie lo spazio compreso tra i piani $x = 0$ e $x = d$, con $d = 0.0169$ m, delimitato da due piastre conduttrici "I" e "II" quadrate di lato L, con $L = 1.10$ m (si noti $L >> d$) e con cariche, rispettivamente $Q_I = 1.20$ nC e $Q_{II} = 0$. Determinare la differenza di potenziale, in volt, tra la piastra "I" e la piastra "II".

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

4) Una sfera perfettamente conduttrice di raggio $a = 0.0300$ m è posta all'interno di un altro conduttore perfetto costituito da un guscio sferico, di raggio $c = 0.0935$ m e spessore trascurabile. I due conduttori sono concentrici. Il volume tra i due conduttori, con $a < r < c$, è riempito da due materiali con diversa conducibilità elettrica, rispettivamente $\sigma_1 = 1.04$ (ohm·m)$^{-1}$ per $a < r < b$ e $\sigma_2 = 0.575$ (ohm·m)$^{-1}$ per $b < r < c$, con $b = 0.0618$ m. I due conduttori perfetti, inizialmente scarichi, sono collegati ad una batteria, che mantiene una differenza di potenziale $V = 1.02$ volt costante tra essi, con la sfera interna di raggio a a potenziale maggiore. Vengono raggiunte le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente, in ampere, che scorre tra i due conduttori.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), calcolare la carica elettrica, in nC, che si accumula sulla sfera conduttrice di raggio a.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.39 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{4.19 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{5.99 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{7.79 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{9.59 \times 10^{-3}}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira circolare di raggio $a = 0.100$ m si trova sul piano xy con centro nell'origine. La spira isolante è caricata uniformemente con una densità di carica per unità di lunghezza $\lambda = 1.14\ \mu$C/m e ruota con velocità angolare costante $w_z = 114$ rad/s attorno all'asse z. La spira è immersa in un campo magnetico non uniforme $\vec{B} = B_z(x)\vec{k}$, diretto lungo l'asse z con $B_z(x) = B_0(1 + \frac{x}{2a})$, con $B_0 = 1.00$ tesla. Calcolare l'intensità della forza totale, in micronewton, che agisce sulla spira.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.04}$ C $\boxed{3.84}$ D $\boxed{5.64}$ E $\boxed{7.44}$ F $\boxed{9.24}$

7) In un sistema di riferimento cartesiano, sono dati due lunghi fili rettilinei conduttori percorsi da corrente. I due fili si trovano su due piani paralleli distanti $h = 1.12$ m (possiamo immaginare si tratti dei piani $z = 0$ e $z = h$). Lungo il filo "1", che coincide con l'asse x (nel piano $z = 0$), scorre la corrente $I_1 = 1.16$ A, nel verso positivo delle x. Lungo il filo "2", che coincide con l'asse y (nel piano $z = h$), scorre la corrente $I_2 = 1.18$ A, nel verso positivo delle y. Determinare la distanza, in m, dall'origine del sistema di riferimento, dei punti nei quali la forza magnetica, per unità di lunghezza, che il filo "2" esercita in ogni punto del filo "1" è massima.

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

8) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira conduttrice quadrata rigida, di lato $a = 1.12$ m, resistenza elettrica $R = 0.162$ ohm, e massa $m = 3.36 \times 10^{-3}$ kg, giace sul piano verticale yz. La spira è soggetta alla forza peso, diretta nel verso negativo dell'asse z, ed è immersa in un campo magnetico $\vec{B} = (B_x, 0, 0)$ perpendicolare al piano yz. Il campo $\vec{B}$ dipende dalla quota z secondo la relazione $B_x(z) = \frac{B_0 z}{a}$, con $B_0 = 0.103$ tesla. La spira può muoversi verticalmente nel piano yz di moto traslatorio, mantenendo i lati paralleli agli assi. La posizione della spira è determinata in ogni istante dalla quota del suo centro z_c. All'istante iniziale $t = 0$ la spira si trova alla quota $z_c = 118$ m, è ferma ed è lasciata libera di cadere. Calcolare il flusso del campo magnetico, in Tm^2, attraverso la spira all'istante $t = 0$. (Si ricordi il valore della accelerazione di gravità $g = 9.81$ m/s^2).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{13.6}$ C $\boxed{31.6}$ D $\boxed{49.6}$ E $\boxed{67.6}$ F $\boxed{85.6}$

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), calcolare la velocità asintotica di caduta, in m/s, della spira.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.221}$ C $\boxed{0.401}$ D $\boxed{0.581}$ E $\boxed{0.761}$ F $\boxed{0.941}$

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità della forza, in newton, esercitata dal campo magnetico sulla spira lungo l'asse z, all'istante nel quale la velocità della spira è la metà della velocità asintotica di caduta.

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

Testo n. 8

Testo n. 9 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA AEROSPAZIALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTRONICA
INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 2 - 19/12/2020

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

1) Siano date due spire circolari di raggi rispettivamente $a = 1.13$ m e $b = 0.0176$ m (si noti $a >> b$), complanari e concentriche. Nella spira piccola (di raggio b), tramite un generatore, viene inviata una corrente elettrica $i(t)$ che varia con il tempo linearmente per $t < T$, $i(t) = i_0 \frac{t}{T}$, con $i_0 = 1.20$ A e $T = 1.15$ s, ed è costante uguale a i_0 per $t > T$. La spira grande (di raggio a) ha una resistenza elettrica $R = 1.01$ ohm e un coefficiente di autoinduzione $L = 1.19$ henry. Resistenza elettrica e coefficiente di autoinduzione della spira piccola (di raggio a) siano trascurabili. Determinare il coefficiente di mutua induzione, in microhenry, tra le due spire.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.81 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{3.61 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{5.41 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{7.21 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{9.01 \times 10^{-4}}$

2) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 1), calcolare la corrente, in nanoampere, che percorre la spira grande (di raggio a) all'istante $t = \frac{3}{2}T$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.214}$ C $\boxed{0.394}$ D $\boxed{0.574}$ E $\boxed{0.754}$ F $\boxed{0.934}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, carica elettrica con densità uniforme $\rho = 1.02$ nC/m^3 riempie lo spazio compreso tra i piani $x = 0$ e $x = d$, con $d = 0.0115$ m, delimitato da due piastre conduttrici "I" e "II" quadrate di lato L, con $L = 1.09$ m (si noti $L >> d$) e con cariche, rispettivamente $Q_I = 1.07$ nC e $Q_{II} = 0$. Determinare la differenza di potenziale, in volt, tra la piastra "I" e la piastra "II".

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.225}$ C $\boxed{0.405}$ D $\boxed{0.585}$ E $\boxed{0.765}$ F $\boxed{0.945}$

4) Una sfera perfettamente conduttrice di raggio $a = 0.0369$ m è posta all'interno di un altro conduttore perfetto costituito da un guscio sferico, di raggio $c = 0.0984$ m e spessore trascurabile. I due conduttori sono concentrici. Il volume tra i due conduttori, con $a < r < c$, è riempito da due materiali con diversa conducibilità elettrica, rispettivamente $\sigma_1 = 1.07$ (ohm·m)$^{-1}$ per $a < r < b$ e $\sigma_2 = 0.469$ (ohm·m)$^{-1}$ per $b < r < c$, con $b = 0.0612$ m. I due conduttori perfetti, inizialmente scarichi, sono collegati ad una batteria, che mantiene una differenza di potenziale $V = 1.11$ volt costante tra essi, con la sfera interna di raggio a a potenziale maggiore. Vengono raggiunte le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente, in ampere, che scorre tra i due conduttori.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.241}$ C $\boxed{0.421}$ D $\boxed{0.601}$ E $\boxed{0.781}$ F $\boxed{0.961}$

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), calcolare la carica elettrica, in nC, che si accumula sulla sfera conduttrice di raggio a.

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 $\boxed{8.57 \times 10^{-3}}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira circolare di raggio $a = 0.104$ m si trova sul piano xy con centro nell'origine. La spira isolante è caricata uniformemente con una densità di carica per unità di lunghezza $\lambda = 1.10$ μC/m e ruota con velocità angolare costante $w_z = 113$ rad/s attorno all'asse z. La spira è immersa in un campo magnetico non uniforme $\vec{B} = B_z(x)\vec{k}$, diretto lungo l'asse z con $B_z(x) = B_0(1 + \frac{x}{2a})$, con $B_0 = 1.05$ tesla. Calcolare l'intensità della forza totale, in micronewton, che agisce sulla spira.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.22}$ C $\boxed{4.02}$ D $\boxed{5.82}$ E $\boxed{7.62}$ F $\boxed{9.42}$

7) In un sistema di riferimento cartesiano, sono dati due lunghi fili rettilinei conduttori percorsi da corrente. I due fili si trovano su due piani paralleli distanti $h = 1.04$ m (possiamo immaginare si tratti dei piani $z = 0$ e $z = h$). Lungo il filo "1", che coincide con l'asse x (nel piano $z = 0$), scorre la corrente $I_1 = 1.07$ A, nel verso positivo delle x. Lungo il filo "2", che coincide con l'asse y (nel piano $z = h$), scorre la corrente $I_2 = 1.05$ A, nel verso positivo delle y. Determinare la distanza, in m, dall'origine del sistema di riferimento, dei punti nei quali la forza magnetica, per unità di lunghezza, che il filo "2" esercita in ogni punto del filo "1" è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.04}$ C $\boxed{2.84}$ D $\boxed{4.64}$ E $\boxed{6.44}$ F $\boxed{8.24}$

8) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira conduttrice quadrata rigida, di lato $a = 1.16$ m, resistenza elettrica $R = 0.118$ ohm, e massa $m = 2.24 \times 10^{-3}$ kg, giace sul piano verticale yz. La spira è soggetta alla forza peso, diretta nel verso negativo dell'asse z, ed è immersa in un campo magnetico $\vec{B} = (B_x, 0, 0)$ perpendicolare al piano yz. Il campo $\vec{B}$ dipende dalla quota z secondo la relazione $B_x(z) = \frac{B_0 z}{a}$, con $B_0 = 0.138$ tesla. La spira può muoversi verticalmente nel piano yz di moto traslatorio, mantenendo i lati paralleli agli assi. La posizione della spira è determinata in ogni istante dalla quota del suo centro z_c. All'istante iniziale $t = 0$ la spira si trova alla quota $z_c = 116$ m, è ferma ed è lasciata libera di cadere. Calcolare il flusso del campo magnetico, in Tm^2, attraverso la spira all'istante $t = 0$. (Si ricordi il valore della accelerazione di gravità $g = 9.81$ m/s^2).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{18.6}$ C $\boxed{36.6}$ D $\boxed{54.6}$ E $\boxed{72.6}$ F $\boxed{90.6}$

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), calcolare la velocità asintotica di caduta, in m/s, della spira.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità della forza, in newton, esercitata dal campo magnetico sulla spira lungo l'asse z, all'istante nel quale la velocità della spira è la metà della velocità asintotica di caduta.

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

Testo n. 10 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA AEROSPAZIALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTRONICA
INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 2 - 19/12/2020

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

1) Siano date due spire circolari di raggi rispettivamente $a = 1.16$ m e $b = 0.0142$ m (si noti $a >> b$), complanari e concentriche. Nella spira piccola (di raggio b), tramite un generatore, viene inviata una corrente elettrica $i(t)$ che varia con il tempo linearmente per $t < T$, $i(t) = i_0 \frac{t}{T}$, con $i_0 = 1.14$ A e $T = 1.09$ s, ed è costante uguale a i_0 per $t > T$. La spira grande (di raggio a) ha una resistenza elettrica $R = 1.04$ ohm e un coefficiente di autoinduzione $L = 1.14$ henry. Resistenza elettrica e coefficiente di autoinduzione della spira piccola (di raggio a) siano trascurabili. Determinare il coefficiente di mutua induzione, in microhenry, tra le due spire.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.63 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{3.43 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{5.23 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{7.03 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{8.83 \times 10^{-4}}$

2) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 1), calcolare la corrente, in nanoampere, che percorre la spira grande (di raggio a) all'istante $t = \frac{3}{2}T$.

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

3) In un sistema di riferimento cartesiano, carica elettrica con densità uniforme $\rho = 1.04$ nC/m^3 riempie lo spazio compreso tra i piani $x = 0$ e $x = d$, con $d = 0.0125$ m, delimitato da due piastre conduttrici "I" e "II" quadrate di lato L, con $L = 1.13$ m (si noti $L >> d$) e con cariche, rispettivamente $Q_I = 1.06$ nC e $Q_{II} = 0$. Determinare la differenza di potenziale, in volt, tra la piastra "I" e la piastra "II".

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.226}$ C $\boxed{0.406}$ D $\boxed{0.586}$ E $\boxed{0.766}$ F $\boxed{0.946}$

4) Una sfera perfettamente conduttrice di raggio $a = 0.0281$ m è posta all'interno di un altro conduttore perfetto costituito da un guscio sferico, di raggio $c = 0.0817$ m e spessore trascurabile. I due conduttori sono concentrici. Il volume tra i due conduttori, con $a < r < c$, è riempito da due materiali con diversa conducibilità elettrica, rispettivamente $\sigma_1 = 1.13$ (ohm·m)$^{-1}$ per $a < r < b$ e $\sigma_2 = 0.450$ (ohm·m)$^{-1}$ per $b < r < c$, con $b = 0.0600$ m. I due conduttori perfetti, inizialmente scarichi, sono collegati ad una batteria, che mantiene una differenza di potenziale $V = 1.01$ volt costante tra essi, con la sfera interna di raggio a a potenziale maggiore. Vengono raggiunte le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente, in ampere, che scorre tra i due conduttori.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), calcolare la carica elettrica, in nC, che si accumula sulla sfera conduttrice di raggio a.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.94 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{3.74 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{5.54 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{7.34 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{9.14 \times 10^{-3}}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira circolare di raggio $a = 0.112$ m si trova sul piano xy con centro nell'origine. La spira isolante è caricata uniformemente con una densità di carica per unità di lunghezza $\lambda = 1.12$ μC/m e ruota con velocità angolare costante $w_z = 112$ rad/s attorno all'asse z. La spira è immersa in un campo magnetico non uniforme $\vec{B} = B_z(x)\vec{k}$, diretto lungo l'asse z con $B_z(x) = B_0(1 + \frac{x}{2a})$, con $B_0 = 1.16$ tesla. Calcolare l'intensità della forza totale, in micronewton, che agisce sulla spira.

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

7) In un sistema di riferimento cartesiano, sono dati due lunghi fili rettilinei conduttori percorsi da corrente. I due fili si trovano su due piani paralleli distanti $h = 1.02$ m (possiamo immaginare si tratti dei piani $z = 0$ e $z = h$). Lungo il filo "1", che coincide con l'asse x (nel piano $z = 0$), scorre la corrente $I_1 = 1.05$ A, nel verso positivo delle x. Lungo il filo "2", che coincide con l'asse y (nel piano $z = h$), scorre la corrente $I_2 = 1.01$ A, nel verso positivo delle y. Determinare la distanza, in m, dall'origine del sistema di riferimento, dei punti nei quali la forza magnetica, per unità di lunghezza, che il filo "2" esercita in ogni punto del filo "1" è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.02}$ C $\boxed{2.82}$ D $\boxed{4.62}$ E $\boxed{6.42}$ F $\boxed{8.22}$

8) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira conduttrice quadrata rigida, di lato $a = 1.06$ m, resistenza elettrica $R = 0.163$ ohm, e massa $m = 2.56 \times 10^{-3}$ kg, giace sul piano verticale yz. La spira è soggetta alla forza peso, diretta nel verso negativo dell'asse z, ed è immersa in un campo magnetico $\vec{B} = (B_x, 0, 0)$ perpendicolare al piano yz. Il campo $\vec{B}$ dipende dalla quota z secondo la relazione $B_x(z) = \frac{B_0 z}{a}$, con $B_0 = 0.108$ tesla. La spira può muoversi verticalmente nel piano yz di moto traslatorio, mantenendo i lati paralleli agli assi. La posizione della spira è determinata in ogni istante dalla quota del suo centro z_c. All'istante iniziale $t = 0$ la spira si trova alla quota $z_c = 116$ m, è ferma ed è lasciata libera di cadere. Calcolare il flusso del campo magnetico, in Tm^2, attraverso la spira all'istante $t = 0$. (Si ricordi il valore della accelerazione di gravità $g = 9.81$ m/s^2).

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

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), calcolare la velocità asintotica di caduta, in m/s, della spira.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità della forza, in newton, esercitata dal campo magnetico sulla spira lungo l'asse z, all'istante nel quale la velocità della spira è la metà della velocità asintotica di caduta.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0126}$ C $\boxed{0.0306}$ D $\boxed{0.0486}$ E $\boxed{0.0666}$ F $\boxed{0.0846}$

Testo n. 10

Testo n. 11 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA AEROSPAZIALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTRONICA
INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 2 - 19/12/2020

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

1) Siano date due spire circolari di raggi rispettivamente $a = 1.08$ m e $b = 0.0146$ m (si noti $a >> b$), complanari e concentriche. Nella spira piccola (di raggio b), tramite un generatore, viene inviata una corrente elettrica $i(t)$ che varia con il tempo linearmente per $t < T$, $i(t) = i_0 \frac{t}{T}$, con $i_0 = 1.12$ A e $T = 1.04$ s, ed è costante uguale a i_0 per $t > T$. La spira grande (di raggio a) ha una resistenza elettrica $R = 1.18$ ohm e un coefficiente di autoinduzione $L = 1.06$ henry. Resistenza elettrica e coefficiente di autoinduzione della spira piccola (di raggio a) siano trascurabili. Determinare il coefficiente di mutua induzione, in microhenry, tra le due spire.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.10 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{3.90 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{5.70 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{7.50 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{9.30 \times 10^{-4}}$

2) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 1), calcolare la corrente, in nanoampere, che percorre la spira grande (di raggio a) all'istante $t = \frac{3}{2}T$.

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

3) In un sistema di riferimento cartesiano, carica elettrica con densità uniforme $\rho = 1.13$ nC/m^3 riempie lo spazio compreso tra i piani $x = 0$ e $x = d$, con $d = 0.0106$ m, delimitato da due piastre conduttrici "I" e "II" quadrate di lato L, con $L = 1.00$ m (si noti $L >> d$) e con cariche, rispettivamente $Q_I = 1.17$ nC e $Q_{II} = 0$. Determinare la differenza di potenziale, in volt, tra la piastra "I" e la piastra "II".

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.160}$ C $\boxed{0.340}$ D $\boxed{0.520}$ E $\boxed{0.700}$ F $\boxed{0.880}$

4) Una sfera perfettamente conduttrice di raggio $a = 0.0262$ m è posta all'interno di un altro conduttore perfetto costituito da un guscio sferico, di raggio $c = 0.0932$ m e spessore trascurabile. I due conduttori sono concentrici. Il volume tra i due conduttori, con $a < r < c$, è riempito da due materiali con diversa conducibilità elettrica, rispettivamente $\sigma_1 = 1.03$ (ohm·m)$^{-1}$ per $a < r < b$ e $\sigma_2 = 0.544$ (ohm·m)$^{-1}$ per $b < r < c$, con $b = 0.0615$ m. I due conduttori perfetti, inizialmente scarichi, sono collegati ad una batteria, che mantiene una differenza di potenziale $V = 1.16$ volt costante tra essi, con la sfera interna di raggio a a potenziale maggiore. Vengono raggiunte le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente, in ampere, che scorre tra i due conduttori.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), calcolare la carica elettrica, in nC, che si accumula sulla sfera conduttrice di raggio a.

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 $\boxed{9.39 \times 10^{-3}}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira circolare di raggio $a = 0.119$ m si trova sul piano xy con centro nell'origine. La spira isolante è caricata uniformemente con una densità di carica per unità di lunghezza $\lambda = 1.15$ μC/m e ruota con velocità angolare costante $w_z = 117$ rad/s attorno all'asse z. La spira è immersa in un campo magnetico non uniforme $\vec{B} = B_z(x)\vec{k}$, diretto lungo l'asse z con $B_z(x) = B_0(1 + \frac{x}{2a})$, con $B_0 = 1.11$ tesla. Calcolare l'intensità della forza totale, in micronewton, che agisce sulla spira.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.52}$ C $\boxed{3.32}$ D $\boxed{5.12}$ E $\boxed{6.92}$ F $\boxed{8.72}$

7) In un sistema di riferimento cartesiano, sono dati due lunghi fili rettilinei conduttori percorsi da corrente. I due fili si trovano su due piani paralleli distanti $h = 1.07$ m (possiamo immaginare si tratti dei piani $z = 0$ e $z = h$). Lungo il filo "1", che coincide con l'asse x (nel piano $z = 0$), scorre la corrente $I_1 = 1.09$ A, nel verso positivo delle x. Lungo il filo "2", che coincide con l'asse y (nel piano $z = h$), scorre la corrente $I_2 = 1.08$ A, nel verso positivo delle y. Determinare la distanza, in m, dall'origine del sistema di riferimento, dei punti nei quali la forza magnetica, per unità di lunghezza, che il filo "2" esercita in ogni punto del filo "1" è massima.

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

8) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira conduttrice quadrata rigida, di lato $a = 1.09$ m, resistenza elettrica $R = 0.170$ ohm, e massa $m = 2.85 \times 10^{-3}$ kg, giace sul piano verticale yz. La spira è soggetta alla forza peso, diretta nel verso negativo dell'asse z, ed è immersa in un campo magnetico $\vec{B} = (B_x, 0, 0)$ perpendicolare al piano yz. Il campo $\vec{B}$ dipende dalla quota z secondo la relazione $B_x(z) = \frac{B_0 z}{a}$, con $B_0 = 0.174$ tesla. La spira può muoversi verticalmente nel piano yz di moto traslatorio, mantenendo i lati paralleli agli assi. La posizione della spira è determinata in ogni istante dalla quota del suo centro z_c. All'istante iniziale $t = 0$ la spira si trova alla quota $z_c = 106$ m, è ferma ed è lasciata libera di cadere. Calcolare il flusso del campo magnetico, in Tm^2, attraverso la spira all'istante $t = 0$. (Si ricordi il valore della accelerazione di gravità $g = 9.81$ m/s^2).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{20.1}$ C $\boxed{38.1}$ D $\boxed{56.1}$ E $\boxed{74.1}$ F $\boxed{92.1}$

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), calcolare la velocità asintotica di caduta, in m/s, della spira.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità della forza, in newton, esercitata dal campo magnetico sulla spira lungo l'asse z, all'istante nel quale la velocità della spira è la metà della velocità asintotica di caduta.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0140}$ C $\boxed{0.0320}$ D $\boxed{0.0500}$ E $\boxed{0.0680}$ F $\boxed{0.0860}$

Testo n. 11

Testo n. 12 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA AEROSPAZIALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTRONICA
INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 2 - 19/12/2020

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

1) Siano date due spire circolari di raggi rispettivamente $a = 1.14$ m e $b = 0.0182$ m (si noti $a >> b$), complanari e concentriche. Nella spira piccola (di raggio b), tramite un generatore, viene inviata una corrente elettrica $i(t)$ che varia con il tempo linearmente per $t < T$, $i(t) = i_0 \frac{t}{T}$, con $i_0 = 1.03$ A e $T = 1.02$ s, ed è costante uguale a i_0 per $t > T$. La spira grande (di raggio a) ha una resistenza elettrica $R = 1.06$ ohm e un coefficiente di autoinduzione $L = 1.15$ henry. Resistenza elettrica e coefficiente di autoinduzione della spira piccola (di raggio a) siano trascurabili. Determinare il coefficiente di mutua induzione, in microhenry, tra le due spire.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.14 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{3.94 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{5.74 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{7.54 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{9.34 \times 10^{-4}}$

2) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 1), calcolare la corrente, in nanoampere, che percorre la spira grande (di raggio a) all'istante $t = \frac{3}{2}T$.

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

3) In un sistema di riferimento cartesiano, carica elettrica con densità uniforme $\rho = 1.06$ nC/m^3 riempie lo spazio compreso tra i piani $x = 0$ e $x = d$, con $d = 0.0117$ m, delimitato da due piastre conduttrici "I" e "II" quadrate di lato L, con $L = 1.01$ m (si noti $L >> d$) e con cariche, rispettivamente $Q_I = 1.19$ nC e $Q_{II} = 0$. Determinare la differenza di potenziale, in volt, tra la piastra "I" e la piastra "II".

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.231}$ C $\boxed{0.411}$ D $\boxed{0.591}$ E $\boxed{0.771}$ F $\boxed{0.951}$

4) Una sfera perfettamente conduttrice di raggio $a = 0.0245$ m è posta all'interno di un altro conduttore perfetto costituito da un guscio sferico, di raggio $c = 0.0810$ m e spessore trascurabile. I due conduttori sono concentrici. Il volume tra i due conduttori, con $a < r < c$, è riempito da due materiali con diversa conducibilità elettrica, rispettivamente $\sigma_1 = 1.16$ (ohm·m)$^{-1}$ per $a < r < b$ e $\sigma_2 = 0.507$ (ohm·m)$^{-1}$ per $b < r < c$, con $b = 0.0614$ m. I due conduttori perfetti, inizialmente scarichi, sono collegati ad una batteria, che mantiene una differenza di potenziale $V = 1.18$ volt costante tra essi, con la sfera interna di raggio a a potenziale maggiore. Vengono raggiunte le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente, in ampere, che scorre tra i due conduttori.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.153}$ C $\boxed{0.333}$ D $\boxed{0.513}$ E $\boxed{0.693}$ F $\boxed{0.873}$

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), calcolare la carica elettrica, in nC, che si accumula sulla sfera conduttrice di raggio a.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.11 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{3.91 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{5.71 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{7.51 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{9.31 \times 10^{-3}}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira circolare di raggio $a = 0.105$ m si trova sul piano xy con centro nell'origine. La spira isolante è caricata uniformemente con una densità di carica per unità di lunghezza $\lambda = 1.09$ μC/m e ruota con velocità angolare costante $w_z = 115$ rad/s attorno all'asse z. La spira è immersa in un campo magnetico non uniforme $\vec{B} = B_z(x)\vec{k}$, diretto lungo l'asse z con $B_z(x) = B_0(1 + \frac{x}{2a})$, con $B_0 = 1.04$ tesla. Calcolare l'intensità della forza totale, in micronewton, che agisce sulla spira.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.26}$ C $\boxed{4.06}$ D $\boxed{5.86}$ E $\boxed{7.66}$ F $\boxed{9.46}$

7) In un sistema di riferimento cartesiano, sono dati due lunghi fili rettilinei conduttori percorsi da corrente. I due fili si trovano su due piani paralleli distanti $h = 1.04$ m (possiamo immaginare si tratti dei piani $z = 0$ e $z = h$). Lungo il filo "1", che coincide con l'asse x (nel piano $z = 0$), scorre la corrente $I_1 = 1.12$ A, nel verso positivo delle x. Lungo il filo "2", che coincide con l'asse y (nel piano $z = h$), scorre la corrente $I_2 = 1.16$ A, nel verso positivo delle y. Determinare la distanza, in m, dall'origine del sistema di riferimento, dei punti nei quali la forza magnetica, per unità di lunghezza, che il filo "2" esercita in ogni punto del filo "1" è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.04}$ C $\boxed{2.84}$ D $\boxed{4.64}$ E $\boxed{6.44}$ F $\boxed{8.24}$

8) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira conduttrice quadrata rigida, di lato $a = 1.12$ m, resistenza elettrica $R = 0.102$ ohm, e massa $m = 2.32 \times 10^{-3}$ kg, giace sul piano verticale yz. La spira è soggetta alla forza peso, diretta nel verso negativo dell'asse z, ed è immersa in un campo magnetico $\vec{B} = (B_x, 0, 0)$ perpendicolare al piano yz. Il campo $\vec{B}$ dipende dalla quota z secondo la relazione $B_x(z) = \frac{B_0 z}{a}$, con $B_0 = 0.103$ tesla. La spira può muoversi verticalmente nel piano yz di moto traslatorio, mantenendo i lati paralleli agli assi. La posizione della spira è determinata in ogni istante dalla quota del suo centro z_c. All'istante iniziale $t = 0$ la spira si trova alla quota $z_c = 114$ m, è ferma ed è lasciata libera di cadere. Calcolare il flusso del campo magnetico, in Tm^2, attraverso la spira all'istante $t = 0$. (Si ricordi il valore della accelerazione di gravità $g = 9.81$ m/s^2).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{13.2}$ C $\boxed{31.2}$ D $\boxed{49.2}$ E $\boxed{67.2}$ F $\boxed{85.2}$

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), calcolare la velocità asintotica di caduta, in m/s, della spira.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità della forza, in newton, esercitata dal campo magnetico sulla spira lungo l'asse z, all'istante nel quale la velocità della spira è la metà della velocità asintotica di caduta.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0114}$ C $\boxed{0.0294}$ D $\boxed{0.0474}$ E $\boxed{0.0654}$ F $\boxed{0.0834}$

Testo n. 12

Testo n. 13 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA AEROSPAZIALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTRONICA
INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 2 - 19/12/2020

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

1) Siano date due spire circolari di raggi rispettivamente $a = 1.12$ m e $b = 0.0178$ m (si noti $a >> b$), complanari e concentriche. Nella spira piccola (di raggio b), tramite un generatore, viene inviata una corrente elettrica $i(t)$ che varia con il tempo linearmente per $t < T$, $i(t) = i_0 \frac{t}{T}$, con $i_0 = 1.01$ A e $T = 1.06$ s, ed è costante uguale a i_0 per $t > T$. La spira grande (di raggio a) ha una resistenza elettrica $R = 1.12$ ohm e un coefficiente di autoinduzione $L = 1.03$ henry. Resistenza elettrica e coefficiente di autoinduzione della spira piccola (di raggio a) siano trascurabili. Determinare il coefficiente di mutua induzione, in microhenry, tra le due spire.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.98 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{3.78 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{5.58 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{7.38 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{9.18 \times 10^{-4}}$

2) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 1), calcolare la corrente, in nanoampere, che percorre la spira grande (di raggio a) all'istante $t = \frac{3}{2}T$.

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

3) In un sistema di riferimento cartesiano, carica elettrica con densità uniforme $\rho = 1.08$ nC/m^3 riempie lo spazio compreso tra i piani $x = 0$ e $x = d$, con $d = 0.0188$ m, delimitato da due piastre conduttrici "I" e "II" quadrate di lato L, con $L = 1.18$ m (si noti $L >> d$) e con cariche, rispettivamente $Q_I = 1.14$ nC e $Q_{II} = 0$. Determinare la differenza di potenziale, in volt, tra la piastra "I" e la piastra "II".

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

4) Una sfera perfettamente conduttrice di raggio $a = 0.0208$ m è posta all'interno di un altro conduttore perfetto costituito da un guscio sferico, di raggio $c = 0.0986$ m e spessore trascurabile. I due conduttori sono concentrici. Il volume tra i due conduttori, con $a < r < c$, è riempito da due materiali con diversa conducibilità elettrica, rispettivamente $\sigma_1 = 1.12$ (ohm·m)$^{-1}$ per $a < r < b$ e $\sigma_2 = 0.453$ (ohm·m)$^{-1}$ per $b < r < c$, con $b = 0.0620$ m. I due conduttori perfetti, inizialmente scarichi, sono collegati ad una batteria, che mantiene una differenza di potenziale $V = 1.08$ volt costante tra essi, con la sfera interna di raggio a a potenziale maggiore. Vengono raggiunte le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente, in ampere, che scorre tra i due conduttori.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), calcolare la carica elettrica, in nC, che si accumula sulla sfera conduttrice di raggio a.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.57 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{4.37 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{6.17 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{7.97 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{9.77 \times 10^{-3}}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira circolare di raggio $a = 0.116$ m si trova sul piano xy con centro nell'origine. La spira isolante è caricata uniformemente con una densità di carica per unità di lunghezza $\lambda = 1.14$ μC/m e ruota con velocità angolare costante $w_z = 106$ rad/s attorno all'asse z. La spira è immersa in un campo magnetico non uniforme $\vec{B} = B_z(x)\vec{k}$, diretto lungo l'asse z con $B_z(x) = B_0(1 + \frac{x}{2a})$, con $B_0 = 1.01$ tesla. Calcolare l'intensità della forza totale, in micronewton, che agisce sulla spira.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.58}$ C $\boxed{4.38}$ D $\boxed{6.18}$ E $\boxed{7.98}$ F $\boxed{9.78}$

7) In un sistema di riferimento cartesiano, sono dati due lunghi fili rettilinei conduttori percorsi da corrente. I due fili si trovano su due piani paralleli distanti $h = 1.03$ m (possiamo immaginare si tratti dei piani $z = 0$ e $z = h$). Lungo il filo "1", che coincide con l'asse x (nel piano $z = 0$), scorre la corrente $I_1 = 1.01$ A, nel verso positivo delle x. Lungo il filo "2", che coincide con l'asse y (nel piano $z = h$), scorre la corrente $I_2 = 1.06$ A, nel verso positivo delle y. Determinare la distanza, in m, dall'origine del sistema di riferimento, dei punti nei quali la forza magnetica, per unità di lunghezza, che il filo "2" esercita in ogni punto del filo "1" è massima.

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

8) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira conduttrice quadrata rigida, di lato $a = 1.07$ m, resistenza elettrica $R = 0.163$ ohm, e massa $m = 2.13 \times 10^{-3}$ kg, giace sul piano verticale yz. La spira è soggetta alla forza peso, diretta nel verso negativo dell'asse z, ed è immersa in un campo magnetico $\vec{B} = (B_x, 0, 0)$ perpendicolare al piano yz. Il campo $\vec{B}$ dipende dalla quota z secondo la relazione $B_x(z) = \frac{B_0 z}{a}$, con $B_0 = 0.195$ tesla. La spira può muoversi verticalmente nel piano yz di moto traslatorio, mantenendo i lati paralleli agli assi. La posizione della spira è determinata in ogni istante dalla quota del suo centro z_c. All'istante iniziale $t = 0$ la spira si trova alla quota $z_c = 113$ m, è ferma ed è lasciata libera di cadere. Calcolare il flusso del campo magnetico, in Tm^2, attraverso la spira all'istante $t = 0$. (Si ricordi il valore della accelerazione di gravità $g = 9.81$ m/s^2).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{23.6}$ C $\boxed{41.6}$ D $\boxed{59.6}$ E $\boxed{77.6}$ F $\boxed{95.6}$

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), calcolare la velocità asintotica di caduta, in m/s, della spira.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità della forza, in newton, esercitata dal campo magnetico sulla spira lungo l'asse z, all'istante nel quale la velocità della spira è la metà della velocità asintotica di caduta.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0104}$ C $\boxed{0.0284}$ D $\boxed{0.0464}$ E $\boxed{0.0644}$ F $\boxed{0.0824}$

Testo n. 13

Testo n. 14 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA AEROSPAZIALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTRONICA
INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 2 - 19/12/2020

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

1) Siano date due spire circolari di raggi rispettivamente $a = 1.05$ m e $b = 0.0198$ m (si noti $a >> b$), complanari e concentriche. Nella spira piccola (di raggio b), tramite un generatore, viene inviata una corrente elettrica $i(t)$ che varia con il tempo linearmente per $t < T$, $i(t) = i_0 \frac{t}{T}$, con $i_0 = 1.07$ A e $T = 1.16$ s, ed è costante uguale a i_0 per $t > T$. La spira grande (di raggio a) ha una resistenza elettrica $R = 1.15$ ohm e un coefficiente di autoinduzione $L = 1.08$ henry. Resistenza elettrica e coefficiente di autoinduzione della spira piccola (di raggio a) siano trascurabili. Determinare il coefficiente di mutua induzione, in microhenry, tra le due spire.

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 $\boxed{9.17 \times 10^{-4}}$

2) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 1), calcolare la corrente, in nanoampere, che percorre la spira grande (di raggio a) all'istante $t = \frac{3}{2}T$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.226}$ C $\boxed{0.406}$ D $\boxed{0.586}$ E $\boxed{0.766}$ F $\boxed{0.946}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, carica elettrica con densità uniforme $\rho = 1.02$ nC/m^3 riempie lo spazio compreso tra i piani $x = 0$ e $x = d$, con $d = 0.0135$ m, delimitato da due piastre conduttrici "I" e "II" quadrate di lato L, con $L = 1.11$ m (si noti $L >> d$) e con cariche, rispettivamente $Q_I = 1.10$ nC e $Q_{II} = 0$. Determinare la differenza di potenziale, in volt, tra la piastra "I" e la piastra "II".

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

4) Una sfera perfettamente conduttrice di raggio $a = 0.0246$ m è posta all'interno di un altro conduttore perfetto costituito da un guscio sferico, di raggio $c = 0.0892$ m e spessore trascurabile. I due conduttori sono concentrici. Il volume tra i due conduttori, con $a < r < c$, è riempito da due materiali con diversa conducibilità elettrica, rispettivamente $\sigma_1 = 1.03$ (ohm·m)$^{-1}$ per $a < r < b$ e $\sigma_2 = 0.455$ (ohm·m)$^{-1}$ per $b < r < c$, con $b = 0.0608$ m. I due conduttori perfetti, inizialmente scarichi, sono collegati ad una batteria, che mantiene una differenza di potenziale $V = 1.16$ volt costante tra essi, con la sfera interna di raggio a a potenziale maggiore. Vengono raggiunte le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente, in ampere, che scorre tra i due conduttori.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.236}$ C $\boxed{0.416}$ D $\boxed{0.596}$ E $\boxed{0.776}$ F $\boxed{0.956}$

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), calcolare la carica elettrica, in nC, che si accumula sulla sfera conduttrice di raggio a.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.78 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{3.58 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{5.38 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{7.18 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{8.98 \times 10^{-3}}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira circolare di raggio $a = 0.111$ m si trova sul piano xy con centro nell'origine. La spira isolante è caricata uniformemente con una densità di carica per unità di lunghezza $\lambda = 1.07$ μC/m e ruota con velocità angolare costante $w_z = 104$ rad/s attorno all'asse z. La spira è immersa in un campo magnetico non uniforme $\vec{B} = B_z(x)\vec{k}$, diretto lungo l'asse z con $B_z(x) = B_0(1 + \frac{x}{2a})$, con $B_0 = 1.07$ tesla. Calcolare l'intensità della forza totale, in micronewton, che agisce sulla spira.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.30}$ C $\boxed{4.10}$ D $\boxed{5.90}$ E $\boxed{7.70}$ F $\boxed{9.50}$

7) In un sistema di riferimento cartesiano, sono dati due lunghi fili rettilinei conduttori percorsi da corrente. I due fili si trovano su due piani paralleli distanti $h = 1.01$ m (possiamo immaginare si tratti dei piani $z = 0$ e $z = h$). Lungo il filo "1", che coincide con l'asse x (nel piano $z = 0$), scorre la corrente $I_1 = 1.10$ A, nel verso positivo delle x. Lungo il filo "2", che coincide con l'asse y (nel piano $z = h$), scorre la corrente $I_2 = 1.08$ A, nel verso positivo delle y. Determinare la distanza, in m, dall'origine del sistema di riferimento, dei punti nei quali la forza magnetica, per unità di lunghezza, che il filo "2" esercita in ogni punto del filo "1" è massima.

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

8) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira conduttrice quadrata rigida, di lato $a = 1.04$ m, resistenza elettrica $R = 0.155$ ohm, e massa $m = 3.37 \times 10^{-3}$ kg, giace sul piano verticale yz. La spira è soggetta alla forza peso, diretta nel verso negativo dell'asse z, ed è immersa in un campo magnetico $\vec{B} = (B_x, 0, 0)$ perpendicolare al piano yz. Il campo $\vec{B}$ dipende dalla quota z secondo la relazione $B_x(z) = \frac{B_0 z}{a}$, con $B_0 = 0.159$ tesla. La spira può muoversi verticalmente nel piano yz di moto traslatorio, mantenendo i lati paralleli agli assi. La posizione della spira è determinata in ogni istante dalla quota del suo centro z_c. All'istante iniziale $t = 0$ la spira si trova alla quota $z_c = 104$ m, è ferma ed è lasciata libera di cadere. Calcolare il flusso del campo magnetico, in Tm^2, attraverso la spira all'istante $t = 0$. (Si ricordi il valore della accelerazione di gravità $g = 9.81$ m/s^2).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{17.2}$ C $\boxed{35.2}$ D $\boxed{53.2}$ E $\boxed{71.2}$ F $\boxed{89.2}$

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), calcolare la velocità asintotica di caduta, in m/s, della spira.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità della forza, in newton, esercitata dal campo magnetico sulla spira lungo l'asse z, all'istante nel quale la velocità della spira è la metà della velocità asintotica di caduta.

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

Testo n. 14

Testo n. 15 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA AEROSPAZIALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTRONICA
INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 2 - 19/12/2020

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

1) Siano date due spire circolari di raggi rispettivamente $a = 1.15$ m e $b = 0.0154$ m (si noti $a >> b$), complanari e concentriche. Nella spira piccola (di raggio b), tramite un generatore, viene inviata una corrente elettrica $i(t)$ che varia con il tempo linearmente per $t < T$, $i(t) = i_0 \frac{t}{T}$, con $i_0 = 1.16$ A e $T = 1.20$ s, ed è costante uguale a i_0 per $t > T$. La spira grande (di raggio a) ha una resistenza elettrica $R = 1.10$ ohm e un coefficiente di autoinduzione $L = 1.04$ henry. Resistenza elettrica e coefficiente di autoinduzione della spira piccola (di raggio a) siano trascurabili. Determinare il coefficiente di mutua induzione, in microhenry, tra le due spire.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.27 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{4.07 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{5.87 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{7.67 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{9.47 \times 10^{-4}}$

2) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 1), calcolare la corrente, in nanoampere, che percorre la spira grande (di raggio a) all'istante $t = \frac{3}{2}T$.

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

3) In un sistema di riferimento cartesiano, carica elettrica con densità uniforme $\rho = 1.16$ nC/m^3 riempie lo spazio compreso tra i piani $x = 0$ e $x = d$, con $d = 0.0128$ m, delimitato da due piastre conduttrici "I" e "II" quadrate di lato L, con $L = 1.11$ m (si noti $L >> d$) e con cariche, rispettivamente $Q_I = 1.18$ nC e $Q_{II} = 0$. Determinare la differenza di potenziale, in volt, tra la piastra "I" e la piastra "II".

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

4) Una sfera perfettamente conduttrice di raggio $a = 0.0327$ m è posta all'interno di un altro conduttore perfetto costituito da un guscio sferico, di raggio $c = 0.0828$ m e spessore trascurabile. I due conduttori sono concentrici. Il volume tra i due conduttori, con $a < r < c$, è riempito da due materiali con diversa conducibilità elettrica, rispettivamente $\sigma_1 = 1.07$ (ohm·m)$^{-1}$ per $a < r < b$ e $\sigma_2 = 0.574$ (ohm·m)$^{-1}$ per $b < r < c$, con $b = 0.0612$ m. I due conduttori perfetti, inizialmente scarichi, sono collegati ad una batteria, che mantiene una differenza di potenziale $V = 1.11$ volt costante tra essi, con la sfera interna di raggio a a potenziale maggiore. Vengono raggiunte le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente, in ampere, che scorre tra i due conduttori.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.133}$ C $\boxed{0.313}$ D $\boxed{0.493}$ E $\boxed{0.673}$ F $\boxed{0.853}$

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), calcolare la carica elettrica, in nC, che si accumula sulla sfera conduttrice di raggio a.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.97 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{3.77 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{5.57 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{7.37 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{9.17 \times 10^{-3}}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira circolare di raggio $a = 0.103$ m si trova sul piano xy con centro nell'origine. La spira isolante è caricata uniformemente con una densità di carica per unità di lunghezza $\lambda = 1.20\ \mu$C/m e ruota con velocità angolare costante $w_z = 106$ rad/s attorno all'asse z. La spira è immersa in un campo magnetico non uniforme $\vec{B} = B_z(x)\vec{k}$, diretto lungo l'asse z con $B_z(x) = B_0(1 + \frac{x}{2a})$, con $B_0 = 1.14$ tesla. Calcolare l'intensità della forza totale, in micronewton, che agisce sulla spira.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.42}$ C $\boxed{4.22}$ D $\boxed{6.02}$ E $\boxed{7.82}$ F $\boxed{9.62}$

7) In un sistema di riferimento cartesiano, sono dati due lunghi fili rettilinei conduttori percorsi da corrente. I due fili si trovano su due piani paralleli distanti $h = 1.07$ m (possiamo immaginare si tratti dei piani $z = 0$ e $z = h$). Lungo il filo "1", che coincide con l'asse x (nel piano $z = 0$), scorre la corrente $I_1 = 1.10$ A, nel verso positivo delle x. Lungo il filo "2", che coincide con l'asse y (nel piano $z = h$), scorre la corrente $I_2 = 1.00$ A, nel verso positivo delle y. Determinare la distanza, in m, dall'origine del sistema di riferimento, dei punti nei quali la forza magnetica, per unità di lunghezza, che il filo "2" esercita in ogni punto del filo "1" è massima.

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

8) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira conduttrice quadrata rigida, di lato $a = 1.08$ m, resistenza elettrica $R = 0.198$ ohm, e massa $m = 2.86 \times 10^{-3}$ kg, giace sul piano verticale yz. La spira è soggetta alla forza peso, diretta nel verso negativo dell'asse z, ed è immersa in un campo magnetico $\vec{B} = (B_x, 0, 0)$ perpendicolare al piano yz. Il campo $\vec{B}$ dipende dalla quota z secondo la relazione $B_x(z) = \frac{B_0 z}{a}$, con $B_0 = 0.163$ tesla. La spira può muoversi verticalmente nel piano yz di moto traslatorio, mantenendo i lati paralleli agli assi. La posizione della spira è determinata in ogni istante dalla quota del suo centro z_c. All'istante iniziale $t = 0$ la spira si trova alla quota $z_c = 111$ m, è ferma ed è lasciata libera di cadere. Calcolare il flusso del campo magnetico, in Tm^2, attraverso la spira all'istante $t = 0$. (Si ricordi il valore della accelerazione di gravità $g = 9.81$ m/s^2).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{19.5}$ C $\boxed{37.5}$ D $\boxed{55.5}$ E $\boxed{73.5}$ F $\boxed{91.5}$

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), calcolare la velocità asintotica di caduta, in m/s, della spira.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità della forza, in newton, esercitata dal campo magnetico sulla spira lungo l'asse z, all'istante nel quale la velocità della spira è la metà della velocità asintotica di caduta.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0140}$ C $\boxed{0.0320}$ D $\boxed{0.0500}$ E $\boxed{0.0680}$ F $\boxed{0.0860}$

Testo n. 15

Testo n. 16 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA AEROSPAZIALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTRONICA
INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 2 - 19/12/2020

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

1) Siano date due spire circolari di raggi rispettivamente $a = 1.02$ m e $b = 0.0122$ m (si noti $a >> b$), complanari e concentriche. Nella spira piccola (di raggio b), tramite un generatore, viene inviata una corrente elettrica $i(t)$ che varia con il tempo linearmente per $t < T$, $i(t) = i_0 \frac{t}{T}$, con $i_0 = 1.14$ A e $T = 1.17$ s, ed è costante uguale a i_0 per $t > T$. La spira grande (di raggio a) ha una resistenza elettrica $R = 1.15$ ohm e un coefficiente di autoinduzione $L = 1.11$ henry. Resistenza elettrica e coefficiente di autoinduzione della spira piccola (di raggio a) siano trascurabili. Determinare il coefficiente di mutua induzione, in microhenry, tra le due spire.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.08 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{2.88 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{4.68 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{6.48 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{8.28 \times 10^{-4}}$

2) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 1), calcolare la corrente, in nanoampere, che percorre la spira grande (di raggio a) all'istante $t = \frac{3}{2}T$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0215}$ C $\boxed{0.0395}$ D $\boxed{0.0575}$ E $\boxed{0.0755}$ F $\boxed{0.0935}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, carica elettrica con densità uniforme $\rho = 1.17$ nC/m^3 riempie lo spazio compreso tra i piani $x = 0$ e $x = d$, con $d = 0.0129$ m, delimitato da due piastre conduttrici "I" e "II" quadrate di lato L, con $L = 1.14$ m (si noti $L >> d$) e con cariche, rispettivamente $Q_I = 1.13$ nC e $Q_{II} = 0$. Determinare la differenza di potenziale, in volt, tra la piastra "I" e la piastra "II".

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

4) Una sfera perfettamente conduttrice di raggio $a = 0.0314$ m è posta all'interno di un altro conduttore perfetto costituito da un guscio sferico, di raggio $c = 0.0855$ m e spessore trascurabile. I due conduttori sono concentrici. Il volume tra i due conduttori, con $a < r < c$, è riempito da due materiali con diversa conducibilità elettrica, rispettivamente $\sigma_1 = 1.11$ (ohm·m)$^{-1}$ per $a < r < b$ e $\sigma_2 = 0.441$ (ohm·m)$^{-1}$ per $b < r < c$, con $b = 0.0608$ m. I due conduttori perfetti, inizialmente scarichi, sono collegati ad una batteria, che mantiene una differenza di potenziale $V = 1.18$ volt costante tra essi, con la sfera interna di raggio a a potenziale maggiore. Vengono raggiunte le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente, in ampere, che scorre tra i due conduttori.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.242}$ C $\boxed{0.422}$ D $\boxed{0.602}$ E $\boxed{0.782}$ F $\boxed{0.962}$

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), calcolare la carica elettrica, in nC, che si accumula sulla sfera conduttrice di raggio a.

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 $\boxed{8.40 \times 10^{-3}}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira circolare di raggio $a = 0.102$ m si trova sul piano xy con centro nell'origine. La spira isolante è caricata uniformemente con una densità di carica per unità di lunghezza $\lambda = 1.00$ μC/m e ruota con velocità angolare costante $w_z = 109$ rad/s attorno all'asse z. La spira è immersa in un campo magnetico non uniforme $\vec{B} = B_z(x)\vec{k}$, diretto lungo l'asse z con $B_z(x) = B_0(1 + \frac{x}{2a})$, con $B_0 = 1.04$ tesla. Calcolare l'intensità della forza totale, in micronewton, che agisce sulla spira.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.85}$ C $\boxed{3.65}$ D $\boxed{5.45}$ E $\boxed{7.25}$ F $\boxed{9.05}$

7) In un sistema di riferimento cartesiano, sono dati due lunghi fili rettilinei conduttori percorsi da corrente. I due fili si trovano su due piani paralleli distanti $h = 1.20$ m (possiamo immaginare si tratti dei piani $z = 0$ e $z = h$). Lungo il filo "1", che coincide con l'asse x (nel piano $z = 0$), scorre la corrente $I_1 = 1.15$ A, nel verso positivo delle x. Lungo il filo "2", che coincide con l'asse y (nel piano $z = h$), scorre la corrente $I_2 = 1.18$ A, nel verso positivo delle y. Determinare la distanza, in m, dall'origine del sistema di riferimento, dei punti nei quali la forza magnetica, per unità di lunghezza, che il filo "2" esercita in ogni punto del filo "1" è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.20}$ C $\boxed{3.00}$ D $\boxed{4.80}$ E $\boxed{6.60}$ F $\boxed{8.40}$

8) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira conduttrice quadrata rigida, di lato $a = 1.07$ m, resistenza elettrica $R = 0.123$ ohm, e massa $m = 3.84 \times 10^{-3}$ kg, giace sul piano verticale yz. La spira è soggetta alla forza peso, diretta nel verso negativo dell'asse z, ed è immersa in un campo magnetico $\vec{B} = (B_x, 0, 0)$ perpendicolare al piano yz. Il campo $\vec{B}$ dipende dalla quota z secondo la relazione $B_x(z) = \frac{B_0 z}{a}$, con $B_0 = 0.177$ tesla. La spira può muoversi verticalmente nel piano yz di moto traslatorio, mantenendo i lati paralleli agli assi. La posizione della spira è determinata in ogni istante dalla quota del suo centro z_c. All'istante iniziale $t = 0$ la spira si trova alla quota $z_c = 104$ m, è ferma ed è lasciata libera di cadere. Calcolare il flusso del campo magnetico, in Tm^2, attraverso la spira all'istante $t = 0$. (Si ricordi il valore della accelerazione di gravità $g = 9.81$ m/s^2).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{19.7}$ C $\boxed{37.7}$ D $\boxed{55.7}$ E $\boxed{73.7}$ F $\boxed{91.7}$

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), calcolare la velocità asintotica di caduta, in m/s, della spira.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità della forza, in newton, esercitata dal campo magnetico sulla spira lungo l'asse z, all'istante nel quale la velocità della spira è la metà della velocità asintotica di caduta.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0188}$ C $\boxed{0.0368}$ D $\boxed{0.0548}$ E $\boxed{0.0728}$ F $\boxed{0.0908}$

Testo n. 16

Testo n. 17 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA AEROSPAZIALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTRONICA
INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 2 - 19/12/2020

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

1) Siano date due spire circolari di raggi rispettivamente $a = 1.07$ m e $b = 0.0140$ m (si noti $a >> b$), complanari e concentriche. Nella spira piccola (di raggio b), tramite un generatore, viene inviata una corrente elettrica $i(t)$ che varia con il tempo linearmente per $t < T$, $i(t) = i_0 \frac{t}{T}$, con $i_0 = 1.15$ A e $T = 1.09$ s, ed è costante uguale a i_0 per $t > T$. La spira grande (di raggio a) ha una resistenza elettrica $R = 1.13$ ohm e un coefficiente di autoinduzione $L = 1.09$ henry. Resistenza elettrica e coefficiente di autoinduzione della spira piccola (di raggio a) siano trascurabili. Determinare il coefficiente di mutua induzione, in microhenry, tra le due spire.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.82 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{3.62 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{5.42 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{7.22 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{9.02 \times 10^{-4}}$

2) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 1), calcolare la corrente, in nanoampere, che percorre la spira grande (di raggio a) all'istante $t = \frac{3}{2}T$.

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

3) In un sistema di riferimento cartesiano, carica elettrica con densità uniforme $\rho = 1.07$ nC/m^3 riempie lo spazio compreso tra i piani $x = 0$ e $x = d$, con $d = 0.0139$ m, delimitato da due piastre conduttrici "I" e "II" quadrate di lato L, con $L = 1.20$ m (si noti $L >> d$) e con cariche, rispettivamente $Q_I = 1.04$ nC e $Q_{II} = 0$. Determinare la differenza di potenziale, in volt, tra la piastra "I" e la piastra "II".

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.207}$ C $\boxed{0.387}$ D $\boxed{0.567}$ E $\boxed{0.747}$ F $\boxed{0.927}$

4) Una sfera perfettamente conduttrice di raggio $a = 0.0335$ m è posta all'interno di un altro conduttore perfetto costituito da un guscio sferico, di raggio $c = 0.0936$ m e spessore trascurabile. I due conduttori sono concentrici. Il volume tra i due conduttori, con $a < r < c$, è riempito da due materiali con diversa conducibilità elettrica, rispettivamente $\sigma_1 = 1.16$ (ohm·m)$^{-1}$ per $a < r < b$ e $\sigma_2 = 0.449$ (ohm·m)$^{-1}$ per $b < r < c$, con $b = 0.0619$ m. I due conduttori perfetti, inizialmente scarichi, sono collegati ad una batteria, che mantiene una differenza di potenziale $V = 1.07$ volt costante tra essi, con la sfera interna di raggio a a potenziale maggiore. Vengono raggiunte le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente, in ampere, che scorre tra i due conduttori.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.200}$ C $\boxed{0.380}$ D $\boxed{0.560}$ E $\boxed{0.740}$ F $\boxed{0.920}$

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), calcolare la carica elettrica, in nC, che si accumula sulla sfera conduttrice di raggio a.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.48 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{4.28 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{6.08 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{7.88 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{9.68 \times 10^{-3}}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira circolare di raggio $a = 0.109$ m si trova sul piano xy con centro nell'origine. La spira isolante è caricata uniformemente con una densità di carica per unità di lunghezza $\lambda = 1.07$ μC/m e ruota con velocità angolare costante $w_z = 105$ rad/s attorno all'asse z. La spira è immersa in un campo magnetico non uniforme $\vec{B} = B_z(x)\vec{k}$, diretto lungo l'asse z con $B_z(x) = B_0(1 + \frac{x}{2a})$, con $B_0 = 1.11$ tesla. Calcolare l'intensità della forza totale, in micronewton, che agisce sulla spira.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.33}$ C $\boxed{4.13}$ D $\boxed{5.93}$ E $\boxed{7.73}$ F $\boxed{9.53}$

7) In un sistema di riferimento cartesiano, sono dati due lunghi fili rettilinei conduttori percorsi da corrente. I due fili si trovano su due piani paralleli distanti $h = 1.07$ m (possiamo immaginare si tratti dei piani $z = 0$ e $z = h$). Lungo il filo "1", che coincide con l'asse x (nel piano $z = 0$), scorre la corrente $I_1 = 1.14$ A, nel verso positivo delle x. Lungo il filo "2", che coincide con l'asse y (nel piano $z = h$), scorre la corrente $I_2 = 1.15$ A, nel verso positivo delle y. Determinare la distanza, in m, dall'origine del sistema di riferimento, dei punti nei quali la forza magnetica, per unità di lunghezza, che il filo "2" esercita in ogni punto del filo "1" è massima.

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

8) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira conduttrice quadrata rigida, di lato $a = 1.07$ m, resistenza elettrica $R = 0.144$ ohm, e massa $m = 3.27 \times 10^{-3}$ kg, giace sul piano verticale yz. La spira è soggetta alla forza peso, diretta nel verso negativo dell'asse z, ed è immersa in un campo magnetico $\vec{B} = (B_x, 0, 0)$ perpendicolare al piano yz. Il campo $\vec{B}$ dipende dalla quota z secondo la relazione $B_x(z) = \frac{B_0 z}{a}$, con $B_0 = 0.172$ tesla. La spira può muoversi verticalmente nel piano yz di moto traslatorio, mantenendo i lati paralleli agli assi. La posizione della spira è determinata in ogni istante dalla quota del suo centro z_c. All'istante iniziale $t = 0$ la spira si trova alla quota $z_c = 113$ m, è ferma ed è lasciata libera di cadere. Calcolare il flusso del campo magnetico, in Tm^2, attraverso la spira all'istante $t = 0$. (Si ricordi il valore della accelerazione di gravità $g = 9.81$ m/s^2).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{20.8}$ C $\boxed{38.8}$ D $\boxed{56.8}$ E $\boxed{74.8}$ F $\boxed{92.8}$

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), calcolare la velocità asintotica di caduta, in m/s, della spira.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità della forza, in newton, esercitata dal campo magnetico sulla spira lungo l'asse z, all'istante nel quale la velocità della spira è la metà della velocità asintotica di caduta.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0160}$ C $\boxed{0.0340}$ D $\boxed{0.0520}$ E $\boxed{0.0700}$ F $\boxed{0.0880}$

Testo n. 17

Testo n. 18 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA AEROSPAZIALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTRONICA
INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 2 - 19/12/2020

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

1) Siano date due spire circolari di raggi rispettivamente $a = 1.11$ m e $b = 0.0149$ m (si noti $a >> b$), complanari e concentriche. Nella spira piccola (di raggio b), tramite un generatore, viene inviata una corrente elettrica $i(t)$ che varia con il tempo linearmente per $t < T$, $i(t) = i_0 \frac{t}{T}$, con $i_0 = 1.17$ A e $T = 1.18$ s, ed è costante uguale a i_0 per $t > T$. La spira grande (di raggio a) ha una resistenza elettrica $R = 1.18$ ohm e un coefficiente di autoinduzione $L = 1.12$ henry. Resistenza elettrica e coefficiente di autoinduzione della spira piccola (di raggio a) siano trascurabili. Determinare il coefficiente di mutua induzione, in microhenry, tra le due spire.

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 $\boxed{9.35 \times 10^{-4}}$

2) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 1), calcolare la corrente, in nanoampere, che percorre la spira grande (di raggio a) all'istante $t = \frac{3}{2}T$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.127}$ C $\boxed{0.307}$ D $\boxed{0.487}$ E $\boxed{0.667}$ F $\boxed{0.847}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, carica elettrica con densità uniforme $\rho = 1.07$ nC/m^3 riempie lo spazio compreso tra i piani $x = 0$ e $x = d$, con $d = 0.0151$ m, delimitato da due piastre conduttrici "I" e "II" quadrate di lato L, con $L = 1.01$ m (si noti $L >> d$) e con cariche, rispettivamente $Q_I = 1.14$ nC e $Q_{II} = 0$. Determinare la differenza di potenziale, in volt, tra la piastra "I" e la piastra "II".

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

4) Una sfera perfettamente conduttrice di raggio $a = 0.0380$ m è posta all'interno di un altro conduttore perfetto costituito da un guscio sferico, di raggio $c = 0.0810$ m e spessore trascurabile. I due conduttori sono concentrici. Il volume tra i due conduttori, con $a < r < c$, è riempito da due materiali con diversa conducibilità elettrica, rispettivamente $\sigma_1 = 1.18$ (ohm·m)$^{-1}$ per $a < r < b$ e $\sigma_2 = 0.515$ (ohm·m)$^{-1}$ per $b < r < c$, con $b = 0.0615$ m. I due conduttori perfetti, inizialmente scarichi, sono collegati ad una batteria, che mantiene una differenza di potenziale $V = 1.14$ volt costante tra essi, con la sfera interna di raggio a a potenziale maggiore. Vengono raggiunte le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente, in ampere, che scorre tra i due conduttori.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), calcolare la carica elettrica, in nC, che si accumula sulla sfera conduttrice di raggio a.

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 $\boxed{8.47 \times 10^{-3}}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira circolare di raggio $a = 0.116$ m si trova sul piano xy con centro nell'origine. La spira isolante è caricata uniformemente con una densità di carica per unità di lunghezza $\lambda = 1.14$ μC/m e ruota con velocità angolare costante $w_z = 101$ rad/s attorno all'asse z. La spira è immersa in un campo magnetico non uniforme $\vec{B} = B_z(x)\vec{k}$, diretto lungo l'asse z con $B_z(x) = B_0(1+\frac{x}{2a})$, con $B_0 = 1.05$ tesla. Calcolare l'intensità della forza totale, in micronewton, che agisce sulla spira.

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

7) In un sistema di riferimento cartesiano, sono dati due lunghi fili rettilinei conduttori percorsi da corrente. I due fili si trovano su due piani paralleli distanti $h = 1.01$ m (possiamo immaginare si tratti dei piani $z = 0$ e $z = h$). Lungo il filo "1", che coincide con l'asse x (nel piano $z = 0$), scorre la corrente $I_1 = 1.07$ A, nel verso positivo delle x. Lungo il filo "2", che coincide con l'asse y (nel piano $z = h$), scorre la corrente $I_2 = 1.16$ A, nel verso positivo delle y. Determinare la distanza, in m, dall'origine del sistema di riferimento, dei punti nei quali la forza magnetica, per unità di lunghezza, che il filo "2" esercita in ogni punto del filo "1" è massima.

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

8) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira conduttrice quadrata rigida, di lato $a = 1.08$ m, resistenza elettrica $R = 0.102$ ohm, e massa $m = 3.08 \times 10^{-3}$ kg, giace sul piano verticale yz. La spira è soggetta alla forza peso, diretta nel verso negativo dell'asse z, ed è immersa in un campo magnetico $\vec{B} = (B_x, 0, 0)$ perpendicolare al piano yz. Il campo $\vec{B}$ dipende dalla quota z secondo la relazione $B_x(z) = \frac{B_0 z}{a}$, con $B_0 = 0.179$ tesla. La spira può muoversi verticalmente nel piano yz di moto traslatorio, mantenendo i lati paralleli agli assi. La posizione della spira è determinata in ogni istante dalla quota del suo centro z_c. All'istante iniziale $t = 0$ la spira si trova alla quota $z_c = 109$ m, è ferma ed è lasciata libera di cadere. Calcolare il flusso del campo magnetico, in Tm^2, attraverso la spira all'istante $t = 0$. (Si ricordi il valore della accelerazione di gravità $g = 9.81$ m/s^2).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{21.1}$ C $\boxed{39.1}$ D $\boxed{57.1}$ E $\boxed{75.1}$ F $\boxed{93.1}$

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), calcolare la velocità asintotica di caduta, in m/s, della spira.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0105}$ C $\boxed{0.0285}$ D $\boxed{0.0465}$ E $\boxed{0.0645}$ F $\boxed{0.0825}$

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità della forza, in newton, esercitata dal campo magnetico sulla spira lungo l'asse z, all'istante nel quale la velocità della spira è la metà della velocità asintotica di caduta.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0151}$ C $\boxed{0.0331}$ D $\boxed{0.0511}$ E $\boxed{0.0691}$ F $\boxed{0.0871}$

Testo n. 18

Testo n. 19 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA AEROSPAZIALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTRONICA
INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 2 - 19/12/2020

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

1) Siano date due spire circolari di raggi rispettivamente $a = 1.04$ m e $b = 0.0151$ m (si noti $a >> b$), complanari e concentriche. Nella spira piccola (di raggio b), tramite un generatore, viene inviata una corrente elettrica $i(t)$ che varia con il tempo linearmente per $t < T$, $i(t) = i_0 \frac{t}{T}$, con $i_0 = 1.02$ A e $T = 1.15$ s, ed è costante uguale a i_0 per $t > T$. La spira grande (di raggio a) ha una resistenza elettrica $R = 1.00$ ohm e un coefficiente di autoinduzione $L = 1.20$ henry. Resistenza elettrica e coefficiente di autoinduzione della spira piccola (di raggio a) siano trascurabili. Determinare il coefficiente di mutua induzione, in microhenry, tra le due spire.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.53 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{4.33 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{6.13 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{7.93 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{9.73 \times 10^{-4}}$

2) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 1), calcolare la corrente, in nanoampere, che percorre la spira grande (di raggio a) all'istante $t = \frac{3}{2}T$.

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

3) In un sistema di riferimento cartesiano, carica elettrica con densità uniforme $\rho = 1.13$ nC/m^3 riempie lo spazio compreso tra i piani $x = 0$ e $x = d$, con $d = 0.0189$ m, delimitato da due piastre conduttrici "I" e "II" quadrate di lato L, con $L = 1.12$ m (si noti $L >> d$) e con cariche, rispettivamente $Q_I = 1.00$ nC e $Q_{II} = 0$. Determinare la differenza di potenziale, in volt, tra la piastra "I" e la piastra "II".

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

4) Una sfera perfettamente conduttrice di raggio $a = 0.0281$ m è posta all'interno di un altro conduttore perfetto costituito da un guscio sferico, di raggio $c = 0.0936$ m e spessore trascurabile. I due conduttori sono concentrici. Il volume tra i due conduttori, con $a < r < c$, è riempito da due materiali con diversa conducibilità elettrica, rispettivamente $\sigma_1 = 1.14$ (ohm·m)$^{-1}$ per $a < r < b$ e $\sigma_2 = 0.461$ (ohm·m)$^{-1}$ per $b < r < c$, con $b = 0.0615$ m. I due conduttori perfetti, inizialmente scarichi, sono collegati ad una batteria, che mantiene una differenza di potenziale $V = 1.12$ volt costante tra essi, con la sfera interna di raggio a a potenziale maggiore. Vengono raggiunte le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente, in ampere, che scorre tra i due conduttori.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.124}$ C $\boxed{0.304}$ D $\boxed{0.484}$ E $\boxed{0.664}$ F $\boxed{0.844}$

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), calcolare la carica elettrica, in nC, che si accumula sulla sfera conduttrice di raggio a.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.96 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{3.76 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{5.56 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{7.36 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{9.16 \times 10^{-3}}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira circolare di raggio $a = 0.118$ m si trova sul piano xy con centro nell'origine. La spira isolante è caricata uniformemente con una densità di carica per unità di lunghezza $\lambda = 1.09$ μC/m e ruota con velocità angolare costante $w_z = 106$ rad/s attorno all'asse z. La spira è immersa in un campo magnetico non uniforme $\vec{B} = B_z(x)\vec{k}$, diretto lungo l'asse z con $B_z(x) = B_0(1 + \frac{x}{2a})$, con $B_0 = 1.14$ tesla. Calcolare l'intensità della forza totale, in micronewton, che agisce sulla spira.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.08}$ C $\boxed{2.88}$ D $\boxed{4.68}$ E $\boxed{6.48}$ F $\boxed{8.28}$

7) In un sistema di riferimento cartesiano, sono dati due lunghi fili rettilinei conduttori percorsi da corrente. I due fili si trovano su due piani paralleli distanti $h = 1.03$ m (possiamo immaginare si tratti dei piani $z = 0$ e $z = h$). Lungo il filo "1", che coincide con l'asse x (nel piano $z = 0$), scorre la corrente $I_1 = 1.07$ A, nel verso positivo delle x. Lungo il filo "2", che coincide con l'asse y (nel piano $z = h$), scorre la corrente $I_2 = 1.19$ A, nel verso positivo delle y. Determinare la distanza, in m, dall'origine del sistema di riferimento, dei punti nei quali la forza magnetica, per unità di lunghezza, che il filo "2" esercita in ogni punto del filo "1" è massima.

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

8) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira conduttrice quadrata rigida, di lato $a = 1.04$ m, resistenza elettrica $R = 0.169$ ohm, e massa $m = 3.54 \times 10^{-3}$ kg, giace sul piano verticale yz. La spira è soggetta alla forza peso, diretta nel verso negativo dell'asse z, ed è immersa in un campo magnetico $\vec{B} = (B_x, 0, 0)$ perpendicolare al piano yz. Il campo $\vec{B}$ dipende dalla quota z secondo la relazione $B_x(z) = \frac{B_0 z}{a}$, con $B_0 = 0.161$ tesla. La spira può muoversi verticalmente nel piano yz di moto traslatorio, mantenendo i lati paralleli agli assi. La posizione della spira è determinata in ogni istante dalla quota del suo centro z_c. All'istante iniziale $t = 0$ la spira si trova alla quota $z_c = 114$ m, è ferma ed è lasciata libera di cadere. Calcolare il flusso del campo magnetico, in Tm^2, attraverso la spira all'istante $t = 0$. (Si ricordi il valore della accelerazione di gravità $g = 9.81$ m/s^2).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{19.1}$ C $\boxed{37.1}$ D $\boxed{55.1}$ E $\boxed{73.1}$ F $\boxed{91.1}$

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), calcolare la velocità asintotica di caduta, in m/s, della spira.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità della forza, in newton, esercitata dal campo magnetico sulla spira lungo l'asse z, all'istante nel quale la velocità della spira è la metà della velocità asintotica di caduta.

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

Testo n. 19

Testo n. 20 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA AEROSPAZIALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTRONICA
INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 2 - 19/12/2020

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

1) Siano date due spire circolari di raggi rispettivamente $a = 1.06$ m e $b = 0.0140$ m (si noti $a >> b$), complanari e concentriche. Nella spira piccola (di raggio b), tramite un generatore, viene inviata una corrente elettrica $i(t)$ che varia con il tempo linearmente per $t < T$, $i(t) = i_0 \frac{t}{T}$, con $i_0 = 1.03$ A e $T = 1.10$ s, ed è costante uguale a i_0 per $t > T$. La spira grande (di raggio a) ha una resistenza elettrica $R = 1.18$ ohm e un coefficiente di autoinduzione $L = 1.06$ henry. Resistenza elettrica e coefficiente di autoinduzione della spira piccola (di raggio a) siano trascurabili. Determinare il coefficiente di mutua induzione, in microhenry, tra le due spire.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.85 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{3.65 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{5.45 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{7.25 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{9.05 \times 10^{-4}}$

2) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 1), calcolare la corrente, in nanoampere, che percorre la spira grande (di raggio a) all'istante $t = \frac{3}{2}T$.

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

3) In un sistema di riferimento cartesiano, carica elettrica con densità uniforme $\rho = 1.04$ nC/m^3 riempie lo spazio compreso tra i piani $x = 0$ e $x = d$, con $d = 0.0191$ m, delimitato da due piastre conduttrici "I" e "II" quadrate di lato L, con $L = 1.06$ m (si noti $L >> d$) e con cariche, rispettivamente $Q_I = 1.17$ nC e $Q_{II} = 0$. Determinare la differenza di potenziale, in volt, tra la piastra "I" e la piastra "II".

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

4) Una sfera perfettamente conduttrice di raggio $a = 0.0360$ m è posta all'interno di un altro conduttore perfetto costituito da un guscio sferico, di raggio $c = 0.0979$ m e spessore trascurabile. I due conduttori sono concentrici. Il volume tra i due conduttori, con $a < r < c$, è riempito da due materiali con diversa conducibilità elettrica, rispettivamente $\sigma_1 = 1.17$ (ohm·m)$^{-1}$ per $a < r < b$ e $\sigma_2 = 0.441$ (ohm·m)$^{-1}$ per $b < r < c$, con $b = 0.0611$ m. I due conduttori perfetti, inizialmente scarichi, sono collegati ad una batteria, che mantiene una differenza di potenziale $V = 1.12$ volt costante tra essi, con la sfera interna di raggio a a potenziale maggiore. Vengono raggiunte le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente, in ampere, che scorre tra i due conduttori.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), calcolare la carica elettrica, in nC, che si accumula sulla sfera conduttrice di raggio a.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.69 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{4.49 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{6.29 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{8.09 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{9.89 \times 10^{-3}}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira circolare di raggio $a = 0.110$ m si trova sul piano xy con centro nell'origine. La spira isolante è caricata uniformemente con una densità di carica per unità di lunghezza $\lambda = 1.06\ \mu$C/m e ruota con velocità angolare costante $w_z = 103$ rad/s attorno all'asse z. La spira è immersa in un campo magnetico non uniforme $\vec{B} = B_z(x)\vec{k}$, diretto lungo l'asse z con $B_z(x) = B_0(1+\frac{x}{2a})$, con $B_0 = 1.08$ tesla. Calcolare l'intensità della forza totale, in micronewton, che agisce sulla spira.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.24}$ C $\boxed{4.04}$ D $\boxed{5.84}$ E $\boxed{7.64}$ F $\boxed{9.44}$

7) In un sistema di riferimento cartesiano, sono dati due lunghi fili rettilinei conduttori percorsi da corrente. I due fili si trovano su due piani paralleli distanti $h = 1.15$ m (possiamo immaginare si tratti dei piani $z = 0$ e $z = h$). Lungo il filo "1", che coincide con l'asse x (nel piano $z = 0$), scorre la corrente $I_1 = 1.09$ A, nel verso positivo delle x. Lungo il filo "2", che coincide con l'asse y (nel piano $z = h$), scorre la corrente $I_2 = 1.02$ A, nel verso positivo delle y. Determinare la distanza, in m, dall'origine del sistema di riferimento, dei punti nei quali la forza magnetica, per unità di lunghezza, che il filo "2" esercita in ogni punto del filo "1" è massima.

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

8) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira conduttrice quadrata rigida, di lato $a = 1.18$ m, resistenza elettrica $R = 0.183$ ohm, e massa $m = 2.15 \times 10^{-3}$ kg, giace sul piano verticale yz. La spira è soggetta alla forza peso, diretta nel verso negativo dell'asse z, ed è immersa in un campo magnetico $\vec{B} = (B_x, 0, 0)$ perpendicolare al piano yz. Il campo $\vec{B}$ dipende dalla quota z secondo la relazione $B_x(z) = \frac{B_0 z}{a}$, con $B_0 = 0.107$ tesla. La spira può muoversi verticalmente nel piano yz di moto traslatorio, mantenendo i lati paralleli agli assi. La posizione della spira è determinata in ogni istante dalla quota del suo centro z_c. All'istante iniziale $t = 0$ la spira si trova alla quota $z_c = 110$ m, è ferma ed è lasciata libera di cadere. Calcolare il flusso del campo magnetico, in Tm^2, attraverso la spira all'istante $t = 0$. (Si ricordi il valore della accelerazione di gravità $g = 9.81$ m/s^2).

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

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), calcolare la velocità asintotica di caduta, in m/s, della spira.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.242}$ C $\boxed{0.422}$ D $\boxed{0.602}$ E $\boxed{0.782}$ F $\boxed{0.962}$

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità della forza, in newton, esercitata dal campo magnetico sulla spira lungo l'asse z, all'istante nel quale la velocità della spira è la metà della velocità asintotica di caduta.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0105}$ C $\boxed{0.0285}$ D $\boxed{0.0465}$ E $\boxed{0.0645}$ F $\boxed{0.0825}$

Testo n. 20

Testo n. 21 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA AEROSPAZIALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTRONICA
INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 2 - 19/12/2020

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

1) Siano date due spire circolari di raggi rispettivamente $a = 1.17$ m e $b = 0.0168$ m (si noti $a >> b$), complanari e concentriche. Nella spira piccola (di raggio b), tramite un generatore, viene inviata una corrente elettrica $i(t)$ che varia con il tempo linearmente per $t < T$, $i(t) = i_0 \frac{t}{T}$, con $i_0 = 1.05$ A e $T = 1.03$ s, ed è costante uguale a i_0 per $t > T$. La spira grande (di raggio a) ha una resistenza elettrica $R = 1.02$ ohm e un coefficiente di autoinduzione $L = 1.08$ henry. Resistenza elettrica e coefficiente di autoinduzione della spira piccola (di raggio a) siano trascurabili. Determinare il coefficiente di mutua induzione, in microhenry, tra le due spire.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.16 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{2.96 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{4.76 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{6.56 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{8.36 \times 10^{-4}}$

2) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 1), calcolare la corrente, in nanoampere, che percorre la spira grande (di raggio a) all'istante $t = \frac{3}{2}T$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.182}$ C $\boxed{0.362}$ D $\boxed{0.542}$ E $\boxed{0.722}$ F $\boxed{0.902}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, carica elettrica con densità uniforme $\rho = 1.13$ nC/m^3 riempie lo spazio compreso tra i piani $x = 0$ e $x = d$, con $d = 0.0199$ m, delimitato da due piastre conduttrici "I" e "II" quadrate di lato L, con $L = 1.14$ m (si noti $L >> d$) e con cariche, rispettivamente $Q_I = 1.17$ nC e $Q_{II} = 0$. Determinare la differenza di potenziale, in volt, tra la piastra "I" e la piastra "II".

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

4) Una sfera perfettamente conduttrice di raggio $a = 0.0380$ m è posta all'interno di un altro conduttore perfetto costituito da un guscio sferico, di raggio $c = 0.0996$ m e spessore trascurabile. I due conduttori sono concentrici. Il volume tra i due conduttori, con $a < r < c$, è riempito da due materiali con diversa conducibilità elettrica, rispettivamente $\sigma_1 = 1.14$ (ohm·m)$^{-1}$ per $a < r < b$ e $\sigma_2 = 0.540$ (ohm·m)$^{-1}$ per $b < r < c$, con $b = 0.0618$ m. I due conduttori perfetti, inizialmente scarichi, sono collegati ad una batteria, che mantiene una differenza di potenziale $V = 1.11$ volt costante tra essi, con la sfera interna di raggio a a potenziale maggiore. Vengono raggiunte le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente, in ampere, che scorre tra i due conduttori.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), calcolare la carica elettrica, in nC, che si accumula sulla sfera conduttrice di raggio a.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.75 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{3.55 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{5.35 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{7.15 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{8.95 \times 10^{-3}}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira circolare di raggio $a = 0.118$ m si trova sul piano xy con centro nell'origine. La spira isolante è caricata uniformemente con una densità di carica per unità di lunghezza $\lambda = 1.09$ μC/m e ruota con velocità angolare costante $w_z = 103$ rad/s attorno all'asse z. La spira è immersa in un campo magnetico non uniforme $\vec{B} = B_z(x)\vec{k}$, diretto lungo l'asse z con $B_z(x) = B_0(1 + \frac{x}{2a})$, con $B_0 = 1.08$ tesla. Calcolare l'intensità della forza totale, in micronewton, che agisce sulla spira.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.65}$ C $\boxed{4.45}$ D $\boxed{6.25}$ E $\boxed{8.05}$ F $\boxed{9.85}$

7) In un sistema di riferimento cartesiano, sono dati due lunghi fili rettilinei conduttori percorsi da corrente. I due fili si trovano su due piani paralleli distanti $h = 1.15$ m (possiamo immaginare si tratti dei piani $z = 0$ e $z = h$). Lungo il filo "1", che coincide con l'asse x (nel piano $z = 0$), scorre la corrente $I_1 = 1.06$ A, nel verso positivo delle x. Lungo il filo "2", che coincide con l'asse y (nel piano $z = h$), scorre la corrente $I_2 = 1.16$ A, nel verso positivo delle y. Determinare la distanza, in m, dall'origine del sistema di riferimento, dei punti nei quali la forza magnetica, per unità di lunghezza, che il filo "2" esercita in ogni punto del filo "1" è massima.

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

8) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira conduttrice quadrata rigida, di lato $a = 1.10$ m, resistenza elettrica $R = 0.179$ ohm, e massa $m = 3.83 \times 10^{-3}$ kg, giace sul piano verticale yz. La spira è soggetta alla forza peso, diretta nel verso negativo dell'asse z, ed è immersa in un campo magnetico $\vec{B} = (B_x, 0, 0)$ perpendicolare al piano yz. Il campo $\vec{B}$ dipende dalla quota z secondo la relazione $B_x(z) = \frac{B_0 z}{a}$, con $B_0 = 0.138$ tesla. La spira può muoversi verticalmente nel piano yz di moto traslatorio, mantenendo i lati paralleli agli assi. La posizione della spira è determinata in ogni istante dalla quota del suo centro z_c. All'istante iniziale $t = 0$ la spira si trova alla quota $z_c = 112$ m, è ferma ed è lasciata libera di cadere. Calcolare il flusso del campo magnetico, in Tm^2, attraverso la spira all'istante $t = 0$. (Si ricordi il valore della accelerazione di gravità $g = 9.81$ m/s^2).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{17.0}$ C $\boxed{35.0}$ D $\boxed{53.0}$ E $\boxed{71.0}$ F $\boxed{89.0}$

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), calcolare la velocità asintotica di caduta, in m/s, della spira.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità della forza, in newton, esercitata dal campo magnetico sulla spira lungo l'asse z, all'istante nel quale la velocità della spira è la metà della velocità asintotica di caduta.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0188}$ C $\boxed{0.0368}$ D $\boxed{0.0548}$ E $\boxed{0.0728}$ F $\boxed{0.0908}$

Testo n. 21

Testo n. 22 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA AEROSPAZIALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTRONICA
INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 2 - 19/12/2020

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

1) Siano date due spire circolari di raggi rispettivamente $a = 1.20$ m e $b = 0.0145$ m (si noti $a >> b$), complanari e concentriche. Nella spira piccola (di raggio b), tramite un generatore, viene inviata una corrente elettrica $i(t)$ che varia con il tempo linearmente per $t < T$, $i(t) = i_0 \frac{t}{T}$, con $i_0 = 1.03$ A e $T = 1.17$ s, ed è costante uguale a i_0 per $t > T$. La spira grande (di raggio a) ha una resistenza elettrica $R = 1.03$ ohm e un coefficiente di autoinduzione $L = 1.08$ henry. Resistenza elettrica e coefficiente di autoinduzione della spira piccola (di raggio a) siano trascurabili. Determinare il coefficiente di mutua induzione, in microhenry, tra le due spire.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.66 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{3.46 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{5.26 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{7.06 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{8.86 \times 10^{-4}}$

2) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 1), calcolare la corrente, in nanoampere, che percorre la spira grande (di raggio a) all'istante $t = \frac{3}{2}T$.

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

3) In un sistema di riferimento cartesiano, carica elettrica con densità uniforme $\rho = 1.20$ nC/m^3 riempie lo spazio compreso tra i piani $x = 0$ e $x = d$, con $d = 0.0120$ m, delimitato da due piastre conduttrici "I" e "II" quadrate di lato L, con $L = 1.16$ m (si noti $L >> d$) e con cariche, rispettivamente $Q_I = 1.13$ nC e $Q_{II} = 0$. Determinare la differenza di potenziale, in volt, tra la piastra "I" e la piastra "II".

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

4) Una sfera perfettamente conduttrice di raggio $a = 0.0238$ m è posta all'interno di un altro conduttore perfetto costituito da un guscio sferico, di raggio $c = 0.0898$ m e spessore trascurabile. I due conduttori sono concentrici. Il volume tra i due conduttori, con $a < r < c$, è riempito da due materiali con diversa conducibilità elettrica, rispettivamente $\sigma_1 = 1.10$ (ohm·m)$^{-1}$ per $a < r < b$ e $\sigma_2 = 0.418$ (ohm·m)$^{-1}$ per $b < r < c$, con $b = 0.0609$ m. I due conduttori perfetti, inizialmente scarichi, sono collegati ad una batteria, che mantiene una differenza di potenziale $V = 1.04$ volt costante tra essi, con la sfera interna di raggio a a potenziale maggiore. Vengono raggiunte le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente, in ampere, che scorre tra i due conduttori.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.184}$ C $\boxed{0.364}$ D $\boxed{0.544}$ E $\boxed{0.724}$ F $\boxed{0.904}$

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), calcolare la carica elettrica, in nC, che si accumula sulla sfera conduttrice di raggio a.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.13 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{2.93 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{4.73 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{6.53 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{8.33 \times 10^{-3}}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira circolare di raggio $a = 0.116$ m si trova sul piano xy con centro nell'origine. La spira isolante è caricata uniformemente con una densità di carica per unità di lunghezza $\lambda = 1.07$ μC/m e ruota con velocità angolare costante $w_z = 115$ rad/s attorno all'asse z. La spira è immersa in un campo magnetico non uniforme $\vec{B} = B_z(x)\vec{k}$, diretto lungo l'asse z con $B_z(x) = B_0(1 + \frac{x}{2a})$, con $B_0 = 1.14$ tesla. Calcolare l'intensità della forza totale, in micronewton, che agisce sulla spira.

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

7) In un sistema di riferimento cartesiano, sono dati due lunghi fili rettilinei conduttori percorsi da corrente. I due fili si trovano su due piani paralleli distanti $h = 1.16$ m (possiamo immaginare si tratti dei piani $z = 0$ e $z = h$). Lungo il filo "1", che coincide con l'asse x (nel piano $z = 0$), scorre la corrente $I_1 = 1.18$ A, nel verso positivo delle x. Lungo il filo "2", che coincide con l'asse y (nel piano $z = h$), scorre la corrente $I_2 = 1.02$ A, nel verso positivo delle y. Determinare la distanza, in m, dall'origine del sistema di riferimento, dei punti nei quali la forza magnetica, per unità di lunghezza, che il filo "2" esercita in ogni punto del filo "1" è massima.

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

8) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira conduttrice quadrata rigida, di lato $a = 1.11$ m, resistenza elettrica $R = 0.123$ ohm, e massa $m = 3.87 \times 10^{-3}$ kg, giace sul piano verticale yz. La spira è soggetta alla forza peso, diretta nel verso negativo dell'asse z, ed è immersa in un campo magnetico $\vec{B} = (B_x, 0, 0)$ perpendicolare al piano yz. Il campo $\vec{B}$ dipende dalla quota z secondo la relazione $B_x(z) = \frac{B_0 z}{a}$, con $B_0 = 0.103$ tesla. La spira può muoversi verticalmente nel piano yz di moto traslatorio, mantenendo i lati paralleli agli assi. La posizione della spira è determinata in ogni istante dalla quota del suo centro z_c. All'istante iniziale $t = 0$ la spira si trova alla quota $z_c = 100$ m, è ferma ed è lasciata libera di cadere. Calcolare il flusso del campo magnetico, in Tm^2, attraverso la spira all'istante $t = 0$. (Si ricordi il valore della accelerazione di gravità $g = 9.81$ m/s^2).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{11.4}$ C $\boxed{29.4}$ D $\boxed{47.4}$ E $\boxed{65.4}$ F $\boxed{83.4}$

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), calcolare la velocità asintotica di caduta, in m/s, della spira.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.177}$ C $\boxed{0.357}$ D $\boxed{0.537}$ E $\boxed{0.717}$ F $\boxed{0.897}$

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità della forza, in newton, esercitata dal campo magnetico sulla spira lungo l'asse z, all'istante nel quale la velocità della spira è la metà della velocità asintotica di caduta.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0190}$ C $\boxed{0.0370}$ D $\boxed{0.0550}$ E $\boxed{0.0730}$ F $\boxed{0.0910}$

Testo n. 22

Testo n. 23 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA AEROSPAZIALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTRONICA
INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 2 - 19/12/2020

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

1) Siano date due spire circolari di raggi rispettivamente $a = 1.17$ m e $b = 0.0141$ m (si noti $a >> b$), complanari e concentriche. Nella spira piccola (di raggio b), tramite un generatore, viene inviata una corrente elettrica $i(t)$ che varia con il tempo linearmente per $t < T$, $i(t) = i_0 \frac{t}{T}$, con $i_0 = 1.13$ A e $T = 1.17$ s, ed è costante uguale a i_0 per $t > T$. La spira grande (di raggio a) ha una resistenza elettrica $R = 1.17$ ohm e un coefficiente di autoinduzione $L = 1.16$ henry. Resistenza elettrica e coefficiente di autoinduzione della spira piccola (di raggio a) siano trascurabili. Determinare il coefficiente di mutua induzione, in microhenry, tra le due spire.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.55 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{3.35 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{5.15 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{6.95 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{8.75 \times 10^{-4}}$

2) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 1), calcolare la corrente, in nanoampere, che percorre la spira grande (di raggio a) all'istante $t = \frac{3}{2}T$.

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

3) In un sistema di riferimento cartesiano, carica elettrica con densità uniforme $\rho = 1.14$ nC/m^3 riempie lo spazio compreso tra i piani $x = 0$ e $x = d$, con $d = 0.0199$ m, delimitato da due piastre conduttrici "I" e "II" quadrate di lato L, con $L = 1.03$ m (si noti $L >> d$) e con cariche, rispettivamente $Q_I = 1.13$ nC e $Q_{II} = 0$. Determinare la differenza di potenziale, in volt, tra la piastra "I" e la piastra "II".

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.20}$ C $\boxed{3.00}$ D $\boxed{4.80}$ E $\boxed{6.60}$ F $\boxed{8.40}$

4) Una sfera perfettamente conduttrice di raggio $a = 0.0238$ m è posta all'interno di un altro conduttore perfetto costituito da un guscio sferico, di raggio $c = 0.0992$ m e spessore trascurabile. I due conduttori sono concentrici. Il volume tra i due conduttori, con $a < r < c$, è riempito da due materiali con diversa conducibilità elettrica, rispettivamente $\sigma_1 = 1.06$ (ohm·m)$^{-1}$ per $a < r < b$ e $\sigma_2 = 0.475$ (ohm·m)$^{-1}$ per $b < r < c$, con $b = 0.0609$ m. I due conduttori perfetti, inizialmente scarichi, sono collegati ad una batteria, che mantiene una differenza di potenziale $V = 1.15$ volt costante tra essi, con la sfera interna di raggio a a potenziale maggiore. Vengono raggiunte le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente, in ampere, che scorre tra i due conduttori.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.205}$ C $\boxed{0.385}$ D $\boxed{0.565}$ E $\boxed{0.745}$ F $\boxed{0.925}$

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), calcolare la carica elettrica, in nC, che si accumula sulla sfera conduttrice di raggio a.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.42 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{3.22 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{5.02 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{6.82 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{8.62 \times 10^{-3}}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira circolare di raggio $a = 0.109$ m si trova sul piano xy con centro nell'origine. La spira isolante è caricata uniformemente con una densità di carica per unità di lunghezza $\lambda = 1.18$ μC/m e ruota con velocità angolare costante $w_z = 119$ rad/s attorno all'asse z. La spira è immersa in un campo magnetico non uniforme $\vec{B} = B_z(x)\vec{k}$, diretto lungo l'asse z con $B_z(x) = B_0(1 + \frac{x}{2a})$, con $B_0 = 1.05$ tesla. Calcolare l'intensità della forza totale, in micronewton, che agisce sulla spira.

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

7) In un sistema di riferimento cartesiano, sono dati due lunghi fili rettilinei conduttori percorsi da corrente. I due fili si trovano su due piani paralleli distanti $h = 1.05$ m (possiamo immaginare si tratti dei piani $z = 0$ e $z = h$). Lungo il filo "1", che coincide con l'asse x (nel piano $z = 0$), scorre la corrente $I_1 = 1.14$ A, nel verso positivo delle x. Lungo il filo "2", che coincide con l'asse y (nel piano $z = h$), scorre la corrente $I_2 = 1.19$ A, nel verso positivo delle y. Determinare la distanza, in m, dall'origine del sistema di riferimento, dei punti nei quali la forza magnetica, per unità di lunghezza, che il filo "2" esercita in ogni punto del filo "1" è massima.

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

8) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira conduttrice quadrata rigida, di lato $a = 1.01$ m, resistenza elettrica $R = 0.163$ ohm, e massa $m = 2.14 \times 10^{-3}$ kg, giace sul piano verticale yz. La spira è soggetta alla forza peso, diretta nel verso negativo dell'asse z, ed è immersa in un campo magnetico $\vec{B} = (B_x, 0, 0)$ perpendicolare al piano yz. Il campo $\vec{B}$ dipende dalla quota z secondo la relazione $B_x(z) = \frac{B_0 z}{a}$, con $B_0 = 0.160$ tesla. La spira può muoversi verticalmente nel piano yz di moto traslatorio, mantenendo i lati paralleli agli assi. La posizione della spira è determinata in ogni istante dalla quota del suo centro z_c. All'istante iniziale $t = 0$ la spira si trova alla quota $z_c = 117$ m, è ferma ed è lasciata libera di cadere. Calcolare il flusso del campo magnetico, in Tm^2, attraverso la spira all'istante $t = 0$. (Si ricordi il valore della accelerazione di gravità $g = 9.81$ m/s^2).

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

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), calcolare la velocità asintotica di caduta, in m/s, della spira.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità della forza, in newton, esercitata dal campo magnetico sulla spira lungo l'asse z, all'istante nel quale la velocità della spira è la metà della velocità asintotica di caduta.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0105}$ C $\boxed{0.0285}$ D $\boxed{0.0465}$ E $\boxed{0.0645}$ F $\boxed{0.0825}$

Testo n. 23

Testo n. 24 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA AEROSPAZIALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTRONICA
INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 2 - 19/12/2020

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

1) Siano date due spire circolari di raggi rispettivamente $a = 1.00$ m e $b = 0.0163$ m (si noti $a >> b$), complanari e concentriche. Nella spira piccola (di raggio b), tramite un generatore, viene inviata una corrente elettrica $i(t)$ che varia con il tempo linearmente per $t < T$, $i(t) = i_0 \frac{t}{T}$, con $i_0 = 1.18$ A e $T = 1.17$ s, ed è costante uguale a i_0 per $t > T$. La spira grande (di raggio a) ha una resistenza elettrica $R = 1.01$ ohm e un coefficiente di autoinduzione $L = 1.10$ henry. Resistenza elettrica e coefficiente di autoinduzione della spira piccola (di raggio a) siano trascurabili. Determinare il coefficiente di mutua induzione, in microhenry, tra le due spire.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.64 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{3.44 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{5.24 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{7.04 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{8.84 \times 10^{-4}}$

2) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 1), calcolare la corrente, in nanoampere, che percorre la spira grande (di raggio a) all'istante $t = \frac{3}{2}T$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.202}$ C $\boxed{0.382}$ D $\boxed{0.562}$ E $\boxed{0.742}$ F $\boxed{0.922}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, carica elettrica con densità uniforme $\rho = 1.14$ nC/m^3 riempie lo spazio compreso tra i piani $x = 0$ e $x = d$, con $d = 0.0190$ m, delimitato da due piastre conduttrici "I" e "II" quadrate di lato L, con $L = 1.06$ m (si noti $L >> d$) e con cariche, rispettivamente $Q_I = 1.08$ nC e $Q_{II} = 0$. Determinare la differenza di potenziale, in volt, tra la piastra "I" e la piastra "II".

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

4) Una sfera perfettamente conduttrice di raggio $a = 0.0378$ m è posta all'interno di un altro conduttore perfetto costituito da un guscio sferico, di raggio $c = 0.0895$ m e spessore trascurabile. I due conduttori sono concentrici. Il volume tra i due conduttori, con $a < r < c$, è riempito da due materiali con diversa conducibilità elettrica, rispettivamente $\sigma_1 = 1.01$ (ohm·m)$^{-1}$ per $a < r < b$ e $\sigma_2 = 0.415$ (ohm·m)$^{-1}$ per $b < r < c$, con $b = 0.0609$ m. I due conduttori perfetti, inizialmente scarichi, sono collegati ad una batteria, che mantiene una differenza di potenziale $V = 1.07$ volt costante tra essi, con la sfera interna di raggio a a potenziale maggiore. Vengono raggiunte le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente, in ampere, che scorre tra i due conduttori.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.236}$ C $\boxed{0.416}$ D $\boxed{0.596}$ E $\boxed{0.776}$ F $\boxed{0.956}$

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), calcolare la carica elettrica, in nC, che si accumula sulla sfera conduttrice di raggio a.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.62 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{3.42 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{5.22 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{7.02 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{8.82 \times 10^{-3}}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira circolare di raggio $a = 0.109$ m si trova sul piano xy con centro nell'origine. La spira isolante è caricata uniformemente con una densità di carica per unità di lunghezza $\lambda = 1.18$ μC/m e ruota con velocità angolare costante $w_z = 102$ rad/s attorno all'asse z. La spira è immersa in un campo magnetico non uniforme $\vec{B} = B_z(x)\vec{k}$, diretto lungo l'asse z con $B_z(x) = B_0(1+\frac{x}{2a})$, con $B_0 = 1.18$ tesla. Calcolare l'intensità della forza totale, in micronewton, che agisce sulla spira.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.65}$ C $\boxed{4.45}$ D $\boxed{6.25}$ E $\boxed{8.05}$ F $\boxed{9.85}$

7) In un sistema di riferimento cartesiano, sono dati due lunghi fili rettilinei conduttori percorsi da corrente. I due fili si trovano su due piani paralleli distanti $h = 1.16$ m (possiamo immaginare si tratti dei piani $z = 0$ e $z = h$). Lungo il filo "1", che coincide con l'asse x (nel piano $z = 0$), scorre la corrente $I_1 = 1.01$ A, nel verso positivo delle x. Lungo il filo "2", che coincide con l'asse y (nel piano $z = h$), scorre la corrente $I_2 = 1.03$ A, nel verso positivo delle y. Determinare la distanza, in m, dall'origine del sistema di riferimento, dei punti nei quali la forza magnetica, per unità di lunghezza, che il filo "2" esercita in ogni punto del filo "1" è massima.

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

8) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira conduttrice quadrata rigida, di lato $a = 1.02$ m, resistenza elettrica $R = 0.179$ ohm, e massa $m = 2.25 \times 10^{-3}$ kg, giace sul piano verticale yz. La spira è soggetta alla forza peso, diretta nel verso negativo dell'asse z, ed è immersa in un campo magnetico $\vec{B} = (B_x, 0, 0)$ perpendicolare al piano yz. Il campo $\vec{B}$ dipende dalla quota z secondo la relazione $B_x(z) = \frac{B_0 z}{a}$, con $B_0 = 0.115$ tesla. La spira può muoversi verticalmente nel piano yz di moto traslatorio, mantenendo i lati paralleli agli assi. La posizione della spira è determinata in ogni istante dalla quota del suo centro z_c. All'istante iniziale $t = 0$ la spira si trova alla quota $z_c = 108$ m, è ferma ed è lasciata libera di cadere. Calcolare il flusso del campo magnetico, in Tm^2, attraverso la spira all'istante $t = 0$. (Si ricordi il valore della accelerazione di gravità $g = 9.81$ m/s^2).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{12.7}$ C $\boxed{30.7}$ D $\boxed{48.7}$ E $\boxed{66.7}$ F $\boxed{84.7}$

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), calcolare la velocità asintotica di caduta, in m/s, della spira.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità della forza, in newton, esercitata dal campo magnetico sulla spira lungo l'asse z, all'istante nel quale la velocità della spira è la metà della velocità asintotica di caduta.

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

Testo n. 24

Testo n. 25 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA AEROSPAZIALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTRONICA
INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 2 - 19/12/2020

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

1) Siano date due spire circolari di raggi rispettivamente $a = 1.04$ m e $b = 0.0175$ m (si noti $a >> b$), complanari e concentriche. Nella spira piccola (di raggio b), tramite un generatore, viene inviata una corrente elettrica $i(t)$ che varia con il tempo linearmente per $t < T$, $i(t) = i_0 \frac{t}{T}$, con $i_0 = 1.06$ A e $T = 1.04$ s, ed è costante uguale a i_0 per $t > T$. La spira grande (di raggio a) ha una resistenza elettrica $R = 1.08$ ohm e un coefficiente di autoinduzione $L = 1.03$ henry. Resistenza elettrica e coefficiente di autoinduzione della spira piccola (di raggio a) siano trascurabili. Determinare il coefficiente di mutua induzione, in microhenry, tra le due spire.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.21 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{4.01 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{5.81 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{7.61 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{9.41 \times 10^{-4}}$

2) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 1), calcolare la corrente, in nanoampere, che percorre la spira grande (di raggio a) all'istante $t = \frac{3}{2}T$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.211}$ C $\boxed{0.391}$ D $\boxed{0.571}$ E $\boxed{0.751}$ F $\boxed{0.931}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, carica elettrica con densità uniforme $\rho = 1.01$ nC/m^3 riempie lo spazio compreso tra i piani $x = 0$ e $x = d$, con $d = 0.0143$ m, delimitato da due piastre conduttrici "I" e "II" quadrate di lato L, con $L = 1.14$ m (si noti $L >> d$) e con cariche, rispettivamente $Q_I = 1.15$ nC e $Q_{II} = 0$. Determinare la differenza di potenziale, in volt, tra la piastra "I" e la piastra "II".

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.175}$ C $\boxed{0.355}$ D $\boxed{0.535}$ E $\boxed{0.715}$ F $\boxed{0.895}$

4) Una sfera perfettamente conduttrice di raggio $a = 0.0267$ m è posta all'interno di un altro conduttore perfetto costituito da un guscio sferico, di raggio $c = 0.0997$ m e spessore trascurabile. I due conduttori sono concentrici. Il volume tra i due conduttori, con $a < r < c$, è riempito da due materiali con diversa conducibilità elettrica, rispettivamente $\sigma_1 = 1.03$ (ohm·m)$^{-1}$ per $a < r < b$ e $\sigma_2 = 0.444$ (ohm·m)$^{-1}$ per $b < r < c$, con $b = 0.0609$ m. I due conduttori perfetti, inizialmente scarichi, sono collegati ad una batteria, che mantiene una differenza di potenziale $V = 1.04$ volt costante tra essi, con la sfera interna di raggio a a potenziale maggiore. Vengono raggiunte le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente, in ampere, che scorre tra i due conduttori.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), calcolare la carica elettrica, in nC, che si accumula sulla sfera conduttrice di raggio a.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.43 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{3.23 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{5.03 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{6.83 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{8.63 \times 10^{-3}}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira circolare di raggio $a = 0.106$ m si trova sul piano xy con centro nell'origine. La spira isolante è caricata uniformemente con una densità di carica per unità di lunghezza $\lambda = 1.18$ μC/m e ruota con velocità angolare costante $w_z = 111$ rad/s attorno all'asse z. La spira è immersa in un campo magnetico non uniforme $\vec{B} = B_z(x)\vec{k}$, diretto lungo l'asse z con $B_z(x) = B_0(1 + \frac{x}{2a})$, con $B_0 = 1.15$ tesla. Calcolare l'intensità della forza totale, in micronewton, che agisce sulla spira.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.66}$ C $\boxed{4.46}$ D $\boxed{6.26}$ E $\boxed{8.06}$ F $\boxed{9.86}$

7) In un sistema di riferimento cartesiano, sono dati due lunghi fili rettilinei conduttori percorsi da corrente. I due fili si trovano su due piani paralleli distanti $h = 1.16$ m (possiamo immaginare si tratti dei piani $z = 0$ e $z = h$). Lungo il filo "1", che coincide con l'asse x (nel piano $z = 0$), scorre la corrente $I_1 = 1.13$ A, nel verso positivo delle x. Lungo il filo "2", che coincide con l'asse y (nel piano $z = h$), scorre la corrente $I_2 = 1.13$ A, nel verso positivo delle y. Determinare la distanza, in m, dall'origine del sistema di riferimento, dei punti nei quali la forza magnetica, per unità di lunghezza, che il filo "2" esercita in ogni punto del filo "1" è massima.

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

8) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira conduttrice quadrata rigida, di lato $a = 1.12$ m, resistenza elettrica $R = 0.172$ ohm, e massa $m = 3.69 \times 10^{-3}$ kg, giace sul piano verticale yz. La spira è soggetta alla forza peso, diretta nel verso negativo dell'asse z, ed è immersa in un campo magnetico $\vec{B} = (B_x, 0, 0)$ perpendicolare al piano yz. Il campo $\vec{B}$ dipende dalla quota z secondo la relazione $B_x(z) = \frac{B_0 z}{a}$, con $B_0 = 0.168$ tesla. La spira può muoversi verticalmente nel piano yz di moto traslatorio, mantenendo i lati paralleli agli assi. La posizione della spira è determinata in ogni istante dalla quota del suo centro z_c. All'istante iniziale $t = 0$ la spira si trova alla quota $z_c = 110$ m, è ferma ed è lasciata libera di cadere. Calcolare il flusso del campo magnetico, in Tm^2, attraverso la spira all'istante $t = 0$. (Si ricordi il valore della accelerazione di gravità $g = 9.81$ m/s^2).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{20.7}$ C $\boxed{38.7}$ D $\boxed{56.7}$ E $\boxed{74.7}$ F $\boxed{92.7}$

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), calcolare la velocità asintotica di caduta, in m/s, della spira.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità della forza, in newton, esercitata dal campo magnetico sulla spira lungo l'asse z, all'istante nel quale la velocità della spira è la metà della velocità asintotica di caduta.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0181}$ C $\boxed{0.0361}$ D $\boxed{0.0541}$ E $\boxed{0.0721}$ F $\boxed{0.0901}$

Testo n. 25

Testo n. 26 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA AEROSPAZIALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTRONICA
INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 2 - 19/12/2020

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

1) Siano date due spire circolari di raggi rispettivamente $a = 1.19$ m e $b = 0.0183$ m (si noti $a >> b$), complanari e concentriche. Nella spira piccola (di raggio b), tramite un generatore, viene inviata una corrente elettrica $i(t)$ che varia con il tempo linearmente per $t < T$, $i(t) = i_0 \frac{t}{T}$, con $i_0 = 1.19$ A e $T = 1.03$ s, ed è costante uguale a i_0 per $t > T$. La spira grande (di raggio a) ha una resistenza elettrica $R = 1.12$ ohm e un coefficiente di autoinduzione $L = 1.04$ henry. Resistenza elettrica e coefficiente di autoinduzione della spira piccola (di raggio a) siano trascurabili. Determinare il coefficiente di mutua induzione, in microhenry, tra le due spire.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.96 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{3.76 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{5.56 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{7.36 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{9.16 \times 10^{-4}}$

2) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 1), calcolare la corrente, in nanoampere, che percorre la spira grande (di raggio a) all'istante $t = \frac{3}{2}T$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.221}$ C $\boxed{0.401}$ D $\boxed{0.581}$ E $\boxed{0.761}$ F $\boxed{0.941}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, carica elettrica con densità uniforme $\rho = 1.08$ nC/m^3 riempie lo spazio compreso tra i piani $x = 0$ e $x = d$, con $d = 0.0196$ m, delimitato da due piastre conduttrici "I" e "II" quadrate di lato L, con $L = 1.08$ m (si noti $L >> d$) e con cariche, rispettivamente $Q_I = 1.09$ nC e $Q_{II} = 0$. Determinare la differenza di potenziale, in volt, tra la piastra "I" e la piastra "II".

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

4) Una sfera perfettamente conduttrice di raggio $a = 0.0279$ m è posta all'interno di un altro conduttore perfetto costituito da un guscio sferico, di raggio $c = 0.0812$ m e spessore trascurabile. I due conduttori sono concentrici. Il volume tra i due conduttori, con $a < r < c$, è riempito da due materiali con diversa conducibilità elettrica, rispettivamente $\sigma_1 = 1.04$ (ohm·m)$^{-1}$ per $a < r < b$ e $\sigma_2 = 0.546$ (ohm·m)$^{-1}$ per $b < r < c$, con $b = 0.0601$ m. I due conduttori perfetti, inizialmente scarichi, sono collegati ad una batteria, che mantiene una differenza di potenziale $V = 1.07$ volt costante tra essi, con la sfera interna di raggio a a potenziale maggiore. Vengono raggiunte le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente, in ampere, che scorre tra i due conduttori.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), calcolare la carica elettrica, in nC, che si accumula sulla sfera conduttrice di raggio a.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.54 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{4.34 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{6.14 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{7.94 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{9.74 \times 10^{-3}}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira circolare di raggio $a = 0.119$ m si trova sul piano xy con centro nell'origine. La spira isolante è caricata uniformemente con una densità di carica per unità di lunghezza $\lambda = 1.10$ μC/m e ruota con velocità angolare costante $w_z = 112$ rad/s attorno all'asse z. La spira è immersa in un campo magnetico non uniforme $\vec{B} = B_z(x)\vec{k}$, diretto lungo l'asse z con $B_z(x) = B_0(1 + \frac{x}{2a})$, con $B_0 = 1.05$ tesla. Calcolare l'intensità della forza totale, in micronewton, che agisce sulla spira.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.08}$ C $\boxed{2.88}$ D $\boxed{4.68}$ E $\boxed{6.48}$ F $\boxed{8.28}$

7) In un sistema di riferimento cartesiano, sono dati due lunghi fili rettilinei conduttori percorsi da corrente. I due fili si trovano su due piani paralleli distanti $h = 1.08$ m (possiamo immaginare si tratti dei piani $z = 0$ e $z = h$). Lungo il filo "1", che coincide con l'asse x (nel piano $z = 0$), scorre la corrente $I_1 = 1.02$ A, nel verso positivo delle x. Lungo il filo "2", che coincide con l'asse y (nel piano $z = h$), scorre la corrente $I_2 = 1.20$ A, nel verso positivo delle y. Determinare la distanza, in m, dall'origine del sistema di riferimento, dei punti nei quali la forza magnetica, per unità di lunghezza, che il filo "2" esercita in ogni punto del filo "1" è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.08}$ C $\boxed{2.88}$ D $\boxed{4.68}$ E $\boxed{6.48}$ F $\boxed{8.28}$

8) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira conduttrice quadrata rigida, di lato $a = 1.04$ m, resistenza elettrica $R = 0.178$ ohm, e massa $m = 3.34 \times 10^{-3}$ kg, giace sul piano verticale yz. La spira è soggetta alla forza peso, diretta nel verso negativo dell'asse z, ed è immersa in un campo magnetico $\vec{B} = (B_x, 0, 0)$ perpendicolare al piano yz. Il campo $\vec{B}$ dipende dalla quota z secondo la relazione $B_x(z) = \frac{B_0 z}{a}$, con $B_0 = 0.178$ tesla. La spira può muoversi verticalmente nel piano yz di moto traslatorio, mantenendo i lati paralleli agli assi. La posizione della spira è determinata in ogni istante dalla quota del suo centro z_c. All'istante iniziale $t = 0$ la spira si trova alla quota $z_c = 110$ m, è ferma ed è lasciata libera di cadere. Calcolare il flusso del campo magnetico, in Tm^2, attraverso la spira all'istante $t = 0$. (Si ricordi il valore della accelerazione di gravità $g = 9.81$ m/s^2).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{20.4}$ C $\boxed{38.4}$ D $\boxed{56.4}$ E $\boxed{74.4}$ F $\boxed{92.4}$

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), calcolare la velocità asintotica di caduta, in m/s, della spira.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.170}$ C $\boxed{0.350}$ D $\boxed{0.530}$ E $\boxed{0.710}$ F $\boxed{0.890}$

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità della forza, in newton, esercitata dal campo magnetico sulla spira lungo l'asse z, all'istante nel quale la velocità della spira è la metà della velocità asintotica di caduta.

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

Testo n. 26

Testo n. 27 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA AEROSPAZIALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTRONICA
INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 2 - 19/12/2020

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

1) Siano date due spire circolari di raggi rispettivamente $a = 1.10$ m e $b = 0.0145$ m (si noti $a >> b$), complanari e concentriche. Nella spira piccola (di raggio b), tramite un generatore, viene inviata una corrente elettrica $i(t)$ che varia con il tempo linearmente per $t < T$, $i(t) = i_0 \frac{t}{T}$, con $i_0 = 1.00$ A e $T = 1.10$ s, ed è costante uguale a i_0 per $t > T$. La spira grande (di raggio a) ha una resistenza elettrica $R = 1.06$ ohm e un coefficiente di autoinduzione $L = 1.19$ henry. Resistenza elettrica e coefficiente di autoinduzione della spira piccola (di raggio a) siano trascurabili. Determinare il coefficiente di mutua induzione, in microhenry, tra le due spire.

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 $\boxed{9.17 \times 10^{-4}}$

2) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 1), calcolare la corrente, in nanoampere, che percorre la spira grande (di raggio a) all'istante $t = \frac{3}{2}T$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.124}$ C $\boxed{0.304}$ D $\boxed{0.484}$ E $\boxed{0.664}$ F $\boxed{0.844}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, carica elettrica con densità uniforme $\rho = 1.13$ nC/m^3 riempie lo spazio compreso tra i piani $x = 0$ e $x = d$, con $d = 0.0186$ m, delimitato da due piastre conduttrici "I" e "II" quadrate di lato L, con $L = 1.03$ m (si noti $L >> d$) e con cariche, rispettivamente $Q_I = 1.01$ nC e $Q_{II} = 0$. Determinare la differenza di potenziale, in volt, tra la piastra "I" e la piastra "II".

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.00}$ C $\boxed{2.80}$ D $\boxed{4.60}$ E $\boxed{6.40}$ F $\boxed{8.20}$

4) Una sfera perfettamente conduttrice di raggio $a = 0.0364$ m è posta all'interno di un altro conduttore perfetto costituito da un guscio sferico, di raggio $c = 0.0909$ m e spessore trascurabile. I due conduttori sono concentrici. Il volume tra i due conduttori, con $a < r < c$, è riempito da due materiali con diversa conducibilità elettrica, rispettivamente $\sigma_1 = 1.10$ (ohm·m)$^{-1}$ per $a < r < b$ e $\sigma_2 = 0.443$ (ohm·m)$^{-1}$ per $b < r < c$, con $b = 0.0612$ m. I due conduttori perfetti, inizialmente scarichi, sono collegati ad una batteria, che mantiene una differenza di potenziale $V = 1.14$ volt costante tra essi, con la sfera interna di raggio a a potenziale maggiore. Vengono raggiunte le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente, in ampere, che scorre tra i due conduttori.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), calcolare la carica elettrica, in nC, che si accumula sulla sfera conduttrice di raggio a.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.60 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{3.40 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{5.20 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{7.00 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{8.80 \times 10^{-3}}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira circolare di raggio $a = 0.119$ m si trova sul piano xy con centro nell'origine. La spira isolante è caricata uniformemente con una densità di carica per unità di lunghezza $\lambda = 1.13$ μC/m e ruota con velocità angolare costante $w_z = 101$ rad/s attorno all'asse z. La spira è immersa in un campo magnetico non uniforme $\vec{B} = B_z(x)\vec{k}$, diretto lungo l'asse z con $B_z(x) = B_0(1 + \frac{x}{2a})$, con $B_0 = 1.18$ tesla. Calcolare l'intensità della forza totale, in micronewton, che agisce sulla spira.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.20}$ C $\boxed{3.00}$ D $\boxed{4.80}$ E $\boxed{6.60}$ F $\boxed{8.40}$

7) In un sistema di riferimento cartesiano, sono dati due lunghi fili rettilinei conduttori percorsi da corrente. I due fili si trovano su due piani paralleli distanti $h = 1.03$ m (possiamo immaginare si tratti dei piani $z = 0$ e $z = h$). Lungo il filo "1", che coincide con l'asse x (nel piano $z = 0$), scorre la corrente $I_1 = 1.13$ A, nel verso positivo delle x. Lungo il filo "2", che coincide con l'asse y (nel piano $z = h$), scorre la corrente $I_2 = 1.03$ A, nel verso positivo delle y. Determinare la distanza, in m, dall'origine del sistema di riferimento, dei punti nei quali la forza magnetica, per unità di lunghezza, che il filo "2" esercita in ogni punto del filo "1" è massima.

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

8) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira conduttrice quadrata rigida, di lato $a = 1.11$ m, resistenza elettrica $R = 0.176$ ohm, e massa $m = 2.28 \times 10^{-3}$ kg, giace sul piano verticale yz. La spira è soggetta alla forza peso, diretta nel verso negativo dell'asse z, ed è immersa in un campo magnetico $\vec{B} = (B_x, 0, 0)$ perpendicolare al piano yz. Il campo $\vec{B}$ dipende dalla quota z secondo la relazione $B_x(z) = \frac{B_0 z}{a}$, con $B_0 = 0.174$ tesla. La spira può muoversi verticalmente nel piano yz di moto traslatorio, mantenendo i lati paralleli agli assi. La posizione della spira è determinata in ogni istante dalla quota del suo centro z_c. All'istante iniziale $t = 0$ la spira si trova alla quota $z_c = 111$ m, è ferma ed è lasciata libera di cadere. Calcolare il flusso del campo magnetico, in Tm^2, attraverso la spira all'istante $t = 0$. (Si ricordi il valore della accelerazione di gravità $g = 9.81$ m/s^2).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{21.4}$ C $\boxed{39.4}$ D $\boxed{57.4}$ E $\boxed{75.4}$ F $\boxed{93.4}$

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), calcolare la velocità asintotica di caduta, in m/s, della spira.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità della forza, in newton, esercitata dal campo magnetico sulla spira lungo l'asse z, all'istante nel quale la velocità della spira è la metà della velocità asintotica di caduta.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0112}$ C $\boxed{0.0292}$ D $\boxed{0.0472}$ E $\boxed{0.0652}$ F $\boxed{0.0832}$

Testo n. 27

Testo n. 28 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA AEROSPAZIALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTRONICA
INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 2 - 19/12/2020

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

1) Siano date due spire circolari di raggi rispettivamente $a = 1.16$ m e $b = 0.0152$ m (si noti $a >> b$), complanari e concentriche. Nella spira piccola (di raggio b), tramite un generatore, viene inviata una corrente elettrica $i(t)$ che varia con il tempo linearmente per $t < T$, $i(t) = i_0 \frac{t}{T}$, con $i_0 = 1.01$ A e $T = 1.06$ s, ed è costante uguale a i_0 per $t > T$. La spira grande (di raggio a) ha una resistenza elettrica $R = 1.19$ ohm e un coefficiente di autoinduzione $L = 1.01$ henry. Resistenza elettrica e coefficiente di autoinduzione della spira piccola (di raggio a) siano trascurabili. Determinare il coefficiente di mutua induzione, in microhenry, tra le due spire.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.13 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{3.93 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{5.73 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{7.53 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{9.33 \times 10^{-4}}$

2) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 1), calcolare la corrente, in nanoampere, che percorre la spira grande (di raggio a) all'istante $t = \frac{3}{2}T$.

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

3) In un sistema di riferimento cartesiano, carica elettrica con densità uniforme $\rho = 1.16$ nC/m^3 riempie lo spazio compreso tra i piani $x = 0$ e $x = d$, con $d = 0.0125$ m, delimitato da due piastre conduttrici "I" e "II" quadrate di lato L, con $L = 1.20$ m (si noti $L >> d$) e con cariche, rispettivamente $Q_I = 1.09$ nC e $Q_{II} = 0$. Determinare la differenza di potenziale, in volt, tra la piastra "I" e la piastra "II".

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

4) Una sfera perfettamente conduttrice di raggio $a = 0.0222$ m è posta all'interno di un altro conduttore perfetto costituito da un guscio sferico, di raggio $c = 0.0833$ m e spessore trascurabile. I due conduttori sono concentrici. Il volume tra i due conduttori, con $a < r < c$, è riempito da due materiali con diversa conducibilità elettrica, rispettivamente $\sigma_1 = 1.10$ (ohm·m)$^{-1}$ per $a < r < b$ e $\sigma_2 = 0.586$ (ohm·m)$^{-1}$ per $b < r < c$, con $b = 0.0614$ m. I due conduttori perfetti, inizialmente scarichi, sono collegati ad una batteria, che mantiene una differenza di potenziale $V = 1.19$ volt costante tra essi, con la sfera interna di raggio a a potenziale maggiore. Vengono raggiunte le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente, in ampere, che scorre tra i due conduttori.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.267}$ C $\boxed{0.447}$ D $\boxed{0.627}$ E $\boxed{0.807}$ F $\boxed{0.987}$

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), calcolare la carica elettrica, in nC, che si accumula sulla sfera conduttrice di raggio a.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.80 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{3.60 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{5.40 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{7.20 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{9.00 \times 10^{-3}}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira circolare di raggio $a = 0.103$ m si trova sul piano xy con centro nell'origine. La spira isolante è caricata uniformemente con una densità di carica per unità di lunghezza $\lambda = 1.06\ \mu$C/m e ruota con velocità angolare costante $w_z = 113$ rad/s attorno all'asse z. La spira è immersa in un campo magnetico non uniforme $\vec{B} = B_z(x)\vec{k}$, diretto lungo l'asse z con $B_z(x) = B_0(1 + \frac{x}{2a})$, con $B_0 = 1.02$ tesla. Calcolare l'intensità della forza totale, in micronewton, che agisce sulla spira.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.04}$ C $\boxed{3.84}$ D $\boxed{5.64}$ E $\boxed{7.44}$ F $\boxed{9.24}$

7) In un sistema di riferimento cartesiano, sono dati due lunghi fili rettilinei conduttori percorsi da corrente. I due fili si trovano su due piani paralleli distanti $h = 1.19$ m (possiamo immaginare si tratti dei piani $z = 0$ e $z = h$). Lungo il filo "1", che coincide con l'asse x (nel piano $z = 0$), scorre la corrente $I_1 = 1.15$ A, nel verso positivo delle x. Lungo il filo "2", che coincide con l'asse y (nel piano $z = h$), scorre la corrente $I_2 = 1.20$ A, nel verso positivo delle y. Determinare la distanza, in m, dall'origine del sistema di riferimento, dei punti nei quali la forza magnetica, per unità di lunghezza, che il filo "2" esercita in ogni punto del filo "1" è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.19}$ C $\boxed{2.99}$ D $\boxed{4.79}$ E $\boxed{6.59}$ F $\boxed{8.39}$

8) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira conduttrice quadrata rigida, di lato $a = 1.02$ m, resistenza elettrica $R = 0.137$ ohm, e massa $m = 2.26 \times 10^{-3}$ kg, giace sul piano verticale yz. La spira è soggetta alla forza peso, diretta nel verso negativo dell'asse z, ed è immersa in un campo magnetico $\vec{B} = (B_x, 0, 0)$ perpendicolare al piano yz. Il campo $\vec{B}$ dipende dalla quota z secondo la relazione $B_x(z) = \frac{B_0 z}{a}$, con $B_0 = 0.168$ tesla. La spira può muoversi verticalmente nel piano yz di moto traslatorio, mantenendo i lati paralleli agli assi. La posizione della spira è determinata in ogni istante dalla quota del suo centro z_c. All'istante iniziale $t = 0$ la spira si trova alla quota $z_c = 103$ m, è ferma ed è lasciata libera di cadere. Calcolare il flusso del campo magnetico, in Tm^2, attraverso la spira all'istante $t = 0$. (Si ricordi il valore della accelerazione di gravità $g = 9.81$ m/s^2).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{17.7}$ C $\boxed{35.7}$ D $\boxed{53.7}$ E $\boxed{71.7}$ F $\boxed{89.7}$

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), calcolare la velocità asintotica di caduta, in m/s, della spira.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità della forza, in newton, esercitata dal campo magnetico sulla spira lungo l'asse z, all'istante nel quale la velocità della spira è la metà della velocità asintotica di caduta.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0111}$ C $\boxed{0.0291}$ D $\boxed{0.0471}$ E $\boxed{0.0651}$ F $\boxed{0.0831}$

Testo n. 28

Testo n. 29 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA AEROSPAZIALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTRONICA
INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 2 - 19/12/2020

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

1) Siano date due spire circolari di raggi rispettivamente $a = 1.05$ m e $b = 0.0142$ m (si noti $a >> b$), complanari e concentriche. Nella spira piccola (di raggio b), tramite un generatore, viene inviata una corrente elettrica $i(t)$ che varia con il tempo linearmente per $t < T$, $i(t) = i_0 \frac{t}{T}$, con $i_0 = 1.13$ A e $T = 1.02$ s, ed è costante uguale a i_0 per $t > T$. La spira grande (di raggio a) ha una resistenza elettrica $R = 1.19$ ohm e un coefficiente di autoinduzione $L = 1.14$ henry. Resistenza elettrica e coefficiente di autoinduzione della spira piccola (di raggio a) siano trascurabili. Determinare il coefficiente di mutua induzione, in microhenry, tra le due spire.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.99 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{3.79 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{5.59 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{7.39 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{9.19 \times 10^{-4}}$

2) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 1), calcolare la corrente, in nanoampere, che percorre la spira grande (di raggio a) all'istante $t = \frac{3}{2}T$.

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

3) In un sistema di riferimento cartesiano, carica elettrica con densità uniforme $\rho = 1.08$ nC/m^3 riempie lo spazio compreso tra i piani $x = 0$ e $x = d$, con $d = 0.0190$ m, delimitato da due piastre conduttrici "I" e "II" quadrate di lato L, con $L = 1.15$ m (si noti $L >> d$) e con cariche, rispettivamente $Q_I = 1.04$ nC e $Q_{II} = 0$. Determinare la differenza di potenziale, in volt, tra la piastra "I" e la piastra "II".

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.124}$ C $\boxed{0.304}$ D $\boxed{0.484}$ E $\boxed{0.664}$ F $\boxed{0.844}$

4) Una sfera perfettamente conduttrice di raggio $a = 0.0231$ m è posta all'interno di un altro conduttore perfetto costituito da un guscio sferico, di raggio $c = 0.0949$ m e spessore trascurabile. I due conduttori sono concentrici. Il volume tra i due conduttori, con $a < r < c$, è riempito da due materiali con diversa conducibilità elettrica, rispettivamente $\sigma_1 = 1.14$ (ohm·m)$^{-1}$ per $a < r < b$ e $\sigma_2 = 0.452$ (ohm·m)$^{-1}$ per $b < r < c$, con $b = 0.0618$ m. I due conduttori perfetti, inizialmente scarichi, sono collegati ad una batteria, che mantiene una differenza di potenziale $V = 1.03$ volt costante tra essi, con la sfera interna di raggio a a potenziale maggiore. Vengono raggiunte le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente, in ampere, che scorre tra i due conduttori.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.177}$ C $\boxed{0.357}$ D $\boxed{0.537}$ E $\boxed{0.717}$ F $\boxed{0.897}$

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), calcolare la carica elettrica, in nC, che si accumula sulla sfera conduttrice di raggio a.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.77 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{4.57 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{6.37 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{8.17 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{9.97 \times 10^{-3}}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira circolare di raggio $a = 0.104$ m si trova sul piano xy con centro nell'origine. La spira isolante è caricata uniformemente con una densità di carica per unità di lunghezza $\lambda = 1.12$ μC/m e ruota con velocità angolare costante $w_z = 103$ rad/s attorno all'asse z. La spira è immersa in un campo magnetico non uniforme $\vec{B} = B_z(x)\vec{k}$, diretto lungo l'asse z con $B_z(x) = B_0(1 + \frac{x}{2a})$, con $B_0 = 1.07$ tesla. Calcolare l'intensità della forza totale, in micronewton, che agisce sulla spira.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.10}$ C $\boxed{3.90}$ D $\boxed{5.70}$ E $\boxed{7.50}$ F $\boxed{9.30}$

7) In un sistema di riferimento cartesiano, sono dati due lunghi fili rettilinei conduttori percorsi da corrente. I due fili si trovano su due piani paralleli distanti $h = 1.19$ m (possiamo immaginare si tratti dei piani $z = 0$ e $z = h$). Lungo il filo "1", che coincide con l'asse x (nel piano $z = 0$), scorre la corrente $I_1 = 1.16$ A, nel verso positivo delle x. Lungo il filo "2", che coincide con l'asse y (nel piano $z = h$), scorre la corrente $I_2 = 1.09$ A, nel verso positivo delle y. Determinare la distanza, in m, dall'origine del sistema di riferimento, dei punti nei quali la forza magnetica, per unità di lunghezza, che il filo "2" esercita in ogni punto del filo "1" è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.19}$ C $\boxed{2.99}$ D $\boxed{4.79}$ E $\boxed{6.59}$ F $\boxed{8.39}$

8) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira conduttrice quadrata rigida, di lato $a = 1.18$ m, resistenza elettrica $R = 0.155$ ohm, e massa $m = 2.84 \times 10^{-3}$ kg, giace sul piano verticale yz. La spira è soggetta alla forza peso, diretta nel verso negativo dell'asse z, ed è immersa in un campo magnetico $\vec{B} = (B_x, 0, 0)$ perpendicolare al piano yz. Il campo $\vec{B}$ dipende dalla quota z secondo la relazione $B_x(z) = \frac{B_0 z}{a}$, con $B_0 = 0.103$ tesla. La spira può muoversi verticalmente nel piano yz di moto traslatorio, mantenendo i lati paralleli agli assi. La posizione della spira è determinata in ogni istante dalla quota del suo centro z_c. All'istante iniziale $t = 0$ la spira si trova alla quota $z_c = 118$ m, è ferma ed è lasciata libera di cadere. Calcolare il flusso del campo magnetico, in Tm^2, attraverso la spira all'istante $t = 0$. (Si ricordi il valore della accelerazione di gravità $g = 9.81$ m/s^2).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{14.3}$ C $\boxed{32.3}$ D $\boxed{50.3}$ E $\boxed{68.3}$ F $\boxed{86.3}$

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), calcolare la velocità asintotica di caduta, in m/s, della spira.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità della forza, in newton, esercitata dal campo magnetico sulla spira lungo l'asse z, all'istante nel quale la velocità della spira è la metà della velocità asintotica di caduta.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0139}$ C $\boxed{0.0319}$ D $\boxed{0.0499}$ E $\boxed{0.0679}$ F $\boxed{0.0859}$

Testo n. 29

Testo n. 30 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA AEROSPAZIALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTRONICA
INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 2 - 19/12/2020

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

1) Siano date due spire circolari di raggi rispettivamente $a = 1.11$ m e $b = 0.0171$ m (si noti $a >> b$), complanari e concentriche. Nella spira piccola (di raggio b), tramite un generatore, viene inviata una corrente elettrica $i(t)$ che varia con il tempo linearmente per $t < T$, $i(t) = i_0 \frac{t}{T}$, con $i_0 = 1.01$ A e $T = 1.16$ s, ed è costante uguale a i_0 per $t > T$. La spira grande (di raggio a) ha una resistenza elettrica $R = 1.02$ ohm e un coefficiente di autoinduzione $L = 1.14$ henry. Resistenza elettrica e coefficiente di autoinduzione della spira piccola (di raggio a) siano trascurabili. Determinare il coefficiente di mutua induzione, in microhenry, tra le due spire.

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 $\boxed{8.80 \times 10^{-4}}$

2) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 1), calcolare la corrente, in nanoampere, che percorre la spira grande (di raggio a) all'istante $t = \frac{3}{2}T$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.171}$ C $\boxed{0.351}$ D $\boxed{0.531}$ E $\boxed{0.711}$ F $\boxed{0.891}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, carica elettrica con densità uniforme $\rho = 1.18$ nC/m^3 riempie lo spazio compreso tra i piani $x = 0$ e $x = d$, con $d = 0.0105$ m, delimitato da due piastre conduttrici "I" e "II" quadrate di lato L, con $L = 1.08$ m (si noti $L >> d$) e con cariche, rispettivamente $Q_I = 1.06$ nC e $Q_{II} = 0$. Determinare la differenza di potenziale, in volt, tra la piastra "I" e la piastra "II".

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

4) Una sfera perfettamente conduttrice di raggio $a = 0.0391$ m è posta all'interno di un altro conduttore perfetto costituito da un guscio sferico, di raggio $c = 0.0832$ m e spessore trascurabile. I due conduttori sono concentrici. Il volume tra i due conduttori, con $a < r < c$, è riempito da due materiali con diversa conducibilità elettrica, rispettivamente $\sigma_1 = 1.10$ (ohm·m)$^{-1}$ per $a < r < b$ e $\sigma_2 = 0.422$ (ohm·m)$^{-1}$ per $b < r < c$, con $b = 0.0618$ m. I due conduttori perfetti, inizialmente scarichi, sono collegati ad una batteria, che mantiene una differenza di potenziale $V = 1.04$ volt costante tra essi, con la sfera interna di raggio a a potenziale maggiore. Vengono raggiunte le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente, in ampere, che scorre tra i due conduttori.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.170}$ C $\boxed{0.350}$ D $\boxed{0.530}$ E $\boxed{0.710}$ F $\boxed{0.890}$

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), calcolare la carica elettrica, in nC, che si accumula sulla sfera conduttrice di raggio a.

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 $\boxed{9.32 \times 10^{-3}}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira circolare di raggio $a = 0.107$ m si trova sul piano xy con centro nell'origine. La spira isolante è caricata uniformemente con una densità di carica per unità di lunghezza $\lambda = 1.16$ μC/m e ruota con velocità angolare costante $w_z = 107$ rad/s attorno all'asse z. La spira è immersa in un campo magnetico non uniforme $\vec{B} = B_z(x)\vec{k}$, diretto lungo l'asse z con $B_z(x) = B_0(1 + \frac{x}{2a})$, con $B_0 = 1.11$ tesla. Calcolare l'intensità della forza totale, in micronewton, che agisce sulla spira.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.48}$ C $\boxed{4.28}$ D $\boxed{6.08}$ E $\boxed{7.88}$ F $\boxed{9.68}$

7) In un sistema di riferimento cartesiano, sono dati due lunghi fili rettilinei conduttori percorsi da corrente. I due fili si trovano su due piani paralleli distanti $h = 1.09$ m (possiamo immaginare si tratti dei piani $z = 0$ e $z = h$). Lungo il filo "1", che coincide con l'asse x (nel piano $z = 0$), scorre la corrente $I_1 = 1.10$ A, nel verso positivo delle x. Lungo il filo "2", che coincide con l'asse y (nel piano $z = h$), scorre la corrente $I_2 = 1.18$ A, nel verso positivo delle y. Determinare la distanza, in m, dall'origine del sistema di riferimento, dei punti nei quali la forza magnetica, per unità di lunghezza, che il filo "2" esercita in ogni punto del filo "1" è massima.

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

8) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira conduttrice quadrata rigida, di lato $a = 1.08$ m, resistenza elettrica $R = 0.132$ ohm, e massa $m = 2.66 \times 10^{-3}$ kg, giace sul piano verticale yz. La spira è soggetta alla forza peso, diretta nel verso negativo dell'asse z, ed è immersa in un campo magnetico $\vec{B} = (B_x, 0, 0)$ perpendicolare al piano yz. Il campo $\vec{B}$ dipende dalla quota z secondo la relazione $B_x(z) = \frac{B_0 z}{a}$, con $B_0 = 0.129$ tesla. La spira può muoversi verticalmente nel piano yz di moto traslatorio, mantenendo i lati paralleli agli assi. La posizione della spira è determinata in ogni istante dalla quota del suo centro z_c. All'istante iniziale $t = 0$ la spira si trova alla quota $z_c = 117$ m, è ferma ed è lasciata libera di cadere. Calcolare il flusso del campo magnetico, in Tm^2, attraverso la spira all'istante $t = 0$. (Si ricordi il valore della accelerazione di gravità $g = 9.81$ m/s^2).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{16.3}$ C $\boxed{34.3}$ D $\boxed{52.3}$ E $\boxed{70.3}$ F $\boxed{88.3}$

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), calcolare la velocità asintotica di caduta, in m/s, della spira.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.177}$ C $\boxed{0.357}$ D $\boxed{0.537}$ E $\boxed{0.717}$ F $\boxed{0.897}$

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità della forza, in newton, esercitata dal campo magnetico sulla spira lungo l'asse z, all'istante nel quale la velocità della spira è la metà della velocità asintotica di caduta.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0130}$ C $\boxed{0.0310}$ D $\boxed{0.0490}$ E $\boxed{0.0670}$ F $\boxed{0.0850}$

Testo n. 30

Testo n. 31 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA AEROSPAZIALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTRONICA
INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 2 - 19/12/2020

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

1) Siano date due spire circolari di raggi rispettivamente $a = 1.15$ m e $b = 0.0132$ m (si noti $a >> b$), complanari e concentriche. Nella spira piccola (di raggio b), tramite un generatore, viene inviata una corrente elettrica $i(t)$ che varia con il tempo linearmente per $t < T$, $i(t) = i_0 \frac{t}{T}$, con $i_0 = 1.16$ A e $T = 1.06$ s, ed è costante uguale a i_0 per $t > T$. La spira grande (di raggio a) ha una resistenza elettrica $R = 1.01$ ohm e un coefficiente di autoinduzione $L = 1.17$ henry. Resistenza elettrica e coefficiente di autoinduzione della spira piccola (di raggio a) siano trascurabili. Determinare il coefficiente di mutua induzione, in microhenry, tra le due spire.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.19 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{2.99 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{4.79 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{6.59 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{8.39 \times 10^{-4}}$

2) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 1), calcolare la corrente, in nanoampere, che percorre la spira grande (di raggio a) all'istante $t = \frac{3}{2}T$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.123}$ C $\boxed{0.303}$ D $\boxed{0.483}$ E $\boxed{0.663}$ F $\boxed{0.843}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, carica elettrica con densità uniforme $\rho = 1.02$ nC/m^3 riempie lo spazio compreso tra i piani $x = 0$ e $x = d$, con $d = 0.0115$ m, delimitato da due piastre conduttrici "I" e "II" quadrate di lato L, con $L = 1.11$ m (si noti $L >> d$) e con cariche, rispettivamente $Q_I = 1.00$ nC e $Q_{II} = 0$. Determinare la differenza di potenziale, in volt, tra la piastra "I" e la piastra "II".

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.167}$ C $\boxed{0.347}$ D $\boxed{0.527}$ E $\boxed{0.707}$ F $\boxed{0.887}$

4) Una sfera perfettamente conduttrice di raggio $a = 0.0240$ m è posta all'interno di un altro conduttore perfetto costituito da un guscio sferico, di raggio $c = 0.0989$ m e spessore trascurabile. I due conduttori sono concentrici. Il volume tra i due conduttori, con $a < r < c$, è riempito da due materiali con diversa conducibilità elettrica, rispettivamente $\sigma_1 = 1.06$ (ohm·m)$^{-1}$ per $a < r < b$ e $\sigma_2 = 0.432$ (ohm·m)$^{-1}$ per $b < r < c$, con $b = 0.0602$ m. I due conduttori perfetti, inizialmente scarichi, sono collegati ad una batteria, che mantiene una differenza di potenziale $V = 1.16$ volt costante tra essi, con la sfera interna di raggio a a potenziale maggiore. Vengono raggiunte le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente, in ampere, che scorre tra i due conduttori.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.197}$ C $\boxed{0.377}$ D $\boxed{0.557}$ E $\boxed{0.737}$ F $\boxed{0.917}$

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), calcolare la carica elettrica, in nC, che si accumula sulla sfera conduttrice di raggio a.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.35 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{3.15 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{4.95 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{6.75 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{8.55 \times 10^{-3}}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira circolare di raggio $a = 0.105$ m si trova sul piano xy con centro nell'origine. La spira isolante è caricata uniformemente con una densità di carica per unità di lunghezza $\lambda = 1.00\ \mu$C/m e ruota con velocità angolare costante $w_z = 100$ rad/s attorno all'asse z. La spira è immersa in un campo magnetico non uniforme $\vec{B} = B_z(x)\vec{k}$, diretto lungo l'asse z con $B_z(x) = B_0(1 + \frac{x}{2a})$, con $B_0 = 1.13$ tesla. Calcolare l'intensità della forza totale, in micronewton, che agisce sulla spira.

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

7) In un sistema di riferimento cartesiano, sono dati due lunghi fili rettilinei conduttori percorsi da corrente. I due fili si trovano su due piani paralleli distanti $h = 1.17$ m (possiamo immaginare si tratti dei piani $z = 0$ e $z = h$). Lungo il filo "1", che coincide con l'asse x (nel piano $z = 0$), scorre la corrente $I_1 = 1.07$ A, nel verso positivo delle x. Lungo il filo "2", che coincide con l'asse y (nel piano $z = h$), scorre la corrente $I_2 = 1.04$ A, nel verso positivo delle y. Determinare la distanza, in m, dall'origine del sistema di riferimento, dei punti nei quali la forza magnetica, per unità di lunghezza, che il filo "2" esercita in ogni punto del filo "1" è massima.

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

8) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira conduttrice quadrata rigida, di lato $a = 1.06$ m, resistenza elettrica $R = 0.187$ ohm, e massa $m = 2.19 \times 10^{-3}$ kg, giace sul piano verticale yz. La spira è soggetta alla forza peso, diretta nel verso negativo dell'asse z, ed è immersa in un campo magnetico $\vec{B} = (B_x, 0, 0)$ perpendicolare al piano yz. Il campo $\vec{B}$ dipende dalla quota z secondo la relazione $B_x(z) = \frac{B_0 z}{a}$, con $B_0 = 0.166$ tesla. La spira può muoversi verticalmente nel piano yz di moto traslatorio, mantenendo i lati paralleli agli assi. La posizione della spira è determinata in ogni istante dalla quota del suo centro z_c. All'istante iniziale $t = 0$ la spira si trova alla quota $z_c = 104$ m, è ferma ed è lasciata libera di cadere. Calcolare il flusso del campo magnetico, in Tm^2, attraverso la spira all'istante $t = 0$. (Si ricordi il valore della accelerazione di gravità $g = 9.81$ m/s^2).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{18.3}$ C $\boxed{36.3}$ D $\boxed{54.3}$ E $\boxed{72.3}$ F $\boxed{90.3}$

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), calcolare la velocità asintotica di caduta, in m/s, della spira.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità della forza, in newton, esercitata dal campo magnetico sulla spira lungo l'asse z, all'istante nel quale la velocità della spira è la metà della velocità asintotica di caduta.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0107}$ C $\boxed{0.0287}$ D $\boxed{0.0467}$ E $\boxed{0.0647}$ F $\boxed{0.0827}$

Testo n. 31

Testo n. 32 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA AEROSPAZIALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTRONICA
INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 2 - 19/12/2020

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

1) Siano date due spire circolari di raggi rispettivamente $a = 1.08$ m e $b = 0.0195$ m (si noti $a >> b$), complanari e concentriche. Nella spira piccola (di raggio b), tramite un generatore, viene inviata una corrente elettrica $i(t)$ che varia con il tempo linearmente per $t < T$, $i(t) = i_0 \frac{t}{T}$, con $i_0 = 1.01$ A e $T = 1.03$ s, ed è costante uguale a i_0 per $t > T$. La spira grande (di raggio a) ha una resistenza elettrica $R = 1.05$ ohm e un coefficiente di autoinduzione $L = 1.17$ henry. Resistenza elettrica e coefficiente di autoinduzione della spira piccola (di raggio a) siano trascurabili. Determinare il coefficiente di mutua induzione, in microhenry, tra le due spire.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.55 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{3.35 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{5.15 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{6.95 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{8.75 \times 10^{-4}}$

2) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 1), calcolare la corrente, in nanoampere, che percorre la spira grande (di raggio a) all'istante $t = \frac{3}{2}T$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.247}$ C $\boxed{0.427}$ D $\boxed{0.607}$ E $\boxed{0.787}$ F $\boxed{0.967}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, carica elettrica con densità uniforme $\rho = 1.09$ nC/m^3 riempie lo spazio compreso tra i piani $x = 0$ e $x = d$, con $d = 0.0130$ m, delimitato da due piastre conduttrici "I" e "II" quadrate di lato L, con $L = 1.13$ m (si noti $L >> d$) e con cariche, rispettivamente $Q_I = 1.12$ nC e $Q_{II} = 0$. Determinare la differenza di potenziale, in volt, tra la piastra "I" e la piastra "II".

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

4) Una sfera perfettamente conduttrice di raggio $a = 0.0289$ m è posta all'interno di un altro conduttore perfetto costituito da un guscio sferico, di raggio $c = 0.0840$ m e spessore trascurabile. I due conduttori sono concentrici. Il volume tra i due conduttori, con $a < r < c$, è riempito da due materiali con diversa conducibilità elettrica, rispettivamente $\sigma_1 = 1.12$ (ohm·m)$^{-1}$ per $a < r < b$ e $\sigma_2 = 0.529$ (ohm·m)$^{-1}$ per $b < r < c$, con $b = 0.0603$ m. I due conduttori perfetti, inizialmente scarichi, sono collegati ad una batteria, che mantiene una differenza di potenziale $V = 1.18$ volt costante tra essi, con la sfera interna di raggio a a potenziale maggiore. Vengono raggiunte le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente, in ampere, che scorre tra i due conduttori.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.235}$ C $\boxed{0.415}$ D $\boxed{0.595}$ E $\boxed{0.775}$ F $\boxed{0.955}$

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), calcolare la carica elettrica, in nC, che si accumula sulla sfera conduttrice di raggio a.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.10 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{2.90 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{4.70 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{6.50 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{8.30 \times 10^{-3}}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira circolare di raggio $a = 0.116$ m si trova sul piano xy con centro nell'origine. La spira isolante è caricata uniformemente con una densità di carica per unità di lunghezza $\lambda = 1.05$ μC/m e ruota con velocità angolare costante $w_z = 114$ rad/s attorno all'asse z. La spira è immersa in un campo magnetico non uniforme $\vec{B} = B_z(x)\vec{k}$, diretto lungo l'asse z con $B_z(x) = B_0(1 + \frac{x}{2a})$, con $B_0 = 1.01$ tesla. Calcolare l'intensità della forza totale, in micronewton, che agisce sulla spira.

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

7) In un sistema di riferimento cartesiano, sono dati due lunghi fili rettilinei conduttori percorsi da corrente. I due fili si trovano su due piani paralleli distanti $h = 1.05$ m (possiamo immaginare si tratti dei piani $z = 0$ e $z = h$). Lungo il filo "1", che coincide con l'asse x (nel piano $z = 0$), scorre la corrente $I_1 = 1.14$ A, nel verso positivo delle x. Lungo il filo "2", che coincide con l'asse y (nel piano $z = h$), scorre la corrente $I_2 = 1.14$ A, nel verso positivo delle y. Determinare la distanza, in m, dall'origine del sistema di riferimento, dei punti nei quali la forza magnetica, per unità di lunghezza, che il filo "2" esercita in ogni punto del filo "1" è massima.

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

8) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira conduttrice quadrata rigida, di lato $a = 1.02$ m, resistenza elettrica $R = 0.108$ ohm, e massa $m = 3.81 \times 10^{-3}$ kg, giace sul piano verticale yz. La spira è soggetta alla forza peso, diretta nel verso negativo dell'asse z, ed è immersa in un campo magnetico $\vec{B} = (B_x, 0, 0)$ perpendicolare al piano yz. Il campo $\vec{B}$ dipende dalla quota z secondo la relazione $B_x(z) = \frac{B_0 z}{a}$, con $B_0 = 0.137$ tesla. La spira può muoversi verticalmente nel piano yz di moto traslatorio, mantenendo i lati paralleli agli assi. La posizione della spira è determinata in ogni istante dalla quota del suo centro z_c. All'istante iniziale $t = 0$ la spira si trova alla quota $z_c = 119$ m, è ferma ed è lasciata libera di cadere. Calcolare il flusso del campo magnetico, in Tm^2, attraverso la spira all'istante $t = 0$. (Si ricordi il valore della accelerazione di gravità $g = 9.81$ m/s^2).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{16.6}$ C $\boxed{34.6}$ D $\boxed{52.6}$ E $\boxed{70.6}$ F $\boxed{88.6}$

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), calcolare la velocità asintotica di caduta, in m/s, della spira.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.207}$ C $\boxed{0.387}$ D $\boxed{0.567}$ E $\boxed{0.747}$ F $\boxed{0.927}$

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità della forza, in newton, esercitata dal campo magnetico sulla spira lungo l'asse z, all'istante nel quale la velocità della spira è la metà della velocità asintotica di caduta.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0187}$ C $\boxed{0.0367}$ D $\boxed{0.0547}$ E $\boxed{0.0727}$ F $\boxed{0.0907}$

Testo n. 32

Testo n. 33 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA AEROSPAZIALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTRONICA
INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 2 - 19/12/2020

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

1) Siano date due spire circolari di raggi rispettivamente $a = 1.20$ m e $b = 0.0103$ m (si noti $a >> b$), complanari e concentriche. Nella spira piccola (di raggio b), tramite un generatore, viene inviata una corrente elettrica $i(t)$ che varia con il tempo linearmente per $t < T$, $i(t) = i_0 \frac{t}{T}$, con $i_0 = 1.03$ A e $T = 1.08$ s, ed è costante uguale a i_0 per $t > T$. La spira grande (di raggio a) ha una resistenza elettrica $R = 1.20$ ohm e un coefficiente di autoinduzione $L = 1.04$ henry. Resistenza elettrica e coefficiente di autoinduzione della spira piccola (di raggio a) siano trascurabili. Determinare il coefficiente di mutua induzione, in microhenry, tra le due spire.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.75 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{3.55 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{5.35 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{7.15 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{8.95 \times 10^{-4}}$

2) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 1), calcolare la corrente, in nanoampere, che percorre la spira grande (di raggio a) all'istante $t = \frac{3}{2}T$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0170}$ C $\boxed{0.0350}$ D $\boxed{0.0530}$ E $\boxed{0.0710}$ F $\boxed{0.0890}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, carica elettrica con densità uniforme $\rho = 1.12$ nC/m^3 riempie lo spazio compreso tra i piani $x = 0$ e $x = d$, con $d = 0.0125$ m, delimitato da due piastre conduttrici "I" e "II" quadrate di lato L, con $L = 1.01$ m (si noti $L >> d$) e con cariche, rispettivamente $Q_I = 1.01$ nC e $Q_{II} = 0$. Determinare la differenza di potenziale, in volt, tra la piastra "I" e la piastra "II".

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

4) Una sfera perfettamente conduttrice di raggio $a = 0.0310$ m è posta all'interno di un altro conduttore perfetto costituito da un guscio sferico, di raggio $c = 0.0939$ m e spessore trascurabile. I due conduttori sono concentrici. Il volume tra i due conduttori, con $a < r < c$, è riempito da due materiali con diversa conducibilità elettrica, rispettivamente $\sigma_1 = 1.13$ (ohm·m)$^{-1}$ per $a < r < b$ e $\sigma_2 = 0.599$ (ohm·m)$^{-1}$ per $b < r < c$, con $b = 0.0618$ m. I due conduttori perfetti, inizialmente scarichi, sono collegati ad una batteria, che mantiene una differenza di potenziale $V = 1.04$ volt costante tra essi, con la sfera interna di raggio a a potenziale maggiore. Vengono raggiunte le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente, in ampere, che scorre tra i due conduttori.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.197}$ C $\boxed{0.377}$ D $\boxed{0.557}$ E $\boxed{0.737}$ F $\boxed{0.917}$

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), calcolare la carica elettrica, in nC, che si accumula sulla sfera conduttrice di raggio a.

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 $\boxed{9.76 \times 10^{-3}}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira circolare di raggio $a = 0.113$ m si trova sul piano xy con centro nell'origine. La spira isolante è caricata uniformemente con una densità di carica per unità di lunghezza $\lambda = 1.01$ μC/m e ruota con velocità angolare costante $w_z = 102$ rad/s attorno all'asse z. La spira è immersa in un campo magnetico non uniforme $\vec{B} = B_z(x)\vec{k}$, diretto lungo l'asse z con $B_z(x) = B_0(1+\frac{x}{2a})$, con $B_0 = 1.09$ tesla. Calcolare l'intensità della forza totale, in micronewton, che agisce sulla spira.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.25}$ C $\boxed{4.05}$ D $\boxed{5.85}$ E $\boxed{7.65}$ F $\boxed{9.45}$

7) In un sistema di riferimento cartesiano, sono dati due lunghi fili rettilinei conduttori percorsi da corrente. I due fili si trovano su due piani paralleli distanti $h = 1.06$ m (possiamo immaginare si tratti dei piani $z = 0$ e $z = h$). Lungo il filo "1", che coincide con l'asse x (nel piano $z = 0$), scorre la corrente $I_1 = 1.17$ A, nel verso positivo delle x. Lungo il filo "2", che coincide con l'asse y (nel piano $z = h$), scorre la corrente $I_2 = 1.10$ A, nel verso positivo delle y. Determinare la distanza, in m, dall'origine del sistema di riferimento, dei punti nei quali la forza magnetica, per unità di lunghezza, che il filo "2" esercita in ogni punto del filo "1" è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.06}$ C $\boxed{2.86}$ D $\boxed{4.66}$ E $\boxed{6.46}$ F $\boxed{8.26}$

8) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira conduttrice quadrata rigida, di lato $a = 1.11$ m, resistenza elettrica $R = 0.154$ ohm, e massa $m = 2.44 \times 10^{-3}$ kg, giace sul piano verticale yz. La spira è soggetta alla forza peso, diretta nel verso negativo dell'asse z, ed è immersa in un campo magnetico $\vec{B} = (B_x, 0, 0)$ perpendicolare al piano yz. Il campo $\vec{B}$ dipende dalla quota z secondo la relazione $B_x(z) = \frac{B_0 z}{a}$, con $B_0 = 0.166$ tesla. La spira può muoversi verticalmente nel piano yz di moto traslatorio, mantenendo i lati paralleli agli assi. La posizione della spira è determinata in ogni istante dalla quota del suo centro z_c. All'istante iniziale $t = 0$ la spira si trova alla quota $z_c = 112$ m, è ferma ed è lasciata libera di cadere. Calcolare il flusso del campo magnetico, in Tm^2, attraverso la spira all'istante $t = 0$. (Si ricordi il valore della accelerazione di gravità $g = 9.81$ m/s^2).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{20.6}$ C $\boxed{38.6}$ D $\boxed{56.6}$ E $\boxed{74.6}$ F $\boxed{92.6}$

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), calcolare la velocità asintotica di caduta, in m/s, della spira.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità della forza, in newton, esercitata dal campo magnetico sulla spira lungo l'asse z, all'istante nel quale la velocità della spira è la metà della velocità asintotica di caduta.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0120}$ C $\boxed{0.0300}$ D $\boxed{0.0480}$ E $\boxed{0.0660}$ F $\boxed{0.0840}$

Testo n. 33

Testo n. 34 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA AEROSPAZIALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTRONICA
INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 2 - 19/12/2020

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

1) Siano date due spire circolari di raggi rispettivamente $a = 1.02$ m e $b = 0.0103$ m (si noti $a >> b$), complanari e concentriche. Nella spira piccola (di raggio b), tramite un generatore, viene inviata una corrente elettrica $i(t)$ che varia con il tempo linearmente per $t < T$, $i(t) = i_0 \frac{t}{T}$, con $i_0 = 1.11$ A e $T = 1.02$ s, ed è costante uguale a i_0 per $t > T$. La spira grande (di raggio a) ha una resistenza elettrica $R = 1.01$ ohm e un coefficiente di autoinduzione $L = 1.14$ henry. Resistenza elettrica e coefficiente di autoinduzione della spira piccola (di raggio a) siano trascurabili. Determinare il coefficiente di mutua induzione, in microhenry, tra le due spire.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.05 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{3.85 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{5.65 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{7.45 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{9.25 \times 10^{-4}}$

2) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 1), calcolare la corrente, in nanoampere, che percorre la spira grande (di raggio a) all'istante $t = \frac{3}{2}T$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0118}$ C $\boxed{0.0298}$ D $\boxed{0.0478}$ E $\boxed{0.0658}$ F $\boxed{0.0838}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, carica elettrica con densità uniforme $\rho = 1.11$ nC/m^3 riempie lo spazio compreso tra i piani $x = 0$ e $x = d$, con $d = 0.0105$ m, delimitato da due piastre conduttrici "I" e "II" quadrate di lato L, con $L = 1.18$ m (si noti $L >> d$) e con cariche, rispettivamente $Q_I = 1.03$ nC e $Q_{II} = 0$. Determinare la differenza di potenziale, in volt, tra la piastra "I" e la piastra "II".

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

4) Una sfera perfettamente conduttrice di raggio $a = 0.0260$ m è posta all'interno di un altro conduttore perfetto costituito da un guscio sferico, di raggio $c = 0.0986$ m e spessore trascurabile. I due conduttori sono concentrici. Il volume tra i due conduttori, con $a < r < c$, è riempito da due materiali con diversa conducibilità elettrica, rispettivamente $\sigma_1 = 1.04$ (ohm·m)$^{-1}$ per $a < r < b$ e $\sigma_2 = 0.570$ (ohm·m)$^{-1}$ per $b < r < c$, con $b = 0.0612$ m. I due conduttori perfetti, inizialmente scarichi, sono collegati ad una batteria, che mantiene una differenza di potenziale $V = 1.17$ volt costante tra essi, con la sfera interna di raggio a a potenziale maggiore. Vengono raggiunte le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente, in ampere, che scorre tra i due conduttori.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), calcolare la carica elettrica, in nC, che si accumula sulla sfera conduttrice di raggio a.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.09 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{3.89 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{5.69 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{7.49 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{9.29 \times 10^{-3}}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira circolare di raggio $a = 0.117$ m si trova sul piano xy con centro nell'origine. La spira isolante è caricata uniformemente con una densità di carica per unità di lunghezza $\lambda = 1.10$ μC/m e ruota con velocità angolare costante $w_z = 101$ rad/s attorno all'asse z. La spira è immersa in un campo magnetico non uniforme $\vec{B} = B_z(x)\vec{k}$, diretto lungo l'asse z con $B_z(x) = B_0(1+\frac{x}{2a})$, con $B_0 = 1.10$ tesla. Calcolare l'intensità della forza totale, in micronewton, che agisce sulla spira.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.63}$ C $\boxed{4.43}$ D $\boxed{6.23}$ E $\boxed{8.03}$ F $\boxed{9.83}$

7) In un sistema di riferimento cartesiano, sono dati due lunghi fili rettilinei conduttori percorsi da corrente. I due fili si trovano su due piani paralleli distanti $h = 1.11$ m (possiamo immaginare si tratti dei piani $z = 0$ e $z = h$). Lungo il filo "1", che coincide con l'asse x (nel piano $z = 0$), scorre la corrente $I_1 = 1.04$ A, nel verso positivo delle x. Lungo il filo "2", che coincide con l'asse y (nel piano $z = h$), scorre la corrente $I_2 = 1.19$ A, nel verso positivo delle y. Determinare la distanza, in m, dall'origine del sistema di riferimento, dei punti nei quali la forza magnetica, per unità di lunghezza, che il filo "2" esercita in ogni punto del filo "1" è massima.

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

8) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira conduttrice quadrata rigida, di lato $a = 1.17$ m, resistenza elettrica $R = 0.101$ ohm, e massa $m = 2.88 \times 10^{-3}$ kg, giace sul piano verticale yz. La spira è soggetta alla forza peso, diretta nel verso negativo dell'asse z, ed è immersa in un campo magnetico $\vec{B} = (B_x, 0, 0)$ perpendicolare al piano yz. Il campo $\vec{B}$ dipende dalla quota z secondo la relazione $B_x(z) = \frac{B_0 z}{a}$, con $B_0 = 0.141$ tesla. La spira può muoversi verticalmente nel piano yz di moto traslatorio, mantenendo i lati paralleli agli assi. La posizione della spira è determinata in ogni istante dalla quota del suo centro z_c. All'istante iniziale $t = 0$ la spira si trova alla quota $z_c = 111$ m, è ferma ed è lasciata libera di cadere. Calcolare il flusso del campo magnetico, in Tm^2, attraverso la spira all'istante $t = 0$. (Si ricordi il valore della accelerazione di gravità $g = 9.81$ m/s^2).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{18.3}$ C $\boxed{36.3}$ D $\boxed{54.3}$ E $\boxed{72.3}$ F $\boxed{90.3}$

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), calcolare la velocità asintotica di caduta, in m/s, della spira.

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

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità della forza, in newton, esercitata dal campo magnetico sulla spira lungo l'asse z, all'istante nel quale la velocità della spira è la metà della velocità asintotica di caduta.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0141}$ C $\boxed{0.0321}$ D $\boxed{0.0501}$ E $\boxed{0.0681}$ F $\boxed{0.0861}$

Testo n. 34

Testo n. 35 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA AEROSPAZIALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTRONICA
INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 2 - 19/12/2020

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

1) Siano date due spire circolari di raggi rispettivamente $a = 1.13$ m e $b = 0.0107$ m (si noti $a >> b$), complanari e concentriche. Nella spira piccola (di raggio b), tramite un generatore, viene inviata una corrente elettrica $i(t)$ che varia con il tempo linearmente per $t < T$, $i(t) = i_0 \frac{t}{T}$, con $i_0 = 1.04$ A e $T = 1.16$ s, ed è costante uguale a i_0 per $t > T$. La spira grande (di raggio a) ha una resistenza elettrica $R = 1.02$ ohm e un coefficiente di autoinduzione $L = 1.15$ henry. Resistenza elettrica e coefficiente di autoinduzione della spira piccola (di raggio a) siano trascurabili. Determinare il coefficiente di mutua induzione, in microhenry, tra le due spire.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.00 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{3.80 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{5.60 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{7.40 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{9.20 \times 10^{-4}}$

2) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 1), calcolare la corrente, in nanoampere, che percorre la spira grande (di raggio a) all'istante $t = \frac{3}{2}T$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0135}$ C $\boxed{0.0315}$ D $\boxed{0.0495}$ E $\boxed{0.0675}$ F $\boxed{0.0855}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, carica elettrica con densità uniforme $\rho = 1.18$ nC/m^3 riempie lo spazio compreso tra i piani $x = 0$ e $x = d$, con $d = 0.0117$ m, delimitato da due piastre conduttrici "I" e "II" quadrate di lato L, con $L = 1.09$ m (si noti $L >> d$) e con cariche, rispettivamente $Q_I = 1.09$ nC e $Q_{II} = 0$. Determinare la differenza di potenziale, in volt, tra la piastra "I" e la piastra "II".

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.246}$ C $\boxed{0.426}$ D $\boxed{0.606}$ E $\boxed{0.786}$ F $\boxed{0.966}$

4) Una sfera perfettamente conduttrice di raggio $a = 0.0243$ m è posta all'interno di un altro conduttore perfetto costituito da un guscio sferico, di raggio $c = 0.0870$ m e spessore trascurabile. I due conduttori sono concentrici. Il volume tra i due conduttori, con $a < r < c$, è riempito da due materiali con diversa conducibilità elettrica, rispettivamente $\sigma_1 = 1.12$ (ohm·m)$^{-1}$ per $a < r < b$ e $\sigma_2 = 0.503$ (ohm·m)$^{-1}$ per $b < r < c$, con $b = 0.0606$ m. I due conduttori perfetti, inizialmente scarichi, sono collegati ad una batteria, che mantiene una differenza di potenziale $V = 1.16$ volt costante tra essi, con la sfera interna di raggio a a potenziale maggiore. Vengono raggiunte le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente, in ampere, che scorre tra i due conduttori.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), calcolare la carica elettrica, in nC, che si accumula sulla sfera conduttrice di raggio a.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.81 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{3.61 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{5.41 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{7.21 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{9.01 \times 10^{-3}}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira circolare di raggio $a = 0.107$ m si trova sul piano xy con centro nell'origine. La spira isolante è caricata uniformemente con una densità di carica per unità di lunghezza $\lambda = 1.18$ μC/m e ruota con velocità angolare costante $w_z = 113$ rad/s attorno all'asse z. La spira è immersa in un campo magnetico non uniforme $\vec{B} = B_z(x)\vec{k}$, diretto lungo l'asse z con $B_z(x) = B_0(1 + \frac{x}{2a})$, con $B_0 = 1.04$ tesla. Calcolare l'intensità della forza totale, in micronewton, che agisce sulla spira.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.49}$ C $\boxed{4.29}$ D $\boxed{6.09}$ E $\boxed{7.89}$ F $\boxed{9.69}$

7) In un sistema di riferimento cartesiano, sono dati due lunghi fili rettilinei conduttori percorsi da corrente. I due fili si trovano su due piani paralleli distanti $h = 1.08$ m (possiamo immaginare si tratti dei piani $z = 0$ e $z = h$). Lungo il filo "1", che coincide con l'asse x (nel piano $z = 0$), scorre la corrente $I_1 = 1.14$ A, nel verso positivo delle x. Lungo il filo "2", che coincide con l'asse y (nel piano $z = h$), scorre la corrente $I_2 = 1.14$ A, nel verso positivo delle y. Determinare la distanza, in m, dall'origine del sistema di riferimento, dei punti nei quali la forza magnetica, per unità di lunghezza, che il filo "2" esercita in ogni punto del filo "1" è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.08}$ C $\boxed{2.88}$ D $\boxed{4.68}$ E $\boxed{6.48}$ F $\boxed{8.28}$

8) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira conduttrice quadrata rigida, di lato $a = 1.19$ m, resistenza elettrica $R = 0.188$ ohm, e massa $m = 3.25 \times 10^{-3}$ kg, giace sul piano verticale yz. La spira è soggetta alla forza peso, diretta nel verso negativo dell'asse z, ed è immersa in un campo magnetico $\vec{B} = (B_x, 0, 0)$ perpendicolare al piano yz. Il campo $\vec{B}$ dipende dalla quota z secondo la relazione $B_x(z) = \frac{B_0 z}{a}$, con $B_0 = 0.182$ tesla. La spira può muoversi verticalmente nel piano yz di moto traslatorio, mantenendo i lati paralleli agli assi. La posizione della spira è determinata in ogni istante dalla quota del suo centro z_c. All'istante iniziale $t = 0$ la spira si trova alla quota $z_c = 118$ m, è ferma ed è lasciata libera di cadere. Calcolare il flusso del campo magnetico, in Tm^2, attraverso la spira all'istante $t = 0$. (Si ricordi il valore della accelerazione di gravità $g = 9.81$ m/s^2).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{25.6}$ C $\boxed{43.6}$ D $\boxed{61.6}$ E $\boxed{79.6}$ F $\boxed{97.6}$

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), calcolare la velocità asintotica di caduta, in m/s, della spira.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.128}$ C $\boxed{0.308}$ D $\boxed{0.488}$ E $\boxed{0.668}$ F $\boxed{0.848}$

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità della forza, in newton, esercitata dal campo magnetico sulla spira lungo l'asse z, all'istante nel quale la velocità della spira è la metà della velocità asintotica di caduta.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0159}$ C $\boxed{0.0339}$ D $\boxed{0.0519}$ E $\boxed{0.0699}$ F $\boxed{0.0879}$

Testo n. 35

Testo n. 36 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA AEROSPAZIALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTRONICA
INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 2 - 19/12/2020

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

1) Siano date due spire circolari di raggi rispettivamente $a = 1.01$ m e $b = 0.0123$ m (si noti $a >> b$), complanari e concentriche. Nella spira piccola (di raggio b), tramite un generatore, viene inviata una corrente elettrica $i(t)$ che varia con il tempo linearmente per $t < T$, $i(t) = i_0 \frac{t}{T}$, con $i_0 = 1.09$ A e $T = 1.14$ s, ed è costante uguale a i_0 per $t > T$. La spira grande (di raggio a) ha una resistenza elettrica $R = 1.06$ ohm e un coefficiente di autoinduzione $L = 1.13$ henry. Resistenza elettrica e coefficiente di autoinduzione della spira piccola (di raggio a) siano trascurabili. Determinare il coefficiente di mutua induzione, in microhenry, tra le due spire.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.16 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{2.96 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{4.76 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{6.56 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{8.36 \times 10^{-4}}$

2) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 1), calcolare la corrente, in nanoampere, che percorre la spira grande (di raggio a) all'istante $t = \frac{3}{2}T$.

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

3) In un sistema di riferimento cartesiano, carica elettrica con densità uniforme $\rho = 1.10$ nC/m^3 riempie lo spazio compreso tra i piani $x = 0$ e $x = d$, con $d = 0.0140$ m, delimitato da due piastre conduttrici "I" e "II" quadrate di lato L, con $L = 1.07$ m (si noti $L >> d$) e con cariche, rispettivamente $Q_I = 1.08$ nC e $Q_{II} = 0$. Determinare la differenza di potenziale, in volt, tra la piastra "I" e la piastra "II".

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

4) Una sfera perfettamente conduttrice di raggio $a = 0.0312$ m è posta all'interno di un altro conduttore perfetto costituito da un guscio sferico, di raggio $c = 0.0964$ m e spessore trascurabile. I due conduttori sono concentrici. Il volume tra i due conduttori, con $a < r < c$, è riempito da due materiali con diversa conducibilità elettrica, rispettivamente $\sigma_1 = 1.17$ (ohm·m)$^{-1}$ per $a < r < b$ e $\sigma_2 = 0.555$ (ohm·m)$^{-1}$ per $b < r < c$, con $b = 0.0603$ m. I due conduttori perfetti, inizialmente scarichi, sono collegati ad una batteria, che mantiene una differenza di potenziale $V = 1.09$ volt costante tra essi, con la sfera interna di raggio a a potenziale maggiore. Vengono raggiunte le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente, in ampere, che scorre tra i due conduttori.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), calcolare la carica elettrica, in nC, che si accumula sulla sfera conduttrice di raggio a.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.45 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{4.25 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{6.05 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{7.85 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{9.65 \times 10^{-3}}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira circolare di raggio $a = 0.106$ m si trova sul piano xy con centro nell'origine. La spira isolante è caricata uniformemente con una densità di carica per unità di lunghezza $\lambda = 1.09$ μC/m e ruota con velocità angolare costante $w_z = 105$ rad/s attorno all'asse z. La spira è immersa in un campo magnetico non uniforme $\vec{B} = B_z(x)\vec{k}$, diretto lungo l'asse z con $B_z(x) = B_0(1 + \frac{x}{2a})$, con $B_0 = 1.13$ tesla. Calcolare l'intensità della forza totale, in micronewton, che agisce sulla spira.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.28}$ C $\boxed{4.08}$ D $\boxed{5.88}$ E $\boxed{7.68}$ F $\boxed{9.48}$

7) In un sistema di riferimento cartesiano, sono dati due lunghi fili rettilinei conduttori percorsi da corrente. I due fili si trovano su due piani paralleli distanti $h = 1.07$ m (possiamo immaginare si tratti dei piani $z = 0$ e $z = h$). Lungo il filo "1", che coincide con l'asse x (nel piano $z = 0$), scorre la corrente $I_1 = 1.18$ A, nel verso positivo delle x. Lungo il filo "2", che coincide con l'asse y (nel piano $z = h$), scorre la corrente $I_2 = 1.17$ A, nel verso positivo delle y. Determinare la distanza, in m, dall'origine del sistema di riferimento, dei punti nei quali la forza magnetica, per unità di lunghezza, che il filo "2" esercita in ogni punto del filo "1" è massima.

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

8) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira conduttrice quadrata rigida, di lato $a = 1.15$ m, resistenza elettrica $R = 0.158$ ohm, e massa $m = 3.14 \times 10^{-3}$ kg, giace sul piano verticale yz. La spira è soggetta alla forza peso, diretta nel verso negativo dell'asse z, ed è immersa in un campo magnetico $\vec{B} = (B_x, 0, 0)$ perpendicolare al piano yz. Il campo $\vec{B}$ dipende dalla quota z secondo la relazione $B_x(z) = \frac{B_0 z}{a}$, con $B_0 = 0.174$ tesla. La spira può muoversi verticalmente nel piano yz di moto traslatorio, mantenendo i lati paralleli agli assi. La posizione della spira è determinata in ogni istante dalla quota del suo centro z_c. All'istante iniziale $t = 0$ la spira si trova alla quota $z_c = 109$ m, è ferma ed è lasciata libera di cadere. Calcolare il flusso del campo magnetico, in Tm^2, attraverso la spira all'istante $t = 0$. (Si ricordi il valore della accelerazione di gravità $g = 9.81$ m/s^2).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{21.8}$ C $\boxed{39.8}$ D $\boxed{57.8}$ E $\boxed{75.8}$ F $\boxed{93.8}$

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), calcolare la velocità asintotica di caduta, in m/s, della spira.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.122}$ C $\boxed{0.302}$ D $\boxed{0.482}$ E $\boxed{0.662}$ F $\boxed{0.842}$

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità della forza, in newton, esercitata dal campo magnetico sulla spira lungo l'asse z, all'istante nel quale la velocità della spira è la metà della velocità asintotica di caduta.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0154}$ C $\boxed{0.0334}$ D $\boxed{0.0514}$ E $\boxed{0.0694}$ F $\boxed{0.0874}$

Testo n. 36

Testo n. 37 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA AEROSPAZIALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTRONICA
INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 2 - 19/12/2020

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

1) Siano date due spire circolari di raggi rispettivamente $a = 1.04$ m e $b = 0.0156$ m (si noti $a >> b$), complanari e concentriche. Nella spira piccola (di raggio b), tramite un generatore, viene inviata una corrente elettrica $i(t)$ che varia con il tempo linearmente per $t < T$, $i(t) = i_0 \frac{t}{T}$, con $i_0 = 1.07$ A e $T = 1.05$ s, ed è costante uguale a i_0 per $t > T$. La spira grande (di raggio a) ha una resistenza elettrica $R = 1.16$ ohm e un coefficiente di autoinduzione $L = 1.16$ henry. Resistenza elettrica e coefficiente di autoinduzione della spira piccola (di raggio a) siano trascurabili. Determinare il coefficiente di mutua induzione, in microhenry, tra le due spire.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.02 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{2.82 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{4.62 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{6.42 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{8.22 \times 10^{-4}}$

2) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 1), calcolare la corrente, in nanoampere, che percorre la spira grande (di raggio a) all'istante $t = \frac{3}{2}T$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.156}$ C $\boxed{0.336}$ D $\boxed{0.516}$ E $\boxed{0.696}$ F $\boxed{0.876}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, carica elettrica con densità uniforme $\rho = 1.20$ nC/m^3 riempie lo spazio compreso tra i piani $x = 0$ e $x = d$, con $d = 0.0109$ m, delimitato da due piastre conduttrici "I" e "II" quadrate di lato L, con $L = 1.09$ m (si noti $L >> d$) e con cariche, rispettivamente $Q_I = 1.10$ nC e $Q_{II} = 0$. Determinare la differenza di potenziale, in volt, tra la piastra "I" e la piastra "II".

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

4) Una sfera perfettamente conduttrice di raggio $a = 0.0297$ m è posta all'interno di un altro conduttore perfetto costituito da un guscio sferico, di raggio $c = 0.0961$ m e spessore trascurabile. I due conduttori sono concentrici. Il volume tra i due conduttori, con $a < r < c$, è riempito da due materiali con diversa conducibilità elettrica, rispettivamente $\sigma_1 = 1.18$ (ohm·m)$^{-1}$ per $a < r < b$ e $\sigma_2 = 0.410$ (ohm·m)$^{-1}$ per $b < r < c$, con $b = 0.0612$ m. I due conduttori perfetti, inizialmente scarichi, sono collegati ad una batteria, che mantiene una differenza di potenziale $V = 1.15$ volt costante tra essi, con la sfera interna di raggio a a potenziale maggiore. Vengono raggiunte le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente, in ampere, che scorre tra i due conduttori.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), calcolare la carica elettrica, in nC, che si accumula sulla sfera conduttrice di raggio a.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.92 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{3.72 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{5.52 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{7.32 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{9.12 \times 10^{-3}}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira circolare di raggio $a = 0.116$ m si trova sul piano xy con centro nell'origine. La spira isolante è caricata uniformemente con una densità di carica per unità di lunghezza $\lambda = 1.16$ μC/m e ruota con velocità angolare costante $w_z = 104$ rad/s attorno all'asse z. La spira è immersa in un campo magnetico non uniforme $\vec{B} = B_z(x)\vec{k}$, diretto lungo l'asse z con $B_z(x) = B_0(1 + \frac{x}{2a})$, con $B_0 = 1.02$ tesla. Calcolare l'intensità della forza totale, in micronewton, che agisce sulla spira.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.60}$ C $\boxed{4.40}$ D $\boxed{6.20}$ E $\boxed{8.00}$ F $\boxed{9.80}$

7) In un sistema di riferimento cartesiano, sono dati due lunghi fili rettilinei conduttori percorsi da corrente. I due fili si trovano su due piani paralleli distanti $h = 1.05$ m (possiamo immaginare si tratti dei piani $z = 0$ e $z = h$). Lungo il filo "1", che coincide con l'asse x (nel piano $z = 0$), scorre la corrente $I_1 = 1.09$ A, nel verso positivo delle x. Lungo il filo "2", che coincide con l'asse y (nel piano $z = h$), scorre la corrente $I_2 = 1.16$ A, nel verso positivo delle y. Determinare la distanza, in m, dall'origine del sistema di riferimento, dei punti nei quali la forza magnetica, per unità di lunghezza, che il filo "2" esercita in ogni punto del filo "1" è massima.

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

8) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira conduttrice quadrata rigida, di lato $a = 1.12$ m, resistenza elettrica $R = 0.134$ ohm, e massa $m = 3.30 \times 10^{-3}$ kg, giace sul piano verticale yz. La spira è soggetta alla forza peso, diretta nel verso negativo dell'asse z, ed è immersa in un campo magnetico $\vec{B} = (B_x, 0, 0)$ perpendicolare al piano yz. Il campo $\vec{B}$ dipende dalla quota z secondo la relazione $B_x(z) = \frac{B_0 z}{a}$, con $B_0 = 0.137$ tesla. La spira può muoversi verticalmente nel piano yz di moto traslatorio, mantenendo i lati paralleli agli assi. La posizione della spira è determinata in ogni istante dalla quota del suo centro z_c. All'istante iniziale $t = 0$ la spira si trova alla quota $z_c = 118$ m, è ferma ed è lasciata libera di cadere. Calcolare il flusso del campo magnetico, in Tm^2, attraverso la spira all'istante $t = 0$. (Si ricordi il valore della accelerazione di gravità $g = 9.81$ m/s^2).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{18.1}$ C $\boxed{36.1}$ D $\boxed{54.1}$ E $\boxed{72.1}$ F $\boxed{90.1}$

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), calcolare la velocità asintotica di caduta, in m/s, della spira.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.184}$ C $\boxed{0.364}$ D $\boxed{0.544}$ E $\boxed{0.724}$ F $\boxed{0.904}$

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità della forza, in newton, esercitata dal campo magnetico sulla spira lungo l'asse z, all'istante nel quale la velocità della spira è la metà della velocità asintotica di caduta.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0162}$ C $\boxed{0.0342}$ D $\boxed{0.0522}$ E $\boxed{0.0702}$ F $\boxed{0.0882}$

Testo n. 37

Testo n. 38 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA AEROSPAZIALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTRONICA
INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 2 - 19/12/2020

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

1) Siano date due spire circolari di raggi rispettivamente $a = 1.04$ m e $b = 0.0111$ m (si noti $a >> b$), complanari e concentriche. Nella spira piccola (di raggio b), tramite un generatore, viene inviata una corrente elettrica $i(t)$ che varia con il tempo linearmente per $t < T$, $i(t) = i_0 \frac{t}{T}$, con $i_0 = 1.08$ A e $T = 1.08$ s, ed è costante uguale a i_0 per $t > T$. La spira grande (di raggio a) ha una resistenza elettrica $R = 1.13$ ohm e un coefficiente di autoinduzione $L = 1.15$ henry. Resistenza elettrica e coefficiente di autoinduzione della spira piccola (di raggio a) siano trascurabili. Determinare il coefficiente di mutua induzione, in microhenry, tra le due spire.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.34 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{4.14 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{5.94 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{7.74 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{9.54 \times 10^{-4}}$

2) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 1), calcolare la corrente, in nanoampere, che percorre la spira grande (di raggio a) all'istante $t = \frac{3}{2}T$.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0256}$ C $\boxed{0.0436}$ D $\boxed{0.0616}$ E $\boxed{0.0796}$ F $\boxed{0.0976}$

3) In un sistema di riferimento cartesiano, carica elettrica con densità uniforme $\rho = 1.13$ nC/m^3 riempie lo spazio compreso tra i piani $x = 0$ e $x = d$, con $d = 0.0147$ m, delimitato da due piastre conduttrici "I" e "II" quadrate di lato L, con $L = 1.11$ m (si noti $L >> d$) e con cariche, rispettivamente $Q_I = 1.13$ nC e $Q_{II} = 0$. Determinare la differenza di potenziale, in volt, tra la piastra "I" e la piastra "II".

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.221}$ C $\boxed{0.401}$ D $\boxed{0.581}$ E $\boxed{0.761}$ F $\boxed{0.941}$

4) Una sfera perfettamente conduttrice di raggio $a = 0.0312$ m è posta all'interno di un altro conduttore perfetto costituito da un guscio sferico, di raggio $c = 0.0996$ m e spessore trascurabile. I due conduttori sono concentrici. Il volume tra i due conduttori, con $a < r < c$, è riempito da due materiali con diversa conducibilità elettrica, rispettivamente $\sigma_1 = 1.03$ (ohm·m)$^{-1}$ per $a < r < b$ e $\sigma_2 = 0.409$ (ohm·m)$^{-1}$ per $b < r < c$, con $b = 0.0616$ m. I due conduttori perfetti, inizialmente scarichi, sono collegati ad una batteria, che mantiene una differenza di potenziale $V = 1.01$ volt costante tra essi, con la sfera interna di raggio a a potenziale maggiore. Vengono raggiunte le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente, in ampere, che scorre tra i due conduttori.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.236}$ C $\boxed{0.416}$ D $\boxed{0.596}$ E $\boxed{0.776}$ F $\boxed{0.956}$

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), calcolare la carica elettrica, in nC, che si accumula sulla sfera conduttrice di raggio a.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.78 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{3.58 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{5.38 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{7.18 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{8.98 \times 10^{-3}}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira circolare di raggio $a = 0.102$ m si trova sul piano xy con centro nell'origine. La spira isolante è caricata uniformemente con una densità di carica per unità di lunghezza $\lambda = 1.08\ \mu$C/m e ruota con velocità angolare costante $w_z = 116$ rad/s attorno all'asse z. La spira è immersa in un campo magnetico non uniforme $\vec{B} = B_z(x)\vec{k}$, diretto lungo l'asse z con $B_z(x) = B_0(1 + \frac{x}{2a})$, con $B_0 = 1.18$ tesla. Calcolare l'intensità della forza totale, in micronewton, che agisce sulla spira.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.42}$ C $\boxed{4.22}$ D $\boxed{6.02}$ E $\boxed{7.82}$ F $\boxed{9.62}$

7) In un sistema di riferimento cartesiano, sono dati due lunghi fili rettilinei conduttori percorsi da corrente. I due fili si trovano su due piani paralleli distanti $h = 1.04$ m (possiamo immaginare si tratti dei piani $z = 0$ e $z = h$). Lungo il filo "1", che coincide con l'asse x (nel piano $z = 0$), scorre la corrente $I_1 = 1.01$ A, nel verso positivo delle x. Lungo il filo "2", che coincide con l'asse y (nel piano $z = h$), scorre la corrente $I_2 = 1.01$ A, nel verso positivo delle y. Determinare la distanza, in m, dall'origine del sistema di riferimento, dei punti nei quali la forza magnetica, per unità di lunghezza, che il filo "2" esercita in ogni punto del filo "1" è massima.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.04}$ C $\boxed{2.84}$ D $\boxed{4.64}$ E $\boxed{6.44}$ F $\boxed{8.24}$

8) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira conduttrice quadrata rigida, di lato $a = 1.09$ m, resistenza elettrica $R = 0.149$ ohm, e massa $m = 3.62 \times 10^{-3}$ kg, giace sul piano verticale yz. La spira è soggetta alla forza peso, diretta nel verso negativo dell'asse z, ed è immersa in un campo magnetico $\vec{B} = (B_x, 0, 0)$ perpendicolare al piano yz. Il campo $\vec{B}$ dipende dalla quota z secondo la relazione $B_x(z) = \frac{B_0 z}{a}$, con $B_0 = 0.104$ tesla. La spira può muoversi verticalmente nel piano yz di moto traslatorio, mantenendo i lati paralleli agli assi. La posizione della spira è determinata in ogni istante dalla quota del suo centro z_c. All'istante iniziale $t = 0$ la spira si trova alla quota $z_c = 117$ m, è ferma ed è lasciata libera di cadere. Calcolare il flusso del campo magnetico, in Tm^2, attraverso la spira all'istante $t = 0$. (Si ricordi il valore della accelerazione di gravità $g = 9.81$ m/s^2).

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

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), calcolare la velocità asintotica di caduta, in m/s, della spira.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.232}$ C $\boxed{0.412}$ D $\boxed{0.592}$ E $\boxed{0.772}$ F $\boxed{0.952}$

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità della forza, in newton, esercitata dal campo magnetico sulla spira lungo l'asse z, all'istante nel quale la velocità della spira è la metà della velocità asintotica di caduta.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0178}$ C $\boxed{0.0358}$ D $\boxed{0.0538}$ E $\boxed{0.0718}$ F $\boxed{0.0898}$

Testo n. 38

Testo n. 39 - Cognome e Nome:

UNIVERSITÀ DI PISA
INGEGNERIA AEROSPAZIALE: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTRONICA
INGEGNERIA GESTIONALE E INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II E ELETTROTECNICA
Prova n. 2 - 19/12/2020

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

1) Siano date due spire circolari di raggi rispettivamente $a = 1.09$ m e $b = 0.0141$ m (si noti $a >> b$), complanari e concentriche. Nella spira piccola (di raggio b), tramite un generatore, viene inviata una corrente elettrica $i(t)$ che varia con il tempo linearmente per $t < T$, $i(t) = i_0 \frac{t}{T}$, con $i_0 = 1.15$ A e $T = 1.14$ s, ed è costante uguale a i_0 per $t > T$. La spira grande (di raggio a) ha una resistenza elettrica $R = 1.10$ ohm e un coefficiente di autoinduzione $L = 1.03$ henry. Resistenza elettrica e coefficiente di autoinduzione della spira piccola (di raggio a) siano trascurabili. Determinare il coefficiente di mutua induzione, in microhenry, tra le due spire.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.80 \times 10^{-4}}$ C $\boxed{3.60 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{5.40 \times 10^{-4}}$ E $\boxed{7.20 \times 10^{-4}}$ F $\boxed{9.00 \times 10^{-4}}$

2) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 1), calcolare la corrente, in nanoampere, che percorre la spira grande (di raggio a) all'istante $t = \frac{3}{2}T$.

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

3) In un sistema di riferimento cartesiano, carica elettrica con densità uniforme $\rho = 1.02$ nC/m^3 riempie lo spazio compreso tra i piani $x = 0$ e $x = d$, con $d = 0.0119$ m, delimitato da due piastre conduttrici "I" e "II" quadrate di lato L, con $L = 1.18$ m (si noti $L >> d$) e con cariche, rispettivamente $Q_I = 1.15$ nC e $Q_{II} = 0$. Determinare la differenza di potenziale, in volt, tra la piastra "I" e la piastra "II".

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

4) Una sfera perfettamente conduttrice di raggio $a = 0.0333$ m è posta all'interno di un altro conduttore perfetto costituito da un guscio sferico, di raggio $c = 0.0885$ m e spessore trascurabile. I due conduttori sono concentrici. Il volume tra i due conduttori, con $a < r < c$, è riempito da due materiali con diversa conducibilità elettrica, rispettivamente $\sigma_1 = 1.08$ (ohm·m)$^{-1}$ per $a < r < b$ e $\sigma_2 = 0.444$ (ohm·m)$^{-1}$ per $b < r < c$, con $b = 0.0608$ m. I due conduttori perfetti, inizialmente scarichi, sono collegati ad una batteria, che mantiene una differenza di potenziale $V = 1.11$ volt costante tra essi, con la sfera interna di raggio a a potenziale maggiore. Vengono raggiunte le condizioni stazionarie. Calcolare la corrente, in ampere, che scorre tra i due conduttori.

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

5) Nelle stesse condizioni del precedente Esercizio 4), calcolare la carica elettrica, in nC, che si accumula sulla sfera conduttrice di raggio a.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{1.13 \times 10^{-3}}$ C $\boxed{2.93 \times 10^{-3}}$ D $\boxed{4.73 \times 10^{-3}}$ E $\boxed{6.53 \times 10^{-3}}$ F $\boxed{8.33 \times 10^{-3}}$

6) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira circolare di raggio $a = 0.105$ m si trova sul piano xy con centro nell'origine. La spira isolante è caricata uniformemente con una densità di carica per unità di lunghezza $\lambda = 1.04$ μC/m e ruota con velocità angolare costante $w_z = 112$ rad/s attorno all'asse z. La spira è immersa in un campo magnetico non uniforme $\vec{B} = B_z(x)\vec{k}$, diretto lungo l'asse z con $B_z(x) = B_0(1 + \frac{x}{2a})$, con $B_0 = 1.07$ tesla. Calcolare l'intensità della forza totale, in micronewton, che agisce sulla spira.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{2.16}$ C $\boxed{3.96}$ D $\boxed{5.76}$ E $\boxed{7.56}$ F $\boxed{9.36}$

7) In un sistema di riferimento cartesiano, sono dati due lunghi fili rettilinei conduttori percorsi da corrente. I due fili si trovano su due piani paralleli distanti $h = 1.12$ m (possiamo immaginare si tratti dei piani $z = 0$ e $z = h$). Lungo il filo "1", che coincide con l'asse x (nel piano $z = 0$), scorre la corrente $I_1 = 1.09$ A, nel verso positivo delle x. Lungo il filo "2", che coincide con l'asse y (nel piano $z = h$), scorre la corrente $I_2 = 1.06$ A, nel verso positivo delle y. Determinare la distanza, in m, dall'origine del sistema di riferimento, dei punti nei quali la forza magnetica, per unità di lunghezza, che il filo "2" esercita in ogni punto del filo "1" è massima.

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

8) In un sistema di riferimento cartesiano, una spira conduttrice quadrata rigida, di lato $a = 1.16$ m, resistenza elettrica $R = 0.145$ ohm, e massa $m = 2.62 \times 10^{-3}$ kg, giace sul piano verticale yz. La spira è soggetta alla forza peso, diretta nel verso negativo dell'asse z, ed è immersa in un campo magnetico $\vec{B} = (B_x, 0, 0)$ perpendicolare al piano yz. Il campo $\vec{B}$ dipende dalla quota z secondo la relazione $B_x(z) = \frac{B_0 z}{a}$, con $B_0 = 0.125$ tesla. La spira può muoversi verticalmente nel piano yz di moto traslatorio, mantenendo i lati paralleli agli assi. La posizione della spira è determinata in ogni istante dalla quota del suo centro z_c. All'istante iniziale $t = 0$ la spira si trova alla quota $z_c = 119$ m, è ferma ed è lasciata libera di cadere. Calcolare il flusso del campo magnetico, in Tm^2, attraverso la spira all'istante $t = 0$. (Si ricordi il valore della accelerazione di gravità $g = 9.81$ m/s^2).

A $\boxed{0}$ B $\boxed{17.3}$ C $\boxed{35.3}$ D $\boxed{53.3}$ E $\boxed{71.3}$ F $\boxed{89.3}$

9) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 8), calcolare la velocità asintotica di caduta, in m/s, della spira.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.177}$ C $\boxed{0.357}$ D $\boxed{0.537}$ E $\boxed{0.717}$ F $\boxed{0.897}$

10) Nelle stesse ipotesi del precedente Esercizio 9), determinare l'intensità della forza, in newton, esercitata dal campo magnetico sulla spira lungo l'asse z, all'istante nel quale la velocità della spira è la metà della velocità asintotica di caduta.

A $\boxed{0}$ B $\boxed{0.0129}$ C $\boxed{0.0309}$ D $\boxed{0.0489}$ E $\boxed{0.0669}$ F $\boxed{0.0849}$

Testo n. 39