

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 27/10/2018

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

1) In un sistema di coordinate polari sferiche, una distribuzione volumetrica di carica elettrica ha densità $\rho = \rho_0 - kr$, con $\rho_0 = 2.52 \text{ pC/m}^3$ e $k = 1.66 \text{ pC/m}^4$. Determinare il raggio, in m, della sfera centrata nell'origine che contiene una carica complessivamente nulla.

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

2) Si consideri il seguente campo elettrostatico, dato in coordinate cilindriche: $E_\rho = k\rho/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, $E_\phi = 0$, $E_z = 2h + kz/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, dove $h = 1.57 \text{ V/m}$, $k = 1.01 \text{ V}\cdot\text{m}$. Determinare la carica elettrica, in nC, presente nell'origine del sistema di coordinate.

A 0 B 0.112 C 0.292 D 0.472 E 0.652 F 0.832

3) Si consideri il punto P di coordinate cilindriche $\rho = 1.15$, $\phi = 1.98 \text{ rad}$, $z = 1.54$. Nel punto P determinare la proiezione del versore u_ρ delle linee coordinate ρ sul versore u_θ delle linee coordinate θ .

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

4) All'interno di un cilindro di raggio $R = 1.72 \text{ m}$ e altezza $h = 1.88 \text{ m}$, è presente una distribuzione volumetrica di carica elettrica con densità dipendente dalla distanza dall'asse del cilindro e dall'azimut, definito scegliendo come asse polare l'asse del cilindro, secondo la seguente legge $\rho_c = k\rho \cos(\phi)$ con $k = 1.36 \text{ }\mu\text{C/m}^4$. Considerando separatamente la carica positiva e quella negativa all'interno del cilindro, determinare la carica positiva, in μC , complessivamente presente dentro al cilindro.

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

5) Su tre vertici di un tetraedro regolare di spigolo di lunghezza $a = 10.1 \times 10^{-3} \text{ m}$ è presente una carica elettrica puntiforme $q = 1.93 \text{ pC}$. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC^{-1} , nel quarto vertice.

A 0 B 237 C 417 D 597 E 777 F 957

6) In un sistema di coordinate polari cilindriche, è dato il seguente campo elettrico: $E_\rho = -h/\rho$, $E_\phi = 0$, $E_z = kz$, dove $h = 1.50$ V e $k = 1.70$ V/m². Si consideri la distribuzione di carica che genera un tale campo e un cilindro non degenere avente per asse proprio l'asse z . Determinare il raggio, in m, di un tale cilindro che contenga complessivamente una carica nulla.

A 0 B 1.33 C 3.13 D 4.93 E 6.73 F 8.53

7) All'interno di una sfera di raggio $r_0 = 1.02$ m è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho(r) = \rho_0 \frac{r^2}{r_0^2}$ dove r è la distanza dal centro della sfera e $\rho_0 = 1.97$ C/m³. Determinare il valore della densità superficiale di carica σ uniforme, in C/m², da disporre sulla superficie della sfera affinché il campo elettrico esterno alla sfera risulti nullo.

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

8) Fissati un sistema di coordinate cartesiane e un corrispondente sistema di coordinate cilindriche, nel punto di coordinate cartesiane (1,1,1) è dato il vettore $\mathbf{v} = (v_x, v_y, v_z)$ con componenti cartesiane $v_x = 1.11$, $v_y = 1.28$, $v_z = 1.89$. Determinare la componente radiale v_ρ del vettore \mathbf{v} .

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

9) In un sistema di coordinate sferiche, nella regione individuata dalla relazione $R_i \leq r \leq R_e$, con $R_i = 1.41$ m e $R_e = 2.97$ m, è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho_c(r) = a + br$, con $a = 1.21$ nC/m³ e $b = 1.44$ nC/m⁴. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, alla distanza $r = 3.21$ m dall'origine del sistema di riferimento.

A 0 B 215 C 395 D 575 E 755 F 935

10) In un sistema di coordinate polari sferico, nella regione individuata dalle relazioni $r \leq r_0$, $0 \leq \theta \leq \pi$, e $0 \leq \phi \leq \frac{\pi}{2}$, con $r_0 = 1.92$ m, è data una distribuzione volumetrica con densità uniforme $\rho_0 = 1.12$ nC/m³. Calcolare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, nell'origine del sistema di riferimento.

A 0 B 24.9 C 42.9 D 60.9 E 78.9 F 96.9

Testo n. 0

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 27/10/2018

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

1) In un sistema di coordinate polari sferiche, una distribuzione volumetrica di carica elettrica ha densità $\rho = \rho_0 - kr$, con $\rho_0 = 2.39 \text{ pC/m}^3$ e $k = 2.24 \text{ pC/m}^4$. Determinare il raggio, in m, della sfera centrata nell'origine che contiene una carica complessivamente nulla.

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

2) Si consideri il seguente campo elettrostatico, dato in coordinate cilindriche: $E_\rho = k\rho/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, $E_\phi = 0$, $E_z = 2h + kz/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, dove $h = 1.68 \text{ V/m}$, $k = 1.73 \text{ V}\cdot\text{m}$. Determinare la carica elettrica, in nC, presente nell'origine del sistema di coordinate.

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

3) Si consideri il punto P di coordinate cilindriche $\rho = 1.78$, $\phi = 1.43 \text{ rad}$, $z = 1.06$. Nel punto P determinare la proiezione del versore u_ρ delle linee coordinate ρ sul versore u_θ delle linee coordinate θ .

A 0 B 0.152 C 0.332 D 0.512 E 0.692 F 0.872

4) All'interno di un cilindro di raggio $R = 1.35 \text{ m}$ e altezza $h = 1.44 \text{ m}$, è presente una distribuzione volumetrica di carica elettrica con densità dipendente dalla distanza dall'asse del cilindro e dall'azimut, definito scegliendo come asse polare l'asse del cilindro, secondo la seguente legge $\rho_c = k\rho \cos(\phi)$ con $k = 1.21 \text{ }\mu\text{C/m}^4$. Considerando separatamente la carica positiva e quella negativa all'interno del cilindro, determinare la carica positiva, in μC , complessivamente presente dentro al cilindro.

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

5) Su tre vertici di un tetraedro regolare di spigolo di lunghezza $a = 13.3 \times 10^{-3} \text{ m}$ è presente una carica elettrica puntiforme $q = 1.98 \text{ pC}$. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC^{-1} , nel quarto vertice.

A 0 B 246 C 426 D 606 E 786 F 966

6) In un sistema di coordinate polari cilindriche, è dato il seguente campo elettrico: $E_\rho = -h/\rho$, $E_\phi = 0$, $E_z = kz$, dove $h = 1.93$ V e $k = 1.21$ V/m². Si consideri la distribuzione di carica che genera un tale campo e un cilindro non degenere avente per asse proprio l'asse z . Determinare il raggio, in m, di un tale cilindro che contenga complessivamente una carica nulla.

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

7) All'interno di una sfera di raggio $r_0 = 1.35$ m è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho(r) = \rho_0 \frac{r^2}{r_0^2}$ dove r è la distanza dal centro della sfera e $\rho_0 = 1.94$ C/m³. Determinare il valore della densità superficiale di carica σ uniforme, in C/m², da disporre sulla superficie della sfera affinché il campo elettrico esterno alla sfera risulti nullo.

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

8) Fissati un sistema di coordinate cartesiane e un corrispondente sistema di coordinate cilindriche, nel punto di coordinate cartesiane (1,1,1) è dato il vettore $\mathbf{v} = (v_x, v_y, v_z)$ con componenti cartesiane $v_x = 1.14$, $v_y = 1.85$, $v_z = 1.64$. Determinare la componente radiale v_ρ del vettore \mathbf{v} .

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

9) In un sistema di coordinate sferiche, nella regione individuata dalla relazione $R_i \leq r \leq R_e$, con $R_i = 1.17$ m e $R_e = 2.84$ m, è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho_c(r) = a + br$, con $a = 1.75$ nC/m³ e $b = 1.45$ nC/m⁴. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, alla distanza $r = 3.74$ m dall'origine del sistema di riferimento.

A 0 B 105 C 285 D 465 E 645 F 825

10) In un sistema di coordinate polari sferico, nella regione individuata dalle relazioni $r \leq r_0$, $0 \leq \theta \leq \pi$, e $0 \leq \phi \leq \frac{\pi}{2}$, con $r_0 = 1.16$ m, è data una distribuzione volumetrica con densità uniforme $\rho_0 = 1.42$ nC/m³. Calcolare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, nell'origine del sistema di riferimento.

A 0 B 14.9 C 32.9 D 50.9 E 68.9 F 86.9

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 27/10/2018

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

1) In un sistema di coordinate polari sferiche, una distribuzione volumetrica di carica elettrica ha densità $\rho = \rho_0 - kr$, con $\rho_0 = 2.85 \text{ pC/m}^3$ e $k = 2.20 \text{ pC/m}^4$. Determinare il raggio, in m, della sfera centrata nell'origine che contiene una carica complessivamente nulla.

A 0 B 1.73 C 3.53 D 5.33 E 7.13 F 8.93

2) Si consideri il seguente campo elettrostatico, dato in coordinate cilindriche: $E_\rho = k\rho/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, $E_\phi = 0$, $E_z = 2h + kz/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, dove $h = 1.54 \text{ V/m}$, $k = 1.84 \text{ V}\cdot\text{m}$. Determinare la carica elettrica, in nC, presente nell'origine del sistema di coordinate.

A 0 B 0.205 C 0.385 D 0.565 E 0.745 F 0.925

3) Si consideri il punto P di coordinate cilindriche $\rho = 1.72$, $\phi = 1.23 \text{ rad}$, $z = 1.46$. Nel punto P determinare la proiezione del versore u_ρ delle linee coordinate ρ sul versore u_θ delle linee coordinate θ .

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

4) All'interno di un cilindro di raggio $R = 1.40 \text{ m}$ e altezza $h = 1.96 \text{ m}$, è presente una distribuzione volumetrica di carica elettrica con densità dipendente dalla distanza dall'asse del cilindro e dall'azimut, definito scegliendo come asse polare l'asse del cilindro, secondo la seguente legge $\rho_c = k\rho \cos(\phi)$ con $k = 1.24 \text{ }\mu\text{C/m}^4$. Considerando separatamente la carica positiva e quella negativa all'interno del cilindro, determinare la carica positiva, in μC , complessivamente presente dentro al cilindro.

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

5) Su tre vertici di un tetraedro regolare di spigolo di lunghezza $a = 18.3 \times 10^{-3} \text{ m}$ è presente una carica elettrica puntiforme $q = 1.02 \text{ pC}$. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC^{-1} , nel quarto vertice.

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

6) In un sistema di coordinate polari cilindriche, è dato il seguente campo elettrico: $E_\rho = -h/\rho$, $E_\phi = 0$, $E_z = kz$, dove $h = 1.59$ V e $k = 1.28$ V/m². Si consideri la distribuzione di carica che genera un tale campo e un cilindro non degenere avente per asse proprio l'asse z . Determinare il raggio, in m, di un tale cilindro che contenga complessivamente una carica nulla.

A B C D E F

7) All'interno di una sfera di raggio $r_0 = 1.23$ m è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho(r) = \rho_0 \frac{r^2}{r_0^2}$ dove r è la distanza dal centro della sfera e $\rho_0 = 1.92$ C/m³. Determinare il valore della densità superficiale di carica σ uniforme, in C/m², da disporre sulla superficie della sfera affinché il campo elettrico esterno alla sfera risulti nullo.

A B C D E F

8) Fissati un sistema di coordinate cartesiane e un corrispondente sistema di coordinate cilindriche, nel punto di coordinate cartesiane (1,1,1) è dato il vettore $\mathbf{v} = (v_x, v_y, v_z)$ con componenti cartesiane $v_x = 1.26$, $v_y = 1.15$, $v_z = 1.13$. Determinare la componente radiale v_ρ del vettore \mathbf{v} .

A B C D E F

9) In un sistema di coordinate sferiche, nella regione individuata dalla relazione $R_i \leq r \leq R_e$, con $R_i = 1.61$ m e $R_e = 2.19$ m, è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho_c(r) = a + br$, con $a = 1.28$ nC/m³ e $b = 1.46$ nC/m⁴. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, alla distanza $r = 3.77$ m dall'origine del sistema di riferimento.

A B C D E F

10) In un sistema di coordinate polari sferico, nella regione individuata dalle relazioni $r \leq r_0$, $0 \leq \theta \leq \pi$, e $0 \leq \phi \leq \frac{\pi}{2}$, con $r_0 = 1.44$ m, è data una distribuzione volumetrica con densità uniforme $\rho_0 = 1.28$ nC/m³. Calcolare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, nell'origine del sistema di riferimento.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 1 - 27/10/2018

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

1) In un sistema di coordinate polari sferiche, una distribuzione volumetrica di carica elettrica ha densità $\rho = \rho_0 - kr$, con $\rho_0 = 1.98 \text{ pC/m}^3$ e $k = 2.78 \text{ pC/m}^4$. Determinare il raggio, in m, della sfera centrata nell'origine che contiene una carica complessivamente nulla.

- A 0 B 0.230 C 0.410 D 0.590 E 0.770 F 0.950

2) Si consideri il seguente campo elettrostatico, dato in coordinate cilindriche: $E_\rho = k\rho/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, $E_\phi = 0$, $E_z = 2h + kz/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, dove $h = 1.99 \text{ V/m}$, $k = 1.65 \text{ V}\cdot\text{m}$. Determinare la carica elettrica, in nC, presente nell'origine del sistema di coordinate.

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

3) Si consideri il punto P di coordinate cilindriche $\rho = 1.30$, $\phi = 1.92 \text{ rad}$, $z = 1.25$. Nel punto P determinare la proiezione del versore u_ρ delle linee coordinate ρ sul versore u_θ delle linee coordinate θ .

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

4) All'interno di un cilindro di raggio $R = 1.84 \text{ m}$ e altezza $h = 1.75 \text{ m}$, è presente una distribuzione volumetrica di carica elettrica con densità dipendente dalla distanza dall'asse del cilindro e dall'azimut, definito scegliendo come asse polare l'asse del cilindro, secondo la seguente legge $\rho_c = k\rho \cos(\phi)$ con $k = 1.98 \text{ }\mu\text{C/m}^4$. Considerando separatamente la carica positiva e quella negativa all'interno del cilindro, determinare la carica positiva, in μC , complessivamente presente dentro al cilindro.

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

5) Su tre vertici di un tetraedro regolare di spigolo di lunghezza $a = 10.7 \times 10^{-3} \text{ m}$ è presente una carica elettrica puntiforme $q = 1.21 \text{ pC}$. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC^{-1} , nel quarto vertice.

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

6) In un sistema di coordinate polari cilindriche, è dato il seguente campo elettrico: $E_\rho = -h/\rho$, $E_\phi = 0$, $E_z = kz$, dove $h = 1.38$ V e $k = 1.03$ V/m². Si consideri la distribuzione di carica che genera un tale campo e un cilindro non degenere avente per asse proprio l'asse z . Determinare il raggio, in m, di un tale cilindro che contenga complessivamente una carica nulla.

A B C D E F

7) All'interno di una sfera di raggio $r_0 = 1.45$ m è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho(r) = \rho_0 \frac{r^2}{r_0^2}$ dove r è la distanza dal centro della sfera e $\rho_0 = 1.21$ C/m³. Determinare il valore della densità superficiale di carica σ uniforme, in C/m², da disporre sulla superficie della sfera affinché il campo elettrico esterno alla sfera risulti nullo.

A B C D E F

8) Fissati un sistema di coordinate cartesiane e un corrispondente sistema di coordinate cilindriche, nel punto di coordinate cartesiane (1,1,1) è dato il vettore $\mathbf{v} = (v_x, v_y, v_z)$ con componenti cartesiane $v_x = 1.05$, $v_y = 1.04$, $v_z = 1.49$. Determinare la componente radiale v_ρ del vettore \mathbf{v} .

A B C D E F

9) In un sistema di coordinate sferiche, nella regione individuata dalla relazione $R_i \leq r \leq R_e$, con $R_i = 1.27$ m e $R_e = 2.96$ m, è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho_c(r) = a + br$, con $a = 1.75$ nC/m³ e $b = 1.43$ nC/m⁴. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, alla distanza $r = 3.18$ m dall'origine del sistema di riferimento.

A B C D E F

10) In un sistema di coordinate polari sferico, nella regione individuata dalle relazioni $r \leq r_0$, $0 \leq \theta \leq \pi$, e $0 \leq \phi \leq \frac{\pi}{2}$, con $r_0 = 1.36$ m, è data una distribuzione volumetrica con densità uniforme $\rho_0 = 1.52$ nC/m³. Calcolare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, nell'origine del sistema di riferimento.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 1 - 27/10/2018

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

1) In un sistema di coordinate polari sferiche, una distribuzione volumetrica di carica elettrica ha densità $\rho = \rho_0 - kr$, con $\rho_0 = 1.73 \text{ pC/m}^3$ e $k = 2.63 \text{ pC/m}^4$. Determinare il raggio, in m, della sfera centrata nell'origine che contiene una carica complessivamente nulla.

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

2) Si consideri il seguente campo elettrostatico, dato in coordinate cilindriche: $E_\rho = k\rho/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, $E_\phi = 0$, $E_z = 2h + kz/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, dove $h = 1.26 \text{ V/m}$, $k = 1.81 \text{ V}\cdot\text{m}$. Determinare la carica elettrica, in nC, presente nell'origine del sistema di coordinate.

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

3) Si consideri il punto P di coordinate cilindriche $\rho = 1.09$, $\phi = 1.75 \text{ rad}$, $z = 1.69$. Nel punto P determinare la proiezione del versore u_ρ delle linee coordinate ρ sul versore u_θ delle linee coordinate θ .

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

4) All'interno di un cilindro di raggio $R = 1.09 \text{ m}$ e altezza $h = 1.40 \text{ m}$, è presente una distribuzione volumetrica di carica elettrica con densità dipendente dalla distanza dall'asse del cilindro e dall'azimut, definito scegliendo come asse polare l'asse del cilindro, secondo la seguente legge $\rho_c = k\rho \cos(\phi)$ con $k = 2.00 \text{ }\mu\text{C/m}^4$. Considerando separatamente la carica positiva e quella negativa all'interno del cilindro, determinare la carica positiva, in μC , complessivamente presente dentro al cilindro.

- A 0 B 2.42 C 4.22 D 6.02 E 7.82 F 9.62

5) Su tre vertici di un tetraedro regolare di spigolo di lunghezza $a = 10.0 \times 10^{-3} \text{ m}$ è presente una carica elettrica puntiforme $q = 1.65 \text{ pC}$. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC^{-1} , nel quarto vertice.

- A 0 B 183 C 363 D 543 E 723 F 903

6) In un sistema di coordinate polari cilindriche, è dato il seguente campo elettrico: $E_\rho = -h/\rho$, $E_\phi = 0$, $E_z = kz$, dove $h = 1.84$ V e $k = 1.76$ V/m². Si consideri la distribuzione di carica che genera un tale campo e un cilindro non degenere avente per asse proprio l'asse z . Determinare il raggio, in m, di un tale cilindro che contenga complessivamente una carica nulla.

A B C D E F

7) All'interno di una sfera di raggio $r_0 = 1.63$ m è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho(r) = \rho_0 \frac{r^2}{r_0^2}$ dove r è la distanza dal centro della sfera e $\rho_0 = 1.91$ C/m³. Determinare il valore della densità superficiale di carica σ uniforme, in C/m², da disporre sulla superficie della sfera affinché il campo elettrico esterno alla sfera risulti nullo.

A B C D E F

8) Fissati un sistema di coordinate cartesiane e un corrispondente sistema di coordinate cilindriche, nel punto di coordinate cartesiane (1,1,1) è dato il vettore $\mathbf{v} = (v_x, v_y, v_z)$ con componenti cartesiane $v_x = 1.97$, $v_y = 1.00$, $v_z = 1.93$. Determinare la componente radiale v_ρ del vettore \mathbf{v} .

A B C D E F

9) In un sistema di coordinate sferiche, nella regione individuata dalla relazione $R_i \leq r \leq R_e$, con $R_i = 1.42$ m e $R_e = 2.29$ m, è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho_c(r) = a + br$, con $a = 1.98$ nC/m³ e $b = 1.45$ nC/m⁴. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, alla distanza $r = 3.73$ m dall'origine del sistema di riferimento.

A B C D E F

10) In un sistema di coordinate polari sferico, nella regione individuata dalle relazioni $r \leq r_0$, $0 \leq \theta \leq \pi$, e $0 \leq \phi \leq \frac{\pi}{2}$, con $r_0 = 1.25$ m, è data una distribuzione volumetrica con densità uniforme $\rho_0 = 1.41$ nC/m³. Calcolare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, nell'origine del sistema di riferimento.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 1 - 27/10/2018

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

1) In un sistema di coordinate polari sferiche, una distribuzione volumetrica di carica elettrica ha densità $\rho = \rho_0 - kr$, con $\rho_0 = 1.90 \text{ pC/m}^3$ e $k = 2.36 \text{ pC/m}^4$. Determinare il raggio, in m, della sfera centrata nell'origine che contiene una carica complessivamente nulla.

- A 0 B 1.07 C 2.87 D 4.67 E 6.47 F 8.27

2) Si consideri il seguente campo elettrostatico, dato in coordinate cilindriche: $E_\rho = k\rho/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, $E_\phi = 0$, $E_z = 2h + kz/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, dove $h = 1.50 \text{ V/m}$, $k = 1.81 \text{ V}\cdot\text{m}$. Determinare la carica elettrica, in nC, presente nell'origine del sistema di coordinate.

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

3) Si consideri il punto P di coordinate cilindriche $\rho = 1.20$, $\phi = 1.86 \text{ rad}$, $z = 1.62$. Nel punto P determinare la proiezione del versore u_ρ delle linee coordinate ρ sul versore u_θ delle linee coordinate θ .

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

4) All'interno di un cilindro di raggio $R = 1.47 \text{ m}$ e altezza $h = 1.67 \text{ m}$, è presente una distribuzione volumetrica di carica elettrica con densità dipendente dalla distanza dall'asse del cilindro e dall'azimut, definito scegliendo come asse polare l'asse del cilindro, secondo la seguente legge $\rho_c = k\rho \cos(\phi)$ con $k = 1.71 \text{ }\mu\text{C/m}^4$. Considerando separatamente la carica positiva e quella negativa all'interno del cilindro, determinare la carica positiva, in μC , complessivamente presente dentro al cilindro.

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

5) Su tre vertici di un tetraedro regolare di spigolo di lunghezza $a = 12.2 \times 10^{-3} \text{ m}$ è presente una carica elettrica puntiforme $q = 1.36 \text{ pC}$. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC^{-1} , nel quarto vertice.

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

6) In un sistema di coordinate polari cilindriche, è dato il seguente campo elettrico: $E_\rho = -h/\rho$, $E_\phi = 0$, $E_z = kz$, dove $h = 1.80$ V e $k = 1.62$ V/m². Si consideri la distribuzione di carica che genera un tale campo e un cilindro non degenere avente per asse proprio l'asse z . Determinare il raggio, in m, di un tale cilindro che contenga complessivamente una carica nulla.

A B C D E F

7) All'interno di una sfera di raggio $r_0 = 1.36$ m è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho(r) = \rho_0 \frac{r^2}{r_0^2}$ dove r è la distanza dal centro della sfera e $\rho_0 = 1.80$ C/m³. Determinare il valore della densità superficiale di carica σ uniforme, in C/m², da disporre sulla superficie della sfera affinché il campo elettrico esterno alla sfera risulti nullo.

A B C D E F

8) Fissati un sistema di coordinate cartesiane e un corrispondente sistema di coordinate cilindriche, nel punto di coordinate cartesiane (1,1,1) è dato il vettore $\mathbf{v} = (v_x, v_y, v_z)$ con componenti cartesiane $v_x = 1.28$, $v_y = 1.20$, $v_z = 1.56$. Determinare la componente radiale v_ρ del vettore \mathbf{v} .

A B C D E F

9) In un sistema di coordinate sferiche, nella regione individuata dalla relazione $R_i \leq r \leq R_e$, con $R_i = 1.90$ m e $R_e = 2.19$ m, è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho_c(r) = a + br$, con $a = 1.53$ nC/m³ e $b = 1.91$ nC/m⁴. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, alla distanza $r = 3.13$ m dall'origine del sistema di riferimento.

A B C D E F

10) In un sistema di coordinate polari sferico, nella regione individuata dalle relazioni $r \leq r_0$, $0 \leq \theta \leq \pi$, e $0 \leq \phi \leq \frac{\pi}{2}$, con $r_0 = 1.95$ m, è data una distribuzione volumetrica con densità uniforme $\rho_0 = 1.12$ nC/m³. Calcolare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, nell'origine del sistema di riferimento.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 27/10/2018

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

1) In un sistema di coordinate polari sferiche, una distribuzione volumetrica di carica elettrica ha densità $\rho = \rho_0 - kr$, con $\rho_0 = 1.03 \text{ pC/m}^3$ e $k = 1.81 \text{ pC/m}^4$. Determinare il raggio, in m, della sfera centrata nell'origine che contiene una carica complessivamente nulla.

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

2) Si consideri il seguente campo elettrostatico, dato in coordinate cilindriche: $E_\rho = k\rho/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, $E_\phi = 0$, $E_z = 2h + kz/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, dove $h = 1.83 \text{ V/m}$, $k = 1.27 \text{ V}\cdot\text{m}$. Determinare la carica elettrica, in nC, presente nell'origine del sistema di coordinate.

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

3) Si consideri il punto P di coordinate cilindriche $\rho = 1.81$, $\phi = 1.28 \text{ rad}$, $z = 1.95$. Nel punto P determinare la proiezione del versore u_ρ delle linee coordinate ρ sul versore u_θ delle linee coordinate θ .

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

4) All'interno di un cilindro di raggio $R = 1.31 \text{ m}$ e altezza $h = 1.08 \text{ m}$, è presente una distribuzione volumetrica di carica elettrica con densità dipendente dalla distanza dall'asse del cilindro e dall'azimut, definito scegliendo come asse polare l'asse del cilindro, secondo la seguente legge $\rho_c = k\rho \cos(\phi)$ con $k = 1.15 \text{ }\mu\text{C/m}^4$. Considerando separatamente la carica positiva e quella negativa all'interno del cilindro, determinare la carica positiva, in μC , complessivamente presente dentro al cilindro.

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

5) Su tre vertici di un tetraedro regolare di spigolo di lunghezza $a = 11.7 \times 10^{-3} \text{ m}$ è presente una carica elettrica puntiforme $q = 1.70 \text{ pC}$. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC^{-1} , nel quarto vertice.

A 0 B 273 C 453 D 633 E 813 F 993

6) In un sistema di coordinate polari cilindriche, è dato il seguente campo elettrico: $E_\rho = -h/\rho$, $E_\phi = 0$, $E_z = kz$, dove $h = 1.62$ V e $k = 1.84$ V/m². Si consideri la distribuzione di carica che genera un tale campo e un cilindro non degenere avente per asse proprio l'asse z . Determinare il raggio, in m, di un tale cilindro che contenga complessivamente una carica nulla.

A 0 B 1.33 C 3.13 D 4.93 E 6.73 F 8.53

7) All'interno di una sfera di raggio $r_0 = 1.42$ m è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho(r) = \rho_0 \frac{r^2}{r_0^2}$ dove r è la distanza dal centro della sfera e $\rho_0 = 1.84$ C/m³. Determinare il valore della densità superficiale di carica σ uniforme, in C/m², da disporre sulla superficie della sfera affinché il campo elettrico esterno alla sfera risulti nullo.

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

8) Fissati un sistema di coordinate cartesiane e un corrispondente sistema di coordinate cilindriche, nel punto di coordinate cartesiane (1,1,1) è dato il vettore $\mathbf{v} = (v_x, v_y, v_z)$ con componenti cartesiane $v_x = 1.20$, $v_y = 1.22$, $v_z = 1.46$. Determinare la componente radiale v_ρ del vettore \mathbf{v} .

A 0 B 1.71 C 3.51 D 5.31 E 7.11 F 8.91

9) In un sistema di coordinate sferiche, nella regione individuata dalla relazione $R_i \leq r \leq R_e$, con $R_i = 1.56$ m e $R_e = 2.12$ m, è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho_c(r) = a + br$, con $a = 1.74$ nC/m³ e $b = 1.76$ nC/m⁴. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, alla distanza $r = 3.63$ m dall'origine del sistema di riferimento.

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

10) In un sistema di coordinate polari sferico, nella regione individuata dalle relazioni $r \leq r_0$, $0 \leq \theta \leq \pi$, e $0 \leq \phi \leq \frac{\pi}{2}$, con $r_0 = 1.64$ m, è data una distribuzione volumetrica con densità uniforme $\rho_0 = 1.86$ nC/m³. Calcolare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, nell'origine del sistema di riferimento.

A 0 B 24.9 C 42.9 D 60.9 E 78.9 F 96.9

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 1 - 27/10/2018

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

1) In un sistema di coordinate polari sferiche, una distribuzione volumetrica di carica elettrica ha densità $\rho = \rho_0 - kr$, con $\rho_0 = 1.23 \text{ pC/m}^3$ e $k = 2.10 \text{ pC/m}^4$. Determinare il raggio, in m, della sfera centrata nell'origine che contiene una carica complessivamente nulla.

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

2) Si consideri il seguente campo elettrostatico, dato in coordinate cilindriche: $E_\rho = k\rho/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, $E_\phi = 0$, $E_z = 2h + kz/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, dove $h = 1.89 \text{ V/m}$, $k = 1.06 \text{ V}\cdot\text{m}$. Determinare la carica elettrica, in nC, presente nell'origine del sistema di coordinate.

- A 0 B 0.118 C 0.298 D 0.478 E 0.658 F 0.838

3) Si consideri il punto P di coordinate cilindriche $\rho = 1.68$, $\phi = 1.91 \text{ rad}$, $z = 1.47$. Nel punto P determinare la proiezione del versore u_ρ delle linee coordinate ρ sul versore u_θ delle linee coordinate θ .

- A 0 B 0.119 C 0.299 D 0.479 E 0.659 F 0.839

4) All'interno di un cilindro di raggio $R = 1.50 \text{ m}$ e altezza $h = 1.18 \text{ m}$, è presente una distribuzione volumetrica di carica elettrica con densità dipendente dalla distanza dall'asse del cilindro e dall'azimut, definito scegliendo come asse polare l'asse del cilindro, secondo la seguente legge $\rho_c = k\rho \cos(\phi)$ con $k = 1.28 \text{ }\mu\text{C/m}^4$. Considerando separatamente la carica positiva e quella negativa all'interno del cilindro, determinare la carica positiva, in μC , complessivamente presente dentro al cilindro.

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

5) Su tre vertici di un tetraedro regolare di spigolo di lunghezza $a = 17.8 \times 10^{-3} \text{ m}$ è presente una carica elettrica puntiforme $q = 1.12 \text{ pC}$. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC^{-1} , nel quarto vertice.

- A 0 B 23.8 C 41.8 D 59.8 E 77.8 F 95.8

6) In un sistema di coordinate polari cilindriche, è dato il seguente campo elettrico: $E_\rho = -h/\rho$, $E_\phi = 0$, $E_z = kz$, dove $h = 1.59$ V e $k = 1.86$ V/m². Si consideri la distribuzione di carica che genera un tale campo e un cilindro non degenere avente per asse proprio l'asse z . Determinare il raggio, in m, di un tale cilindro che contenga complessivamente una carica nulla.

A 0 B 1.31 C 3.11 D 4.91 E 6.71 F 8.51

7) All'interno di una sfera di raggio $r_0 = 1.28$ m è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho(r) = \rho_0 \frac{r^2}{r_0^2}$ dove r è la distanza dal centro della sfera e $\rho_0 = 1.77$ C/m³. Determinare il valore della densità superficiale di carica σ uniforme, in C/m², da disporre sulla superficie della sfera affinché il campo elettrico esterno alla sfera risulti nullo.

A 0 B -0.273 C -0.453 D -0.633 E -0.813 F -0.993

8) Fissati un sistema di coordinate cartesiane e un corrispondente sistema di coordinate cilindriche, nel punto di coordinate cartesiane (1,1,1) è dato il vettore $\mathbf{v} = (v_x, v_y, v_z)$ con componenti cartesiane $v_x = 1.56$, $v_y = 1.89$, $v_z = 1.61$. Determinare la componente radiale v_ρ del vettore \mathbf{v} .

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

9) In un sistema di coordinate sferiche, nella regione individuata dalla relazione $R_i \leq r \leq R_e$, con $R_i = 1.98$ m e $R_e = 2.76$ m, è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho_c(r) = a + br$, con $a = 1.81$ nC/m³ e $b = 1.20$ nC/m⁴. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, alla distanza $r = 3.27$ m dall'origine del sistema di riferimento.

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

10) In un sistema di coordinate polari sferico, nella regione individuata dalle relazioni $r \leq r_0$, $0 \leq \theta \leq \pi$, e $0 \leq \phi \leq \frac{\pi}{2}$, con $r_0 = 1.38$ m, è data una distribuzione volumetrica con densità uniforme $\rho_0 = 1.22$ nC/m³. Calcolare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, nell'origine del sistema di riferimento.

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

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 1 - 27/10/2018

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

1) In un sistema di coordinate polari sferiche, una distribuzione volumetrica di carica elettrica ha densità $\rho = \rho_0 - kr$, con $\rho_0 = 2.86 \text{ pC/m}^3$ e $k = 1.27 \text{ pC/m}^4$. Determinare il raggio, in m, della sfera centrata nell'origine che contiene una carica complessivamente nulla.

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

2) Si consideri il seguente campo elettrostatico, dato in coordinate cilindriche: $E_\rho = k\rho/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, $E_\phi = 0$, $E_z = 2h + kz/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, dove $h = 1.80 \text{ V/m}$, $k = 1.57 \text{ V}\cdot\text{m}$. Determinare la carica elettrica, in nC, presente nell'origine del sistema di coordinate.

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

3) Si consideri il punto P di coordinate cilindriche $\rho = 1.99$, $\phi = 1.92 \text{ rad}$, $z = 1.12$. Nel punto P determinare la proiezione del versore u_ρ delle linee coordinate ρ sul versore u_θ delle linee coordinate θ .

- A 0 B 0.130 C 0.310 D 0.490 E 0.670 F 0.850

4) All'interno di un cilindro di raggio $R = 1.89 \text{ m}$ e altezza $h = 1.98 \text{ m}$, è presente una distribuzione volumetrica di carica elettrica con densità dipendente dalla distanza dall'asse del cilindro e dall'azimut, definito scegliendo come asse polare l'asse del cilindro, secondo la seguente legge $\rho_c = k\rho \cos(\phi)$ con $k = 1.80 \text{ }\mu\text{C/m}^4$. Considerando separatamente la carica positiva e quella negativa all'interno del cilindro, determinare la carica positiva, in μC , complessivamente presente dentro al cilindro.

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

5) Su tre vertici di un tetraedro regolare di spigolo di lunghezza $a = 17.9 \times 10^{-3} \text{ m}$ è presente una carica elettrica puntiforme $q = 1.45 \text{ pC}$. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC^{-1} , nel quarto vertice.

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

6) In un sistema di coordinate polari cilindriche, è dato il seguente campo elettrico: $E_\rho = -h/\rho$, $E_\phi = 0$, $E_z = kz$, dove $h = 1.30$ V e $k = 1.97$ V/m². Si consideri la distribuzione di carica che genera un tale campo e un cilindro non degenere avente per asse proprio l'asse z . Determinare il raggio, in m, di un tale cilindro che contenga complessivamente una carica nulla.

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

7) All'interno di una sfera di raggio $r_0 = 1.72$ m è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho(r) = \rho_0 \frac{r^2}{r_0^2}$ dove r è la distanza dal centro della sfera e $\rho_0 = 1.08$ C/m³. Determinare il valore della densità superficiale di carica σ uniforme, in C/m², da disporre sulla superficie della sfera affinché il campo elettrico esterno alla sfera risulti nullo.

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

8) Fissati un sistema di coordinate cartesiane e un corrispondente sistema di coordinate cilindriche, nel punto di coordinate cartesiane (1,1,1) è dato il vettore $\mathbf{v} = (v_x, v_y, v_z)$ con componenti cartesiane $v_x = 1.09$, $v_y = 1.32$, $v_z = 1.94$. Determinare la componente radiale v_ρ del vettore \mathbf{v} .

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

9) In un sistema di coordinate sferiche, nella regione individuata dalla relazione $R_i \leq r \leq R_e$, con $R_i = 1.37$ m e $R_e = 2.17$ m, è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho_c(r) = a + br$, con $a = 1.50$ nC/m³ e $b = 1.26$ nC/m⁴. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, alla distanza $r = 3.72$ m dall'origine del sistema di riferimento.

A 0 B 25.2 C 43.2 D 61.2 E 79.2 F 97.2

10) In un sistema di coordinate polari sferico, nella regione individuata dalle relazioni $r \leq r_0$, $0 \leq \theta \leq \pi$, e $0 \leq \phi \leq \frac{\pi}{2}$, con $r_0 = 1.48$ m, è data una distribuzione volumetrica con densità uniforme $\rho_0 = 1.99$ nC/m³. Calcolare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, nell'origine del sistema di riferimento.

A 0 B 22.8 C 40.8 D 58.8 E 76.8 F 94.8

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 27/10/2018

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

1) In un sistema di coordinate polari sferiche, una distribuzione volumetrica di carica elettrica ha densità $\rho = \rho_0 - kr$, con $\rho_0 = 2.00 \text{ pC/m}^3$ e $k = 2.35 \text{ pC/m}^4$. Determinare il raggio, in m, della sfera centrata nell'origine che contiene una carica complessivamente nulla.

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

2) Si consideri il seguente campo elettrostatico, dato in coordinate cilindriche: $E_\rho = k\rho/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, $E_\phi = 0$, $E_z = 2h + kz/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, dove $h = 1.19 \text{ V/m}$, $k = 1.88 \text{ V}\cdot\text{m}$. Determinare la carica elettrica, in nC, presente nell'origine del sistema di coordinate.

A 0 B 0.209 C 0.389 D 0.569 E 0.749 F 0.929

3) Si consideri il punto P di coordinate cilindriche $\rho = 1.89$, $\phi = 1.12 \text{ rad}$, $z = 1.01$. Nel punto P determinare la proiezione del versore u_ρ delle linee coordinate ρ sul versore u_θ delle linee coordinate θ .

A 0 B 0.111 C 0.291 D 0.471 E 0.651 F 0.831

4) All'interno di un cilindro di raggio $R = 1.69 \text{ m}$ e altezza $h = 1.69 \text{ m}$, è presente una distribuzione volumetrica di carica elettrica con densità dipendente dalla distanza dall'asse del cilindro e dall'azimut, definito scegliendo come asse polare l'asse del cilindro, secondo la seguente legge $\rho_c = k\rho \cos(\phi)$ con $k = 1.00 \text{ }\mu\text{C/m}^4$. Considerando separatamente la carica positiva e quella negativa all'interno del cilindro, determinare la carica positiva, in μC , complessivamente presente dentro al cilindro.

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

5) Su tre vertici di un tetraedro regolare di spigolo di lunghezza $a = 16.1 \times 10^{-3} \text{ m}$ è presente una carica elettrica puntiforme $q = 1.82 \text{ pC}$. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC^{-1} , nel quarto vertice.

A 0 B 155 C 335 D 515 E 695 F 875

6) In un sistema di coordinate polari cilindriche, è dato il seguente campo elettrico: $E_\rho = -h/\rho$, $E_\phi = 0$, $E_z = kz$, dove $h = 1.89$ V e $k = 1.59$ V/m². Si consideri la distribuzione di carica che genera un tale campo e un cilindro non degenere avente per asse proprio l'asse z . Determinare il raggio, in m, di un tale cilindro che contenga complessivamente una carica nulla.

A B C D E F

7) All'interno di una sfera di raggio $r_0 = 1.62$ m è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho(r) = \rho_0 \frac{r^2}{r_0^2}$ dove r è la distanza dal centro della sfera e $\rho_0 = 1.68$ C/m³. Determinare il valore della densità superficiale di carica σ uniforme, in C/m², da disporre sulla superficie della sfera affinché il campo elettrico esterno alla sfera risulti nullo.

A B C D E F

8) Fissati un sistema di coordinate cartesiane e un corrispondente sistema di coordinate cilindriche, nel punto di coordinate cartesiane (1,1,1) è dato il vettore $\mathbf{v} = (v_x, v_y, v_z)$ con componenti cartesiane $v_x = 1.03$, $v_y = 1.92$, $v_z = 1.65$. Determinare la componente radiale v_ρ del vettore \mathbf{v} .

A B C D E F

9) In un sistema di coordinate sferiche, nella regione individuata dalla relazione $R_i \leq r \leq R_e$, con $R_i = 1.76$ m e $R_e = 3.00$ m, è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho_c(r) = a + br$, con $a = 1.74$ nC/m³ e $b = 1.07$ nC/m⁴. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, alla distanza $r = 3.94$ m dall'origine del sistema di riferimento.

A B C D E F

10) In un sistema di coordinate polari sferico, nella regione individuata dalle relazioni $r \leq r_0$, $0 \leq \theta \leq \pi$, e $0 \leq \phi \leq \frac{\pi}{2}$, con $r_0 = 1.11$ m, è data una distribuzione volumetrica con densità uniforme $\rho_0 = 1.15$ nC/m³. Calcolare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, nell'origine del sistema di riferimento.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 27/10/2018

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

1) In un sistema di coordinate polari sferiche, una distribuzione volumetrica di carica elettrica ha densità $\rho = \rho_0 - kr$, con $\rho_0 = 1.88 \text{ pC/m}^3$ e $k = 1.74 \text{ pC/m}^4$. Determinare il raggio, in m, della sfera centrata nell'origine che contiene una carica complessivamente nulla.

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

2) Si consideri il seguente campo elettrostatico, dato in coordinate cilindriche: $E_\rho = k\rho/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, $E_\phi = 0$, $E_z = 2h + kz/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, dove $h = 1.84 \text{ V/m}$, $k = 1.92 \text{ V}\cdot\text{m}$. Determinare la carica elettrica, in nC, presente nell'origine del sistema di coordinate.

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

3) Si consideri il punto P di coordinate cilindriche $\rho = 1.37$, $\phi = 1.34 \text{ rad}$, $z = 1.60$. Nel punto P determinare la proiezione del versore u_ρ delle linee coordinate ρ sul versore u_θ delle linee coordinate θ .

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

4) All'interno di un cilindro di raggio $R = 1.55 \text{ m}$ e altezza $h = 1.22 \text{ m}$, è presente una distribuzione volumetrica di carica elettrica con densità dipendente dalla distanza dall'asse del cilindro e dall'azimut, definito scegliendo come asse polare l'asse del cilindro, secondo la seguente legge $\rho_c = k\rho \cos(\phi)$ con $k = 1.49 \text{ }\mu\text{C/m}^4$. Considerando separatamente la carica positiva e quella negativa all'interno del cilindro, determinare la carica positiva, in μC , complessivamente presente dentro al cilindro.

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

5) Su tre vertici di un tetraedro regolare di spigolo di lunghezza $a = 16.7 \times 10^{-3} \text{ m}$ è presente una carica elettrica puntiforme $q = 1.23 \text{ pC}$. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC^{-1} , nel quarto vertice.

A 0 B 25.1 C 43.1 D 61.1 E 79.1 F 97.1

6) In un sistema di coordinate polari cilindriche, è dato il seguente campo elettrico: $E_\rho = -h/\rho$, $E_\phi = 0$, $E_z = kz$, dove $h = 1.19$ V e $k = 1.36$ V/m². Si consideri la distribuzione di carica che genera un tale campo e un cilindro non degenere avente per asse proprio l'asse z . Determinare il raggio, in m, di un tale cilindro che contenga complessivamente una carica nulla.

A B C D E F

7) All'interno di una sfera di raggio $r_0 = 1.23$ m è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho(r) = \rho_0 \frac{r^2}{r_0^2}$ dove r è la distanza dal centro della sfera e $\rho_0 = 1.80$ C/m³. Determinare il valore della densità superficiale di carica σ uniforme, in C/m², da disporre sulla superficie della sfera affinché il campo elettrico esterno alla sfera risulti nullo.

A B C D E F

8) Fissati un sistema di coordinate cartesiane e un corrispondente sistema di coordinate cilindriche, nel punto di coordinate cartesiane (1,1,1) è dato il vettore $\mathbf{v} = (v_x, v_y, v_z)$ con componenti cartesiane $v_x = 1.18$, $v_y = 1.12$, $v_z = 1.38$. Determinare la componente radiale v_ρ del vettore \mathbf{v} .

A B C D E F

9) In un sistema di coordinate sferiche, nella regione individuata dalla relazione $R_i \leq r \leq R_e$, con $R_i = 1.79$ m e $R_e = 2.82$ m, è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho_c(r) = a + br$, con $a = 1.42$ nC/m³ e $b = 1.71$ nC/m⁴. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, alla distanza $r = 3.50$ m dall'origine del sistema di riferimento.

A B C D E F

10) In un sistema di coordinate polari sferico, nella regione individuata dalle relazioni $r \leq r_0$, $0 \leq \theta \leq \pi$, e $0 \leq \phi \leq \frac{\pi}{2}$, con $r_0 = 1.18$ m, è data una distribuzione volumetrica con densità uniforme $\rho_0 = 1.71$ nC/m³. Calcolare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, nell'origine del sistema di riferimento.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 27/10/2018

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

1) In un sistema di coordinate polari sferiche, una distribuzione volumetrica di carica elettrica ha densità $\rho = \rho_0 - kr$, con $\rho_0 = 1.38 \text{ pC/m}^3$ e $k = 1.50 \text{ pC/m}^4$. Determinare il raggio, in m, della sfera centrata nell'origine che contiene una carica complessivamente nulla.

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

2) Si consideri il seguente campo elettrostatico, dato in coordinate cilindriche: $E_\rho = k\rho/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, $E_\phi = 0$, $E_z = 2h + kz/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, dove $h = 1.65 \text{ V/m}$, $k = 1.30 \text{ V}\cdot\text{m}$. Determinare la carica elettrica, in nC, presente nell'origine del sistema di coordinate.

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

3) Si consideri il punto P di coordinate cilindriche $\rho = 1.41$, $\phi = 1.09 \text{ rad}$, $z = 1.67$. Nel punto P determinare la proiezione del versore u_ρ delle linee coordinate ρ sul versore u_θ delle linee coordinate θ .

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

4) All'interno di un cilindro di raggio $R = 1.25 \text{ m}$ e altezza $h = 1.01 \text{ m}$, è presente una distribuzione volumetrica di carica elettrica con densità dipendente dalla distanza dall'asse del cilindro e dall'azimut, definito scegliendo come asse polare l'asse del cilindro, secondo la seguente legge $\rho_c = k\rho \cos(\phi)$ con $k = 1.04 \text{ }\mu\text{C/m}^4$. Considerando separatamente la carica positiva e quella negativa all'interno del cilindro, determinare la carica positiva, in μC , complessivamente presente dentro al cilindro.

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

5) Su tre vertici di un tetraedro regolare di spigolo di lunghezza $a = 15.9 \times 10^{-3} \text{ m}$ è presente una carica elettrica puntiforme $q = 1.60 \text{ pC}$. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC^{-1} , nel quarto vertice.

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

6) In un sistema di coordinate polari cilindriche, è dato il seguente campo elettrico: $E_\rho = -h/\rho$, $E_\phi = 0$, $E_z = kz$, dove $h = 1.59$ V e $k = 1.82$ V/m². Si consideri la distribuzione di carica che genera un tale campo e un cilindro non degenere avente per asse proprio l'asse z . Determinare il raggio, in m, di un tale cilindro che contenga complessivamente una carica nulla.

A B C D E F

7) All'interno di una sfera di raggio $r_0 = 1.10$ m è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho(r) = \rho_0 \frac{r^2}{r_0^2}$ dove r è la distanza dal centro della sfera e $\rho_0 = 1.26$ C/m³. Determinare il valore della densità superficiale di carica σ uniforme, in C/m², da disporre sulla superficie della sfera affinché il campo elettrico esterno alla sfera risulti nullo.

A B C D E F

8) Fissati un sistema di coordinate cartesiane e un corrispondente sistema di coordinate cilindriche, nel punto di coordinate cartesiane (1,1,1) è dato il vettore $\mathbf{v} = (v_x, v_y, v_z)$ con componenti cartesiane $v_x = 1.05$, $v_y = 1.28$, $v_z = 1.63$. Determinare la componente radiale v_ρ del vettore \mathbf{v} .

A B C D E F

9) In un sistema di coordinate sferiche, nella regione individuata dalla relazione $R_i \leq r \leq R_e$, con $R_i = 1.28$ m e $R_e = 2.17$ m, è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho_c(r) = a + br$, con $a = 1.80$ nC/m³ e $b = 1.40$ nC/m⁴. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, alla distanza $r = 3.52$ m dall'origine del sistema di riferimento.

A B C D E F

10) In un sistema di coordinate polari sferico, nella regione individuata dalle relazioni $r \leq r_0$, $0 \leq \theta \leq \pi$, e $0 \leq \phi \leq \frac{\pi}{2}$, con $r_0 = 1.60$ m, è data una distribuzione volumetrica con densità uniforme $\rho_0 = 1.20$ nC/m³. Calcolare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, nell'origine del sistema di riferimento.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 1 - 27/10/2018

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

1) In un sistema di coordinate polari sferiche, una distribuzione volumetrica di carica elettrica ha densità $\rho = \rho_0 - kr$, con $\rho_0 = 2.77 \text{ pC/m}^3$ e $k = 1.62 \text{ pC/m}^4$. Determinare il raggio, in m, della sfera centrata nell'origine che contiene una carica complessivamente nulla.

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

2) Si consideri il seguente campo elettrostatico, dato in coordinate cilindriche: $E_\rho = k\rho/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, $E_\phi = 0$, $E_z = 2h + kz/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, dove $h = 1.65 \text{ V/m}$, $k = 1.06 \text{ V}\cdot\text{m}$. Determinare la carica elettrica, in nC, presente nell'origine del sistema di coordinate.

- A 0 B 0.118 C 0.298 D 0.478 E 0.658 F 0.838

3) Si consideri il punto P di coordinate cilindriche $\rho = 1.02$, $\phi = 1.84 \text{ rad}$, $z = 1.31$. Nel punto P determinare la proiezione del versore u_ρ delle linee coordinate ρ sul versore u_θ delle linee coordinate θ .

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

4) All'interno di un cilindro di raggio $R = 1.66 \text{ m}$ e altezza $h = 1.14 \text{ m}$, è presente una distribuzione volumetrica di carica elettrica con densità dipendente dalla distanza dall'asse del cilindro e dall'azimut, definito scegliendo come asse polare l'asse del cilindro, secondo la seguente legge $\rho_c = k\rho \cos(\phi)$ con $k = 1.72 \text{ }\mu\text{C/m}^4$. Considerando separatamente la carica positiva e quella negativa all'interno del cilindro, determinare la carica positiva, in μC , complessivamente presente dentro al cilindro.

- A 0 B 2.38 C 4.18 D 5.98 E 7.78 F 9.58

5) Su tre vertici di un tetraedro regolare di spigolo di lunghezza $a = 17.5 \times 10^{-3} \text{ m}$ è presente una carica elettrica puntiforme $q = 1.81 \text{ pC}$. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC^{-1} , nel quarto vertice.

- A 0 B 130 C 310 D 490 E 670 F 850

6) In un sistema di coordinate polari cilindriche, è dato il seguente campo elettrico: $E_\rho = -h/\rho$, $E_\phi = 0$, $E_z = kz$, dove $h = 1.97$ V e $k = 1.76$ V/m². Si consideri la distribuzione di carica che genera un tale campo e un cilindro non degenere avente per asse proprio l'asse z . Determinare il raggio, in m, di un tale cilindro che contenga complessivamente una carica nulla.

A B C D E F

7) All'interno di una sfera di raggio $r_0 = 1.85$ m è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho(r) = \rho_0 \frac{r^2}{r_0^2}$ dove r è la distanza dal centro della sfera e $\rho_0 = 1.56$ C/m³. Determinare il valore della densità superficiale di carica σ uniforme, in C/m², da disporre sulla superficie della sfera affinché il campo elettrico esterno alla sfera risulti nullo.

A B C D E F

8) Fissati un sistema di coordinate cartesiane e un corrispondente sistema di coordinate cilindriche, nel punto di coordinate cartesiane (1,1,1) è dato il vettore $\mathbf{v} = (v_x, v_y, v_z)$ con componenti cartesiane $v_x = 1.36$, $v_y = 1.44$, $v_z = 1.38$. Determinare la componente radiale v_ρ del vettore \mathbf{v} .

A B C D E F

9) In un sistema di coordinate sferiche, nella regione individuata dalla relazione $R_i \leq r \leq R_e$, con $R_i = 1.46$ m e $R_e = 2.73$ m, è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho_c(r) = a + br$, con $a = 1.42$ nC/m³ e $b = 1.74$ nC/m⁴. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, alla distanza $r = 3.39$ m dall'origine del sistema di riferimento.

A B C D E F

10) In un sistema di coordinate polari sferico, nella regione individuata dalle relazioni $r \leq r_0$, $0 \leq \theta \leq \pi$, e $0 \leq \phi \leq \frac{\pi}{2}$, con $r_0 = 1.70$ m, è data una distribuzione volumetrica con densità uniforme $\rho_0 = 1.82$ nC/m³. Calcolare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, nell'origine del sistema di riferimento.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 27/10/2018

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

1) In un sistema di coordinate polari sferiche, una distribuzione volumetrica di carica elettrica ha densità $\rho = \rho_0 - kr$, con $\rho_0 = 1.26 \text{ pC/m}^3$ e $k = 1.20 \text{ pC/m}^4$. Determinare il raggio, in m, della sfera centrata nell'origine che contiene una carica complessivamente nulla.

A 0 B 1.40 C 3.20 D 5.00 E 6.80 F 8.60

2) Si consideri il seguente campo elettrostatico, dato in coordinate cilindriche: $E_\rho = k\rho/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, $E_\phi = 0$, $E_z = 2h + kz/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, dove $h = 1.28 \text{ V/m}$, $k = 1.73 \text{ V}\cdot\text{m}$. Determinare la carica elettrica, in nC, presente nell'origine del sistema di coordinate.

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

3) Si consideri il punto P di coordinate cilindriche $\rho = 1.30$, $\phi = 1.17 \text{ rad}$, $z = 1.03$. Nel punto P determinare la proiezione del versore u_ρ delle linee coordinate ρ sul versore u_θ delle linee coordinate θ .

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

4) All'interno di un cilindro di raggio $R = 1.94 \text{ m}$ e altezza $h = 1.23 \text{ m}$, è presente una distribuzione volumetrica di carica elettrica con densità dipendente dalla distanza dall'asse del cilindro e dall'azimut, definito scegliendo come asse polare l'asse del cilindro, secondo la seguente legge $\rho_c = k\rho \cos(\phi)$ con $k = 1.05 \text{ }\mu\text{C/m}^4$. Considerando separatamente la carica positiva e quella negativa all'interno del cilindro, determinare la carica positiva, in μC , complessivamente presente dentro al cilindro.

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

5) Su tre vertici di un tetraedro regolare di spigolo di lunghezza $a = 17.8 \times 10^{-3} \text{ m}$ è presente una carica elettrica puntiforme $q = 1.54 \text{ pC}$. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC^{-1} , nel quarto vertice.

A 0 B 107 C 287 D 467 E 647 F 827

6) In un sistema di coordinate polari cilindriche, è dato il seguente campo elettrico: $E_\rho = -h/\rho$, $E_\phi = 0$, $E_z = kz$, dove $h = 1.71$ V e $k = 1.92$ V/m². Si consideri la distribuzione di carica che genera un tale campo e un cilindro non degenere avente per asse proprio l'asse z . Determinare il raggio, in m, di un tale cilindro che contenga complessivamente una carica nulla.

A 0 B 1.33 C 3.13 D 4.93 E 6.73 F 8.53

7) All'interno di una sfera di raggio $r_0 = 1.26$ m è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho(r) = \rho_0 \frac{r^2}{r_0^2}$ dove r è la distanza dal centro della sfera e $\rho_0 = 1.46$ C/m³. Determinare il valore della densità superficiale di carica σ uniforme, in C/m², da disporre sulla superficie della sfera affinché il campo elettrico esterno alla sfera risulti nullo.

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

8) Fissati un sistema di coordinate cartesiane e un corrispondente sistema di coordinate cilindriche, nel punto di coordinate cartesiane (1,1,1) è dato il vettore $\mathbf{v} = (v_x, v_y, v_z)$ con componenti cartesiane $v_x = 1.73$, $v_y = 1.22$, $v_z = 1.22$. Determinare la componente radiale v_ρ del vettore \mathbf{v} .

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

9) In un sistema di coordinate sferiche, nella regione individuata dalla relazione $R_i \leq r \leq R_e$, con $R_i = 1.58$ m e $R_e = 2.81$ m, è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho_c(r) = a + br$, con $a = 1.58$ nC/m³ e $b = 1.02$ nC/m⁴. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, alla distanza $r = 3.25$ m dall'origine del sistema di riferimento.

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

10) In un sistema di coordinate polari sferico, nella regione individuata dalle relazioni $r \leq r_0$, $0 \leq \theta \leq \pi$, e $0 \leq \phi \leq \frac{\pi}{2}$, con $r_0 = 1.03$ m, è data una distribuzione volumetrica con densità uniforme $\rho_0 = 1.71$ nC/m³. Calcolare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, nell'origine del sistema di riferimento.

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

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 27/10/2018

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

1) In un sistema di coordinate polari sferiche, una distribuzione volumetrica di carica elettrica ha densità $\rho = \rho_0 - kr$, con $\rho_0 = 2.17 \text{ pC/m}^3$ e $k = 2.55 \text{ pC/m}^4$. Determinare il raggio, in m, della sfera centrata nell'origine che contiene una carica complessivamente nulla.

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

2) Si consideri il seguente campo elettrostatico, dato in coordinate cilindriche: $E_\rho = k\rho/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, $E_\phi = 0$, $E_z = 2h + kz/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, dove $h = 1.04 \text{ V/m}$, $k = 1.28 \text{ V}\cdot\text{m}$. Determinare la carica elettrica, in nC, presente nell'origine del sistema di coordinate.

- A 0 B 0.142 C 0.322 D 0.502 E 0.682 F 0.862

3) Si consideri il punto P di coordinate cilindriche $\rho = 1.59$, $\phi = 1.17 \text{ rad}$, $z = 1.38$. Nel punto P determinare la proiezione del versore u_ρ delle linee coordinate ρ sul versore u_θ delle linee coordinate θ .

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

4) All'interno di un cilindro di raggio $R = 1.88 \text{ m}$ e altezza $h = 1.89 \text{ m}$, è presente una distribuzione volumetrica di carica elettrica con densità dipendente dalla distanza dall'asse del cilindro e dall'azimut, definito scegliendo come asse polare l'asse del cilindro, secondo la seguente legge $\rho_c = k\rho \cos(\phi)$ con $k = 1.68 \text{ }\mu\text{C/m}^4$. Considerando separatamente la carica positiva e quella negativa all'interno del cilindro, determinare la carica positiva, in μC , complessivamente presente dentro al cilindro.

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

5) Su tre vertici di un tetraedro regolare di spigolo di lunghezza $a = 10.4 \times 10^{-3} \text{ m}$ è presente una carica elettrica puntiforme $q = 1.93 \text{ pC}$. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC^{-1} , nel quarto vertice.

- A 0 B 213 C 393 D 573 E 753 F 933

6) In un sistema di coordinate polari cilindriche, è dato il seguente campo elettrico: $E_\rho = -h/\rho$, $E_\phi = 0$, $E_z = kz$, dove $h = 1.62$ V e $k = 1.27$ V/m². Si consideri la distribuzione di carica che genera un tale campo e un cilindro non degenere avente per asse proprio l'asse z . Determinare il raggio, in m, di un tale cilindro che contenga complessivamente una carica nulla.

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

7) All'interno di una sfera di raggio $r_0 = 1.98$ m è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho(r) = \rho_0 \frac{r^2}{r_0^2}$ dove r è la distanza dal centro della sfera e $\rho_0 = 1.40$ C/m³. Determinare il valore della densità superficiale di carica σ uniforme, in C/m², da disporre sulla superficie della sfera affinché il campo elettrico esterno alla sfera risulti nullo.

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

8) Fissati un sistema di coordinate cartesiane e un corrispondente sistema di coordinate cilindriche, nel punto di coordinate cartesiane (1,1,1) è dato il vettore $\mathbf{v} = (v_x, v_y, v_z)$ con componenti cartesiane $v_x = 1.80$, $v_y = 1.69$, $v_z = 1.32$. Determinare la componente radiale v_ρ del vettore \mathbf{v} .

A 0 B 2.47 C 4.27 D 6.07 E 7.87 F 9.67

9) In un sistema di coordinate sferiche, nella regione individuata dalla relazione $R_i \leq r \leq R_e$, con $R_i = 1.06$ m e $R_e = 2.24$ m, è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho_c(r) = a + br$, con $a = 1.05$ nC/m³ e $b = 1.28$ nC/m⁴. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, alla distanza $r = 3.44$ m dall'origine del sistema di riferimento.

A 0 B 107 C 287 D 467 E 647 F 827

10) In un sistema di coordinate polari sferico, nella regione individuata dalle relazioni $r \leq r_0$, $0 \leq \theta \leq \pi$, e $0 \leq \phi \leq \frac{\pi}{2}$, con $r_0 = 1.63$ m, è data una distribuzione volumetrica con densità uniforme $\rho_0 = 1.07$ nC/m³. Calcolare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, nell'origine del sistema di riferimento.

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

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 27/10/2018

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

1) In un sistema di coordinate polari sferiche, una distribuzione volumetrica di carica elettrica ha densità $\rho = \rho_0 - kr$, con $\rho_0 = 2.90 \text{ pC/m}^3$ e $k = 2.28 \text{ pC/m}^4$. Determinare il raggio, in m, della sfera centrata nell'origine che contiene una carica complessivamente nulla.

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

2) Si consideri il seguente campo elettrostatico, dato in coordinate cilindriche: $E_\rho = k\rho/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, $E_\phi = 0$, $E_z = 2h + kz/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, dove $h = 1.23 \text{ V/m}$, $k = 1.98 \text{ V}\cdot\text{m}$. Determinare la carica elettrica, in nC, presente nell'origine del sistema di coordinate.

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

3) Si consideri il punto P di coordinate cilindriche $\rho = 1.36$, $\phi = 1.81 \text{ rad}$, $z = 1.76$. Nel punto P determinare la proiezione del versore u_ρ delle linee coordinate ρ sul versore u_θ delle linee coordinate θ .

A 0 B 0.251 C 0.431 D 0.611 E 0.791 F 0.971

4) All'interno di un cilindro di raggio $R = 1.40 \text{ m}$ e altezza $h = 1.10 \text{ m}$, è presente una distribuzione volumetrica di carica elettrica con densità dipendente dalla distanza dall'asse del cilindro e dall'azimut, definito scegliendo come asse polare l'asse del cilindro, secondo la seguente legge $\rho_c = k\rho \cos(\phi)$ con $k = 1.35 \text{ }\mu\text{C/m}^4$. Considerando separatamente la carica positiva e quella negativa all'interno del cilindro, determinare la carica positiva, in μC , complessivamente presente dentro al cilindro.

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

5) Su tre vertici di un tetraedro regolare di spigolo di lunghezza $a = 15.7 \times 10^{-3} \text{ m}$ è presente una carica elettrica puntiforme $q = 1.48 \text{ pC}$. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC^{-1} , nel quarto vertice.

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

6) In un sistema di coordinate polari cilindriche, è dato il seguente campo elettrico: $E_\rho = -h/\rho$, $E_\phi = 0$, $E_z = kz$, dove $h = 1.23$ V e $k = 1.46$ V/m². Si consideri la distribuzione di carica che genera un tale campo e un cilindro non degenere avente per asse proprio l'asse z . Determinare il raggio, in m, di un tale cilindro che contenga complessivamente una carica nulla.

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

7) All'interno di una sfera di raggio $r_0 = 1.16$ m è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho(r) = \rho_0 \frac{r^2}{r_0^2}$ dove r è la distanza dal centro della sfera e $\rho_0 = 1.27$ C/m³. Determinare il valore della densità superficiale di carica σ uniforme, in C/m², da disporre sulla superficie della sfera affinché il campo elettrico esterno alla sfera risulti nullo.

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

8) Fissati un sistema di coordinate cartesiane e un corrispondente sistema di coordinate cilindriche, nel punto di coordinate cartesiane (1,1,1) è dato il vettore $\mathbf{v} = (v_x, v_y, v_z)$ con componenti cartesiane $v_x = 1.39$, $v_y = 1.78$, $v_z = 1.54$. Determinare la componente radiale v_ρ del vettore \mathbf{v} .

A 0 B 2.24 C 4.04 D 5.84 E 7.64 F 9.44

9) In un sistema di coordinate sferiche, nella regione individuata dalla relazione $R_i \leq r \leq R_e$, con $R_i = 1.37$ m e $R_e = 2.26$ m, è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho_c(r) = a + br$, con $a = 1.34$ nC/m³ e $b = 1.06$ nC/m⁴. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, alla distanza $r = 3.55$ m dall'origine del sistema di riferimento.

A 0 B 17.5 C 35.5 D 53.5 E 71.5 F 89.5

10) In un sistema di coordinate polari sferico, nella regione individuata dalle relazioni $r \leq r_0$, $0 \leq \theta \leq \pi$, e $0 \leq \phi \leq \frac{\pi}{2}$, con $r_0 = 1.40$ m, è data una distribuzione volumetrica con densità uniforme $\rho_0 = 1.22$ nC/m³. Calcolare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, nell'origine del sistema di riferimento.

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

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 27/10/2018

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

1) In un sistema di coordinate polari sferiche, una distribuzione volumetrica di carica elettrica ha densità $\rho = \rho_0 - kr$, con $\rho_0 = 2.10 \text{ pC/m}^3$ e $k = 2.37 \text{ pC/m}^4$. Determinare il raggio, in m, della sfera centrata nell'origine che contiene una carica complessivamente nulla.

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

2) Si consideri il seguente campo elettrostatico, dato in coordinate cilindriche: $E_\rho = k\rho/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, $E_\phi = 0$, $E_z = 2h + kz/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, dove $h = 1.59 \text{ V/m}$, $k = 1.18 \text{ V}\cdot\text{m}$. Determinare la carica elettrica, in nC, presente nell'origine del sistema di coordinate.

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

3) Si consideri il punto P di coordinate cilindriche $\rho = 1.75$, $\phi = 1.54 \text{ rad}$, $z = 1.82$. Nel punto P determinare la proiezione del versore u_ρ delle linee coordinate ρ sul versore u_θ delle linee coordinate θ .

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

4) All'interno di un cilindro di raggio $R = 1.98 \text{ m}$ e altezza $h = 1.52 \text{ m}$, è presente una distribuzione volumetrica di carica elettrica con densità dipendente dalla distanza dall'asse del cilindro e dall'azimut, definito scegliendo come asse polare l'asse del cilindro, secondo la seguente legge $\rho_c = k\rho \cos(\phi)$ con $k = 1.18 \text{ }\mu\text{C/m}^4$. Considerando separatamente la carica positiva e quella negativa all'interno del cilindro, determinare la carica positiva, in μC , complessivamente presente dentro al cilindro.

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

5) Su tre vertici di un tetraedro regolare di spigolo di lunghezza $a = 17.9 \times 10^{-3} \text{ m}$ è presente una carica elettrica puntiforme $q = 1.28 \text{ pC}$. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC^{-1} , nel quarto vertice.

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

6) In un sistema di coordinate polari cilindriche, è dato il seguente campo elettrico: $E_\rho = -h/\rho$, $E_\phi = 0$, $E_z = kz$, dove $h = 1.57$ V e $k = 1.89$ V/m². Si consideri la distribuzione di carica che genera un tale campo e un cilindro non degenere avente per asse proprio l'asse z . Determinare il raggio, in m, di un tale cilindro che contenga complessivamente una carica nulla.

A B C D E F

7) All'interno di una sfera di raggio $r_0 = 1.64$ m è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho(r) = \rho_0 \frac{r^2}{r_0^2}$ dove r è la distanza dal centro della sfera e $\rho_0 = 1.14$ C/m³. Determinare il valore della densità superficiale di carica σ uniforme, in C/m², da disporre sulla superficie della sfera affinché il campo elettrico esterno alla sfera risulti nullo.

A B C D E F

8) Fissati un sistema di coordinate cartesiane e un corrispondente sistema di coordinate cilindriche, nel punto di coordinate cartesiane (1,1,1) è dato il vettore $\mathbf{v} = (v_x, v_y, v_z)$ con componenti cartesiane $v_x = 1.37$, $v_y = 1.87$, $v_z = 1.60$. Determinare la componente radiale v_ρ del vettore \mathbf{v} .

A B C D E F

9) In un sistema di coordinate sferiche, nella regione individuata dalla relazione $R_i \leq r \leq R_e$, con $R_i = 1.53$ m e $R_e = 2.23$ m, è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho_c(r) = a + br$, con $a = 1.99$ nC/m³ e $b = 1.31$ nC/m⁴. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, alla distanza $r = 3.71$ m dall'origine del sistema di riferimento.

A B C D E F

10) In un sistema di coordinate polari sferico, nella regione individuata dalle relazioni $r \leq r_0$, $0 \leq \theta \leq \pi$, e $0 \leq \phi \leq \frac{\pi}{2}$, con $r_0 = 1.36$ m, è data una distribuzione volumetrica con densità uniforme $\rho_0 = 1.49$ nC/m³. Calcolare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, nell'origine del sistema di riferimento.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 27/10/2018

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

1) In un sistema di coordinate polari sferiche, una distribuzione volumetrica di carica elettrica ha densità $\rho = \rho_0 - kr$, con $\rho_0 = 1.05 \text{ pC/m}^3$ e $k = 1.83 \text{ pC/m}^4$. Determinare il raggio, in m, della sfera centrata nell'origine che contiene una carica complessivamente nulla.

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

2) Si consideri il seguente campo elettrostatico, dato in coordinate cilindriche: $E_\rho = k\rho/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, $E_\phi = 0$, $E_z = 2h + kz/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, dove $h = 1.98 \text{ V/m}$, $k = 1.43 \text{ V}\cdot\text{m}$. Determinare la carica elettrica, in nC, presente nell'origine del sistema di coordinate.

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

3) Si consideri il punto P di coordinate cilindriche $\rho = 1.63$, $\phi = 1.53 \text{ rad}$, $z = 1.11$. Nel punto P determinare la proiezione del versore u_ρ delle linee coordinate ρ sul versore u_θ delle linee coordinate θ .

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

4) All'interno di un cilindro di raggio $R = 1.22 \text{ m}$ e altezza $h = 1.71 \text{ m}$, è presente una distribuzione volumetrica di carica elettrica con densità dipendente dalla distanza dall'asse del cilindro e dall'azimut, definito scegliendo come asse polare l'asse del cilindro, secondo la seguente legge $\rho_c = k\rho \cos(\phi)$ con $k = 1.87 \text{ }\mu\text{C/m}^4$. Considerando separatamente la carica positiva e quella negativa all'interno del cilindro, determinare la carica positiva, in μC , complessivamente presente dentro al cilindro.

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

5) Su tre vertici di un tetraedro regolare di spigolo di lunghezza $a = 17.6 \times 10^{-3} \text{ m}$ è presente una carica elettrica puntiforme $q = 1.53 \text{ pC}$. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC^{-1} , nel quarto vertice.

A 0 B 109 C 289 D 469 E 649 F 829

6) In un sistema di coordinate polari cilindriche, è dato il seguente campo elettrico: $E_\rho = -h/\rho$, $E_\phi = 0$, $E_z = kz$, dove $h = 1.85$ V e $k = 1.29$ V/m². Si consideri la distribuzione di carica che genera un tale campo e un cilindro non degenere avente per asse proprio l'asse z . Determinare il raggio, in m, di un tale cilindro che contenga complessivamente una carica nulla.

A B C D E F

7) All'interno di una sfera di raggio $r_0 = 1.70$ m è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho(r) = \rho_0 \frac{r^2}{r_0^2}$ dove r è la distanza dal centro della sfera e $\rho_0 = 1.64$ C/m³. Determinare il valore della densità superficiale di carica σ uniforme, in C/m², da disporre sulla superficie della sfera affinché il campo elettrico esterno alla sfera risulti nullo.

A B C D E F

8) Fissati un sistema di coordinate cartesiane e un corrispondente sistema di coordinate cilindriche, nel punto di coordinate cartesiane (1,1,1) è dato il vettore $\mathbf{v} = (v_x, v_y, v_z)$ con componenti cartesiane $v_x = 1.57$, $v_y = 1.27$, $v_z = 1.53$. Determinare la componente radiale v_ρ del vettore \mathbf{v} .

A B C D E F

9) In un sistema di coordinate sferiche, nella regione individuata dalla relazione $R_i \leq r \leq R_e$, con $R_i = 1.21$ m e $R_e = 2.47$ m, è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho_c(r) = a + br$, con $a = 1.90$ nC/m³ e $b = 1.08$ nC/m⁴. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, alla distanza $r = 3.11$ m dall'origine del sistema di riferimento.

A B C D E F

10) In un sistema di coordinate polari sferico, nella regione individuata dalle relazioni $r \leq r_0$, $0 \leq \theta \leq \pi$, e $0 \leq \phi \leq \frac{\pi}{2}$, con $r_0 = 1.43$ m, è data una distribuzione volumetrica con densità uniforme $\rho_0 = 1.22$ nC/m³. Calcolare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, nell'origine del sistema di riferimento.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 27/10/2018

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

1) In un sistema di coordinate polari sferiche, una distribuzione volumetrica di carica elettrica ha densità $\rho = \rho_0 - kr$, con $\rho_0 = 2.99 \text{ pC/m}^3$ e $k = 2.48 \text{ pC/m}^4$. Determinare il raggio, in m, della sfera centrata nell'origine che contiene una carica complessivamente nulla.

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

2) Si consideri il seguente campo elettrostatico, dato in coordinate cilindriche: $E_\rho = k\rho/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, $E_\phi = 0$, $E_z = 2h + kz/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, dove $h = 1.90 \text{ V/m}$, $k = 1.35 \text{ V}\cdot\text{m}$. Determinare la carica elettrica, in nC, presente nell'origine del sistema di coordinate.

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

3) Si consideri il punto P di coordinate cilindriche $\rho = 1.23$, $\phi = 1.92 \text{ rad}$, $z = 1.77$. Nel punto P determinare la proiezione del versore u_ρ delle linee coordinate ρ sul versore u_θ delle linee coordinate θ .

A 0 B 0.101 C 0.281 D 0.461 E 0.641 F 0.821

4) All'interno di un cilindro di raggio $R = 1.21 \text{ m}$ e altezza $h = 1.35 \text{ m}$, è presente una distribuzione volumetrica di carica elettrica con densità dipendente dalla distanza dall'asse del cilindro e dall'azimut, definito scegliendo come asse polare l'asse del cilindro, secondo la seguente legge $\rho_c = k\rho \cos(\phi)$ con $k = 1.40 \text{ }\mu\text{C/m}^4$. Considerando separatamente la carica positiva e quella negativa all'interno del cilindro, determinare la carica positiva, in μC , complessivamente presente dentro al cilindro.

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

5) Su tre vertici di un tetraedro regolare di spigolo di lunghezza $a = 17.4 \times 10^{-3} \text{ m}$ è presente una carica elettrica puntiforme $q = 1.46 \text{ pC}$. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC^{-1} , nel quarto vertice.

A 0 B 106 C 286 D 466 E 646 F 826

6) In un sistema di coordinate polari cilindriche, è dato il seguente campo elettrico: $E_\rho = -h/\rho$, $E_\phi = 0$, $E_z = kz$, dove $h = 1.63 \text{ V}$ e $k = 1.45 \text{ V/m}^2$. Si consideri la distribuzione di carica che genera un tale campo e un cilindro non degenere avente per asse proprio l'asse z . Determinare il raggio, in m, di un tale cilindro che contenga complessivamente una carica nulla.

A 0 B 1.50 C 3.30 D 5.10 E 6.90 F 8.70

7) All'interno di una sfera di raggio $r_0 = 1.33 \text{ m}$ è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho(r) = \rho_0 \frac{r^2}{r_0^2}$ dove r è la distanza dal centro della sfera e $\rho_0 = 1.39 \text{ C/m}^3$. Determinare il valore della densità superficiale di carica σ uniforme, in C/m^2 , da disporre sulla superficie della sfera affinché il campo elettrico esterno alla sfera risulti nullo.

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

8) Fissati un sistema di coordinate cartesiane e un corrispondente sistema di coordinate cilindriche, nel punto di coordinate cartesiane (1,1,1) è dato il vettore $\mathbf{v} = (v_x, v_y, v_z)$ con componenti cartesiane $v_x = 1.98$, $v_y = 1.18$, $v_z = 1.67$. Determinare la componente radiale v_ρ del vettore \mathbf{v} .

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

9) In un sistema di coordinate sferiche, nella regione individuata dalla relazione $R_i \leq r \leq R_e$, con $R_i = 1.68 \text{ m}$ e $R_e = 2.84 \text{ m}$, è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho_c(r) = a + br$, con $a = 1.24 \text{ nC/m}^3$ e $b = 1.95 \text{ nC/m}^4$. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC^{-1} , alla distanza $r = 3.42 \text{ m}$ dall'origine del sistema di riferimento.

A 0 B 161 C 341 D 521 E 701 F 881

10) In un sistema di coordinate polari sferico, nella regione individuata dalle relazioni $r \leq r_0$, $0 \leq \theta \leq \pi$, e $0 \leq \phi \leq \frac{\pi}{2}$, con $r_0 = 1.45 \text{ m}$, è data una distribuzione volumetrica con densità uniforme $\rho_0 = 1.37 \text{ nC/m}^3$. Calcolare il modulo del campo elettrico, in NC^{-1} , nell'origine del sistema di riferimento.

A 0 B 21.7 C 39.7 D 57.7 E 75.7 F 93.7

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 1 - 27/10/2018

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

1) In un sistema di coordinate polari sferiche, una distribuzione volumetrica di carica elettrica ha densità $\rho = \rho_0 - kr$, con $\rho_0 = 1.52 \text{ pC/m}^3$ e $k = 2.05 \text{ pC/m}^4$. Determinare il raggio, in m, della sfera centrata nell'origine che contiene una carica complessivamente nulla.

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

2) Si consideri il seguente campo elettrostatico, dato in coordinate cilindriche: $E_\rho = k\rho/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, $E_\phi = 0$, $E_z = 2h + kz/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, dove $h = 1.37 \text{ V/m}$, $k = 1.70 \text{ V}\cdot\text{m}$. Determinare la carica elettrica, in nC, presente nell'origine del sistema di coordinate.

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

3) Si consideri il punto P di coordinate cilindriche $\rho = 1.74$, $\phi = 1.37 \text{ rad}$, $z = 1.44$. Nel punto P determinare la proiezione del versore u_ρ delle linee coordinate ρ sul versore u_θ delle linee coordinate θ .

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

4) All'interno di un cilindro di raggio $R = 1.64 \text{ m}$ e altezza $h = 1.72 \text{ m}$, è presente una distribuzione volumetrica di carica elettrica con densità dipendente dalla distanza dall'asse del cilindro e dall'azimut, definito scegliendo come asse polare l'asse del cilindro, secondo la seguente legge $\rho_c = k\rho \cos(\phi)$ con $k = 1.66 \text{ }\mu\text{C/m}^4$. Considerando separatamente la carica positiva e quella negativa all'interno del cilindro, determinare la carica positiva, in μC , complessivamente presente dentro al cilindro.

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

5) Su tre vertici di un tetraedro regolare di spigolo di lunghezza $a = 15.6 \times 10^{-3} \text{ m}$ è presente una carica elettrica puntiforme $q = 1.49 \text{ pC}$. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC^{-1} , nel quarto vertice.

- A 0 B 135 C 315 D 495 E 675 F 855

6) In un sistema di coordinate polari cilindriche, è dato il seguente campo elettrico: $E_\rho = -h/\rho$, $E_\phi = 0$, $E_z = kz$, dove $h = 1.87$ V e $k = 1.91$ V/m². Si consideri la distribuzione di carica che genera un tale campo e un cilindro non degenere avente per asse proprio l'asse z . Determinare il raggio, in m, di un tale cilindro che contenga complessivamente una carica nulla.

A 0 B 1.40 C 3.20 D 5.00 E 6.80 F 8.60

7) All'interno di una sfera di raggio $r_0 = 1.89$ m è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho(r) = \rho_0 \frac{r^2}{r_0^2}$ dove r è la distanza dal centro della sfera e $\rho_0 = 1.62$ C/m³. Determinare il valore della densità superficiale di carica σ uniforme, in C/m², da disporre sulla superficie della sfera affinché il campo elettrico esterno alla sfera risulti nullo.

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

8) Fissati un sistema di coordinate cartesiane e un corrispondente sistema di coordinate cilindriche, nel punto di coordinate cartesiane (1,1,1) è dato il vettore $\mathbf{v} = (v_x, v_y, v_z)$ con componenti cartesiane $v_x = 1.37$, $v_y = 1.51$, $v_z = 1.07$. Determinare la componente radiale v_ρ del vettore \mathbf{v} .

A 0 B 2.04 C 3.84 D 5.64 E 7.44 F 9.24

9) In un sistema di coordinate sferiche, nella regione individuata dalla relazione $R_i \leq r \leq R_e$, con $R_i = 1.70$ m e $R_e = 2.91$ m, è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho_c(r) = a + br$, con $a = 1.05$ nC/m³ e $b = 1.88$ nC/m⁴. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, alla distanza $r = 3.62$ m dall'origine del sistema di riferimento.

A 0 B 136 C 316 D 496 E 676 F 856

10) In un sistema di coordinate polari sferico, nella regione individuata dalle relazioni $r \leq r_0$, $0 \leq \theta \leq \pi$, e $0 \leq \phi \leq \frac{\pi}{2}$, con $r_0 = 1.73$ m, è data una distribuzione volumetrica con densità uniforme $\rho_0 = 1.71$ nC/m³. Calcolare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, nell'origine del sistema di riferimento.

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

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 27/10/2018

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

1) In un sistema di coordinate polari sferiche, una distribuzione volumetrica di carica elettrica ha densità $\rho = \rho_0 - kr$, con $\rho_0 = 2.64 \text{ pC/m}^3$ e $k = 2.36 \text{ pC/m}^4$. Determinare il raggio, in m, della sfera centrata nell'origine che contiene una carica complessivamente nulla.

A 0 B 1.49 C 3.29 D 5.09 E 6.89 F 8.69

2) Si consideri il seguente campo elettrostatico, dato in coordinate cilindriche: $E_\rho = k\rho/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, $E_\phi = 0$, $E_z = 2h + kz/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, dove $h = 1.06 \text{ V/m}$, $k = 1.27 \text{ V}\cdot\text{m}$. Determinare la carica elettrica, in nC, presente nell'origine del sistema di coordinate.

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

3) Si consideri il punto P di coordinate cilindriche $\rho = 1.05$, $\phi = 1.33 \text{ rad}$, $z = 1.80$. Nel punto P determinare la proiezione del versore u_ρ delle linee coordinate ρ sul versore u_θ delle linee coordinate θ .

A 0 B 0.144 C 0.324 D 0.504 E 0.684 F 0.864

4) All'interno di un cilindro di raggio $R = 1.42 \text{ m}$ e altezza $h = 1.02 \text{ m}$, è presente una distribuzione volumetrica di carica elettrica con densità dipendente dalla distanza dall'asse del cilindro e dall'azimut, definito scegliendo come asse polare l'asse del cilindro, secondo la seguente legge $\rho_c = k\rho \cos(\phi)$ con $k = 1.54 \text{ }\mu\text{C/m}^4$. Considerando separatamente la carica positiva e quella negativa all'interno del cilindro, determinare la carica positiva, in μC , complessivamente presente dentro al cilindro.

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

5) Su tre vertici di un tetraedro regolare di spigolo di lunghezza $a = 17.9 \times 10^{-3} \text{ m}$ è presente una carica elettrica puntiforme $q = 1.46 \text{ pC}$. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC^{-1} , nel quarto vertice.

A 0 B 100 C 280 D 460 E 640 F 820

6) In un sistema di coordinate polari cilindriche, è dato il seguente campo elettrico: $E_\rho = -h/\rho$, $E_\phi = 0$, $E_z = kz$, dove $h = 1.18$ V e $k = 1.51$ V/m². Si consideri la distribuzione di carica che genera un tale campo e un cilindro non degenere avente per asse proprio l'asse z . Determinare il raggio, in m, di un tale cilindro che contenga complessivamente una carica nulla.

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

7) All'interno di una sfera di raggio $r_0 = 1.12$ m è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho(r) = \rho_0 \frac{r^2}{r_0^2}$ dove r è la distanza dal centro della sfera e $\rho_0 = 1.73$ C/m³. Determinare il valore della densità superficiale di carica σ uniforme, in C/m², da disporre sulla superficie della sfera affinché il campo elettrico esterno alla sfera risulti nullo.

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

8) Fissati un sistema di coordinate cartesiane e un corrispondente sistema di coordinate cilindriche, nel punto di coordinate cartesiane (1,1,1) è dato il vettore $\mathbf{v} = (v_x, v_y, v_z)$ con componenti cartesiane $v_x = 1.00$, $v_y = 1.99$, $v_z = 1.64$. Determinare la componente radiale v_ρ del vettore \mathbf{v} .

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

9) In un sistema di coordinate sferiche, nella regione individuata dalla relazione $R_i \leq r \leq R_e$, con $R_i = 1.89$ m e $R_e = 2.65$ m, è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho_c(r) = a + br$, con $a = 1.01$ nC/m³ e $b = 1.40$ nC/m⁴. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, alla distanza $r = 3.71$ m dall'origine del sistema di riferimento.

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

10) In un sistema di coordinate polari sferico, nella regione individuata dalle relazioni $r \leq r_0$, $0 \leq \theta \leq \pi$, e $0 \leq \phi \leq \frac{\pi}{2}$, con $r_0 = 1.71$ m, è data una distribuzione volumetrica con densità uniforme $\rho_0 = 1.31$ nC/m³. Calcolare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, nell'origine del sistema di riferimento.

A 0 B 26.7 C 44.7 D 62.7 E 80.7 F 98.7

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 27/10/2018

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

1) In un sistema di coordinate polari sferiche, una distribuzione volumetrica di carica elettrica ha densità $\rho = \rho_0 - kr$, con $\rho_0 = 2.45 \text{ pC/m}^3$ e $k = 2.19 \text{ pC/m}^4$. Determinare il raggio, in m, della sfera centrata nell'origine che contiene una carica complessivamente nulla.

- A 0 B 1.49 C 3.29 D 5.09 E 6.89 F 8.69

2) Si consideri il seguente campo elettrostatico, dato in coordinate cilindriche: $E_\rho = k\rho/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, $E_\phi = 0$, $E_z = 2h + kz/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, dove $h = 1.88 \text{ V/m}$, $k = 1.45 \text{ V}\cdot\text{m}$. Determinare la carica elettrica, in nC, presente nell'origine del sistema di coordinate.

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

3) Si consideri il punto P di coordinate cilindriche $\rho = 1.30$, $\phi = 1.70 \text{ rad}$, $z = 1.14$. Nel punto P determinare la proiezione del versore u_ρ delle linee coordinate ρ sul versore u_θ delle linee coordinate θ .

- A 0 B 0.119 C 0.299 D 0.479 E 0.659 F 0.839

4) All'interno di un cilindro di raggio $R = 1.36 \text{ m}$ e altezza $h = 1.97 \text{ m}$, è presente una distribuzione volumetrica di carica elettrica con densità dipendente dalla distanza dall'asse del cilindro e dall'azimut, definito scegliendo come asse polare l'asse del cilindro, secondo la seguente legge $\rho_c = k\rho \cos(\phi)$ con $k = 1.18 \text{ }\mu\text{C/m}^4$. Considerando separatamente la carica positiva e quella negativa all'interno del cilindro, determinare la carica positiva, in μC , complessivamente presente dentro al cilindro.

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

5) Su tre vertici di un tetraedro regolare di spigolo di lunghezza $a = 16.9 \times 10^{-3} \text{ m}$ è presente una carica elettrica puntiforme $q = 1.77 \text{ pC}$. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC^{-1} , nel quarto vertice.

- A 0 B 136 C 316 D 496 E 676 F 856

6) In un sistema di coordinate polari cilindriche, è dato il seguente campo elettrico: $E_\rho = -h/\rho$, $E_\phi = 0$, $E_z = kz$, dove $h = 1.61$ V e $k = 1.71$ V/m². Si consideri la distribuzione di carica che genera un tale campo e un cilindro non degenere avente per asse proprio l'asse z . Determinare il raggio, in m, di un tale cilindro che contenga complessivamente una carica nulla.

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

7) All'interno di una sfera di raggio $r_0 = 1.31$ m è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho(r) = \rho_0 \frac{r^2}{r_0^2}$ dove r è la distanza dal centro della sfera e $\rho_0 = 1.40$ C/m³. Determinare il valore della densità superficiale di carica σ uniforme, in C/m², da disporre sulla superficie della sfera affinché il campo elettrico esterno alla sfera risulti nullo.

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

8) Fissati un sistema di coordinate cartesiane e un corrispondente sistema di coordinate cilindriche, nel punto di coordinate cartesiane (1,1,1) è dato il vettore $\mathbf{v} = (v_x, v_y, v_z)$ con componenti cartesiane $v_x = 1.17$, $v_y = 1.48$, $v_z = 1.91$. Determinare la componente radiale v_ρ del vettore \mathbf{v} .

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

9) In un sistema di coordinate sferiche, nella regione individuata dalla relazione $R_i \leq r \leq R_e$, con $R_i = 1.29$ m e $R_e = 2.29$ m, è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho_c(r) = a + br$, con $a = 1.91$ nC/m³ e $b = 1.28$ nC/m⁴. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, alla distanza $r = 3.87$ m dall'origine del sistema di riferimento.

A 0 B 107 C 287 D 467 E 647 F 827

10) In un sistema di coordinate polari sferico, nella regione individuata dalle relazioni $r \leq r_0$, $0 \leq \theta \leq \pi$, e $0 \leq \phi \leq \frac{\pi}{2}$, con $r_0 = 1.80$ m, è data una distribuzione volumetrica con densità uniforme $\rho_0 = 1.89$ nC/m³. Calcolare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, nell'origine del sistema di riferimento.

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

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 27/10/2018

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

1) In un sistema di coordinate polari sferiche, una distribuzione volumetrica di carica elettrica ha densità $\rho = \rho_0 - kr$, con $\rho_0 = 2.73 \text{ pC/m}^3$ e $k = 1.41 \text{ pC/m}^4$. Determinare il raggio, in m, della sfera centrata nell'origine che contiene una carica complessivamente nulla.

A 0 B 2.58 C 4.38 D 6.18 E 7.98 F 9.78

2) Si consideri il seguente campo elettrostatico, dato in coordinate cilindriche: $E_\rho = k\rho/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, $E_\phi = 0$, $E_z = 2h + kz/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, dove $h = 1.57 \text{ V/m}$, $k = 1.58 \text{ V}\cdot\text{m}$. Determinare la carica elettrica, in nC, presente nell'origine del sistema di coordinate.

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

3) Si consideri il punto P di coordinate cilindriche $\rho = 1.51$, $\phi = 1.30 \text{ rad}$, $z = 1.17$. Nel punto P determinare la proiezione del versore u_ρ delle linee coordinate ρ sul versore u_θ delle linee coordinate θ .

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

4) All'interno di un cilindro di raggio $R = 1.40 \text{ m}$ e altezza $h = 1.75 \text{ m}$, è presente una distribuzione volumetrica di carica elettrica con densità dipendente dalla distanza dall'asse del cilindro e dall'azimut, definito scegliendo come asse polare l'asse del cilindro, secondo la seguente legge $\rho_c = k\rho \cos(\phi)$ con $k = 1.47 \text{ }\mu\text{C/m}^4$. Considerando separatamente la carica positiva e quella negativa all'interno del cilindro, determinare la carica positiva, in μC , complessivamente presente dentro al cilindro.

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

5) Su tre vertici di un tetraedro regolare di spigolo di lunghezza $a = 11.0 \times 10^{-3} \text{ m}$ è presente una carica elettrica puntiforme $q = 1.89 \text{ pC}$. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC^{-1} , nel quarto vertice.

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

6) In un sistema di coordinate polari cilindriche, è dato il seguente campo elettrico: $E_\rho = -h/\rho$, $E_\phi = 0$, $E_z = kz$, dove $h = 1.83 \text{ V}$ e $k = 1.07 \text{ V/m}^2$. Si consideri la distribuzione di carica che genera un tale campo e un cilindro non degenere avente per asse proprio l'asse z . Determinare il raggio, in m, di un tale cilindro che contenga complessivamente una carica nulla.

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

7) All'interno di una sfera di raggio $r_0 = 1.07 \text{ m}$ è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho(r) = \rho_0 \frac{r^2}{r_0^2}$ dove r è la distanza dal centro della sfera e $\rho_0 = 1.52 \text{ C/m}^3$. Determinare il valore della densità superficiale di carica σ uniforme, in C/m^2 , da disporre sulla superficie della sfera affinché il campo elettrico esterno alla sfera risulti nullo.

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

8) Fissati un sistema di coordinate cartesiane e un corrispondente sistema di coordinate cilindriche, nel punto di coordinate cartesiane (1,1,1) è dato il vettore $\mathbf{v} = (v_x, v_y, v_z)$ con componenti cartesiane $v_x = 1.84$, $v_y = 1.68$, $v_z = 1.24$. Determinare la componente radiale v_ρ del vettore \mathbf{v} .

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

9) In un sistema di coordinate sferiche, nella regione individuata dalla relazione $R_i \leq r \leq R_e$, con $R_i = 1.15 \text{ m}$ e $R_e = 2.17 \text{ m}$, è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho_c(r) = a + br$, con $a = 1.41 \text{ nC/m}^3$ e $b = 1.64 \text{ nC/m}^4$. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC^{-1} , alla distanza $r = 3.99 \text{ m}$ dall'origine del sistema di riferimento.

- A 0 B 16.4 C 34.4 D 52.4 E 70.4 F 88.4

10) In un sistema di coordinate polari sferico, nella regione individuata dalle relazioni $r \leq r_0$, $0 \leq \theta \leq \pi$, e $0 \leq \phi \leq \frac{\pi}{2}$, con $r_0 = 1.70 \text{ m}$, è data una distribuzione volumetrica con densità uniforme $\rho_0 = 1.85 \text{ nC/m}^3$. Calcolare il modulo del campo elettrico, in NC^{-1} , nell'origine del sistema di riferimento.

- A 0 B 26.8 C 44.8 D 62.8 E 80.8 F 98.8

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 27/10/2018

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

1) In un sistema di coordinate polari sferiche, una distribuzione volumetrica di carica elettrica ha densità $\rho = \rho_0 - kr$, con $\rho_0 = 2.80 \text{ pC/m}^3$ e $k = 2.96 \text{ pC/m}^4$. Determinare il raggio, in m, della sfera centrata nell'origine che contiene una carica complessivamente nulla.

- A 0 B 1.26 C 3.06 D 4.86 E 6.66 F 8.46

2) Si consideri il seguente campo elettrostatico, dato in coordinate cilindriche: $E_\rho = k\rho/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, $E_\phi = 0$, $E_z = 2h + kz/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, dove $h = 1.71 \text{ V/m}$, $k = 1.70 \text{ V}\cdot\text{m}$. Determinare la carica elettrica, in nC, presente nell'origine del sistema di coordinate.

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

3) Si consideri il punto P di coordinate cilindriche $\rho = 1.88$, $\phi = 1.57 \text{ rad}$, $z = 1.91$. Nel punto P determinare la proiezione del versore u_ρ delle linee coordinate ρ sul versore u_θ delle linee coordinate θ .

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

4) All'interno di un cilindro di raggio $R = 1.45 \text{ m}$ e altezza $h = 1.15 \text{ m}$, è presente una distribuzione volumetrica di carica elettrica con densità dipendente dalla distanza dall'asse del cilindro e dall'azimut, definito scegliendo come asse polare l'asse del cilindro, secondo la seguente legge $\rho_c = k\rho \cos(\phi)$ con $k = 1.42 \text{ }\mu\text{C/m}^4$. Considerando separatamente la carica positiva e quella negativa all'interno del cilindro, determinare la carica positiva, in μC , complessivamente presente dentro al cilindro.

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

5) Su tre vertici di un tetraedro regolare di spigolo di lunghezza $a = 17.4 \times 10^{-3} \text{ m}$ è presente una carica elettrica puntiforme $q = 1.32 \text{ pC}$. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC^{-1} , nel quarto vertice.

- A 0 B 24.0 C 42.0 D 60.0 E 78.0 F 96.0

6) In un sistema di coordinate polari cilindriche, è dato il seguente campo elettrico: $E_\rho = -h/\rho$, $E_\phi = 0$, $E_z = kz$, dove $h = 1.82$ V e $k = 1.49$ V/m². Si consideri la distribuzione di carica che genera un tale campo e un cilindro non degenere avente per asse proprio l'asse z . Determinare il raggio, in m, di un tale cilindro che contenga complessivamente una carica nulla.

A B C D E F

7) All'interno di una sfera di raggio $r_0 = 1.79$ m è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho(r) = \rho_0 \frac{r^2}{r_0^2}$ dove r è la distanza dal centro della sfera e $\rho_0 = 1.92$ C/m³. Determinare il valore della densità superficiale di carica σ uniforme, in C/m², da disporre sulla superficie della sfera affinché il campo elettrico esterno alla sfera risulti nullo.

A B C D E F

8) Fissati un sistema di coordinate cartesiane e un corrispondente sistema di coordinate cilindriche, nel punto di coordinate cartesiane (1,1,1) è dato il vettore $\mathbf{v} = (v_x, v_y, v_z)$ con componenti cartesiane $v_x = 1.38$, $v_y = 1.62$, $v_z = 1.99$. Determinare la componente radiale v_ρ del vettore \mathbf{v} .

A B C D E F

9) In un sistema di coordinate sferiche, nella regione individuata dalla relazione $R_i \leq r \leq R_e$, con $R_i = 1.45$ m e $R_e = 2.23$ m, è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho_c(r) = a + br$, con $a = 1.83$ nC/m³ e $b = 1.13$ nC/m⁴. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, alla distanza $r = 3.45$ m dall'origine del sistema di riferimento.

A B C D E F

10) In un sistema di coordinate polari sferico, nella regione individuata dalle relazioni $r \leq r_0$, $0 \leq \theta \leq \pi$, e $0 \leq \phi \leq \frac{\pi}{2}$, con $r_0 = 1.99$ m, è data una distribuzione volumetrica con densità uniforme $\rho_0 = 1.20$ nC/m³. Calcolare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, nell'origine del sistema di riferimento.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 1 - 27/10/2018

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

1) In un sistema di coordinate polari sferiche, una distribuzione volumetrica di carica elettrica ha densità $\rho = \rho_0 - kr$, con $\rho_0 = 2.58 \text{ pC/m}^3$ e $k = 2.25 \text{ pC/m}^4$. Determinare il raggio, in m, della sfera centrata nell'origine che contiene una carica complessivamente nulla.

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

2) Si consideri il seguente campo elettrostatico, dato in coordinate cilindriche: $E_\rho = k\rho/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, $E_\phi = 0$, $E_z = 2h + kz/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, dove $h = 1.19 \text{ V/m}$, $k = 1.49 \text{ V}\cdot\text{m}$. Determinare la carica elettrica, in nC, presente nell'origine del sistema di coordinate.

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

3) Si consideri il punto P di coordinate cilindriche $\rho = 1.48$, $\phi = 1.09 \text{ rad}$, $z = 1.47$. Nel punto P determinare la proiezione del versore u_ρ delle linee coordinate ρ sul versore u_θ delle linee coordinate θ .

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

4) All'interno di un cilindro di raggio $R = 1.19 \text{ m}$ e altezza $h = 1.79 \text{ m}$, è presente una distribuzione volumetrica di carica elettrica con densità dipendente dalla distanza dall'asse del cilindro e dall'azimut, definito scegliendo come asse polare l'asse del cilindro, secondo la seguente legge $\rho_c = k\rho \cos(\phi)$ con $k = 1.35 \text{ }\mu\text{C/m}^4$. Considerando separatamente la carica positiva e quella negativa all'interno del cilindro, determinare la carica positiva, in μC , complessivamente presente dentro al cilindro.

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

5) Su tre vertici di un tetraedro regolare di spigolo di lunghezza $a = 17.6 \times 10^{-3} \text{ m}$ è presente una carica elettrica puntiforme $q = 1.70 \text{ pC}$. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC^{-1} , nel quarto vertice.

- A 0 B 121 C 301 D 481 E 661 F 841

6) In un sistema di coordinate polari cilindriche, è dato il seguente campo elettrico: $E_\rho = -h/\rho$, $E_\phi = 0$, $E_z = kz$, dove $h = 1.79$ V e $k = 1.91$ V/m². Si consideri la distribuzione di carica che genera un tale campo e un cilindro non degenere avente per asse proprio l'asse z . Determinare il raggio, in m, di un tale cilindro che contenga complessivamente una carica nulla.

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

7) All'interno di una sfera di raggio $r_0 = 1.12$ m è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho(r) = \rho_0 \frac{r^2}{r_0^2}$ dove r è la distanza dal centro della sfera e $\rho_0 = 1.54$ C/m³. Determinare il valore della densità superficiale di carica σ uniforme, in C/m², da disporre sulla superficie della sfera affinché il campo elettrico esterno alla sfera risulti nullo.

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

8) Fissati un sistema di coordinate cartesiane e un corrispondente sistema di coordinate cilindriche, nel punto di coordinate cartesiane (1,1,1) è dato il vettore $\mathbf{v} = (v_x, v_y, v_z)$ con componenti cartesiane $v_x = 1.23$, $v_y = 1.94$, $v_z = 1.03$. Determinare la componente radiale v_ρ del vettore \mathbf{v} .

A 0 B 2.24 C 4.04 D 5.84 E 7.64 F 9.44

9) In un sistema di coordinate sferiche, nella regione individuata dalla relazione $R_i \leq r \leq R_e$, con $R_i = 1.02$ m e $R_e = 2.87$ m, è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho_c(r) = a + br$, con $a = 1.41$ nC/m³ e $b = 1.64$ nC/m⁴. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, alla distanza $r = 3.86$ m dall'origine del sistema di riferimento.

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

10) In un sistema di coordinate polari sferico, nella regione individuata dalle relazioni $r \leq r_0$, $0 \leq \theta \leq \pi$, e $0 \leq \phi \leq \frac{\pi}{2}$, con $r_0 = 1.86$ m, è data una distribuzione volumetrica con densità uniforme $\rho_0 = 1.79$ nC/m³. Calcolare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, nell'origine del sistema di riferimento.

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

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 1 - 27/10/2018

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

1) In un sistema di coordinate polari sferiche, una distribuzione volumetrica di carica elettrica ha densità $\rho = \rho_0 - kr$, con $\rho_0 = 2.36 \text{ pC/m}^3$ e $k = 2.97 \text{ pC/m}^4$. Determinare il raggio, in m, della sfera centrata nell'origine che contiene una carica complessivamente nulla.

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

2) Si consideri il seguente campo elettrostatico, dato in coordinate cilindriche: $E_\rho = k\rho/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, $E_\phi = 0$, $E_z = 2h + kz/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, dove $h = 1.17 \text{ V/m}$, $k = 1.67 \text{ V}\cdot\text{m}$. Determinare la carica elettrica, in nC, presente nell'origine del sistema di coordinate.

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

3) Si consideri il punto P di coordinate cilindriche $\rho = 1.19$, $\phi = 1.96 \text{ rad}$, $z = 1.29$. Nel punto P determinare la proiezione del versore u_ρ delle linee coordinate ρ sul versore u_θ delle linee coordinate θ .

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

4) All'interno di un cilindro di raggio $R = 1.38 \text{ m}$ e altezza $h = 1.45 \text{ m}$, è presente una distribuzione volumetrica di carica elettrica con densità dipendente dalla distanza dall'asse del cilindro e dall'azimut, definito scegliendo come asse polare l'asse del cilindro, secondo la seguente legge $\rho_c = k\rho \cos(\phi)$ con $k = 1.77 \text{ }\mu\text{C/m}^4$. Considerando separatamente la carica positiva e quella negativa all'interno del cilindro, determinare la carica positiva, in μC , complessivamente presente dentro al cilindro.

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

5) Su tre vertici di un tetraedro regolare di spigolo di lunghezza $a = 14.7 \times 10^{-3} \text{ m}$ è presente una carica elettrica puntiforme $q = 1.92 \text{ pC}$. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC^{-1} , nel quarto vertice.

- A 0 B 196 C 376 D 556 E 736 F 916

6) In un sistema di coordinate polari cilindriche, è dato il seguente campo elettrico: $E_\rho = -h/\rho$, $E_\phi = 0$, $E_z = kz$, dove $h = 1.96$ V e $k = 1.26$ V/m². Si consideri la distribuzione di carica che genera un tale campo e un cilindro non degenere avente per asse proprio l'asse z . Determinare il raggio, in m, di un tale cilindro che contenga complessivamente una carica nulla.

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

7) All'interno di una sfera di raggio $r_0 = 1.27$ m è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho(r) = \rho_0 \frac{r^2}{r_0^2}$ dove r è la distanza dal centro della sfera e $\rho_0 = 1.72$ C/m³. Determinare il valore della densità superficiale di carica σ uniforme, in C/m², da disporre sulla superficie della sfera affinché il campo elettrico esterno alla sfera risulti nullo.

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

8) Fissati un sistema di coordinate cartesiane e un corrispondente sistema di coordinate cilindriche, nel punto di coordinate cartesiane (1,1,1) è dato il vettore $\mathbf{v} = (v_x, v_y, v_z)$ con componenti cartesiane $v_x = 1.95$, $v_y = 1.07$, $v_z = 1.63$. Determinare la componente radiale v_ρ del vettore \mathbf{v} .

A 0 B 2.14 C 3.94 D 5.74 E 7.54 F 9.34

9) In un sistema di coordinate sferiche, nella regione individuata dalla relazione $R_i \leq r \leq R_e$, con $R_i = 1.07$ m e $R_e = 2.64$ m, è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho_c(r) = a + br$, con $a = 1.86$ nC/m³ e $b = 1.01$ nC/m⁴. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, alla distanza $r = 3.67$ m dall'origine del sistema di riferimento.

A 0 B 189 C 369 D 549 E 729 F 909

10) In un sistema di coordinate polari sferico, nella regione individuata dalle relazioni $r \leq r_0$, $0 \leq \theta \leq \pi$, e $0 \leq \phi \leq \frac{\pi}{2}$, con $r_0 = 1.88$ m, è data una distribuzione volumetrica con densità uniforme $\rho_0 = 1.86$ nC/m³. Calcolare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, nell'origine del sistema di riferimento.

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

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 1 - 27/10/2018

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

1) In un sistema di coordinate polari sferiche, una distribuzione volumetrica di carica elettrica ha densità $\rho = \rho_0 - kr$, con $\rho_0 = 1.09 \text{ pC/m}^3$ e $k = 2.04 \text{ pC/m}^4$. Determinare il raggio, in m, della sfera centrata nell'origine che contiene una carica complessivamente nulla.

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

2) Si consideri il seguente campo elettrostatico, dato in coordinate cilindriche: $E_\rho = k\rho/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, $E_\phi = 0$, $E_z = 2h + kz/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, dove $h = 1.70 \text{ V/m}$, $k = 1.90 \text{ V}\cdot\text{m}$. Determinare la carica elettrica, in nC, presente nell'origine del sistema di coordinate.

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

3) Si consideri il punto P di coordinate cilindriche $\rho = 1.30$, $\phi = 1.38 \text{ rad}$, $z = 1.89$. Nel punto P determinare la proiezione del versore u_ρ delle linee coordinate ρ sul versore u_θ delle linee coordinate θ .

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

4) All'interno di un cilindro di raggio $R = 1.47 \text{ m}$ e altezza $h = 1.05 \text{ m}$, è presente una distribuzione volumetrica di carica elettrica con densità dipendente dalla distanza dall'asse del cilindro e dall'azimut, definito scegliendo come asse polare l'asse del cilindro, secondo la seguente legge $\rho_c = k\rho \cos(\phi)$ con $k = 1.08 \text{ }\mu\text{C/m}^4$. Considerando separatamente la carica positiva e quella negativa all'interno del cilindro, determinare la carica positiva, in μC , complessivamente presente dentro al cilindro.

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

5) Su tre vertici di un tetraedro regolare di spigolo di lunghezza $a = 14.4 \times 10^{-3} \text{ m}$ è presente una carica elettrica puntiforme $q = 1.34 \text{ pC}$. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC^{-1} , nel quarto vertice.

- A 0 B 142 C 322 D 502 E 682 F 862

6) In un sistema di coordinate polari cilindriche, è dato il seguente campo elettrico: $E_\rho = -h/\rho$, $E_\phi = 0$, $E_z = kz$, dove $h = 1.45$ V e $k = 1.89$ V/m². Si consideri la distribuzione di carica che genera un tale campo e un cilindro non degenere avente per asse proprio l'asse z . Determinare il raggio, in m, di un tale cilindro che contenga complessivamente una carica nulla.

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

7) All'interno di una sfera di raggio $r_0 = 1.11$ m è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho(r) = \rho_0 \frac{r^2}{r_0^2}$ dove r è la distanza dal centro della sfera e $\rho_0 = 1.92$ C/m³. Determinare il valore della densità superficiale di carica σ uniforme, in C/m², da disporre sulla superficie della sfera affinché il campo elettrico esterno alla sfera risulti nullo.

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

8) Fissati un sistema di coordinate cartesiane e un corrispondente sistema di coordinate cilindriche, nel punto di coordinate cartesiane (1,1,1) è dato il vettore $\mathbf{v} = (v_x, v_y, v_z)$ con componenti cartesiane $v_x = 1.81$, $v_y = 1.07$, $v_z = 1.17$. Determinare la componente radiale v_ρ del vettore \mathbf{v} .

A 0 B 2.04 C 3.84 D 5.64 E 7.44 F 9.24

9) In un sistema di coordinate sferiche, nella regione individuata dalla relazione $R_i \leq r \leq R_e$, con $R_i = 1.08$ m e $R_e = 2.81$ m, è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho_c(r) = a + br$, con $a = 1.13$ nC/m³ e $b = 1.15$ nC/m⁴. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, alla distanza $r = 3.48$ m dall'origine del sistema di riferimento.

A 0 B 237 C 417 D 597 E 777 F 957

10) In un sistema di coordinate polari sferico, nella regione individuata dalle relazioni $r \leq r_0$, $0 \leq \theta \leq \pi$, e $0 \leq \phi \leq \frac{\pi}{2}$, con $r_0 = 1.20$ m, è data una distribuzione volumetrica con densità uniforme $\rho_0 = 1.75$ nC/m³. Calcolare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, nell'origine del sistema di riferimento.

A 0 B 23.9 C 41.9 D 59.9 E 77.9 F 95.9

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 27/10/2018

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

1) In un sistema di coordinate polari sferiche, una distribuzione volumetrica di carica elettrica ha densità $\rho = \rho_0 - kr$, con $\rho_0 = 1.57 \text{ pC/m}^3$ e $k = 1.41 \text{ pC/m}^4$. Determinare il raggio, in m, della sfera centrata nell'origine che contiene una carica complessivamente nulla.

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

2) Si consideri il seguente campo elettrostatico, dato in coordinate cilindriche: $E_\rho = k\rho/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, $E_\phi = 0$, $E_z = 2h + kz/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, dove $h = 1.39 \text{ V/m}$, $k = 1.16 \text{ V}\cdot\text{m}$. Determinare la carica elettrica, in nC, presente nell'origine del sistema di coordinate.

A 0 B 0.129 C 0.309 D 0.489 E 0.669 F 0.849

3) Si consideri il punto P di coordinate cilindriche $\rho = 1.07$, $\phi = 1.43 \text{ rad}$, $z = 1.68$. Nel punto P determinare la proiezione del versore u_ρ delle linee coordinate ρ sul versore u_θ delle linee coordinate θ .

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

4) All'interno di un cilindro di raggio $R = 1.77 \text{ m}$ e altezza $h = 1.33 \text{ m}$, è presente una distribuzione volumetrica di carica elettrica con densità dipendente dalla distanza dall'asse del cilindro e dall'azimut, definito scegliendo come asse polare l'asse del cilindro, secondo la seguente legge $\rho_c = k\rho \cos(\phi)$ con $k = 1.99 \text{ }\mu\text{C/m}^4$. Considerando separatamente la carica positiva e quella negativa all'interno del cilindro, determinare la carica positiva, in μC , complessivamente presente dentro al cilindro.

A 0 B 2.58 C 4.38 D 6.18 E 7.98 F 9.78

5) Su tre vertici di un tetraedro regolare di spigolo di lunghezza $a = 11.6 \times 10^{-3} \text{ m}$ è presente una carica elettrica puntiforme $q = 1.22 \text{ pC}$. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC^{-1} , nel quarto vertice.

A 0 B 200 C 380 D 560 E 740 F 920

6) In un sistema di coordinate polari cilindriche, è dato il seguente campo elettrico: $E_\rho = -h/\rho$, $E_\phi = 0$, $E_z = kz$, dove $h = 1.46$ V e $k = 1.20$ V/m². Si consideri la distribuzione di carica che genera un tale campo e un cilindro non degenere avente per asse proprio l'asse z . Determinare il raggio, in m, di un tale cilindro che contenga complessivamente una carica nulla.

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

7) All'interno di una sfera di raggio $r_0 = 1.30$ m è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho(r) = \rho_0 \frac{r^2}{r_0^2}$ dove r è la distanza dal centro della sfera e $\rho_0 = 1.90$ C/m³. Determinare il valore della densità superficiale di carica σ uniforme, in C/m², da disporre sulla superficie della sfera affinché il campo elettrico esterno alla sfera risulti nullo.

A 0 B -0.134 C -0.314 D -0.494 E -0.674 F -0.854

8) Fissati un sistema di coordinate cartesiane e un corrispondente sistema di coordinate cilindriche, nel punto di coordinate cartesiane (1,1,1) è dato il vettore $\mathbf{v} = (v_x, v_y, v_z)$ con componenti cartesiane $v_x = 1.54$, $v_y = 1.75$, $v_z = 1.78$. Determinare la componente radiale v_ρ del vettore \mathbf{v} .

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

9) In un sistema di coordinate sferiche, nella regione individuata dalla relazione $R_i \leq r \leq R_e$, con $R_i = 1.66$ m e $R_e = 2.70$ m, è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho_c(r) = a + br$, con $a = 1.59$ nC/m³ e $b = 1.72$ nC/m⁴. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, alla distanza $r = 3.86$ m dall'origine del sistema di riferimento.

A 0 B 209 C 389 D 569 E 749 F 929

10) In un sistema di coordinate polari sferico, nella regione individuata dalle relazioni $r \leq r_0$, $0 \leq \theta \leq \pi$, e $0 \leq \phi \leq \frac{\pi}{2}$, con $r_0 = 1.68$ m, è data una distribuzione volumetrica con densità uniforme $\rho_0 = 1.51$ nC/m³. Calcolare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, nell'origine del sistema di riferimento.

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

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 27/10/2018

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

1) In un sistema di coordinate polari sferiche, una distribuzione volumetrica di carica elettrica ha densità $\rho = \rho_0 - kr$, con $\rho_0 = 2.94 \text{ pC/m}^3$ e $k = 2.65 \text{ pC/m}^4$. Determinare il raggio, in m, della sfera centrata nell'origine che contiene una carica complessivamente nulla.

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

2) Si consideri il seguente campo elettrostatico, dato in coordinate cilindriche: $E_\rho = k\rho/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, $E_\phi = 0$, $E_z = 2h + kz/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, dove $h = 1.94 \text{ V/m}$, $k = 1.17 \text{ V}\cdot\text{m}$. Determinare la carica elettrica, in nC, presente nell'origine del sistema di coordinate.

A 0 B 0.130 C 0.310 D 0.490 E 0.670 F 0.850

3) Si consideri il punto P di coordinate cilindriche $\rho = 1.58$, $\phi = 1.22 \text{ rad}$, $z = 1.38$. Nel punto P determinare la proiezione del versore u_ρ delle linee coordinate ρ sul versore u_θ delle linee coordinate θ .

A 0 B 0.118 C 0.298 D 0.478 E 0.658 F 0.838

4) All'interno di un cilindro di raggio $R = 1.96 \text{ m}$ e altezza $h = 1.38 \text{ m}$, è presente una distribuzione volumetrica di carica elettrica con densità dipendente dalla distanza dall'asse del cilindro e dall'azimut, definito scegliendo come asse polare l'asse del cilindro, secondo la seguente legge $\rho_c = k\rho \cos(\phi)$ con $k = 1.44 \text{ }\mu\text{C/m}^4$. Considerando separatamente la carica positiva e quella negativa all'interno del cilindro, determinare la carica positiva, in μC , complessivamente presente dentro al cilindro.

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

5) Su tre vertici di un tetraedro regolare di spigolo di lunghezza $a = 13.9 \times 10^{-3} \text{ m}$ è presente una carica elettrica puntiforme $q = 1.06 \text{ pC}$. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC^{-1} , nel quarto vertice.

A 0 B 121 C 301 D 481 E 661 F 841

6) In un sistema di coordinate polari cilindriche, è dato il seguente campo elettrico: $E_\rho = -h/\rho$, $E_\phi = 0$, $E_z = kz$, dove $h = 1.22$ V e $k = 1.73$ V/m². Si consideri la distribuzione di carica che genera un tale campo e un cilindro non degenere avente per asse proprio l'asse z . Determinare il raggio, in m, di un tale cilindro che contenga complessivamente una carica nulla.

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

7) All'interno di una sfera di raggio $r_0 = 1.04$ m è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho(r) = \rho_0 \frac{r^2}{r_0^2}$ dove r è la distanza dal centro della sfera e $\rho_0 = 1.37$ C/m³. Determinare il valore della densità superficiale di carica σ uniforme, in C/m², da disporre sulla superficie della sfera affinché il campo elettrico esterno alla sfera risulti nullo.

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

8) Fissati un sistema di coordinate cartesiane e un corrispondente sistema di coordinate cilindriche, nel punto di coordinate cartesiane (1,1,1) è dato il vettore $\mathbf{v} = (v_x, v_y, v_z)$ con componenti cartesiane $v_x = 1.95$, $v_y = 1.50$, $v_z = 1.58$. Determinare la componente radiale v_ρ del vettore \mathbf{v} .

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

9) In un sistema di coordinate sferiche, nella regione individuata dalla relazione $R_i \leq r \leq R_e$, con $R_i = 1.25$ m e $R_e = 2.46$ m, è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho_c(r) = a + br$, con $a = 1.12$ nC/m³ e $b = 2.00$ nC/m⁴. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, alla distanza $r = 3.27$ m dall'origine del sistema di riferimento.

A 0 B 232 C 412 D 592 E 772 F 952

10) In un sistema di coordinate polari sferico, nella regione individuata dalle relazioni $r \leq r_0$, $0 \leq \theta \leq \pi$, e $0 \leq \phi \leq \frac{\pi}{2}$, con $r_0 = 1.78$ m, è data una distribuzione volumetrica con densità uniforme $\rho_0 = 1.67$ nC/m³. Calcolare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, nell'origine del sistema di riferimento.

A 0 B 23.4 C 41.4 D 59.4 E 77.4 F 95.4

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 1 - 27/10/2018

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

1) In un sistema di coordinate polari sferiche, una distribuzione volumetrica di carica elettrica ha densità $\rho = \rho_0 - kr$, con $\rho_0 = 2.56 \text{ pC/m}^3$ e $k = 2.00 \text{ pC/m}^4$. Determinare il raggio, in m, della sfera centrata nell'origine che contiene una carica complessivamente nulla.

- A 0 B 1.71 C 3.51 D 5.31 E 7.11 F 8.91

2) Si consideri il seguente campo elettrostatico, dato in coordinate cilindriche: $E_\rho = k\rho/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, $E_\phi = 0$, $E_z = 2h + kz/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, dove $h = 1.51 \text{ V/m}$, $k = 1.45 \text{ V}\cdot\text{m}$. Determinare la carica elettrica, in nC, presente nell'origine del sistema di coordinate.

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

3) Si consideri il punto P di coordinate cilindriche $\rho = 1.01$, $\phi = 1.49 \text{ rad}$, $z = 1.28$. Nel punto P determinare la proiezione del versore u_ρ delle linee coordinate ρ sul versore u_θ delle linee coordinate θ .

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

4) All'interno di un cilindro di raggio $R = 1.95 \text{ m}$ e altezza $h = 1.66 \text{ m}$, è presente una distribuzione volumetrica di carica elettrica con densità dipendente dalla distanza dall'asse del cilindro e dall'azimut, definito scegliendo come asse polare l'asse del cilindro, secondo la seguente legge $\rho_c = k\rho \cos(\phi)$ con $k = 1.86 \text{ }\mu\text{C/m}^4$. Considerando separatamente la carica positiva e quella negativa all'interno del cilindro, determinare la carica positiva, in μC , complessivamente presente dentro al cilindro.

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

5) Su tre vertici di un tetraedro regolare di spigolo di lunghezza $a = 11.7 \times 10^{-3} \text{ m}$ è presente una carica elettrica puntiforme $q = 1.03 \text{ pC}$. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC^{-1} , nel quarto vertice.

- A 0 B 166 C 346 D 526 E 706 F 886

6) In un sistema di coordinate polari cilindriche, è dato il seguente campo elettrico: $E_\rho = -h/\rho$, $E_\phi = 0$, $E_z = kz$, dove $h = 1.82$ V e $k = 1.55$ V/m². Si consideri la distribuzione di carica che genera un tale campo e un cilindro non degenere avente per asse proprio l'asse z . Determinare il raggio, in m, di un tale cilindro che contenga complessivamente una carica nulla.

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

7) All'interno di una sfera di raggio $r_0 = 1.48$ m è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho(r) = \rho_0 \frac{r^2}{r_0^2}$ dove r è la distanza dal centro della sfera e $\rho_0 = 1.22$ C/m³. Determinare il valore della densità superficiale di carica σ uniforme, in C/m², da disporre sulla superficie della sfera affinché il campo elettrico esterno alla sfera risulti nullo.

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

8) Fissati un sistema di coordinate cartesiane e un corrispondente sistema di coordinate cilindriche, nel punto di coordinate cartesiane (1,1,1) è dato il vettore $\mathbf{v} = (v_x, v_y, v_z)$ con componenti cartesiane $v_x = 1.61$, $v_y = 1.69$, $v_z = 1.95$. Determinare la componente radiale v_ρ del vettore \mathbf{v} .

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

9) In un sistema di coordinate sferiche, nella regione individuata dalla relazione $R_i \leq r \leq R_e$, con $R_i = 1.65$ m e $R_e = 2.16$ m, è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho_c(r) = a + br$, con $a = 1.89$ nC/m³ e $b = 1.15$ nC/m⁴. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, alla distanza $r = 3.68$ m dall'origine del sistema di riferimento.

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

10) In un sistema di coordinate polari sferico, nella regione individuata dalle relazioni $r \leq r_0$, $0 \leq \theta \leq \pi$, e $0 \leq \phi \leq \frac{\pi}{2}$, con $r_0 = 1.14$ m, è data una distribuzione volumetrica con densità uniforme $\rho_0 = 1.56$ nC/m³. Calcolare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, nell'origine del sistema di riferimento.

A 0 B 17.5 C 35.5 D 53.5 E 71.5 F 89.5

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 27/10/2018

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

1) In un sistema di coordinate polari sferiche, una distribuzione volumetrica di carica elettrica ha densità $\rho = \rho_0 - kr$, con $\rho_0 = 2.52 \text{ pC/m}^3$ e $k = 1.28 \text{ pC/m}^4$. Determinare il raggio, in m, della sfera centrata nell'origine che contiene una carica complessivamente nulla.

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

2) Si consideri il seguente campo elettrostatico, dato in coordinate cilindriche: $E_\rho = k\rho/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, $E_\phi = 0$, $E_z = 2h + kz/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, dove $h = 1.74 \text{ V/m}$, $k = 1.54 \text{ V}\cdot\text{m}$. Determinare la carica elettrica, in nC, presente nell'origine del sistema di coordinate.

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

3) Si consideri il punto P di coordinate cilindriche $\rho = 1.81$, $\phi = 1.52 \text{ rad}$, $z = 1.04$. Nel punto P determinare la proiezione del versore u_ρ delle linee coordinate ρ sul versore u_θ delle linee coordinate θ .

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

4) All'interno di un cilindro di raggio $R = 1.32 \text{ m}$ e altezza $h = 1.97 \text{ m}$, è presente una distribuzione volumetrica di carica elettrica con densità dipendente dalla distanza dall'asse del cilindro e dall'azimut, definito scegliendo come asse polare l'asse del cilindro, secondo la seguente legge $\rho_c = k\rho \cos(\phi)$ con $k = 1.05 \text{ }\mu\text{C/m}^4$. Considerando separatamente la carica positiva e quella negativa all'interno del cilindro, determinare la carica positiva, in μC , complessivamente presente dentro al cilindro.

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

5) Su tre vertici di un tetraedro regolare di spigolo di lunghezza $a = 18.1 \times 10^{-3} \text{ m}$ è presente una carica elettrica puntiforme $q = 1.25 \text{ pC}$. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC^{-1} , nel quarto vertice.

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

6) In un sistema di coordinate polari cilindriche, è dato il seguente campo elettrico: $E_\rho = -h/\rho$, $E_\phi = 0$, $E_z = kz$, dove $h = 2.00$ V e $k = 1.46$ V/m². Si consideri la distribuzione di carica che genera un tale campo e un cilindro non degenere avente per asse proprio l'asse z . Determinare il raggio, in m, di un tale cilindro che contenga complessivamente una carica nulla.

A B C D E F

7) All'interno di una sfera di raggio $r_0 = 1.11$ m è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho(r) = \rho_0 \frac{r^2}{r_0^2}$ dove r è la distanza dal centro della sfera e $\rho_0 = 1.17$ C/m³. Determinare il valore della densità superficiale di carica σ uniforme, in C/m², da disporre sulla superficie della sfera affinché il campo elettrico esterno alla sfera risulti nullo.

A B C D E F

8) Fissati un sistema di coordinate cartesiane e un corrispondente sistema di coordinate cilindriche, nel punto di coordinate cartesiane (1,1,1) è dato il vettore $\mathbf{v} = (v_x, v_y, v_z)$ con componenti cartesiane $v_x = 1.50$, $v_y = 1.93$, $v_z = 1.71$. Determinare la componente radiale v_ρ del vettore \mathbf{v} .

A B C D E F

9) In un sistema di coordinate sferiche, nella regione individuata dalla relazione $R_i \leq r \leq R_e$, con $R_i = 1.97$ m e $R_e = 2.23$ m, è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho_c(r) = a + br$, con $a = 1.32$ nC/m³ e $b = 1.67$ nC/m⁴. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, alla distanza $r = 3.18$ m dall'origine del sistema di riferimento.

A B C D E F

10) In un sistema di coordinate polari sferico, nella regione individuata dalle relazioni $r \leq r_0$, $0 \leq \theta \leq \pi$, e $0 \leq \phi \leq \frac{\pi}{2}$, con $r_0 = 1.97$ m, è data una distribuzione volumetrica con densità uniforme $\rho_0 = 1.73$ nC/m³. Calcolare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, nell'origine del sistema di riferimento.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 27/10/2018

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

1) In un sistema di coordinate polari sferiche, una distribuzione volumetrica di carica elettrica ha densità $\rho = \rho_0 - kr$, con $\rho_0 = 2.97 \text{ pC/m}^3$ e $k = 1.24 \text{ pC/m}^4$. Determinare il raggio, in m, della sfera centrata nell'origine che contiene una carica complessivamente nulla.

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

2) Si consideri il seguente campo elettrostatico, dato in coordinate cilindriche: $E_\rho = k\rho/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, $E_\phi = 0$, $E_z = 2h + kz/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, dove $h = 1.37 \text{ V/m}$, $k = 1.13 \text{ V}\cdot\text{m}$. Determinare la carica elettrica, in nC, presente nell'origine del sistema di coordinate.

- A 0 B 0.126 C 0.306 D 0.486 E 0.666 F 0.846

3) Si consideri il punto P di coordinate cilindriche $\rho = 1.68$, $\phi = 1.13 \text{ rad}$, $z = 1.27$. Nel punto P determinare la proiezione del versore u_ρ delle linee coordinate ρ sul versore u_θ delle linee coordinate θ .

- A 0 B 0.243 C 0.423 D 0.603 E 0.783 F 0.963

4) All'interno di un cilindro di raggio $R = 1.42 \text{ m}$ e altezza $h = 1.66 \text{ m}$, è presente una distribuzione volumetrica di carica elettrica con densità dipendente dalla distanza dall'asse del cilindro e dall'azimut, definito scegliendo come asse polare l'asse del cilindro, secondo la seguente legge $\rho_c = k\rho \cos(\phi)$ con $k = 1.08 \text{ }\mu\text{C/m}^4$. Considerando separatamente la carica positiva e quella negativa all'interno del cilindro, determinare la carica positiva, in μC , complessivamente presente dentro al cilindro.

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

5) Su tre vertici di un tetraedro regolare di spigolo di lunghezza $a = 19.3 \times 10^{-3} \text{ m}$ è presente una carica elettrica puntiforme $q = 1.70 \text{ pC}$. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC^{-1} , nel quarto vertice.

- A 0 B 100 C 280 D 460 E 640 F 820

6) In un sistema di coordinate polari cilindriche, è dato il seguente campo elettrico: $E_\rho = -h/\rho$, $E_\phi = 0$, $E_z = kz$, dove $h = 1.40$ V e $k = 1.90$ V/m². Si consideri la distribuzione di carica che genera un tale campo e un cilindro non degenere avente per asse proprio l'asse z . Determinare il raggio, in m, di un tale cilindro che contenga complessivamente una carica nulla.

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

7) All'interno di una sfera di raggio $r_0 = 1.75$ m è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho(r) = \rho_0 \frac{r^2}{r_0^2}$ dove r è la distanza dal centro della sfera e $\rho_0 = 1.21$ C/m³. Determinare il valore della densità superficiale di carica σ uniforme, in C/m², da disporre sulla superficie della sfera affinché il campo elettrico esterno alla sfera risulti nullo.

A 0 B -0.244 C -0.424 D -0.604 E -0.784 F -0.964

8) Fissati un sistema di coordinate cartesiane e un corrispondente sistema di coordinate cilindriche, nel punto di coordinate cartesiane (1,1,1) è dato il vettore $\mathbf{v} = (v_x, v_y, v_z)$ con componenti cartesiane $v_x = 1.15$, $v_y = 1.75$, $v_z = 1.68$. Determinare la componente radiale v_ρ del vettore \mathbf{v} .

A 0 B 2.05 C 3.85 D 5.65 E 7.45 F 9.25

9) In un sistema di coordinate sferiche, nella regione individuata dalla relazione $R_i \leq r \leq R_e$, con $R_i = 1.26$ m e $R_e = 2.92$ m, è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho_c(r) = a + br$, con $a = 1.17$ nC/m³ e $b = 1.19$ nC/m⁴. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, alla distanza $r = 3.66$ m dall'origine del sistema di riferimento.

A 0 B 251 C 431 D 611 E 791 F 971

10) In un sistema di coordinate polari sferico, nella regione individuata dalle relazioni $r \leq r_0$, $0 \leq \theta \leq \pi$, e $0 \leq \phi \leq \frac{\pi}{2}$, con $r_0 = 1.15$ m, è data una distribuzione volumetrica con densità uniforme $\rho_0 = 1.34$ nC/m³. Calcolare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, nell'origine del sistema di riferimento.

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

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 27/10/2018

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

1) In un sistema di coordinate polari sferiche, una distribuzione volumetrica di carica elettrica ha densità $\rho = \rho_0 - kr$, con $\rho_0 = 2.88 \text{ pC/m}^3$ e $k = 2.63 \text{ pC/m}^4$. Determinare il raggio, in m, della sfera centrata nell'origine che contiene una carica complessivamente nulla.

- A 0 B 1.46 C 3.26 D 5.06 E 6.86 F 8.66

2) Si consideri il seguente campo elettrostatico, dato in coordinate cilindriche: $E_\rho = k\rho/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, $E_\phi = 0$, $E_z = 2h + kz/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, dove $h = 1.43 \text{ V/m}$, $k = 1.91 \text{ V}\cdot\text{m}$. Determinare la carica elettrica, in nC, presente nell'origine del sistema di coordinate.

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

3) Si consideri il punto P di coordinate cilindriche $\rho = 1.55$, $\phi = 1.42 \text{ rad}$, $z = 1.03$. Nel punto P determinare la proiezione del versore u_ρ delle linee coordinate ρ sul versore u_θ delle linee coordinate θ .

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

4) All'interno di un cilindro di raggio $R = 1.92 \text{ m}$ e altezza $h = 1.55 \text{ m}$, è presente una distribuzione volumetrica di carica elettrica con densità dipendente dalla distanza dall'asse del cilindro e dall'azimut, definito scegliendo come asse polare l'asse del cilindro, secondo la seguente legge $\rho_c = k\rho \cos(\phi)$ con $k = 1.71 \text{ }\mu\text{C/m}^4$. Considerando separatamente la carica positiva e quella negativa all'interno del cilindro, determinare la carica positiva, in μC , complessivamente presente dentro al cilindro.

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

5) Su tre vertici di un tetraedro regolare di spigolo di lunghezza $a = 10.5 \times 10^{-3} \text{ m}$ è presente una carica elettrica puntiforme $q = 1.82 \text{ pC}$. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC^{-1} , nel quarto vertice.

- A 0 B 183 C 363 D 543 E 723 F 903

6) In un sistema di coordinate polari cilindriche, è dato il seguente campo elettrico: $E_\rho = -h/\rho$, $E_\phi = 0$, $E_z = kz$, dove $h = 1.12$ V e $k = 1.71$ V/m². Si consideri la distribuzione di carica che genera un tale campo e un cilindro non degenere avente per asse proprio l'asse z . Determinare il raggio, in m, di un tale cilindro che contenga complessivamente una carica nulla.

A 0 B 1.14 C 2.94 D 4.74 E 6.54 F 8.34

7) All'interno di una sfera di raggio $r_0 = 1.90$ m è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho(r) = \rho_0 \frac{r^2}{r_0^2}$ dove r è la distanza dal centro della sfera e $\rho_0 = 1.05$ C/m³. Determinare il valore della densità superficiale di carica σ uniforme, in C/m², da disporre sulla superficie della sfera affinché il campo elettrico esterno alla sfera risulti nullo.

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

8) Fissati un sistema di coordinate cartesiane e un corrispondente sistema di coordinate cilindriche, nel punto di coordinate cartesiane (1,1,1) è dato il vettore $\mathbf{v} = (v_x, v_y, v_z)$ con componenti cartesiane $v_x = 1.41$, $v_y = 1.30$, $v_z = 1.96$. Determinare la componente radiale v_ρ del vettore \mathbf{v} .

A 0 B 1.92 C 3.72 D 5.52 E 7.32 F 9.12

9) In un sistema di coordinate sferiche, nella regione individuata dalla relazione $R_i \leq r \leq R_e$, con $R_i = 1.16$ m e $R_e = 2.56$ m, è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho_c(r) = a + br$, con $a = 1.11$ nC/m³ e $b = 1.91$ nC/m⁴. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, alla distanza $r = 3.27$ m dall'origine del sistema di riferimento.

A 0 B 267 C 447 D 627 E 807 F 987

10) In un sistema di coordinate polari sferico, nella regione individuata dalle relazioni $r \leq r_0$, $0 \leq \theta \leq \pi$, e $0 \leq \phi \leq \frac{\pi}{2}$, con $r_0 = 1.37$ m, è data una distribuzione volumetrica con densità uniforme $\rho_0 = 1.82$ nC/m³. Calcolare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, nell'origine del sistema di riferimento.

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

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 27/10/2018

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

1) In un sistema di coordinate polari sferiche, una distribuzione volumetrica di carica elettrica ha densità $\rho = \rho_0 - kr$, con $\rho_0 = 1.72 \text{ pC/m}^3$ e $k = 2.12 \text{ pC/m}^4$. Determinare il raggio, in m, della sfera centrata nell'origine che contiene una carica complessivamente nulla.

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

2) Si consideri il seguente campo elettrostatico, dato in coordinate cilindriche: $E_\rho = k\rho/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, $E_\phi = 0$, $E_z = 2h + kz/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, dove $h = 1.44 \text{ V/m}$, $k = 1.51 \text{ V}\cdot\text{m}$. Determinare la carica elettrica, in nC, presente nell'origine del sistema di coordinate.

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

3) Si consideri il punto P di coordinate cilindriche $\rho = 1.90$, $\phi = 1.38 \text{ rad}$, $z = 1.32$. Nel punto P determinare la proiezione del versore u_ρ delle linee coordinate ρ sul versore u_θ delle linee coordinate θ .

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

4) All'interno di un cilindro di raggio $R = 1.33 \text{ m}$ e altezza $h = 1.29 \text{ m}$, è presente una distribuzione volumetrica di carica elettrica con densità dipendente dalla distanza dall'asse del cilindro e dall'azimut, definito scegliendo come asse polare l'asse del cilindro, secondo la seguente legge $\rho_c = k\rho \cos(\phi)$ con $k = 1.87 \text{ }\mu\text{C/m}^4$. Considerando separatamente la carica positiva e quella negativa all'interno del cilindro, determinare la carica positiva, in μC , complessivamente presente dentro al cilindro.

- A 0 B 1.98 C 3.78 D 5.58 E 7.38 F 9.18

5) Su tre vertici di un tetraedro regolare di spigolo di lunghezza $a = 17.5 \times 10^{-3} \text{ m}$ è presente una carica elettrica puntiforme $q = 1.32 \text{ pC}$. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC^{-1} , nel quarto vertice.

- A 0 B 22.9 C 40.9 D 58.9 E 76.9 F 94.9

6) In un sistema di coordinate polari cilindriche, è dato il seguente campo elettrico: $E_\rho = -h/\rho$, $E_\phi = 0$, $E_z = kz$, dove $h = 1.78$ V e $k = 1.29$ V/m². Si consideri la distribuzione di carica che genera un tale campo e un cilindro non degenere avente per asse proprio l'asse z . Determinare il raggio, in m, di un tale cilindro che contenga complessivamente una carica nulla.

A B C D E F

7) All'interno di una sfera di raggio $r_0 = 1.03$ m è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho(r) = \rho_0 \frac{r^2}{r_0^2}$ dove r è la distanza dal centro della sfera e $\rho_0 = 1.83$ C/m³. Determinare il valore della densità superficiale di carica σ uniforme, in C/m², da disporre sulla superficie della sfera affinché il campo elettrico esterno alla sfera risulti nullo.

A B C D E F

8) Fissati un sistema di coordinate cartesiane e un corrispondente sistema di coordinate cilindriche, nel punto di coordinate cartesiane (1,1,1) è dato il vettore $\mathbf{v} = (v_x, v_y, v_z)$ con componenti cartesiane $v_x = 1.11$, $v_y = 1.15$, $v_z = 1.54$. Determinare la componente radiale v_ρ del vettore \mathbf{v} .

A B C D E F

9) In un sistema di coordinate sferiche, nella regione individuata dalla relazione $R_i \leq r \leq R_e$, con $R_i = 1.01$ m e $R_e = 2.28$ m, è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho_c(r) = a + br$, con $a = 1.95$ nC/m³ e $b = 1.31$ nC/m⁴. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, alla distanza $r = 3.24$ m dall'origine del sistema di riferimento.

A B C D E F

10) In un sistema di coordinate polari sferico, nella regione individuata dalle relazioni $r \leq r_0$, $0 \leq \theta \leq \pi$, e $0 \leq \phi \leq \frac{\pi}{2}$, con $r_0 = 1.11$ m, è data una distribuzione volumetrica con densità uniforme $\rho_0 = 1.82$ nC/m³. Calcolare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, nell'origine del sistema di riferimento.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 27/10/2018

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

1) In un sistema di coordinate polari sferiche, una distribuzione volumetrica di carica elettrica ha densità $\rho = \rho_0 - kr$, con $\rho_0 = 1.53 \text{ pC/m}^3$ e $k = 1.03 \text{ pC/m}^4$. Determinare il raggio, in m, della sfera centrata nell'origine che contiene una carica complessivamente nulla.

A 0 B 1.98 C 3.78 D 5.58 E 7.38 F 9.18

2) Si consideri il seguente campo elettrostatico, dato in coordinate cilindriche: $E_\rho = k\rho/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, $E_\phi = 0$, $E_z = 2h + kz/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, dove $h = 1.00 \text{ V/m}$, $k = 1.64 \text{ V}\cdot\text{m}$. Determinare la carica elettrica, in nC, presente nell'origine del sistema di coordinate.

A 0 B 0.182 C 0.362 D 0.542 E 0.722 F 0.902

3) Si consideri il punto P di coordinate cilindriche $\rho = 1.83$, $\phi = 1.36 \text{ rad}$, $z = 1.20$. Nel punto P determinare la proiezione del versore u_ρ delle linee coordinate ρ sul versore u_θ delle linee coordinate θ .

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

4) All'interno di un cilindro di raggio $R = 1.28 \text{ m}$ e altezza $h = 1.87 \text{ m}$, è presente una distribuzione volumetrica di carica elettrica con densità dipendente dalla distanza dall'asse del cilindro e dall'azimut, definito scegliendo come asse polare l'asse del cilindro, secondo la seguente legge $\rho_c = k\rho \cos(\phi)$ con $k = 1.10 \text{ }\mu\text{C/m}^4$. Considerando separatamente la carica positiva e quella negativa all'interno del cilindro, determinare la carica positiva, in μC , complessivamente presente dentro al cilindro.

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

5) Su tre vertici di un tetraedro regolare di spigolo di lunghezza $a = 16.6 \times 10^{-3} \text{ m}$ è presente una carica elettrica puntiforme $q = 1.19 \text{ pC}$. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC^{-1} , nel quarto vertice.

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

6) In un sistema di coordinate polari cilindriche, è dato il seguente campo elettrico: $E_\rho = -h/\rho$, $E_\phi = 0$, $E_z = kz$, dove $h = 1.42$ V e $k = 1.95$ V/m². Si consideri la distribuzione di carica che genera un tale campo e un cilindro non degenere avente per asse proprio l'asse z . Determinare il raggio, in m, di un tale cilindro che contenga complessivamente una carica nulla.

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

7) All'interno di una sfera di raggio $r_0 = 1.06$ m è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho(r) = \rho_0 \frac{r^2}{r_0^2}$ dove r è la distanza dal centro della sfera e $\rho_0 = 1.17$ C/m³. Determinare il valore della densità superficiale di carica σ uniforme, in C/m², da disporre sulla superficie della sfera affinché il campo elettrico esterno alla sfera risulti nullo.

A 0 B -0.248 C -0.428 D -0.608 E -0.788 F -0.968

8) Fissati un sistema di coordinate cartesiane e un corrispondente sistema di coordinate cilindriche, nel punto di coordinate cartesiane (1,1,1) è dato il vettore $\mathbf{v} = (v_x, v_y, v_z)$ con componenti cartesiane $v_x = 1.27$, $v_y = 1.84$, $v_z = 1.47$. Determinare la componente radiale v_ρ del vettore \mathbf{v} .

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

9) In un sistema di coordinate sferiche, nella regione individuata dalla relazione $R_i \leq r \leq R_e$, con $R_i = 1.30$ m e $R_e = 2.70$ m, è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho_c(r) = a + br$, con $a = 1.58$ nC/m³ e $b = 1.44$ nC/m⁴. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, alla distanza $r = 3.28$ m dall'origine del sistema di riferimento.

A 0 B 107 C 287 D 467 E 647 F 827

10) In un sistema di coordinate polari sferico, nella regione individuata dalle relazioni $r \leq r_0$, $0 \leq \theta \leq \pi$, e $0 \leq \phi \leq \frac{\pi}{2}$, con $r_0 = 1.59$ m, è data una distribuzione volumetrica con densità uniforme $\rho_0 = 1.65$ nC/m³. Calcolare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, nell'origine del sistema di riferimento.

A 0 B 16.4 C 34.4 D 52.4 E 70.4 F 88.4

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 27/10/2018

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

1) In un sistema di coordinate polari sferiche, una distribuzione volumetrica di carica elettrica ha densità $\rho = \rho_0 - kr$, con $\rho_0 = 1.29 \text{ pC/m}^3$ e $k = 2.79 \text{ pC/m}^4$. Determinare il raggio, in m, della sfera centrata nell'origine che contiene una carica complessivamente nulla.

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

2) Si consideri il seguente campo elettrostatico, dato in coordinate cilindriche: $E_\rho = k\rho/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, $E_\phi = 0$, $E_z = 2h + kz/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, dove $h = 1.80 \text{ V/m}$, $k = 1.25 \text{ V}\cdot\text{m}$. Determinare la carica elettrica, in nC, presente nell'origine del sistema di coordinate.

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

3) Si consideri il punto P di coordinate cilindriche $\rho = 1.71$, $\phi = 1.07 \text{ rad}$, $z = 1.27$. Nel punto P determinare la proiezione del versore u_ρ delle linee coordinate ρ sul versore u_θ delle linee coordinate θ .

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

4) All'interno di un cilindro di raggio $R = 1.71 \text{ m}$ e altezza $h = 1.71 \text{ m}$, è presente una distribuzione volumetrica di carica elettrica con densità dipendente dalla distanza dall'asse del cilindro e dall'azimut, definito scegliendo come asse polare l'asse del cilindro, secondo la seguente legge $\rho_c = k\rho \cos(\phi)$ con $k = 1.10 \text{ }\mu\text{C/m}^4$. Considerando separatamente la carica positiva e quella negativa all'interno del cilindro, determinare la carica positiva, in μC , complessivamente presente dentro al cilindro.

- A 0 B 2.67 C 4.47 D 6.27 E 8.07 F 9.87

5) Su tre vertici di un tetraedro regolare di spigolo di lunghezza $a = 10.8 \times 10^{-3} \text{ m}$ è presente una carica elettrica puntiforme $q = 1.90 \text{ pC}$. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC^{-1} , nel quarto vertice.

- A 0 B 179 C 359 D 539 E 719 F 899

6) In un sistema di coordinate polari cilindriche, è dato il seguente campo elettrico: $E_\rho = -h/\rho$, $E_\phi = 0$, $E_z = kz$, dove $h = 1.37$ V e $k = 1.95$ V/m². Si consideri la distribuzione di carica che genera un tale campo e un cilindro non degenere avente per asse proprio l'asse z . Determinare il raggio, in m, di un tale cilindro che contenga complessivamente una carica nulla.

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

7) All'interno di una sfera di raggio $r_0 = 2.00$ m è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho(r) = \rho_0 \frac{r^2}{r_0^2}$ dove r è la distanza dal centro della sfera e $\rho_0 = 1.03$ C/m³. Determinare il valore della densità superficiale di carica σ uniforme, in C/m², da disporre sulla superficie della sfera affinché il campo elettrico esterno alla sfera risulti nullo.

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

8) Fissati un sistema di coordinate cartesiane e un corrispondente sistema di coordinate cilindriche, nel punto di coordinate cartesiane (1,1,1) è dato il vettore $\mathbf{v} = (v_x, v_y, v_z)$ con componenti cartesiane $v_x = 1.14$, $v_y = 1.42$, $v_z = 1.98$. Determinare la componente radiale v_ρ del vettore \mathbf{v} .

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

9) In un sistema di coordinate sferiche, nella regione individuata dalla relazione $R_i \leq r \leq R_e$, con $R_i = 1.19$ m e $R_e = 2.64$ m, è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho_c(r) = a + br$, con $a = 1.25$ nC/m³ e $b = 1.03$ nC/m⁴. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, alla distanza $r = 3.16$ m dall'origine del sistema di riferimento.

A 0 B 214 C 394 D 574 E 754 F 934

10) In un sistema di coordinate polari sferico, nella regione individuata dalle relazioni $r \leq r_0$, $0 \leq \theta \leq \pi$, e $0 \leq \phi \leq \frac{\pi}{2}$, con $r_0 = 1.55$ m, è data una distribuzione volumetrica con densità uniforme $\rho_0 = 1.69$ nC/m³. Calcolare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, nell'origine del sistema di riferimento.

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

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 1 - 27/10/2018

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

1) In un sistema di coordinate polari sferiche, una distribuzione volumetrica di carica elettrica ha densità $\rho = \rho_0 - kr$, con $\rho_0 = 2.28 \text{ pC/m}^3$ e $k = 2.99 \text{ pC/m}^4$. Determinare il raggio, in m, della sfera centrata nell'origine che contiene una carica complessivamente nulla.

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

2) Si consideri il seguente campo elettrostatico, dato in coordinate cilindriche: $E_\rho = k\rho/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, $E_\phi = 0$, $E_z = 2h + kz/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, dove $h = 1.89 \text{ V/m}$, $k = 1.22 \text{ V}\cdot\text{m}$. Determinare la carica elettrica, in nC, presente nell'origine del sistema di coordinate.

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

3) Si consideri il punto P di coordinate cilindriche $\rho = 1.64$, $\phi = 1.04 \text{ rad}$, $z = 1.12$. Nel punto P determinare la proiezione del versore u_ρ delle linee coordinate ρ sul versore u_θ delle linee coordinate θ .

- A 0 B 0.204 C 0.384 D 0.564 E 0.744 F 0.924

4) All'interno di un cilindro di raggio $R = 1.44 \text{ m}$ e altezza $h = 1.29 \text{ m}$, è presente una distribuzione volumetrica di carica elettrica con densità dipendente dalla distanza dall'asse del cilindro e dall'azimut, definito scegliendo come asse polare l'asse del cilindro, secondo la seguente legge $\rho_c = k\rho \cos(\phi)$ con $k = 1.83 \text{ }\mu\text{C/m}^4$. Considerando separatamente la carica positiva e quella negativa all'interno del cilindro, determinare la carica positiva, in μC , complessivamente presente dentro al cilindro.

- A 0 B 1.10 C 2.90 D 4.70 E 6.50 F 8.30

5) Su tre vertici di un tetraedro regolare di spigolo di lunghezza $a = 15.1 \times 10^{-3} \text{ m}$ è presente una carica elettrica puntiforme $q = 1.56 \text{ pC}$. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC^{-1} , nel quarto vertice.

- A 0 B 151 C 331 D 511 E 691 F 871

6) In un sistema di coordinate polari cilindriche, è dato il seguente campo elettrico: $E_\rho = -h/\rho$, $E_\phi = 0$, $E_z = kz$, dove $h = 1.54$ V e $k = 1.22$ V/m². Si consideri la distribuzione di carica che genera un tale campo e un cilindro non degenere avente per asse proprio l'asse z . Determinare il raggio, in m, di un tale cilindro che contenga complessivamente una carica nulla.

A B C D E F

7) All'interno di una sfera di raggio $r_0 = 1.66$ m è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho(r) = \rho_0 \frac{r^2}{r_0^2}$ dove r è la distanza dal centro della sfera e $\rho_0 = 1.62$ C/m³. Determinare il valore della densità superficiale di carica σ uniforme, in C/m², da disporre sulla superficie della sfera affinché il campo elettrico esterno alla sfera risulti nullo.

A B C D E F

8) Fissati un sistema di coordinate cartesiane e un corrispondente sistema di coordinate cilindriche, nel punto di coordinate cartesiane (1,1,1) è dato il vettore $\mathbf{v} = (v_x, v_y, v_z)$ con componenti cartesiane $v_x = 1.12$, $v_y = 1.03$, $v_z = 1.57$. Determinare la componente radiale v_ρ del vettore \mathbf{v} .

A B C D E F

9) In un sistema di coordinate sferiche, nella regione individuata dalla relazione $R_i \leq r \leq R_e$, con $R_i = 1.12$ m e $R_e = 2.16$ m, è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho_c(r) = a + br$, con $a = 1.71$ nC/m³ e $b = 1.54$ nC/m⁴. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, alla distanza $r = 3.14$ m dall'origine del sistema di riferimento.

A B C D E F

10) In un sistema di coordinate polari sferico, nella regione individuata dalle relazioni $r \leq r_0$, $0 \leq \theta \leq \pi$, e $0 \leq \phi \leq \frac{\pi}{2}$, con $r_0 = 1.90$ m, è data una distribuzione volumetrica con densità uniforme $\rho_0 = 1.14$ nC/m³. Calcolare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, nell'origine del sistema di riferimento.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 27/10/2018

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

1) In un sistema di coordinate polari sferiche, una distribuzione volumetrica di carica elettrica ha densità $\rho = \rho_0 - kr$, con $\rho_0 = 1.60 \text{ pC/m}^3$ e $k = 2.86 \text{ pC/m}^4$. Determinare il raggio, in m, della sfera centrata nell'origine che contiene una carica complessivamente nulla.

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

2) Si consideri il seguente campo elettrostatico, dato in coordinate cilindriche: $E_\rho = k\rho/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, $E_\phi = 0$, $E_z = 2h + kz/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, dove $h = 1.20 \text{ V/m}$, $k = 1.85 \text{ V}\cdot\text{m}$. Determinare la carica elettrica, in nC, presente nell'origine del sistema di coordinate.

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

3) Si consideri il punto P di coordinate cilindriche $\rho = 1.62$, $\phi = 1.84 \text{ rad}$, $z = 1.84$. Nel punto P determinare la proiezione del versore u_ρ delle linee coordinate ρ sul versore u_θ delle linee coordinate θ .

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

4) All'interno di un cilindro di raggio $R = 1.52 \text{ m}$ e altezza $h = 1.07 \text{ m}$, è presente una distribuzione volumetrica di carica elettrica con densità dipendente dalla distanza dall'asse del cilindro e dall'azimut, definito scegliendo come asse polare l'asse del cilindro, secondo la seguente legge $\rho_c = k\rho \cos(\phi)$ con $k = 1.48 \text{ }\mu\text{C/m}^4$. Considerando separatamente la carica positiva e quella negativa all'interno del cilindro, determinare la carica positiva, in μC , complessivamente presente dentro al cilindro.

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

5) Su tre vertici di un tetraedro regolare di spigolo di lunghezza $a = 15.6 \times 10^{-3} \text{ m}$ è presente una carica elettrica puntiforme $q = 1.18 \text{ pC}$. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC^{-1} , nel quarto vertice.

A 0 B 107 C 287 D 467 E 647 F 827

6) In un sistema di coordinate polari cilindriche, è dato il seguente campo elettrico: $E_\rho = -h/\rho$, $E_\phi = 0$, $E_z = kz$, dove $h = 1.93$ V e $k = 1.85$ V/m². Si consideri la distribuzione di carica che genera un tale campo e un cilindro non degenere avente per asse proprio l'asse z . Determinare il raggio, in m, di un tale cilindro che contenga complessivamente una carica nulla.

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

7) All'interno di una sfera di raggio $r_0 = 1.01$ m è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho(r) = \rho_0 \frac{r^2}{r_0^2}$ dove r è la distanza dal centro della sfera e $\rho_0 = 1.44$ C/m³. Determinare il valore della densità superficiale di carica σ uniforme, in C/m², da disporre sulla superficie della sfera affinché il campo elettrico esterno alla sfera risulti nullo.

A 0 B -0.111 C -0.291 D -0.471 E -0.651 F -0.831

8) Fissati un sistema di coordinate cartesiane e un corrispondente sistema di coordinate cilindriche, nel punto di coordinate cartesiane (1,1,1) è dato il vettore $\mathbf{v} = (v_x, v_y, v_z)$ con componenti cartesiane $v_x = 1.41$, $v_y = 1.55$, $v_z = 1.66$. Determinare la componente radiale v_ρ del vettore \mathbf{v} .

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

9) In un sistema di coordinate sferiche, nella regione individuata dalla relazione $R_i \leq r \leq R_e$, con $R_i = 1.07$ m e $R_e = 2.26$ m, è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho_c(r) = a + br$, con $a = 1.78$ nC/m³ e $b = 1.10$ nC/m⁴. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, alla distanza $r = 3.77$ m dall'origine del sistema di riferimento.

A 0 B 103 C 283 D 463 E 643 F 823

10) In un sistema di coordinate polari sferico, nella regione individuata dalle relazioni $r \leq r_0$, $0 \leq \theta \leq \pi$, e $0 \leq \phi \leq \frac{\pi}{2}$, con $r_0 = 1.91$ m, è data una distribuzione volumetrica con densità uniforme $\rho_0 = 1.17$ nC/m³. Calcolare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, nell'origine del sistema di riferimento.

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

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 1 - 27/10/2018

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

1) In un sistema di coordinate polari sferiche, una distribuzione volumetrica di carica elettrica ha densità $\rho = \rho_0 - kr$, con $\rho_0 = 1.90 \text{ pC/m}^3$ e $k = 1.90 \text{ pC/m}^4$. Determinare il raggio, in m, della sfera centrata nell'origine che contiene una carica complessivamente nulla.

A 0 B 1.33 C 3.13 D 4.93 E 6.73 F 8.53

2) Si consideri il seguente campo elettrostatico, dato in coordinate cilindriche: $E_\rho = k\rho/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, $E_\phi = 0$, $E_z = 2h + kz/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, dove $h = 1.21 \text{ V/m}$, $k = 1.35 \text{ V}\cdot\text{m}$. Determinare la carica elettrica, in nC, presente nell'origine del sistema di coordinate.

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

3) Si consideri il punto P di coordinate cilindriche $\rho = 1.59$, $\phi = 1.52 \text{ rad}$, $z = 1.28$. Nel punto P determinare la proiezione del versore u_ρ delle linee coordinate ρ sul versore u_θ delle linee coordinate θ .

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

4) All'interno di un cilindro di raggio $R = 1.79 \text{ m}$ e altezza $h = 1.37 \text{ m}$, è presente una distribuzione volumetrica di carica elettrica con densità dipendente dalla distanza dall'asse del cilindro e dall'azimut, definito scegliendo come asse polare l'asse del cilindro, secondo la seguente legge $\rho_c = k\rho \cos(\phi)$ con $k = 1.90 \text{ }\mu\text{C/m}^4$. Considerando separatamente la carica positiva e quella negativa all'interno del cilindro, determinare la carica positiva, in μC , complessivamente presente dentro al cilindro.

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

5) Su tre vertici di un tetraedro regolare di spigolo di lunghezza $a = 16.3 \times 10^{-3} \text{ m}$ è presente una carica elettrica puntiforme $q = 1.21 \text{ pC}$. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC^{-1} , nel quarto vertice.

A 0 B 100 C 280 D 460 E 640 F 820

6) In un sistema di coordinate polari cilindriche, è dato il seguente campo elettrico: $E_\rho = -h/\rho$, $E_\phi = 0$, $E_z = kz$, dove $h = 1.42$ V e $k = 1.70$ V/m². Si consideri la distribuzione di carica che genera un tale campo e un cilindro non degenere avente per asse proprio l'asse z . Determinare il raggio, in m, di un tale cilindro che contenga complessivamente una carica nulla.

A B C D E F

7) All'interno di una sfera di raggio $r_0 = 1.70$ m è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho(r) = \rho_0 \frac{r^2}{r_0^2}$ dove r è la distanza dal centro della sfera e $\rho_0 = 1.97$ C/m³. Determinare il valore della densità superficiale di carica σ uniforme, in C/m², da disporre sulla superficie della sfera affinché il campo elettrico esterno alla sfera risulti nullo.

A B C D E F

8) Fissati un sistema di coordinate cartesiane e un corrispondente sistema di coordinate cilindriche, nel punto di coordinate cartesiane (1,1,1) è dato il vettore $\mathbf{v} = (v_x, v_y, v_z)$ con componenti cartesiane $v_x = 1.88$, $v_y = 1.62$, $v_z = 1.82$. Determinare la componente radiale v_ρ del vettore \mathbf{v} .

A B C D E F

9) In un sistema di coordinate sferiche, nella regione individuata dalla relazione $R_i \leq r \leq R_e$, con $R_i = 1.90$ m e $R_e = 2.16$ m, è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho_c(r) = a + br$, con $a = 1.23$ nC/m³ e $b = 1.45$ nC/m⁴. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, alla distanza $r = 3.75$ m dall'origine del sistema di riferimento.

A B C D E F

10) In un sistema di coordinate polari sferico, nella regione individuata dalle relazioni $r \leq r_0$, $0 \leq \theta \leq \pi$, e $0 \leq \phi \leq \frac{\pi}{2}$, con $r_0 = 1.30$ m, è data una distribuzione volumetrica con densità uniforme $\rho_0 = 1.63$ nC/m³. Calcolare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, nell'origine del sistema di riferimento.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 1 - 27/10/2018

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

1) In un sistema di coordinate polari sferiche, una distribuzione volumetrica di carica elettrica ha densità $\rho = \rho_0 - kr$, con $\rho_0 = 2.02 \text{ pC/m}^3$ e $k = 1.79 \text{ pC/m}^4$. Determinare il raggio, in m, della sfera centrata nell'origine che contiene una carica complessivamente nulla.

- A 0 B 1.50 C 3.30 D 5.10 E 6.90 F 8.70

2) Si consideri il seguente campo elettrostatico, dato in coordinate cilindriche: $E_\rho = k\rho/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, $E_\phi = 0$, $E_z = 2h + kz/(\rho^2 + z^2)^{3/2}$, dove $h = 1.37 \text{ V/m}$, $k = 1.41 \text{ V}\cdot\text{m}$. Determinare la carica elettrica, in nC, presente nell'origine del sistema di coordinate.

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

3) Si consideri il punto P di coordinate cilindriche $\rho = 1.56$, $\phi = 1.82 \text{ rad}$, $z = 1.86$. Nel punto P determinare la proiezione del versore u_ρ delle linee coordinate ρ sul versore u_θ delle linee coordinate θ .

- A 0 B 0.226 C 0.406 D 0.586 E 0.766 F 0.946

4) All'interno di un cilindro di raggio $R = 1.78 \text{ m}$ e altezza $h = 1.17 \text{ m}$, è presente una distribuzione volumetrica di carica elettrica con densità dipendente dalla distanza dall'asse del cilindro e dall'azimut, definito scegliendo come asse polare l'asse del cilindro, secondo la seguente legge $\rho_c = k\rho \cos(\phi)$ con $k = 1.45 \text{ }\mu\text{C/m}^4$. Considerando separatamente la carica positiva e quella negativa all'interno del cilindro, determinare la carica positiva, in μC , complessivamente presente dentro al cilindro.

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

5) Su tre vertici di un tetraedro regolare di spigolo di lunghezza $a = 12.9 \times 10^{-3} \text{ m}$ è presente una carica elettrica puntiforme $q = 1.45 \text{ pC}$. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC^{-1} , nel quarto vertice.

- A 0 B 192 C 372 D 552 E 732 F 912

6) In un sistema di coordinate polari cilindriche, è dato il seguente campo elettrico: $E_\rho = -h/\rho$, $E_\phi = 0$, $E_z = kz$, dove $h = 1.24$ V e $k = 1.66$ V/m². Si consideri la distribuzione di carica che genera un tale campo e un cilindro non degenere avente per asse proprio l'asse z . Determinare il raggio, in m, di un tale cilindro che contenga complessivamente una carica nulla.

A B C D E F

7) All'interno di una sfera di raggio $r_0 = 1.35$ m è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho(r) = \rho_0 \frac{r^2}{r_0^2}$ dove r è la distanza dal centro della sfera e $\rho_0 = 1.88$ C/m³. Determinare il valore della densità superficiale di carica σ uniforme, in C/m², da disporre sulla superficie della sfera affinché il campo elettrico esterno alla sfera risulti nullo.

A B C D E F

8) Fissati un sistema di coordinate cartesiane e un corrispondente sistema di coordinate cilindriche, nel punto di coordinate cartesiane (1,1,1) è dato il vettore $\mathbf{v} = (v_x, v_y, v_z)$ con componenti cartesiane $v_x = 1.87$, $v_y = 1.77$, $v_z = 1.58$. Determinare la componente radiale v_ρ del vettore \mathbf{v} .

A B C D E F

9) In un sistema di coordinate sferiche, nella regione individuata dalla relazione $R_i \leq r \leq R_e$, con $R_i = 1.57$ m e $R_e = 2.77$ m, è data una densità volumetrica di carica elettrica $\rho_c(r) = a + br$, con $a = 1.46$ nC/m³ e $b = 1.19$ nC/m⁴. Determinare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, alla distanza $r = 3.61$ m dall'origine del sistema di riferimento.

A B C D E F

10) In un sistema di coordinate polari sferico, nella regione individuata dalle relazioni $r \leq r_0$, $0 \leq \theta \leq \pi$, e $0 \leq \phi \leq \frac{\pi}{2}$, con $r_0 = 1.36$ m, è data una distribuzione volumetrica con densità uniforme $\rho_0 = 1.26$ nC/m³. Calcolare il modulo del campo elettrico, in NC⁻¹, nell'origine del sistema di riferimento.

A B C D E F