

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 24/11/2018

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) Sia data, nel vuoto, una superficie semisferica di raggio $R = 0.0352$ m, uniformemente carica con densità superficiale $\sigma = 1.66$ nC/m². Determinare il potenziale, in volt, nel centro O della semisfera.

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

2) Una sfera di raggio $a = 0.0157$ m, uniformemente carica, è racchiusa dentro una superficie sferica di raggio $b = 0.0401$ m, concentrica alla sfera carica. Il potenziale della sfera di raggio b è tenuto fisso al valore $V = 0$, mentre il centro della sfera carica di raggio a è a potenziale $V = 1.15$ volt. Determinare la densità volumetrica, in nC/m³, della carica contenuta nella sfera di raggio a .

- A 0 B 112 C 292 D 472 E 652 F 832

3) Una carica elettrica positiva è uniformemente distribuita, con densità superficiale $\sigma = 1.98$ nC/m², su una corona circolare di raggio interno $a = 0.0154$ m, raggio esterno $b = 0.0372$ m e centro O , posta nel vuoto. Determinare l'espressione della differenza di potenziale, in volt, tra il centro O della corona e il punto P dell'asse della corona a distanza $h = 0.109$ m dal centro O .

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

4) Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q_0 = 1.602 \times 10^{-19}$ C è inizialmente ferma sull'asse del sistema costituito da due cariche elettriche negative puntiformi $q = -1.36$ pC, mantenute fisse a distanza $d = 0.0301$ m l'una dall'altra. Determinare la velocità, in m/s, con cui la particella, lasciata libera di muoversi, transita per il centro O del sistema se $a = 0.109$ m è la sua distanza iniziale da O .

- A 0 B 1.64×10^4 C 3.44×10^4 D 5.24×10^4 E 7.04×10^4 F 8.84×10^4

5) Un condensatore sferico è costituito da due armature di raggi $r_i = 1.01$ m e $r_e = 1.06$ m ed è caricato con una carica elettrica $Q = -1.02$ pC. Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q = 1.602 \times 10^{-19}$ C ruota uniformemente su una orbita circolare di raggio $r = \frac{r_i + r_e}{2}$, compresa tra le due armature sferiche del condensatore e concentrica ad esse. Determinare la velocità angolare di rotazione, in rad/s, della particella nella sua orbita.

- A 0 B 170 C 350 D 530 E 710 F 890

6) Una quantità di carica elettrica $Q = 1.19 \text{ nC}$ è distribuita su un anello piatto avente raggio interno $r_1 = 0.111 \text{ m}$ e raggio esterno $r_e = 0.328 \text{ m}$. La densità superficiale di carica è $\sigma(r) = \frac{k}{r^3}$, con r distanza dal centro dell'anello e k costante. Determinare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro dell'anello.

A B C D E F

7) Sull'asse di una spira di raggio $R = 0.289 \text{ m}$ uniformemente carica con densità lineare di carica $\lambda = 5.41 \text{ nC/m}$, a distanza $d = 0.297 \text{ m}$ dal centro della spira, è posto un guscio sferico conduttore di raggio $r = 0.0121 \text{ m}$ (si noti $r \ll R$ e $r \ll d$), spessore trascurabile, collegato a terra. Determinare la carica elettrica, in nC, indotta sul guscio sferico.

A B C D E F

8) Si consideri il seguente potenziale elettrostatico definito in un sistema di coordinate cilindriche $V(\mathbf{r}) = 0$ per $\rho < \rho_0$ e $V(\mathbf{r}) = k \ln(\rho_0/\rho)$ per $\rho > \rho_0$, con $k = 1.44 \text{ V}$ e $\rho_0 = 0.102 \text{ m}$. Determinare la densità di carica elettrica superficiale, in nC/m^2 , presente nel punto di coordinate ($\rho = \rho_0$, $\phi = 1.92 \text{ rad}$, $z = 1.12 \text{ m}$).

A B C D E F

9) In un sistema di coordinate sferiche è dato il seguente potenziale elettrostatico: $V(\mathbf{r}) = V_0 \ln(r \sin(\theta)/r_0)$, con $V_0 = 1.69 \text{ C}$ e $r_0 = 1.62 \text{ m}$. Determinare la componente E_θ del campo elettrico, in V/m , nel punto di coordinate ($r = 3.68 \text{ m}$, $\theta = 1.73 \text{ rad}$, $\phi = 1.78 \text{ rad}$).

A B C D E F

10) Determinare il lavoro, in nJ, necessario per comprimere dal raggio $r_1 = 0.443 \text{ m}$ al raggio $r_2 = 0.206 \text{ m}$ una distribuzione superficiale sferica e uniforme di carica elettrica $Q = 1.35 \text{ nC}$.

A B C D E F

Testo n. 0

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 24/11/2018

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) Sia data, nel vuoto, una superficie semisferica di raggio $R = 0.0288$ m, uniformemente carica con densità superficiale $\sigma = 1.42$ nC/m². Determinare il potenziale, in volt, nel centro O della semisfera.

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

2) Una sfera di raggio $a = 0.0133$ m, uniformemente carica, è racchiusa dentro una superficie sferica di raggio $b = 0.0498$ m, concentrica alla sfera carica. Il potenziale della sfera di raggio b è tenuto fisso al valore $V = 0$, mentre il centro della sfera carica di raggio a è a potenziale $V = 1.93$ volt. Determinare la densità volumetrica, in nC/m³, della carica contenuta nella sfera di raggio a .

- A 0 B 235 C 415 D 595 E 775 F 955

3) Una carica elettrica positiva è uniformemente distribuita, con densità superficiale $\sigma = 1.21$ nC/m², su una corona circolare di raggio interno $a = 0.0135$ m, raggio esterno $b = 0.0394$ m e centro O , posta nel vuoto. Determinare l'espressione della differenza di potenziale, in volt, tra il centro O della corona e il punto P dell'asse della corona a distanza $h = 0.101$ m dal centro O .

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

4) Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q_0 = 1.602 \times 10^{-19}$ C è inizialmente ferma sull'asse del sistema costituito da due cariche elettriche negative puntiformi $q = -1.85$ pC, mantenute fisse a distanza $d = 0.0364$ m l'una dall'altra. Determinare la velocità, in m/s, con cui la particella, lasciata libera di muoversi, transita per il centro O del sistema se $a = 0.102$ m è la sua distanza iniziale da O .

- A 0 B 1.70×10^4 C 3.50×10^4 D 5.30×10^4 E 7.10×10^4 F 8.90×10^4

5) Un condensatore sferico è costituito da due armature di raggi $r_i = 1.01$ m e $r_e = 1.06$ m ed è caricato con una carica elettrica $Q = -1.45$ pC. Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q = 1.602 \times 10^{-19}$ C ruota uniformemente su una orbita circolare di raggio $r = \frac{r_i + r_e}{2}$, compresa tra le due armature sferiche del condensatore e concentrica ad esse. Determinare la velocità angolare di rotazione, in rad/s, della particella nella sua orbita.

- A 0 B 1.06×10^3 C 2.86×10^3 D 4.66×10^3 E 6.46×10^3 F 8.26×10^3

6) Una quantità di carica elettrica $Q = 1.14 \text{ nC}$ è distribuita su un anello piatto avente raggio interno $r_1 = 0.116 \text{ m}$ e raggio esterno $r_e = 0.342 \text{ m}$. La densità superficiale di carica è $\sigma(r) = \frac{k}{r^3}$, con r distanza dal centro dell'anello e k costante. Determinare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro dell'anello.

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

7) Sull'asse di una spira di raggio $R = 0.292 \text{ m}$ uniformemente carica con densità lineare di carica $\lambda = 5.60 \text{ nC/m}$, a distanza $d = 0.254 \text{ m}$ dal centro della spira, è posto un guscio sferico conduttore di raggio $r = 0.0184 \text{ m}$ (si noti $r \ll R$ e $r \ll d$), spessore trascurabile, collegato a terra. Determinare la carica elettrica, in nC, indotta sul guscio sferico.

- A 0 B -0.128 C -0.308 D -0.488 E -0.668 F -0.848

8) Si consideri il seguente potenziale elettrostatico definito in un sistema di coordinate cilindriche $V(\mathbf{r}) = 0$ per $\rho < \rho_0$ e $V(\mathbf{r}) = k \ln(\rho_0/\rho)$ per $\rho > \rho_0$, con $k = 1.72 \text{ V}$ e $\rho_0 = 0.105 \text{ m}$. Determinare la densità di carica elettrica superficiale, in nC/m^2 , presente nel punto di coordinate ($\rho = \rho_0$, $\phi = 1.46 \text{ rad}$, $z = 1.40 \text{ m}$).

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

9) In un sistema di coordinate sferiche è dato il seguente potenziale elettrostatico: $V(\mathbf{r}) = V_0 \ln(r \sin(\theta)/r_0)$, con $V_0 = 1.96 \text{ C}$ e $r_0 = 1.24 \text{ m}$. Determinare la componente E_θ del campo elettrico, in V/m , nel punto di coordinate ($r = 3.83 \text{ m}$, $\theta = 1.02 \text{ rad}$, $\phi = 1.59 \text{ rad}$).

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

10) Determinare il lavoro, in nJ, necessario per comprimere dal raggio $r_1 = 0.428 \text{ m}$ al raggio $r_2 = 0.223 \text{ m}$ una distribuzione superficiale sferica e uniforme di carica elettrica $Q = 1.92 \text{ nC}$.

- A 0 B 17.6 C 35.6 D 53.6 E 71.6 F 89.6

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 24/11/2018

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) Sia data, nel vuoto, una superficie semisferica di raggio $R = 0.0252$ m, uniformemente carica con densità superficiale $\sigma = 1.31$ nC/m². Determinare il potenziale, in volt, nel centro O della semisfera.

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

2) Una sfera di raggio $a = 0.0113$ m, uniformemente carica, è racchiusa dentro una superficie sferica di raggio $b = 0.0461$ m, concentrica alla sfera carica. Il potenziale della sfera di raggio b è tenuto fisso al valore $V = 0$, mentre il centro della sfera carica di raggio a è a potenziale $V = 1.10$ volt. Determinare la densità volumetrica, in nC/m³, della carica contenuta nella sfera di raggio a .

- A 0 B 182 C 362 D 542 E 722 F 902

3) Una carica elettrica positiva è uniformemente distribuita, con densità superficiale $\sigma = 1.28$ nC/m², su una corona circolare di raggio interno $a = 0.0146$ m, raggio esterno $b = 0.0374$ m e centro O , posta nel vuoto. Determinare l'espressione della differenza di potenziale, in volt, tra il centro O della corona e il punto P dell'asse della corona a distanza $h = 0.104$ m dal centro O .

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

4) Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q_0 = 1.602 \times 10^{-19}$ C è inizialmente ferma sull'asse del sistema costituito da due cariche elettriche negative puntiformi $q = -1.28$ pC, mantenute fisse a distanza $d = 0.0349$ m l'una dall'altra. Determinare la velocità, in m/s, con cui la particella, lasciata libera di muoversi, transita per il centro O del sistema se $a = 0.109$ m è la sua distanza iniziale da O .

- A 0 B 1.46×10^4 C 3.26×10^4 D 5.06×10^4 E 6.86×10^4 F 8.66×10^4

5) Un condensatore sferico è costituito da due armature di raggi $r_i = 1.01$ m e $r_e = 1.06$ m ed è caricato con una carica elettrica $Q = -1.30$ pC. Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q = 1.602 \times 10^{-19}$ C ruota uniformemente su una orbita circolare di raggio $r = \frac{r_i + r_e}{2}$, compresa tra le due armature sferiche del condensatore e concentrica ad esse. Determinare la velocità angolare di rotazione, in rad/s, della particella nella sua orbita.

- A 0 B 1.00×10^3 C 2.80×10^3 D 4.60×10^3 E 6.40×10^3 F 8.20×10^3

6) Una quantità di carica elettrica $Q = 1.18 \text{ nC}$ è distribuita su un anello piatto avente raggio interno $r_1 = 0.125 \text{ m}$ e raggio esterno $r_e = 0.384 \text{ m}$. La densità superficiale di carica è $\sigma(r) = \frac{k}{r^3}$, con r distanza dal centro dell'anello e k costante. Determinare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro dell'anello.

A B C D E F

7) Sull'asse di una spira di raggio $R = 0.275 \text{ m}$ uniformemente carica con densità lineare di carica $\lambda = 5.98 \text{ nC/m}$, a distanza $d = 0.207 \text{ m}$ dal centro della spira, è posto un guscio sferico conduttore di raggio $r = 0.0121 \text{ m}$ (si noti $r \ll R$ e $r \ll d$), spessore trascurabile, collegato a terra. Determinare la carica elettrica, in nC, indotta sul guscio sferico.

A B C D E F

8) Si consideri il seguente potenziale elettrostatico definito in un sistema di coordinate cilindriche $V(\mathbf{r}) = 0$ per $\rho < \rho_0$ e $V(\mathbf{r}) = k \ln(\rho_0/\rho)$ per $\rho > \rho_0$, con $k = 1.38 \text{ V}$ e $\rho_0 = 0.101 \text{ m}$. Determinare la densità di carica elettrica superficiale, in nC/m^2 , presente nel punto di coordinate ($\rho = \rho_0$, $\phi = 1.45 \text{ rad}$, $z = 1.21 \text{ m}$).

A B C D E F

9) In un sistema di coordinate sferiche è dato il seguente potenziale elettrostatico: $V(\mathbf{r}) = V_0 \ln(r \sin(\theta)/r_0)$, con $V_0 = 1.05 \text{ C}$ e $r_0 = 1.04 \text{ m}$. Determinare la componente E_θ del campo elettrico, in V/m , nel punto di coordinate ($r = 3.49 \text{ m}$, $\theta = 1.27 \text{ rad}$, $\phi = 1.96 \text{ rad}$).

A B C D E F

10) Determinare il lavoro, in nJ, necessario per comprimere dal raggio $r_1 = 0.475 \text{ m}$ al raggio $r_2 = 0.243 \text{ m}$ una distribuzione superficiale sferica e uniforme di carica elettrica $Q = 1.09 \text{ nC}$.

A B C D E F

Testo n. 2

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 24/11/2018

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) Sia data, nel vuoto, una superficie semisferica di raggio $R = 0.0271$ m, uniformemente carica con densità superficiale $\sigma = 2.05$ nC/m². Determinare il potenziale, in volt, nel centro O della semisfera.

- A 0 B 1.34 C 3.14 D 4.94 E 6.74 F 8.54

2) Una sfera di raggio $a = 0.0136$ m, uniformemente carica, è racchiusa dentro una superficie sferica di raggio $b = 0.0481$ m, concentrica alla sfera carica. Il potenziale della sfera di raggio b è tenuto fisso al valore $V = 0$, mentre il centro della sfera carica di raggio a è a potenziale $V = 1.26$ volt. Determinare la densità volumetrica, in nC/m³, della carica contenuta nella sfera di raggio a .

- A 0 B 149 C 329 D 509 E 689 F 869

3) Una carica elettrica positiva è uniformemente distribuita, con densità superficiale $\sigma = 1.81$ nC/m², su una corona circolare di raggio interno $a = 0.0109$ m, raggio esterno $b = 0.0375$ m e centro O , posta nel vuoto. Determinare l'espressione della differenza di potenziale, in volt, tra il centro O della corona e il punto P dell'asse della corona a distanza $h = 0.107$ m dal centro O .

- A 0 B 2.12 C 3.92 D 5.72 E 7.52 F 9.32

4) Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q_0 = 1.602 \times 10^{-19}$ C è inizialmente ferma sull'asse del sistema costituito da due cariche elettriche negative puntiformi $q = -1.09$ pC, mantenute fisse a distanza $d = 0.0340$ m l'una dall'altra. Determinare la velocità, in m/s, con cui la particella, lasciata libera di muoversi, transita per il centro O del sistema se $a = 0.110$ m è la sua distanza iniziale da O .

- A 0 B 1.37×10^4 C 3.17×10^4 D 4.97×10^4 E 6.77×10^4 F 8.57×10^4

5) Un condensatore sferico è costituito da due armature di raggi $r_i = 1.00$ m e $r_e = 1.06$ m ed è caricato con una carica elettrica $Q = -1.84$ pC. Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q = 1.602 \times 10^{-19}$ C ruota uniformemente su una orbita circolare di raggio $r = \frac{r_i + r_e}{2}$, compresa tra le due armature sferiche del condensatore e concentrica ad esse. Determinare la velocità angolare di rotazione, in rad/s, della particella nella sua orbita.

- A 0 B 1.20×10^3 C 3.00×10^3 D 4.80×10^3 E 6.60×10^3 F 8.40×10^3

6) Una quantità di carica elettrica $Q = 1.15 \text{ nC}$ è distribuita su un anello piatto avente raggio interno $r_1 = 0.163 \text{ m}$ e raggio esterno $r_e = 0.391 \text{ m}$. La densità superficiale di carica è $\sigma(r) = \frac{k}{r^3}$, con r distanza dal centro dell'anello e k costante. Determinare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro dell'anello.

- A B C D E F

7) Sull'asse di una spira di raggio $R = 0.297 \text{ m}$ uniformemente carica con densità lineare di carica $\lambda = 5.00 \text{ nC/m}$, a distanza $d = 0.293 \text{ m}$ dal centro della spira, è posto un guscio sferico conduttore di raggio $r = 0.0142 \text{ m}$ (si noti $r \ll R$ e $r \ll d$), spessore trascurabile, collegato a terra. Determinare la carica elettrica, in nC, indotta sul guscio sferico.

- A B C D E F

8) Si consideri il seguente potenziale elettrostatico definito in un sistema di coordinate cilindriche $V(\mathbf{r}) = 0$ per $\rho < \rho_0$ e $V(\mathbf{r}) = k \ln(\rho_0/\rho)$ per $\rho > \rho_0$, con $k = 1.22 \text{ V}$ e $\rho_0 = 0.120 \text{ m}$. Determinare la densità di carica elettrica superficiale, in nC/m^2 , presente nel punto di coordinate ($\rho = \rho_0$, $\phi = 1.45 \text{ rad}$, $z = 1.70 \text{ m}$).

- A B C D E F

9) In un sistema di coordinate sferiche è dato il seguente potenziale elettrostatico: $V(\mathbf{r}) = V_0 \ln(r \sin(\theta)/r_0)$, con $V_0 = 1.25 \text{ C}$ e $r_0 = 1.41 \text{ m}$. Determinare la componente E_θ del campo elettrico, in V/m , nel punto di coordinate ($r = 3.45 \text{ m}$, $\theta = 1.68 \text{ rad}$, $\phi = 1.50 \text{ rad}$).

- A B C D E F

10) Determinare il lavoro, in nJ, necessario per comprimere dal raggio $r_1 = 0.481 \text{ m}$ al raggio $r_2 = 0.220 \text{ m}$ una distribuzione superficiale sferica e uniforme di carica elettrica $Q = 1.86 \text{ nC}$.

- A B C D E F

Testo n. 3

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 24/11/2018

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) Sia data, nel vuoto, una superficie semisferica di raggio $R = 0.0324$ m, uniformemente carica con densità superficiale $\sigma = 1.93$ nC/m². Determinare il potenziale, in volt, nel centro O della semisfera.

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

2) Una sfera di raggio $a = 0.0167$ m, uniformemente carica, è racchiusa dentro una superficie sferica di raggio $b = 0.0471$ m, concentrica alla sfera carica. Il potenziale della sfera di raggio b è tenuto fisso al valore $V = 0$, mentre il centro della sfera carica di raggio a è a potenziale $V = 1.22$ volt. Determinare la densità volumetrica, in nC/m³, della carica contenuta nella sfera di raggio a .

- A 0 B 101 C 281 D 461 E 641 F 821

3) Una carica elettrica positiva è uniformemente distribuita, con densità superficiale $\sigma = 1.36$ nC/m², su una corona circolare di raggio interno $a = 0.0180$ m, raggio esterno $b = 0.0362$ m e centro O , posta nel vuoto. Determinare l'espressione della differenza di potenziale, in volt, tra il centro O della corona e il punto P dell'asse della corona a distanza $h = 0.104$ m dal centro O .

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

4) Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q_0 = 1.602 \times 10^{-19}$ C è inizialmente ferma sull'asse del sistema costituito da due cariche elettriche negative puntiformi $q = -1.80$ pC, mantenute fisse a distanza $d = 0.0328$ m l'una dall'altra. Determinare la velocità, in m/s, con cui la particella, lasciata libera di muoversi, transita per il centro O del sistema se $a = 0.102$ m è la sua distanza iniziale da O .

- A 0 B 1.78×10^4 C 3.58×10^4 D 5.38×10^4 E 7.18×10^4 F 8.98×10^4

5) Un condensatore sferico è costituito da due armature di raggi $r_i = 1.01$ m e $r_e = 1.06$ m ed è caricato con una carica elettrica $Q = -1.10$ pC. Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q = 1.602 \times 10^{-19}$ C ruota uniformemente su una orbita circolare di raggio $r = \frac{r_i + r_e}{2}$, compresa tra le due armature sferiche del condensatore e concentrica ad esse. Determinare la velocità angolare di rotazione, in rad/s, della particella nella sua orbita.

- A 0 B 204 C 384 D 564 E 744 F 924

6) Una quantità di carica elettrica $Q = 1.11 \text{ nC}$ è distribuita su un anello piatto avente raggio interno $r_1 = 0.191 \text{ m}$ e raggio esterno $r_e = 0.303 \text{ m}$. La densità superficiale di carica è $\sigma(r) = \frac{k}{r^3}$, con r distanza dal centro dell'anello e k costante. Determinare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro dell'anello.

- A B C D E F

7) Sull'asse di una spira di raggio $R = 0.295 \text{ m}$ uniformemente carica con densità lineare di carica $\lambda = 5.12 \text{ nC/m}$, a distanza $d = 0.201 \text{ m}$ dal centro della spira, è posto un guscio sferico conduttore di raggio $r = 0.0140 \text{ m}$ (si noti $r \ll R$ e $r \ll d$), spessore trascurabile, collegato a terra. Determinare la carica elettrica, in nC, indotta sul guscio sferico.

- A B C D E F

8) Si consideri il seguente potenziale elettrostatico definito in un sistema di coordinate cilindriche $V(\mathbf{r}) = 0$ per $\rho < \rho_0$ e $V(\mathbf{r}) = k \ln(\rho_0/\rho)$ per $\rho > \rho_0$, con $k = 1.83 \text{ V}$ e $\rho_0 = 0.105 \text{ m}$. Determinare la densità di carica elettrica superficiale, in nC/m^2 , presente nel punto di coordinate ($\rho = \rho_0$, $\phi = 1.81 \text{ rad}$, $z = 1.28 \text{ m}$).

- A B C D E F

9) In un sistema di coordinate sferiche è dato il seguente potenziale elettrostatico: $V(\mathbf{r}) = V_0 \ln(r \sin(\theta)/r_0)$, con $V_0 = 1.95 \text{ C}$ e $r_0 = 1.31 \text{ m}$. Determinare la componente E_θ del campo elettrico, in V/m , nel punto di coordinate ($r = 3.08 \text{ m}$, $\theta = 1.15 \text{ rad}$, $\phi = 1.17 \text{ rad}$).

- A B C D E F

10) Determinare il lavoro, in nJ, necessario per comprimere dal raggio $r_1 = 0.470 \text{ m}$ al raggio $r_2 = 0.262 \text{ m}$ una distribuzione superficiale sferica e uniforme di carica elettrica $Q = 1.84 \text{ nC}$.

- A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 24/11/2018

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) Sia data, nel vuoto, una superficie semisferica di raggio $R = 0.0283$ m, uniformemente carica con densità superficiale $\sigma = 2.68$ nC/m². Determinare il potenziale, in volt, nel centro O della semisfera.

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

2) Una sfera di raggio $a = 0.0120$ m, uniformemente carica, è racchiusa dentro una superficie sferica di raggio $b = 0.0422$ m, concentrica alla sfera carica. Il potenziale della sfera di raggio b è tenuto fisso al valore $V = 0$, mentre il centro della sfera carica di raggio a è a potenziale $V = 1.46$ volt. Determinare la densità volumetrica, in nC/m³, della carica contenuta nella sfera di raggio a .

- A 0 B 222 C 402 D 582 E 762 F 942

3) Una carica elettrica positiva è uniformemente distribuita, con densità superficiale $\sigma = 1.56$ nC/m², su una corona circolare di raggio interno $a = 0.0102$ m, raggio esterno $b = 0.0374$ m e centro O , posta nel vuoto. Determinare l'espressione della differenza di potenziale, in volt, tra il centro O della corona e il punto P dell'asse della corona a distanza $h = 0.108$ m dal centro O .

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

4) Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q_0 = 1.602 \times 10^{-19}$ C è inizialmente ferma sull'asse del sistema costituito da due cariche elettriche negative puntiformi $q = -1.58$ pC, mantenute fisse a distanza $d = 0.0364$ m l'una dall'altra. Determinare la velocità, in m/s, con cui la particella, lasciata libera di muoversi, transita per il centro O del sistema se $a = 0.109$ m è la sua distanza iniziale da O .

- A 0 B 1.58×10^4 C 3.38×10^4 D 5.18×10^4 E 6.98×10^4 F 8.78×10^4

5) Un condensatore sferico è costituito da due armature di raggi $r_i = 1.00$ m e $r_e = 1.06$ m ed è caricato con una carica elettrica $Q = -1.89$ pC. Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q = 1.602 \times 10^{-19}$ C ruota uniformemente su una orbita circolare di raggio $r = \frac{r_i + r_e}{2}$, compresa tra le due armature sferiche del condensatore e concentrica ad esse. Determinare la velocità angolare di rotazione, in rad/s, della particella nella sua orbita.

- A 0 B 1.22×10^3 C 3.02×10^3 D 4.82×10^3 E 6.62×10^3 F 8.42×10^3

6) Una quantità di carica elettrica $Q = 1.01 \text{ nC}$ è distribuita su un anello piatto avente raggio interno $r_1 = 0.168 \text{ m}$ e raggio esterno $r_e = 0.391 \text{ m}$. La densità superficiale di carica è $\sigma(r) = \frac{k}{r^3}$, con r distanza dal centro dell'anello e k costante. Determinare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro dell'anello.

- A 0 B 20.6 C 38.6 D 56.6 E 74.6 F 92.6

7) Sull'asse di una spira di raggio $R = 0.247 \text{ m}$ uniformemente carica con densità lineare di carica $\lambda = 5.50 \text{ nC/m}$, a distanza $d = 0.218 \text{ m}$ dal centro della spira, è posto un guscio sferico conduttore di raggio $r = 0.0128 \text{ m}$ (si noti $r \ll R$ e $r \ll d$), spessore trascurabile, collegato a terra. Determinare la carica elettrica, in nC, indotta sul guscio sferico.

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

8) Si consideri il seguente potenziale elettrostatico definito in un sistema di coordinate cilindriche $V(\mathbf{r}) = 0$ per $\rho < \rho_0$ e $V(\mathbf{r}) = k \ln(\rho_0/\rho)$ per $\rho > \rho_0$, con $k = 1.78 \text{ V}$ e $\rho_0 = 0.102 \text{ m}$. Determinare la densità di carica elettrica superficiale, in nC/m^2 , presente nel punto di coordinate ($\rho = \rho_0$, $\phi = 1.59 \text{ rad}$, $z = 1.86 \text{ m}$).

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

9) In un sistema di coordinate sferiche è dato il seguente potenziale elettrostatico: $V(\mathbf{r}) = V_0 \ln(r \sin(\theta)/r_0)$, con $V_0 = 1.28 \text{ C}$ e $r_0 = 1.77 \text{ m}$. Determinare la componente E_θ del campo elettrico, in V/m , nel punto di coordinate ($r = 3.56 \text{ m}$, $\theta = 1.89 \text{ rad}$, $\phi = 1.61 \text{ rad}$).

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

10) Determinare il lavoro, in nJ, necessario per comprimere dal raggio $r_1 = 0.498 \text{ m}$ al raggio $r_2 = 0.273 \text{ m}$ una distribuzione superficiale sferica e uniforme di carica elettrica $Q = 1.81 \text{ nC}$.

- A 0 B 24.4 C 42.4 D 60.4 E 78.4 F 96.4

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 24/11/2018

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) Sia data, nel vuoto, una superficie semisferica di raggio $R = 0.0239$ m, uniformemente carica con densità superficiale $\sigma = 1.39$ nC/m². Determinare il potenziale, in volt, nel centro O della semisfera.

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

2) Una sfera di raggio $a = 0.0138$ m, uniformemente carica, è racchiusa dentro una superficie sferica di raggio $b = 0.0422$ m, concentrica alla sfera carica. Il potenziale della sfera di raggio b è tenuto fisso al valore $V = 0$, mentre il centro della sfera carica di raggio a è a potenziale $V = 1.93$ volt. Determinare la densità volumetrica, in nC/m³, della carica contenuta nella sfera di raggio a .

- A 0 B 229 C 409 D 589 E 769 F 949

3) Una carica elettrica positiva è uniformemente distribuita, con densità superficiale $\sigma = 1.13$ nC/m², su una corona circolare di raggio interno $a = 0.0180$ m, raggio esterno $b = 0.0357$ m e centro O , posta nel vuoto. Determinare l'espressione della differenza di potenziale, in volt, tra il centro O della corona e il punto P dell'asse della corona a distanza $h = 0.110$ m dal centro O .

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

4) Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q_0 = 1.602 \times 10^{-19}$ C è inizialmente ferma sull'asse del sistema costituito da due cariche elettriche negative puntiformi $q = -1.92$ pC, mantenute fisse a distanza $d = 0.0312$ m l'una dall'altra. Determinare la velocità, in m/s, con cui la particella, lasciata libera di muoversi, transita per il centro O del sistema se $a = 0.109$ m è la sua distanza iniziale da O .

- A 0 B 1.91×10^4 C 3.71×10^4 D 5.51×10^4 E 7.31×10^4 F 9.11×10^4

5) Un condensatore sferico è costituito da due armature di raggi $r_i = 1.01$ m e $r_e = 1.06$ m ed è caricato con una carica elettrica $Q = -1.79$ pC. Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q = 1.602 \times 10^{-19}$ C ruota uniformemente su una orbita circolare di raggio $r = \frac{r_i + r_e}{2}$, compresa tra le due armature sferiche del condensatore e concentrica ad esse. Determinare la velocità angolare di rotazione, in rad/s, della particella nella sua orbita.

- A 0 B 1.18×10^3 C 2.98×10^3 D 4.78×10^3 E 6.58×10^3 F 8.38×10^3

6) Una quantità di carica elettrica $Q = 1.09 \text{ nC}$ è distribuita su un anello piatto avente raggio interno $r_1 = 0.130 \text{ m}$ e raggio esterno $r_e = 0.397 \text{ m}$. La densità superficiale di carica è $\sigma(r) = \frac{k}{r^3}$, con r distanza dal centro dell'anello e k costante. Determinare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro dell'anello.

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

7) Sull'asse di una spira di raggio $R = 0.272 \text{ m}$ uniformemente carica con densità lineare di carica $\lambda = 5.08 \text{ nC/m}$, a distanza $d = 0.209 \text{ m}$ dal centro della spira, è posto un guscio sferico conduttore di raggio $r = 0.0132 \text{ m}$ (si noti $r \ll R$ e $r \ll d$), spessore trascurabile, collegato a terra. Determinare la carica elettrica, in nC, indotta sul guscio sferico.

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

8) Si consideri il seguente potenziale elettrostatico definito in un sistema di coordinate cilindriche $V(\mathbf{r}) = 0$ per $\rho < \rho_0$ e $V(\mathbf{r}) = k \ln(\rho_0/\rho)$ per $\rho > \rho_0$, con $k = 1.94 \text{ V}$ e $\rho_0 = 0.107 \text{ m}$. Determinare la densità di carica elettrica superficiale, in nC/m^2 , presente nel punto di coordinate ($\rho = \rho_0$, $\phi = 1.08 \text{ rad}$, $z = 1.50 \text{ m}$).

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

9) In un sistema di coordinate sferiche è dato il seguente potenziale elettrostatico: $V(\mathbf{r}) = V_0 \ln(r \sin(\theta)/r_0)$, con $V_0 = 1.26 \text{ C}$ e $r_0 = 1.69 \text{ m}$. Determinare la componente E_θ del campo elettrico, in V/m , nel punto di coordinate ($r = 3.48 \text{ m}$, $\theta = 1.99 \text{ rad}$, $\phi = 1.50 \text{ rad}$).

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

10) Determinare il lavoro, in nJ, necessario per comprimere dal raggio $r_1 = 0.468 \text{ m}$ al raggio $r_2 = 0.219 \text{ m}$ una distribuzione superficiale sferica e uniforme di carica elettrica $Q = 1.88 \text{ nC}$.

- A 0 B 20.6 C 38.6 D 56.6 E 74.6 F 92.6

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 24/11/2018

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) Sia data, nel vuoto, una superficie semisferica di raggio $R = 0.0379$ m, uniformemente carica con densità superficiale $\sigma = 1.24$ nC/m². Determinare il potenziale, in volt, nel centro O della semisfera.

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

2) Una sfera di raggio $a = 0.0101$ m, uniformemente carica, è racchiusa dentro una superficie sferica di raggio $b = 0.0469$ m, concentrica alla sfera carica. Il potenziale della sfera di raggio b è tenuto fisso al valore $V = 0$, mentre il centro della sfera carica di raggio a è a potenziale $V = 1.69$ volt. Determinare la densità volumetrica, in nC/m³, della carica contenuta nella sfera di raggio a .

- A 0 B 163 C 343 D 523 E 703 F 883

3) Una carica elettrica positiva è uniformemente distribuita, con densità superficiale $\sigma = 1.00$ nC/m², su una corona circolare di raggio interno $a = 0.0161$ m, raggio esterno $b = 0.0382$ m e centro O , posta nel vuoto. Determinare l'espressione della differenza di potenziale, in volt, tra il centro O della corona e il punto P dell'asse della corona a distanza $h = 0.109$ m dal centro O .

- A 0 B 0.228 C 0.408 D 0.588 E 0.768 F 0.948

4) Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q_0 = 1.602 \times 10^{-19}$ C è inizialmente ferma sull'asse del sistema costituito da due cariche elettriche negative puntiformi $q = -1.59$ pC, mantenute fisse a distanza $d = 0.0362$ m l'una dall'altra. Determinare la velocità, in m/s, con cui la particella, lasciata libera di muoversi, transita per il centro O del sistema se $a = 0.107$ m è la sua distanza iniziale da O .

- A 0 B 1.59×10^4 C 3.39×10^4 D 5.19×10^4 E 6.99×10^4 F 8.79×10^4

5) Un condensatore sferico è costituito da due armature di raggi $r_i = 1.00$ m e $r_e = 1.06$ m ed è caricato con una carica elettrica $Q = -1.65$ pC. Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q = 1.602 \times 10^{-19}$ C ruota uniformemente su una orbita circolare di raggio $r = \frac{r_i + r_e}{2}$, compresa tra le due armature sferiche del condensatore e concentrica ad esse. Determinare la velocità angolare di rotazione, in rad/s, della particella nella sua orbita.

- A 0 B 1.14×10^3 C 2.94×10^3 D 4.74×10^3 E 6.54×10^3 F 8.34×10^3

6) Una quantità di carica elettrica $Q = 1.15 \text{ nC}$ è distribuita su un anello piatto avente raggio interno $r_1 = 0.200 \text{ m}$ e raggio esterno $r_e = 0.374 \text{ m}$. La densità superficiale di carica è $\sigma(r) = \frac{k}{r^3}$, con r distanza dal centro dell'anello e k costante. Determinare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro dell'anello.

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

7) Sull'asse di una spira di raggio $R = 0.207 \text{ m}$ uniformemente carica con densità lineare di carica $\lambda = 5.94 \text{ nC/m}$, a distanza $d = 0.211 \text{ m}$ dal centro della spira, è posto un guscio sferico conduttore di raggio $r = 0.0115 \text{ m}$ (si noti $r \ll R$ e $r \ll d$), spessore trascurabile, collegato a terra. Determinare la carica elettrica, in nC, indotta sul guscio sferico.

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

8) Si consideri il seguente potenziale elettrostatico definito in un sistema di coordinate cilindriche $V(\mathbf{r}) = 0$ per $\rho < \rho_0$ e $V(\mathbf{r}) = k \ln(\rho_0/\rho)$ per $\rho > \rho_0$, con $k = 1.44 \text{ V}$ e $\rho_0 = 0.107 \text{ m}$. Determinare la densità di carica elettrica superficiale, in nC/m^2 , presente nel punto di coordinate ($\rho = \rho_0$, $\phi = 1.84 \text{ rad}$, $z = 1.92 \text{ m}$).

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

9) In un sistema di coordinate sferiche è dato il seguente potenziale elettrostatico: $V(\mathbf{r}) = V_0 \ln(r \sin(\theta)/r_0)$, con $V_0 = 1.37 \text{ C}$ e $r_0 = 1.34 \text{ m}$. Determinare la componente E_θ del campo elettrico, in V/m , nel punto di coordinate ($r = 3.60 \text{ m}$, $\theta = 1.55 \text{ rad}$, $\phi = 1.22 \text{ rad}$).

- A 0 B -2.52×10^{-3} C -4.32×10^{-3} D -6.12×10^{-3} E -7.92×10^{-3} F -9.72×10^{-3}

10) Determinare il lavoro, in nJ, necessario per comprimere dal raggio $r_1 = 0.449 \text{ m}$ al raggio $r_2 = 0.267 \text{ m}$ una distribuzione superficiale sferica e uniforme di carica elettrica $Q = 1.23 \text{ nC}$.

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

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 24/11/2018

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) Sia data, nel vuoto, una superficie semisferica di raggio $R = 0.0237$ m, uniformemente carica con densità superficiale $\sigma = 1.73$ nC/m². Determinare il potenziale, in volt, nel centro O della semisfera.

- A 0 B 2.32 C 4.12 D 5.92 E 7.72 F 9.52

2) Una sfera di raggio $a = 0.0123$ m, uniformemente carica, è racchiusa dentro una superficie sferica di raggio $b = 0.0480$ m, concentrica alla sfera carica. Il potenziale della sfera di raggio b è tenuto fisso al valore $V = 0$, mentre il centro della sfera carica di raggio a è a potenziale $V = 1.18$ volt. Determinare la densità volumetrica, in nC/m³, della carica contenuta nella sfera di raggio a .

- A 0 B 167 C 347 D 527 E 707 F 887

3) Una carica elettrica positiva è uniformemente distribuita, con densità superficiale $\sigma = 1.12$ nC/m², su una corona circolare di raggio interno $a = 0.0138$ m, raggio esterno $b = 0.0379$ m e centro O , posta nel vuoto. Determinare l'espressione della differenza di potenziale, in volt, tra il centro O della corona e il punto P dell'asse della corona a distanza $h = 0.108$ m dal centro O .

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

4) Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q_0 = 1.602 \times 10^{-19}$ C è inizialmente ferma sull'asse del sistema costituito da due cariche elettriche negative puntiformi $q = -1.42$ pC, mantenute fisse a distanza $d = 0.0371$ m l'una dall'altra. Determinare la velocità, in m/s, con cui la particella, lasciata libera di muoversi, transita per il centro O del sistema se $a = 0.104$ m è la sua distanza iniziale da O .

- A 0 B 1.47×10^4 C 3.27×10^4 D 5.07×10^4 E 6.87×10^4 F 8.67×10^4

5) Un condensatore sferico è costituito da due armature di raggi $r_i = 1.00$ m e $r_e = 1.06$ m ed è caricato con una carica elettrica $Q = -1.19$ pC. Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q = 1.602 \times 10^{-19}$ C ruota uniformemente su una orbita circolare di raggio $r = \frac{r_i + r_e}{2}$, compresa tra le due armature sferiche del condensatore e concentrica ad esse. Determinare la velocità angolare di rotazione, in rad/s, della particella nella sua orbita.

- A 0 B 248 C 428 D 608 E 788 F 968

6) Una quantità di carica elettrica $Q = 1.05 \text{ nC}$ è distribuita su un anello piatto avente raggio interno $r_1 = 0.165 \text{ m}$ e raggio esterno $r_e = 0.330 \text{ m}$. La densità superficiale di carica è $\sigma(r) = \frac{k}{r^3}$, con r distanza dal centro dell'anello e k costante. Determinare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro dell'anello.

- A B C D E F

7) Sull'asse di una spira di raggio $R = 0.241 \text{ m}$ uniformemente carica con densità lineare di carica $\lambda = 5.09 \text{ nC/m}$, a distanza $d = 0.267 \text{ m}$ dal centro della spira, è posto un guscio sferico conduttore di raggio $r = 0.0125 \text{ m}$ (si noti $r \ll R$ e $r \ll d$), spessore trascurabile, collegato a terra. Determinare la carica elettrica, in nC, indotta sul guscio sferico.

- A B C D E F

8) Si consideri il seguente potenziale elettrostatico definito in un sistema di coordinate cilindriche $V(\mathbf{r}) = 0$ per $\rho < \rho_0$ e $V(\mathbf{r}) = k \ln(\rho_0/\rho)$ per $\rho > \rho_0$, con $k = 1.01 \text{ V}$ e $\rho_0 = 0.101 \text{ m}$. Determinare la densità di carica elettrica superficiale, in nC/m^2 , presente nel punto di coordinate ($\rho = \rho_0$, $\phi = 1.59 \text{ rad}$, $z = 1.60 \text{ m}$).

- A B C D E F

9) In un sistema di coordinate sferiche è dato il seguente potenziale elettrostatico: $V(\mathbf{r}) = V_0 \ln(r \sin(\theta)/r_0)$, con $V_0 = 1.59 \text{ C}$ e $r_0 = 1.82 \text{ m}$. Determinare la componente E_θ del campo elettrico, in V/m , nel punto di coordinate ($r = 3.10 \text{ m}$, $\theta = 1.26 \text{ rad}$, $\phi = 1.05 \text{ rad}$).

- A B C D E F

10) Determinare il lavoro, in nJ, necessario per comprimere dal raggio $r_1 = 0.428 \text{ m}$ al raggio $r_2 = 0.263 \text{ m}$ una distribuzione superficiale sferica e uniforme di carica elettrica $Q = 1.28 \text{ nC}$.

- A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 24/11/2018

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) Sia data, nel vuoto, una superficie semisferica di raggio $R = 0.0216$ m, uniformemente carica con densità superficiale $\sigma = 2.61$ nC/m². Determinare il potenziale, in volt, nel centro O della semisfera.

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

2) Una sfera di raggio $a = 0.0140$ m, uniformemente carica, è racchiusa dentro una superficie sferica di raggio $b = 0.0446$ m, concentrica alla sfera carica. Il potenziale della sfera di raggio b è tenuto fisso al valore $V = 0$, mentre il centro della sfera carica di raggio a è a potenziale $V = 1.60$ volt. Determinare la densità volumetrica, in nC/m³, della carica contenuta nella sfera di raggio a .

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

3) Una carica elettrica positiva è uniformemente distribuita, con densità superficiale $\sigma = 1.20$ nC/m², su una corona circolare di raggio interno $a = 0.0188$ m, raggio esterno $b = 0.0331$ m e centro O , posta nel vuoto. Determinare l'espressione della differenza di potenziale, in volt, tra il centro O della corona e il punto P dell'asse della corona a distanza $h = 0.106$ m dal centro O .

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

4) Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q_0 = 1.602 \times 10^{-19}$ C è inizialmente ferma sull'asse del sistema costituito da due cariche elettriche negative puntiformi $q = -1.06$ pC, mantenute fisse a distanza $d = 0.0302$ m l'una dall'altra. Determinare la velocità, in m/s, con cui la particella, lasciata libera di muoversi, transita per il centro O del sistema se $a = 0.108$ m è la sua distanza iniziale da O .

- A 0 B 1.44×10^4 C 3.24×10^4 D 5.04×10^4 E 6.84×10^4 F 8.64×10^4

5) Un condensatore sferico è costituito da due armature di raggi $r_i = 1.00$ m e $r_e = 1.06$ m ed è caricato con una carica elettrica $Q = -1.14$ pC. Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q = 1.602 \times 10^{-19}$ C ruota uniformemente su una orbita circolare di raggio $r = \frac{r_i + r_e}{2}$, compresa tra le due armature sferiche del condensatore e concentrica ad esse. Determinare la velocità angolare di rotazione, in rad/s, della particella nella sua orbita.

- A 0 B 228 C 408 D 588 E 768 F 948

6) Una quantità di carica elettrica $Q = 1.14 \text{ nC}$ è distribuita su un anello piatto avente raggio interno $r_1 = 0.175 \text{ m}$ e raggio esterno $r_e = 0.381 \text{ m}$. La densità superficiale di carica è $\sigma(r) = \frac{k}{r^3}$, con r distanza dal centro dell'anello e k costante. Determinare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro dell'anello.

- A B C D E F

7) Sull'asse di una spira di raggio $R = 0.297 \text{ m}$ uniformemente carica con densità lineare di carica $\lambda = 5.76 \text{ nC/m}$, a distanza $d = 0.285 \text{ m}$ dal centro della spira, è posto un guscio sferico conduttore di raggio $r = 0.0156 \text{ m}$ (si noti $r \ll R$ e $r \ll d$), spessore trascurabile, collegato a terra. Determinare la carica elettrica, in nC, indotta sul guscio sferico.

- A B C D E F

8) Si consideri il seguente potenziale elettrostatico definito in un sistema di coordinate cilindriche $V(\mathbf{r}) = 0$ per $\rho < \rho_0$ e $V(\mathbf{r}) = k \ln(\rho_0/\rho)$ per $\rho > \rho_0$, con $k = 1.36 \text{ V}$ e $\rho_0 = 0.109 \text{ m}$. Determinare la densità di carica elettrica superficiale, in nC/m^2 , presente nel punto di coordinate ($\rho = \rho_0$, $\phi = 1.38 \text{ rad}$, $z = 1.46 \text{ m}$).

- A B C D E F

9) In un sistema di coordinate sferiche è dato il seguente potenziale elettrostatico: $V(\mathbf{r}) = V_0 \ln(r \sin(\theta)/r_0)$, con $V_0 = 1.70 \text{ C}$ e $r_0 = 1.42 \text{ m}$. Determinare la componente E_θ del campo elettrico, in V/m , nel punto di coordinate ($r = 3.74 \text{ m}$, $\theta = 1.32 \text{ rad}$, $\phi = 1.70 \text{ rad}$).

- A B C D E F

10) Determinare il lavoro, in nJ, necessario per comprimere dal raggio $r_1 = 0.482 \text{ m}$ al raggio $r_2 = 0.213 \text{ m}$ una distribuzione superficiale sferica e uniforme di carica elettrica $Q = 1.10 \text{ nC}$.

- A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 24/11/2018

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) Sia data, nel vuoto, una superficie semisferica di raggio $R = 0.0257$ m, uniformemente carica con densità superficiale $\sigma = 2.45$ nC/m². Determinare il potenziale, in volt, nel centro O della semisfera.

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

2) Una sfera di raggio $a = 0.0130$ m, uniformemente carica, è racchiusa dentro una superficie sferica di raggio $b = 0.0417$ m, concentrica alla sfera carica. Il potenziale della sfera di raggio b è tenuto fisso al valore $V = 0$, mentre il centro della sfera carica di raggio a è a potenziale $V = 1.03$ volt. Determinare la densità volumetrica, in nC/m³, della carica contenuta nella sfera di raggio a .

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

3) Una carica elettrica positiva è uniformemente distribuita, con densità superficiale $\sigma = 1.94$ nC/m², su una corona circolare di raggio interno $a = 0.0123$ m, raggio esterno $b = 0.0305$ m e centro O , posta nel vuoto. Determinare l'espressione della differenza di potenziale, in volt, tra il centro O della corona e il punto P dell'asse della corona a distanza $h = 0.108$ m dal centro O .

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

4) Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q_0 = 1.602 \times 10^{-19}$ C è inizialmente ferma sull'asse del sistema costituito da due cariche elettriche negative puntiformi $q = -1.54$ pC, mantenute fisse a distanza $d = 0.0371$ m l'una dall'altra. Determinare la velocità, in m/s, con cui la particella, lasciata libera di muoversi, transita per il centro O del sistema se $a = 0.109$ m è la sua distanza iniziale da O .

- A 0 B 1.54×10^4 C 3.34×10^4 D 5.14×10^4 E 6.94×10^4 F 8.74×10^4

5) Un condensatore sferico è costituito da due armature di raggi $r_i = 1.00$ m e $r_e = 1.05$ m ed è caricato con una carica elettrica $Q = -1.73$ pC. Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q = 1.602 \times 10^{-19}$ C ruota uniformemente su una orbita circolare di raggio $r = \frac{r_i + r_e}{2}$, compresa tra le due armature sferiche del condensatore e concentrica ad esse. Determinare la velocità angolare di rotazione, in rad/s, della particella nella sua orbita.

- A 0 B 1.18×10^3 C 2.98×10^3 D 4.78×10^3 E 6.58×10^3 F 8.38×10^3

6) Una quantità di carica elettrica $Q = 1.04 \text{ nC}$ è distribuita su un anello piatto avente raggio interno $r_1 = 0.122 \text{ m}$ e raggio esterno $r_e = 0.358 \text{ m}$. La densità superficiale di carica è $\sigma(r) = \frac{k}{r^3}$, con r distanza dal centro dell'anello e k costante. Determinare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro dell'anello.

- A 0 B 15.4 C 33.4 D 51.4 E 69.4 F 87.4

7) Sull'asse di una spira di raggio $R = 0.278 \text{ m}$ uniformemente carica con densità lineare di carica $\lambda = 5.58 \text{ nC/m}$, a distanza $d = 0.202 \text{ m}$ dal centro della spira, è posto un guscio sferico conduttore di raggio $r = 0.0116 \text{ m}$ (si noti $r \ll R$ e $r \ll d$), spessore trascurabile, collegato a terra. Determinare la carica elettrica, in nC, indotta sul guscio sferico.

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

8) Si consideri il seguente potenziale elettrostatico definito in un sistema di coordinate cilindriche $V(\mathbf{r}) = 0$ per $\rho < \rho_0$ e $V(\mathbf{r}) = k \ln(\rho_0/\rho)$ per $\rho > \rho_0$, con $k = 1.03 \text{ V}$ e $\rho_0 = 0.114 \text{ m}$. Determinare la densità di carica elettrica superficiale, in nC/m^2 , presente nel punto di coordinate ($\rho = \rho_0$, $\phi = 1.58 \text{ rad}$, $z = 1.78 \text{ m}$).

- A 0 B 0.0260 C 0.0440 D 0.0620 E 0.0800 F 0.0980

9) In un sistema di coordinate sferiche è dato il seguente potenziale elettrostatico: $V(\mathbf{r}) = V_0 \ln(r \sin(\theta)/r_0)$, con $V_0 = 1.04 \text{ C}$ e $r_0 = 1.28 \text{ m}$. Determinare la componente E_θ del campo elettrico, in V/m , nel punto di coordinate ($r = 3.59 \text{ m}$, $\theta = 1.17 \text{ rad}$, $\phi = 1.38 \text{ rad}$).

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

10) Determinare il lavoro, in nJ, necessario per comprimere dal raggio $r_1 = 0.488 \text{ m}$ al raggio $r_2 = 0.289 \text{ m}$ una distribuzione superficiale sferica e uniforme di carica elettrica $Q = 1.68 \text{ nC}$.

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

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 24/11/2018

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) Sia data, nel vuoto, una superficie semisferica di raggio $R = 0.0208$ m, uniformemente carica con densità superficiale $\sigma = 2.86$ nC/m². Determinare il potenziale, in volt, nel centro O della semisfera.

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

2) Una sfera di raggio $a = 0.0162$ m, uniformemente carica, è racchiusa dentro una superficie sferica di raggio $b = 0.0427$ m, concentrica alla sfera carica. Il potenziale della sfera di raggio b è tenuto fisso al valore $V = 0$, mentre il centro della sfera carica di raggio a è a potenziale $V = 1.98$ volt. Determinare la densità volumetrica, in nC/m³, della carica contenuta nella sfera di raggio a .

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

3) Una carica elettrica positiva è uniformemente distribuita, con densità superficiale $\sigma = 1.40$ nC/m², su una corona circolare di raggio interno $a = 0.0180$ m, raggio esterno $b = 0.0369$ m e centro O , posta nel vuoto. Determinare l'espressione della differenza di potenziale, in volt, tra il centro O della corona e il punto P dell'asse della corona a distanza $h = 0.103$ m dal centro O .

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

4) Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q_0 = 1.602 \times 10^{-19}$ C è inizialmente ferma sull'asse del sistema costituito da due cariche elettriche negative puntiformi $q = -1.06$ pC, mantenute fisse a distanza $d = 0.0316$ m l'una dall'altra. Determinare la velocità, in m/s, con cui la particella, lasciata libera di muoversi, transita per il centro O del sistema se $a = 0.100$ m è la sua distanza iniziale da O .

- A 0 B 1.40×10^4 C 3.20×10^4 D 5.00×10^4 E 6.80×10^4 F 8.60×10^4

5) Un condensatore sferico è costituito da due armature di raggi $r_i = 1.00$ m e $r_e = 1.05$ m ed è caricato con una carica elettrica $Q = -1.63$ pC. Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q = 1.602 \times 10^{-19}$ C ruota uniformemente su una orbita circolare di raggio $r = \frac{r_i + r_e}{2}$, compresa tra le due armature sferiche del condensatore e concentrica ad esse. Determinare la velocità angolare di rotazione, in rad/s, della particella nella sua orbita.

- A 0 B 1.14×10^3 C 2.94×10^3 D 4.74×10^3 E 6.54×10^3 F 8.34×10^3

6) Una quantità di carica elettrica $Q = 1.01 \text{ nC}$ è distribuita su un anello piatto avente raggio interno $r_1 = 0.195 \text{ m}$ e raggio esterno $r_e = 0.364 \text{ m}$. La densità superficiale di carica è $\sigma(r) = \frac{k}{r^3}$, con r distanza dal centro dell'anello e k costante. Determinare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro dell'anello.

A B C D E F

7) Sull'asse di una spira di raggio $R = 0.223 \text{ m}$ uniformemente carica con densità lineare di carica $\lambda = 5.98 \text{ nC/m}$, a distanza $d = 0.236 \text{ m}$ dal centro della spira, è posto un guscio sferico conduttore di raggio $r = 0.0181 \text{ m}$ (si noti $r \ll R$ e $r \ll d$), spessore trascurabile, collegato a terra. Determinare la carica elettrica, in nC, indotta sul guscio sferico.

A B C D E F

8) Si consideri il seguente potenziale elettrostatico definito in un sistema di coordinate cilindriche $V(\mathbf{r}) = 0$ per $\rho < \rho_0$ e $V(\mathbf{r}) = k \ln(\rho_0/\rho)$ per $\rho > \rho_0$, con $k = 1.76 \text{ V}$ e $\rho_0 = 0.108 \text{ m}$. Determinare la densità di carica elettrica superficiale, in nC/m^2 , presente nel punto di coordinate ($\rho = \rho_0$, $\phi = 1.10 \text{ rad}$, $z = 1.35 \text{ m}$).

A B C D E F

9) In un sistema di coordinate sferiche è dato il seguente potenziale elettrostatico: $V(\mathbf{r}) = V_0 \ln(r \sin(\theta)/r_0)$, con $V_0 = 1.57 \text{ C}$ e $r_0 = 1.48 \text{ m}$. Determinare la componente E_θ del campo elettrico, in V/m , nel punto di coordinate ($r = 3.23 \text{ m}$, $\theta = 1.46 \text{ rad}$, $\phi = 1.16 \text{ rad}$).

A B C D E F

10) Determinare il lavoro, in nJ, necessario per comprimere dal raggio $r_1 = 0.427 \text{ m}$ al raggio $r_2 = 0.239 \text{ m}$ una distribuzione superficiale sferica e uniforme di carica elettrica $Q = 1.78 \text{ nC}$.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 24/11/2018

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) Sia data, nel vuoto, una superficie semisferica di raggio $R = 0.0308$ m, uniformemente carica con densità superficiale $\sigma = 1.74$ nC/m². Determinare il potenziale, in volt, nel centro O della semisfera.

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

2) Una sfera di raggio $a = 0.0118$ m, uniformemente carica, è racchiusa dentro una superficie sferica di raggio $b = 0.0434$ m, concentrica alla sfera carica. Il potenziale della sfera di raggio b è tenuto fisso al valore $V = 0$, mentre il centro della sfera carica di raggio a è a potenziale $V = 1.06$ volt. Determinare la densità volumetrica, in nC/m³, della carica contenuta nella sfera di raggio a .

- A 0 B 165 C 345 D 525 E 705 F 885

3) Una carica elettrica positiva è uniformemente distribuita, con densità superficiale $\sigma = 1.50$ nC/m², su una corona circolare di raggio interno $a = 0.0140$ m, raggio esterno $b = 0.0322$ m e centro O , posta nel vuoto. Determinare l'espressione della differenza di potenziale, in volt, tra il centro O della corona e il punto P dell'asse della corona a distanza $h = 0.105$ m dal centro O .

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

4) Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q_0 = 1.602 \times 10^{-19}$ C è inizialmente ferma sull'asse del sistema costituito da due cariche elettriche negative puntiformi $q = -1.69$ pC, mantenute fisse a distanza $d = 0.0359$ m l'una dall'altra. Determinare la velocità, in m/s, con cui la particella, lasciata libera di muoversi, transita per il centro O del sistema se $a = 0.102$ m è la sua distanza iniziale da O .

- A 0 B 1.64×10^4 C 3.44×10^4 D 5.24×10^4 E 7.04×10^4 F 8.84×10^4

5) Un condensatore sferico è costituito da due armature di raggi $r_i = 1.01$ m e $r_e = 1.06$ m ed è caricato con una carica elettrica $Q = -1.82$ pC. Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q = 1.602 \times 10^{-19}$ C ruota uniformemente su una orbita circolare di raggio $r = \frac{r_i + r_e}{2}$, compresa tra le due armature sferiche del condensatore e concentrica ad esse. Determinare la velocità angolare di rotazione, in rad/s, della particella nella sua orbita.

- A 0 B 1.19×10^3 C 2.99×10^3 D 4.79×10^3 E 6.59×10^3 F 8.39×10^3

6) Una quantità di carica elettrica $Q = 1.20 \text{ nC}$ è distribuita su un anello piatto avente raggio interno $r_1 = 0.152 \text{ m}$ e raggio esterno $r_e = 0.318 \text{ m}$. La densità superficiale di carica è $\sigma(r) = \frac{k}{r^3}$, con r distanza dal centro dell'anello e k costante. Determinare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro dell'anello.

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

7) Sull'asse di una spira di raggio $R = 0.279 \text{ m}$ uniformemente carica con densità lineare di carica $\lambda = 5.28 \text{ nC/m}$, a distanza $d = 0.257 \text{ m}$ dal centro della spira, è posto un guscio sferico conduttore di raggio $r = 0.0189 \text{ m}$ (si noti $r \ll R$ e $r \ll d$), spessore trascurabile, collegato a terra. Determinare la carica elettrica, in nC, indotta sul guscio sferico.

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

8) Si consideri il seguente potenziale elettrostatico definito in un sistema di coordinate cilindriche $V(\mathbf{r}) = 0$ per $\rho < \rho_0$ e $V(\mathbf{r}) = k \ln(\rho_0/\rho)$ per $\rho > \rho_0$, con $k = 1.64 \text{ V}$ e $\rho_0 = 0.103 \text{ m}$. Determinare la densità di carica elettrica superficiale, in nC/m^2 , presente nel punto di coordinate ($\rho = \rho_0$, $\phi = 1.37 \text{ rad}$, $z = 1.87 \text{ m}$).

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

9) In un sistema di coordinate sferiche è dato il seguente potenziale elettrostatico: $V(\mathbf{r}) = V_0 \ln(r \sin(\theta)/r_0)$, con $V_0 = 1.60 \text{ C}$ e $r_0 = 1.53 \text{ m}$. Determinare la componente E_θ del campo elettrico, in V/m , nel punto di coordinate ($r = 3.14 \text{ m}$, $\theta = 1.99 \text{ rad}$, $\phi = 1.31 \text{ rad}$).

- A 0 B 0.227 C 0.407 D 0.587 E 0.767 F 0.947

10) Determinare il lavoro, in nJ, necessario per comprimere dal raggio $r_1 = 0.468 \text{ m}$ al raggio $r_2 = 0.236 \text{ m}$ una distribuzione superficiale sferica e uniforme di carica elettrica $Q = 1.49 \text{ nC}$.

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

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 24/11/2018

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) Sia data, nel vuoto, una superficie semisferica di raggio $R = 0.0205$ m, uniformemente carica con densità superficiale $\sigma = 1.83$ nC/m². Determinare il potenziale, in volt, nel centro O della semisfera.

- A 0 B 2.12 C 3.92 D 5.72 E 7.52 F 9.32

2) Una sfera di raggio $a = 0.0198$ m, uniformemente carica, è racchiusa dentro una superficie sferica di raggio $b = 0.0443$ m, concentrica alla sfera carica. Il potenziale della sfera di raggio b è tenuto fisso al valore $V = 0$, mentre il centro della sfera carica di raggio a è a potenziale $V = 1.63$ volt. Determinare la densità volumetrica, in nC/m³, della carica contenuta nella sfera di raggio a .

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

3) Una carica elettrica positiva è uniformemente distribuita, con densità superficiale $\sigma = 1.53$ nC/m², su una corona circolare di raggio interno $a = 0.0111$ m, raggio esterno $b = 0.0322$ m e centro O , posta nel vuoto. Determinare l'espressione della differenza di potenziale, in volt, tra il centro O della corona e il punto P dell'asse della corona a distanza $h = 0.107$ m dal centro O .

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

4) Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q_0 = 1.602 \times 10^{-19}$ C è inizialmente ferma sull'asse del sistema costituito da due cariche elettriche negative puntiformi $q = -1.87$ pC, mantenute fisse a distanza $d = 0.0376$ m l'una dall'altra. Determinare la velocità, in m/s, con cui la particella, lasciata libera di muoversi, transita per il centro O del sistema se $a = 0.105$ m è la sua distanza iniziale da O .

- A 0 B 1.68×10^4 C 3.48×10^4 D 5.28×10^4 E 7.08×10^4 F 8.88×10^4

5) Un condensatore sferico è costituito da due armature di raggi $r_i = 1.01$ m e $r_e = 1.05$ m ed è caricato con una carica elettrica $Q = -1.70$ pC. Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q = 1.602 \times 10^{-19}$ C ruota uniformemente su una orbita circolare di raggio $r = \frac{r_i + r_e}{2}$, compresa tra le due armature sferiche del condensatore e concentrica ad esse. Determinare la velocità angolare di rotazione, in rad/s, della particella nella sua orbita.

- A 0 B 1.16×10^3 C 2.96×10^3 D 4.76×10^3 E 6.56×10^3 F 8.36×10^3

6) Una quantità di carica elettrica $Q = 1.13 \text{ nC}$ è distribuita su un anello piatto avente raggio interno $r_1 = 0.157 \text{ m}$ e raggio esterno $r_e = 0.327 \text{ m}$. La densità superficiale di carica è $\sigma(r) = \frac{k}{r^3}$, con r distanza dal centro dell'anello e k costante. Determinare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro dell'anello.

- A 0 B 11.9 C 29.9 D 47.9 E 65.9 F 83.9

7) Sull'asse di una spira di raggio $R = 0.253 \text{ m}$ uniformemente carica con densità lineare di carica $\lambda = 5.21 \text{ nC/m}$, a distanza $d = 0.241 \text{ m}$ dal centro della spira, è posto un guscio sferico conduttore di raggio $r = 0.0190 \text{ m}$ (si noti $r \ll R$ e $r \ll d$), spessore trascurabile, collegato a terra. Determinare la carica elettrica, in nC, indotta sul guscio sferico.

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

8) Si consideri il seguente potenziale elettrostatico definito in un sistema di coordinate cilindriche $V(\mathbf{r}) = 0$ per $\rho < \rho_0$ e $V(\mathbf{r}) = k \ln(\rho_0/\rho)$ per $\rho > \rho_0$, con $k = 1.08 \text{ V}$ e $\rho_0 = 0.100 \text{ m}$. Determinare la densità di carica elettrica superficiale, in nC/m^2 , presente nel punto di coordinate ($\rho = \rho_0$, $\phi = 1.43 \text{ rad}$, $z = 1.22 \text{ m}$).

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

9) In un sistema di coordinate sferiche è dato il seguente potenziale elettrostatico: $V(\mathbf{r}) = V_0 \ln(r \sin(\theta)/r_0)$, con $V_0 = 2.00 \text{ C}$ e $r_0 = 1.74 \text{ m}$. Determinare la componente E_θ del campo elettrico, in V/m , nel punto di coordinate ($r = 3.90 \text{ m}$, $\theta = 1.35 \text{ rad}$, $\phi = 1.23 \text{ rad}$).

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

10) Determinare il lavoro, in nJ, necessario per comprimere dal raggio $r_1 = 0.492 \text{ m}$ al raggio $r_2 = 0.277 \text{ m}$ una distribuzione superficiale sferica e uniforme di carica elettrica $Q = 1.21 \text{ nC}$.

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

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 24/11/2018

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) Sia data, nel vuoto, una superficie semisferica di raggio $R = 0.0270$ m, uniformemente carica con densità superficiale $\sigma = 1.80$ nC/m². Determinare il potenziale, in volt, nel centro O della semisfera.

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

2) Una sfera di raggio $a = 0.0174$ m, uniformemente carica, è racchiusa dentro una superficie sferica di raggio $b = 0.0446$ m, concentrica alla sfera carica. Il potenziale della sfera di raggio b è tenuto fisso al valore $V = 0$, mentre il centro della sfera carica di raggio a è a potenziale $V = 1.63$ volt. Determinare la densità volumetrica, in nC/m³, della carica contenuta nella sfera di raggio a .

- A 0 B 129 C 309 D 489 E 669 F 849

3) Una carica elettrica positiva è uniformemente distribuita, con densità superficiale $\sigma = 1.45$ nC/m², su una corona circolare di raggio interno $a = 0.0133$ m, raggio esterno $b = 0.0339$ m e centro O , posta nel vuoto. Determinare l'espressione della differenza di potenziale, in volt, tra il centro O della corona e il punto P dell'asse della corona a distanza $h = 0.110$ m dal centro O .

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

4) Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q_0 = 1.602 \times 10^{-19}$ C è inizialmente ferma sull'asse del sistema costituito da due cariche elettriche negative puntiformi $q = -1.18$ pC, mantenute fisse a distanza $d = 0.0367$ m l'una dall'altra. Determinare la velocità, in m/s, con cui la particella, lasciata libera di muoversi, transita per il centro O del sistema se $a = 0.107$ m è la sua distanza iniziale da O .

- A 0 B 1.36×10^4 C 3.16×10^4 D 4.96×10^4 E 6.76×10^4 F 8.56×10^4

5) Un condensatore sferico è costituito da due armature di raggi $r_i = 1.01$ m e $r_e = 1.05$ m ed è caricato con una carica elettrica $Q = -1.95$ pC. Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q = 1.602 \times 10^{-19}$ C ruota uniformemente su una orbita circolare di raggio $r = \frac{r_i + r_e}{2}$, compresa tra le due armature sferiche del condensatore e concentrica ad esse. Determinare la velocità angolare di rotazione, in rad/s, della particella nella sua orbita.

- A 0 B 1.24×10^3 C 3.04×10^3 D 4.84×10^3 E 6.64×10^3 F 8.44×10^3

6) Una quantità di carica elettrica $Q = 1.07 \text{ nC}$ è distribuita su un anello piatto avente raggio interno $r_1 = 0.145 \text{ m}$ e raggio esterno $r_e = 0.337 \text{ m}$. La densità superficiale di carica è $\sigma(r) = \frac{k}{r^3}$, con r distanza dal centro dell'anello e k costante. Determinare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro dell'anello.

- A B C D E F

7) Sull'asse di una spira di raggio $R = 0.226 \text{ m}$ uniformemente carica con densità lineare di carica $\lambda = 5.53 \text{ nC/m}$, a distanza $d = 0.237 \text{ m}$ dal centro della spira, è posto un guscio sferico conduttore di raggio $r = 0.0170 \text{ m}$ (si noti $r \ll R$ e $r \ll d$), spessore trascurabile, collegato a terra. Determinare la carica elettrica, in nC, indotta sul guscio sferico.

- A B C D E F

8) Si consideri il seguente potenziale elettrostatico definito in un sistema di coordinate cilindriche $V(\mathbf{r}) = 0$ per $\rho < \rho_0$ e $V(\mathbf{r}) = k \ln(\rho_0/\rho)$ per $\rho > \rho_0$, con $k = 1.74 \text{ V}$ e $\rho_0 = 0.107 \text{ m}$. Determinare la densità di carica elettrica superficiale, in nC/m^2 , presente nel punto di coordinate ($\rho = \rho_0$, $\phi = 1.44 \text{ rad}$, $z = 1.64 \text{ m}$).

- A B C D E F

9) In un sistema di coordinate sferiche è dato il seguente potenziale elettrostatico: $V(\mathbf{r}) = V_0 \ln(r \sin(\theta)/r_0)$, con $V_0 = 1.72 \text{ C}$ e $r_0 = 1.66 \text{ m}$. Determinare la componente E_θ del campo elettrico, in V/m , nel punto di coordinate ($r = 3.56 \text{ m}$, $\theta = 1.49 \text{ rad}$, $\phi = 1.87 \text{ rad}$).

- A B C D E F

10) Determinare il lavoro, in nJ, necessario per comprimere dal raggio $r_1 = 0.491 \text{ m}$ al raggio $r_2 = 0.289 \text{ m}$ una distribuzione superficiale sferica e uniforme di carica elettrica $Q = 1.62 \text{ nC}$.

- A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 24/11/2018

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) Sia data, nel vuoto, una superficie semisferica di raggio $R = 0.0274$ m, uniformemente carica con densità superficiale $\sigma = 2.03$ nC/m². Determinare il potenziale, in volt, nel centro O della semisfera.

- A 0 B 1.34 C 3.14 D 4.94 E 6.74 F 8.54

2) Una sfera di raggio $a = 0.0107$ m, uniformemente carica, è racchiusa dentro una superficie sferica di raggio $b = 0.0470$ m, concentrica alla sfera carica. Il potenziale della sfera di raggio b è tenuto fisso al valore $V = 0$, mentre il centro della sfera carica di raggio a è a potenziale $V = 1.90$ volt. Determinare la densità volumetrica, in nC/m³, della carica contenuta nella sfera di raggio a .

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

3) Una carica elettrica positiva è uniformemente distribuita, con densità superficiale $\sigma = 1.05$ nC/m², su una corona circolare di raggio interno $a = 0.0188$ m, raggio esterno $b = 0.0358$ m e centro O , posta nel vuoto. Determinare l'espressione della differenza di potenziale, in volt, tra il centro O della corona e il punto P dell'asse della corona a distanza $h = 0.107$ m dal centro O .

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

4) Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q_0 = 1.602 \times 10^{-19}$ C è inizialmente ferma sull'asse del sistema costituito da due cariche elettriche negative puntiformi $q = -1.71$ pC, mantenute fisse a distanza $d = 0.0382$ m l'una dall'altra. Determinare la velocità, in m/s, con cui la particella, lasciata libera di muoversi, transita per il centro O del sistema se $a = 0.107$ m è la sua distanza iniziale da O .

- A 0 B 1.59×10^4 C 3.39×10^4 D 5.19×10^4 E 6.99×10^4 F 8.79×10^4

5) Un condensatore sferico è costituito da due armature di raggi $r_i = 1.00$ m e $r_e = 1.05$ m ed è caricato con una carica elettrica $Q = -1.05$ pC. Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q = 1.602 \times 10^{-19}$ C ruota uniformemente su una orbita circolare di raggio $r = \frac{r_i + r_e}{2}$, compresa tra le due armature sferiche del condensatore e concentrica ad esse. Determinare la velocità angolare di rotazione, in rad/s, della particella nella sua orbita.

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

6) Una quantità di carica elettrica $Q = 1.07 \text{ nC}$ è distribuita su un anello piatto avente raggio interno $r_1 = 0.180 \text{ m}$ e raggio esterno $r_e = 0.342 \text{ m}$. La densità superficiale di carica è $\sigma(r) = \frac{k}{r^3}$, con r distanza dal centro dell'anello e k costante. Determinare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro dell'anello.

- A B C D E F

7) Sull'asse di una spira di raggio $R = 0.202 \text{ m}$ uniformemente carica con densità lineare di carica $\lambda = 5.54 \text{ nC/m}$, a distanza $d = 0.279 \text{ m}$ dal centro della spira, è posto un guscio sferico conduttore di raggio $r = 0.0146 \text{ m}$ (si noti $r \ll R$ e $r \ll d$), spessore trascurabile, collegato a terra. Determinare la carica elettrica, in nC, indotta sul guscio sferico.

- A B C D E F

8) Si consideri il seguente potenziale elettrostatico definito in un sistema di coordinate cilindriche $V(\mathbf{r}) = 0$ per $\rho < \rho_0$ e $V(\mathbf{r}) = k \ln(\rho_0/\rho)$ per $\rho > \rho_0$, con $k = 1.18 \text{ V}$ e $\rho_0 = 0.110 \text{ m}$. Determinare la densità di carica elettrica superficiale, in nC/m^2 , presente nel punto di coordinate ($\rho = \rho_0$, $\phi = 1.12 \text{ rad}$, $z = 1.73 \text{ m}$).

- A B C D E F

9) In un sistema di coordinate sferiche è dato il seguente potenziale elettrostatico: $V(\mathbf{r}) = V_0 \ln(r \sin(\theta)/r_0)$, con $V_0 = 1.00 \text{ C}$ e $r_0 = 1.99 \text{ m}$. Determinare la componente E_θ del campo elettrico, in V/m , nel punto di coordinate ($r = 3.64 \text{ m}$, $\theta = 1.89 \text{ rad}$, $\phi = 1.61 \text{ rad}$).

- A B C D E F

10) Determinare il lavoro, in nJ, necessario per comprimere dal raggio $r_1 = 0.401 \text{ m}$ al raggio $r_2 = 0.240 \text{ m}$ una distribuzione superficiale sferica e uniforme di carica elettrica $Q = 1.68 \text{ nC}$.

- A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 24/11/2018

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) Sia data, nel vuoto, una superficie semisferica di raggio $R = 0.0342$ m, uniformemente carica con densità superficiale $\sigma = 1.61$ nC/m². Determinare il potenziale, in volt, nel centro O della semisfera.

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

2) Una sfera di raggio $a = 0.0173$ m, uniformemente carica, è racchiusa dentro una superficie sferica di raggio $b = 0.0459$ m, concentrica alla sfera carica. Il potenziale della sfera di raggio b è tenuto fisso al valore $V = 0$, mentre il centro della sfera carica di raggio a è a potenziale $V = 1.88$ volt. Determinare la densità volumetrica, in nC/m³, della carica contenuta nella sfera di raggio a .

- A 0 B 149 C 329 D 509 E 689 F 869

3) Una carica elettrica positiva è uniformemente distribuita, con densità superficiale $\sigma = 1.45$ nC/m², su una corona circolare di raggio interno $a = 0.0130$ m, raggio esterno $b = 0.0370$ m e centro O , posta nel vuoto. Determinare l'espressione della differenza di potenziale, in volt, tra il centro O della corona e il punto P dell'asse della corona a distanza $h = 0.101$ m dal centro O .

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

4) Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q_0 = 1.602 \times 10^{-19}$ C è inizialmente ferma sull'asse del sistema costituito da due cariche elettriche negative puntiformi $q = -1.36$ pC, mantenute fisse a distanza $d = 0.0397$ m l'una dall'altra. Determinare la velocità, in m/s, con cui la particella, lasciata libera di muoversi, transita per il centro O del sistema se $a = 0.102$ m è la sua distanza iniziale da O .

- A 0 B 1.38×10^4 C 3.18×10^4 D 4.98×10^4 E 6.78×10^4 F 8.58×10^4

5) Un condensatore sferico è costituito da due armature di raggi $r_i = 1.01$ m e $r_e = 1.06$ m ed è caricato con una carica elettrica $Q = -1.61$ pC. Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q = 1.602 \times 10^{-19}$ C ruota uniformemente su una orbita circolare di raggio $r = \frac{r_i + r_e}{2}$, compresa tra le due armature sferiche del condensatore e concentrica ad esse. Determinare la velocità angolare di rotazione, in rad/s, della particella nella sua orbita.

- A 0 B 1.12×10^3 C 2.92×10^3 D 4.72×10^3 E 6.52×10^3 F 8.32×10^3

6) Una quantità di carica elettrica $Q = 1.14 \text{ nC}$ è distribuita su un anello piatto avente raggio interno $r_1 = 0.131 \text{ m}$ e raggio esterno $r_e = 0.340 \text{ m}$. La densità superficiale di carica è $\sigma(r) = \frac{k}{r^3}$, con r distanza dal centro dell'anello e k costante. Determinare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro dell'anello.

- A 0 B 18.2 C 36.2 D 54.2 E 72.2 F 90.2

7) Sull'asse di una spira di raggio $R = 0.217 \text{ m}$ uniformemente carica con densità lineare di carica $\lambda = 5.48 \text{ nC/m}$, a distanza $d = 0.291 \text{ m}$ dal centro della spira, è posto un guscio sferico conduttore di raggio $r = 0.0129 \text{ m}$ (si noti $r \ll R$ e $r \ll d$), spessore trascurabile, collegato a terra. Determinare la carica elettrica, in nC, indotta sul guscio sferico.

- A 0 B -0.266 C -0.446 D -0.626 E -0.806 F -0.986

8) Si consideri il seguente potenziale elettrostatico definito in un sistema di coordinate cilindriche $V(\mathbf{r}) = 0$ per $\rho < \rho_0$ e $V(\mathbf{r}) = k \ln(\rho_0/\rho)$ per $\rho > \rho_0$, con $k = 1.22 \text{ V}$ e $\rho_0 = 0.118 \text{ m}$. Determinare la densità di carica elettrica superficiale, in nC/m^2 , presente nel punto di coordinate ($\rho = \rho_0$, $\phi = 1.28 \text{ rad}$, $z = 1.86 \text{ m}$).

- A 0 B 0.0195 C 0.0375 D 0.0555 E 0.0735 F 0.0915

9) In un sistema di coordinate sferiche è dato il seguente potenziale elettrostatico: $V(\mathbf{r}) = V_0 \ln(r \sin(\theta)/r_0)$, con $V_0 = 1.80 \text{ C}$ e $r_0 = 1.89 \text{ m}$. Determinare la componente E_θ del campo elettrico, in V/m , nel punto di coordinate ($r = 3.86 \text{ m}$, $\theta = 1.21 \text{ rad}$, $\phi = 1.57 \text{ rad}$).

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

10) Determinare il lavoro, in nJ, necessario per comprimere dal raggio $r_1 = 0.458 \text{ m}$ al raggio $r_2 = 0.251 \text{ m}$ una distribuzione superficiale sferica e uniforme di carica elettrica $Q = 1.30 \text{ nC}$.

- A 0 B 13.7 C 31.7 D 49.7 E 67.7 F 85.7

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 2 - 24/11/2018

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) Sia data, nel vuoto, una superficie semisferica di raggio $R = 0.0234$ m, uniformemente carica con densità superficiale $\sigma = 1.79$ nC/m². Determinare il potenziale, in volt, nel centro O della semisfera.

- A 0 B 2.37 C 4.17 D 5.97 E 7.77 F 9.57

2) Una sfera di raggio $a = 0.0175$ m, uniformemente carica, è racchiusa dentro una superficie sferica di raggio $b = 0.0447$ m, concentrica alla sfera carica. Il potenziale della sfera di raggio b è tenuto fisso al valore $V = 0$, mentre il centro della sfera carica di raggio a è a potenziale $V = 1.10$ volt. Determinare la densità volumetrica, in nC/m³, della carica contenuta nella sfera di raggio a .

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

3) Una carica elettrica positiva è uniformemente distribuita, con densità superficiale $\sigma = 1.89$ nC/m², su una corona circolare di raggio interno $a = 0.0183$ m, raggio esterno $b = 0.0307$ m e centro O , posta nel vuoto. Determinare l'espressione della differenza di potenziale, in volt, tra il centro O della corona e il punto P dell'asse della corona a distanza $h = 0.101$ m dal centro O .

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

4) Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q_0 = 1.602 \times 10^{-19}$ C è inizialmente ferma sull'asse del sistema costituito da due cariche elettriche negative puntiformi $q = -1.52$ pC, mantenute fisse a distanza $d = 0.0384$ m l'una dall'altra. Determinare la velocità, in m/s, con cui la particella, lasciata libera di muoversi, transita per il centro O del sistema se $a = 0.107$ m è la sua distanza iniziale da O .

- A 0 B 1.50×10^4 C 3.30×10^4 D 5.10×10^4 E 6.90×10^4 F 8.70×10^4

5) Un condensatore sferico è costituito da due armature di raggi $r_i = 1.00$ m e $r_e = 1.05$ m ed è caricato con una carica elettrica $Q = -1.08$ pC. Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q = 1.602 \times 10^{-19}$ C ruota uniformemente su una orbita circolare di raggio $r = \frac{r_i + r_e}{2}$, compresa tra le due armature sferiche del condensatore e concentrica ad esse. Determinare la velocità angolare di rotazione, in rad/s, della particella nella sua orbita.

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

6) Una quantità di carica elettrica $Q = 1.08 \text{ nC}$ è distribuita su un anello piatto avente raggio interno $r_1 = 0.164 \text{ m}$ e raggio esterno $r_e = 0.399 \text{ m}$. La densità superficiale di carica è $\sigma(r) = \frac{k}{r^3}$, con r distanza dal centro dell'anello e k costante. Determinare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro dell'anello.

- A B C D E F

7) Sull'asse di una spira di raggio $R = 0.270 \text{ m}$ uniformemente carica con densità lineare di carica $\lambda = 5.85 \text{ nC/m}$, a distanza $d = 0.290 \text{ m}$ dal centro della spira, è posto un guscio sferico conduttore di raggio $r = 0.0198 \text{ m}$ (si noti $r \ll R$ e $r \ll d$), spessore trascurabile, collegato a terra. Determinare la carica elettrica, in nC, indotta sul guscio sferico.

- A B C D E F

8) Si consideri il seguente potenziale elettrostatico definito in un sistema di coordinate cilindriche $V(\mathbf{r}) = 0$ per $\rho < \rho_0$ e $V(\mathbf{r}) = k \ln(\rho_0/\rho)$ per $\rho > \rho_0$, con $k = 1.71 \text{ V}$ e $\rho_0 = 0.114 \text{ m}$. Determinare la densità di carica elettrica superficiale, in nC/m^2 , presente nel punto di coordinate ($\rho = \rho_0$, $\phi = 1.88 \text{ rad}$, $z = 1.57 \text{ m}$).

- A B C D E F

9) In un sistema di coordinate sferiche è dato il seguente potenziale elettrostatico: $V(\mathbf{r}) = V_0 \ln(r \sin(\theta)/r_0)$, con $V_0 = 1.91 \text{ C}$ e $r_0 = 1.45 \text{ m}$. Determinare la componente E_θ del campo elettrico, in V/m , nel punto di coordinate ($r = 3.15 \text{ m}$, $\theta = 1.42 \text{ rad}$, $\phi = 1.74 \text{ rad}$).

- A B C D E F

10) Determinare il lavoro, in nJ, necessario per comprimere dal raggio $r_1 = 0.432 \text{ m}$ al raggio $r_2 = 0.282 \text{ m}$ una distribuzione superficiale sferica e uniforme di carica elettrica $Q = 1.49 \text{ nC}$.

- A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 24/11/2018

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) Sia data, nel vuoto, una superficie semisferica di raggio $R = 0.0358$ m, uniformemente carica con densità superficiale $\sigma = 2.83$ nC/m². Determinare il potenziale, in volt, nel centro O della semisfera.

- A 0 B 2.12 C 3.92 D 5.72 E 7.52 F 9.32

2) Una sfera di raggio $a = 0.0138$ m, uniformemente carica, è racchiusa dentro una superficie sferica di raggio $b = 0.0462$ m, concentrica alla sfera carica. Il potenziale della sfera di raggio b è tenuto fisso al valore $V = 0$, mentre il centro della sfera carica di raggio a è a potenziale $V = 1.99$ volt. Determinare la densità volumetrica, in nC/m³, della carica contenuta nella sfera di raggio a .

- A 0 B 231 C 411 D 591 E 771 F 951

3) Una carica elettrica positiva è uniformemente distribuita, con densità superficiale $\sigma = 1.45$ nC/m², su una corona circolare di raggio interno $a = 0.0115$ m, raggio esterno $b = 0.0383$ m e centro O , posta nel vuoto. Determinare l'espressione della differenza di potenziale, in volt, tra il centro O della corona e il punto P dell'asse della corona a distanza $h = 0.101$ m dal centro O .

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

4) Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q_0 = 1.602 \times 10^{-19}$ C è inizialmente ferma sull'asse del sistema costituito da due cariche elettriche negative puntiformi $q = -1.38$ pC, mantenute fisse a distanza $d = 0.0399$ m l'una dall'altra. Determinare la velocità, in m/s, con cui la particella, lasciata libera di muoversi, transita per il centro O del sistema se $a = 0.102$ m è la sua distanza iniziale da O .

- A 0 B 1.39×10^4 C 3.19×10^4 D 4.99×10^4 E 6.79×10^4 F 8.59×10^4

5) Un condensatore sferico è costituito da due armature di raggi $r_i = 1.01$ m e $r_e = 1.06$ m ed è caricato con una carica elettrica $Q = -1.19$ pC. Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q = 1.602 \times 10^{-19}$ C ruota uniformemente su una orbita circolare di raggio $r = \frac{r_i + r_e}{2}$, compresa tra le due armature sferiche del condensatore e concentrica ad esse. Determinare la velocità angolare di rotazione, in rad/s, della particella nella sua orbita.

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

6) Una quantità di carica elettrica $Q = 1.10 \text{ nC}$ è distribuita su un anello piatto avente raggio interno $r_1 = 0.148 \text{ m}$ e raggio esterno $r_e = 0.309 \text{ m}$. La densità superficiale di carica è $\sigma(r) = \frac{k}{r^3}$, con r distanza dal centro dell'anello e k costante. Determinare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro dell'anello.

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

7) Sull'asse di una spira di raggio $R = 0.247 \text{ m}$ uniformemente carica con densità lineare di carica $\lambda = 5.19 \text{ nC/m}$, a distanza $d = 0.279 \text{ m}$ dal centro della spira, è posto un guscio sferico conduttore di raggio $r = 0.0135 \text{ m}$ (si noti $r \ll R$ e $r \ll d$), spessore trascurabile, collegato a terra. Determinare la carica elettrica, in nC, indotta sul guscio sferico.

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

8) Si consideri il seguente potenziale elettrostatico definito in un sistema di coordinate cilindriche $V(\mathbf{r}) = 0$ per $\rho < \rho_0$ e $V(\mathbf{r}) = k \ln(\rho_0/\rho)$ per $\rho > \rho_0$, con $k = 1.76 \text{ V}$ e $\rho_0 = 0.114 \text{ m}$. Determinare la densità di carica elettrica superficiale, in nC/m^2 , presente nel punto di coordinate ($\rho = \rho_0$, $\phi = 1.79 \text{ rad}$, $z = 1.91 \text{ m}$).

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

9) In un sistema di coordinate sferiche è dato il seguente potenziale elettrostatico: $V(\mathbf{r}) = V_0 \ln(r \sin(\theta)/r_0)$, con $V_0 = 1.12 \text{ C}$ e $r_0 = 1.54 \text{ m}$. Determinare la componente E_θ del campo elettrico, in V/m , nel punto di coordinate ($r = 3.23 \text{ m}$, $\theta = 1.94 \text{ rad}$, $\phi = 1.03 \text{ rad}$).

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

10) Determinare il lavoro, in nJ, necessario per comprimere dal raggio $r_1 = 0.402 \text{ m}$ al raggio $r_2 = 0.285 \text{ m}$ una distribuzione superficiale sferica e uniforme di carica elettrica $Q = 1.41 \text{ nC}$.

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

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 24/11/2018

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) Sia data, nel vuoto, una superficie semisferica di raggio $R = 0.0328$ m, uniformemente carica con densità superficiale $\sigma = 2.69$ nC/m². Determinare il potenziale, in volt, nel centro O della semisfera.

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

2) Una sfera di raggio $a = 0.0186$ m, uniformemente carica, è racchiusa dentro una superficie sferica di raggio $b = 0.0479$ m, concentrica alla sfera carica. Il potenziale della sfera di raggio b è tenuto fisso al valore $V = 0$, mentre il centro della sfera carica di raggio a è a potenziale $V = 1.68$ volt. Determinare la densità volumetrica, in nC/m³, della carica contenuta nella sfera di raggio a .

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

3) Una carica elettrica positiva è uniformemente distribuita, con densità superficiale $\sigma = 1.99$ nC/m², su una corona circolare di raggio interno $a = 0.0117$ m, raggio esterno $b = 0.0367$ m e centro O , posta nel vuoto. Determinare l'espressione della differenza di potenziale, in volt, tra il centro O della corona e il punto P dell'asse della corona a distanza $h = 0.102$ m dal centro O .

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

4) Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q_0 = 1.602 \times 10^{-19}$ C è inizialmente ferma sull'asse del sistema costituito da due cariche elettriche negative puntiformi $q = -1.96$ pC, mantenute fisse a distanza $d = 0.0329$ m l'una dall'altra. Determinare la velocità, in m/s, con cui la particella, lasciata libera di muoversi, transita per il centro O del sistema se $a = 0.104$ m è la sua distanza iniziale da O .

- A 0 B 1.86×10^4 C 3.66×10^4 D 5.46×10^4 E 7.26×10^4 F 9.06×10^4

5) Un condensatore sferico è costituito da due armature di raggi $r_i = 1.00$ m e $r_e = 1.06$ m ed è caricato con una carica elettrica $Q = -1.47$ pC. Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q = 1.602 \times 10^{-19}$ C ruota uniformemente su una orbita circolare di raggio $r = \frac{r_i + r_e}{2}$, compresa tra le due armature sferiche del condensatore e concentrica ad esse. Determinare la velocità angolare di rotazione, in rad/s, della particella nella sua orbita.

- A 0 B 1.08×10^3 C 2.88×10^3 D 4.68×10^3 E 6.48×10^3 F 8.28×10^3

6) Una quantità di carica elettrica $Q = 1.18 \text{ nC}$ è distribuita su un anello piatto avente raggio interno $r_1 = 0.196 \text{ m}$ e raggio esterno $r_e = 0.326 \text{ m}$. La densità superficiale di carica è $\sigma(r) = \frac{k}{r^3}$, con r distanza dal centro dell'anello e k costante. Determinare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro dell'anello.

- A 0 B 25.3 C 43.3 D 61.3 E 79.3 F 97.3

7) Sull'asse di una spira di raggio $R = 0.227 \text{ m}$ uniformemente carica con densità lineare di carica $\lambda = 5.72 \text{ nC/m}$, a distanza $d = 0.295 \text{ m}$ dal centro della spira, è posto un guscio sferico conduttore di raggio $r = 0.0107 \text{ m}$ (si noti $r \ll R$ e $r \ll d$), spessore trascurabile, collegato a terra. Determinare la carica elettrica, in nC, indotta sul guscio sferico.

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

8) Si consideri il seguente potenziale elettrostatico definito in un sistema di coordinate cilindriche $V(\mathbf{r}) = 0$ per $\rho < \rho_0$ e $V(\mathbf{r}) = k \ln(\rho_0/\rho)$ per $\rho > \rho_0$, con $k = 1.63 \text{ V}$ e $\rho_0 = 0.101 \text{ m}$. Determinare la densità di carica elettrica superficiale, in nC/m^2 , presente nel punto di coordinate ($\rho = \rho_0$, $\phi = 1.60 \text{ rad}$, $z = 1.86 \text{ m}$).

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

9) In un sistema di coordinate sferiche è dato il seguente potenziale elettrostatico: $V(\mathbf{r}) = V_0 \ln(r \sin(\theta)/r_0)$, con $V_0 = 1.01 \text{ C}$ e $r_0 = 1.63 \text{ m}$. Determinare la componente E_θ del campo elettrico, in V/m , nel punto di coordinate ($r = 3.88 \text{ m}$, $\theta = 1.86 \text{ rad}$, $\phi = 1.04 \text{ rad}$).

- A 0 B 0.0235 C 0.0415 D 0.0595 E 0.0775 F 0.0955

10) Determinare il lavoro, in nJ, necessario per comprimere dal raggio $r_1 = 0.452 \text{ m}$ al raggio $r_2 = 0.270 \text{ m}$ una distribuzione superficiale sferica e uniforme di carica elettrica $Q = 1.90 \text{ nC}$.

- A 0 B 24.2 C 42.2 D 60.2 E 78.2 F 96.2

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 24/11/2018

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) Sia data, nel vuoto, una superficie semisferica di raggio $R = 0.0261$ m, uniformemente carica con densità superficiale $\sigma = 1.77$ nC/m². Determinare il potenziale, in volt, nel centro O della semisfera.

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

2) Una sfera di raggio $a = 0.0189$ m, uniformemente carica, è racchiusa dentro una superficie sferica di raggio $b = 0.0447$ m, concentrica alla sfera carica. Il potenziale della sfera di raggio b è tenuto fisso al valore $V = 0$, mentre il centro della sfera carica di raggio a è a potenziale $V = 1.05$ volt. Determinare la densità volumetrica, in nC/m³, della carica contenuta nella sfera di raggio a .

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

3) Una carica elettrica positiva è uniformemente distribuita, con densità superficiale $\sigma = 1.08$ nC/m², su una corona circolare di raggio interno $a = 0.0144$ m, raggio esterno $b = 0.0334$ m e centro O , posta nel vuoto. Determinare l'espressione della differenza di potenziale, in volt, tra il centro O della corona e il punto P dell'asse della corona a distanza $h = 0.105$ m dal centro O .

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

4) Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q_0 = 1.602 \times 10^{-19}$ C è inizialmente ferma sull'asse del sistema costituito da due cariche elettriche negative puntiformi $q = -1.89$ pC, mantenute fisse a distanza $d = 0.0311$ m l'una dall'altra. Determinare la velocità, in m/s, con cui la particella, lasciata libera di muoversi, transita per il centro O del sistema se $a = 0.109$ m è la sua distanza iniziale da O .

- A 0 B 1.90×10^4 C 3.70×10^4 D 5.50×10^4 E 7.30×10^4 F 9.10×10^4

5) Un condensatore sferico è costituito da due armature di raggi $r_i = 1.01$ m e $r_e = 1.05$ m ed è caricato con una carica elettrica $Q = -1.17$ pC. Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q = 1.602 \times 10^{-19}$ C ruota uniformemente su una orbita circolare di raggio $r = \frac{r_i + r_e}{2}$, compresa tra le due armature sferiche del condensatore e concentrica ad esse. Determinare la velocità angolare di rotazione, in rad/s, della particella nella sua orbita.

- A 0 B 240 C 420 D 600 E 780 F 960

6) Una quantità di carica elettrica $Q = 1.02 \text{ nC}$ è distribuita su un anello piatto avente raggio interno $r_1 = 0.179 \text{ m}$ e raggio esterno $r_e = 0.313 \text{ m}$. La densità superficiale di carica è $\sigma(r) = \frac{k}{r^3}$, con r distanza dal centro dell'anello e k costante. Determinare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro dell'anello.

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

7) Sull'asse di una spira di raggio $R = 0.215 \text{ m}$ uniformemente carica con densità lineare di carica $\lambda = 5.42 \text{ nC/m}$, a distanza $d = 0.220 \text{ m}$ dal centro della spira, è posto un guscio sferico conduttore di raggio $r = 0.0175 \text{ m}$ (si noti $r \ll R$ e $r \ll d$), spessore trascurabile, collegato a terra. Determinare la carica elettrica, in nC, indotta sul guscio sferico.

- A 0 B -0.237 C -0.417 D -0.597 E -0.777 F -0.957

8) Si consideri il seguente potenziale elettrostatico definito in un sistema di coordinate cilindriche $V(\mathbf{r}) = 0$ per $\rho < \rho_0$ e $V(\mathbf{r}) = k \ln(\rho_0/\rho)$ per $\rho > \rho_0$, con $k = 1.28 \text{ V}$ e $\rho_0 = 0.104 \text{ m}$. Determinare la densità di carica elettrica superficiale, in nC/m^2 , presente nel punto di coordinate ($\rho = \rho_0$, $\phi = 1.39 \text{ rad}$, $z = 1.16 \text{ m}$).

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

9) In un sistema di coordinate sferiche è dato il seguente potenziale elettrostatico: $V(\mathbf{r}) = V_0 \ln(r \sin(\theta)/r_0)$, con $V_0 = 1.07 \text{ C}$ e $r_0 = 1.43 \text{ m}$. Determinare la componente E_θ del campo elettrico, in V/m , nel punto di coordinate ($r = 3.68 \text{ m}$, $\theta = 1.77 \text{ rad}$, $\phi = 1.33 \text{ rad}$).

- A 0 B 0.0227 C 0.0407 D 0.0587 E 0.0767 F 0.0947

10) Determinare il lavoro, in nJ, necessario per comprimere dal raggio $r_1 = 0.499 \text{ m}$ al raggio $r_2 = 0.216 \text{ m}$ una distribuzione superficiale sferica e uniforme di carica elettrica $Q = 1.22 \text{ nC}$.

- A 0 B 17.6 C 35.6 D 53.6 E 71.6 F 89.6

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 24/11/2018

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) Sia data, nel vuoto, una superficie semisferica di raggio $R = 0.0292$ m, uniformemente carica con densità superficiale $\sigma = 1.41$ nC/m². Determinare il potenziale, in volt, nel centro O della semisfera.

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

2) Una sfera di raggio $a = 0.0130$ m, uniformemente carica, è racchiusa dentro una superficie sferica di raggio $b = 0.0490$ m, concentrica alla sfera carica. Il potenziale della sfera di raggio b è tenuto fisso al valore $V = 0$, mentre il centro della sfera carica di raggio a è a potenziale $V = 1.54$ volt. Determinare la densità volumetrica, in nC/m³, della carica contenuta nella sfera di raggio a .

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

3) Una carica elettrica positiva è uniformemente distribuita, con densità superficiale $\sigma = 1.75$ nC/m², su una corona circolare di raggio interno $a = 0.0178$ m, raggio esterno $b = 0.0366$ m e centro O , posta nel vuoto. Determinare l'espressione della differenza di potenziale, in volt, tra il centro O della corona e il punto P dell'asse della corona a distanza $h = 0.107$ m dal centro O .

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

4) Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q_0 = 1.602 \times 10^{-19}$ C è inizialmente ferma sull'asse del sistema costituito da due cariche elettriche negative puntiformi $q = -1.59$ pC, mantenute fisse a distanza $d = 0.0372$ m l'una dall'altra. Determinare la velocità, in m/s, con cui la particella, lasciata libera di muoversi, transita per il centro O del sistema se $a = 0.108$ m è la sua distanza iniziale da O .

- A 0 B 1.56×10^4 C 3.36×10^4 D 5.16×10^4 E 6.96×10^4 F 8.76×10^4

5) Un condensatore sferico è costituito da due armature di raggi $r_i = 1.01$ m e $r_e = 1.06$ m ed è caricato con una carica elettrica $Q = -1.97$ pC. Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q = 1.602 \times 10^{-19}$ C ruota uniformemente su una orbita circolare di raggio $r = \frac{r_i + r_e}{2}$, compresa tra le due armature sferiche del condensatore e concentrica ad esse. Determinare la velocità angolare di rotazione, in rad/s, della particella nella sua orbita.

- A 0 B 1.24×10^3 C 3.04×10^3 D 4.84×10^3 E 6.64×10^3 F 8.44×10^3

6) Una quantità di carica elettrica $Q = 1.17 \text{ nC}$ è distribuita su un anello piatto avente raggio interno $r_1 = 0.194 \text{ m}$ e raggio esterno $r_e = 0.317 \text{ m}$. La densità superficiale di carica è $\sigma(r) = \frac{k}{r^3}$, con r distanza dal centro dell'anello e k costante. Determinare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro dell'anello.

- A 0 B 25.7 C 43.7 D 61.7 E 79.7 F 97.7

7) Sull'asse di una spira di raggio $R = 0.258 \text{ m}$ uniformemente carica con densità lineare di carica $\lambda = 5.22 \text{ nC/m}$, a distanza $d = 0.238 \text{ m}$ dal centro della spira, è posto un guscio sferico conduttore di raggio $r = 0.0196 \text{ m}$ (si noti $r \ll R$ e $r \ll d$), spessore trascurabile, collegato a terra. Determinare la carica elettrica, in nC, indotta sul guscio sferico.

- A 0 B -0.113 C -0.293 D -0.473 E -0.653 F -0.833

8) Si consideri il seguente potenziale elettrostatico definito in un sistema di coordinate cilindriche $V(\mathbf{r}) = 0$ per $\rho < \rho_0$ e $V(\mathbf{r}) = k \ln(\rho_0/\rho)$ per $\rho > \rho_0$, con $k = 1.38 \text{ V}$ e $\rho_0 = 0.109 \text{ m}$. Determinare la densità di carica elettrica superficiale, in nC/m^2 , presente nel punto di coordinate ($\rho = \rho_0$, $\phi = 1.39 \text{ rad}$, $z = 1.06 \text{ m}$).

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

9) In un sistema di coordinate sferiche è dato il seguente potenziale elettrostatico: $V(\mathbf{r}) = V_0 \ln(r \sin(\theta)/r_0)$, con $V_0 = 1.22 \text{ C}$ e $r_0 = 1.73 \text{ m}$. Determinare la componente E_θ del campo elettrico, in V/m , nel punto di coordinate ($r = 3.04 \text{ m}$, $\theta = 1.37 \text{ rad}$, $\phi = 1.95 \text{ rad}$).

- A 0 B -0.0277 C -0.0457 D -0.0637 E -0.0817 F -0.0997

10) Determinare il lavoro, in nJ, necessario per comprimere dal raggio $r_1 = 0.450 \text{ m}$ al raggio $r_2 = 0.258 \text{ m}$ una distribuzione superficiale sferica e uniforme di carica elettrica $Q = 1.25 \text{ nC}$.

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

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 24/11/2018

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) Sia data, nel vuoto, una superficie semisferica di raggio $R = 0.0280$ m, uniformemente carica con densità superficiale $\sigma = 1.24$ nC/m². Determinare il potenziale, in volt, nel centro O della semisfera.

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

2) Una sfera di raggio $a = 0.0200$ m, uniformemente carica, è racchiusa dentro una superficie sferica di raggio $b = 0.0418$ m, concentrica alla sfera carica. Il potenziale della sfera di raggio b è tenuto fisso al valore $V = 0$, mentre il centro della sfera carica di raggio a è a potenziale $V = 1.78$ volt. Determinare la densità volumetrica, in nC/m³, della carica contenuta nella sfera di raggio a .

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

3) Una carica elettrica positiva è uniformemente distribuita, con densità superficiale $\sigma = 1.67$ nC/m², su una corona circolare di raggio interno $a = 0.0178$ m, raggio esterno $b = 0.0350$ m e centro O , posta nel vuoto. Determinare l'espressione della differenza di potenziale, in volt, tra il centro O della corona e il punto P dell'asse della corona a distanza $h = 0.105$ m dal centro O .

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

4) Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q_0 = 1.602 \times 10^{-19}$ C è inizialmente ferma sull'asse del sistema costituito da due cariche elettriche negative puntiformi $q = -1.45$ pC, mantenute fisse a distanza $d = 0.0301$ m l'una dall'altra. Determinare la velocità, in m/s, con cui la particella, lasciata libera di muoversi, transita per il centro O del sistema se $a = 0.105$ m è la sua distanza iniziale da O .

- A 0 B 1.69×10^4 C 3.49×10^4 D 5.29×10^4 E 7.09×10^4 F 8.89×10^4

5) Un condensatore sferico è costituito da due armature di raggi $r_i = 1.00$ m e $r_e = 1.06$ m ed è caricato con una carica elettrica $Q = -1.66$ pC. Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q = 1.602 \times 10^{-19}$ C ruota uniformemente su una orbita circolare di raggio $r = \frac{r_i + r_e}{2}$, compresa tra le due armature sferiche del condensatore e concentrica ad esse. Determinare la velocità angolare di rotazione, in rad/s, della particella nella sua orbita.

- A 0 B 1.14×10^3 C 2.94×10^3 D 4.74×10^3 E 6.54×10^3 F 8.34×10^3

6) Una quantità di carica elettrica $Q = 1.17 \text{ nC}$ è distribuita su un anello piatto avente raggio interno $r_1 = 0.117 \text{ m}$ e raggio esterno $r_e = 0.303 \text{ m}$. La densità superficiale di carica è $\sigma(r) = \frac{k}{r^3}$, con r distanza dal centro dell'anello e k costante. Determinare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro dell'anello.

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

7) Sull'asse di una spira di raggio $R = 0.282 \text{ m}$ uniformemente carica con densità lineare di carica $\lambda = 5.55 \text{ nC/m}$, a distanza $d = 0.248 \text{ m}$ dal centro della spira, è posto un guscio sferico conduttore di raggio $r = 0.0122 \text{ m}$ (si noti $r \ll R$ e $r \ll d$), spessore trascurabile, collegato a terra. Determinare la carica elettrica, in nC, indotta sul guscio sferico.

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

8) Si consideri il seguente potenziale elettrostatico definito in un sistema di coordinate cilindriche $V(\mathbf{r}) = 0$ per $\rho < \rho_0$ e $V(\mathbf{r}) = k \ln(\rho_0/\rho)$ per $\rho > \rho_0$, con $k = 1.61 \text{ V}$ e $\rho_0 = 0.114 \text{ m}$. Determinare la densità di carica elettrica superficiale, in nC/m^2 , presente nel punto di coordinate ($\rho = \rho_0$, $\phi = 1.95 \text{ rad}$, $z = 1.65 \text{ m}$).

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

9) In un sistema di coordinate sferiche è dato il seguente potenziale elettrostatico: $V(\mathbf{r}) = V_0 \ln(r \sin(\theta)/r_0)$, con $V_0 = 1.06 \text{ C}$ e $r_0 = 1.89 \text{ m}$. Determinare la componente E_θ del campo elettrico, in V/m , nel punto di coordinate ($r = 3.15 \text{ m}$, $\theta = 1.64 \text{ rad}$, $\phi = 1.14 \text{ rad}$).

- A 0 B 0.0233 C 0.0413 D 0.0593 E 0.0773 F 0.0953

10) Determinare il lavoro, in nJ, necessario per comprimere dal raggio $r_1 = 0.456 \text{ m}$ al raggio $r_2 = 0.276 \text{ m}$ una distribuzione superficiale sferica e uniforme di carica elettrica $Q = 1.14 \text{ nC}$.

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

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 24/11/2018

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) Sia data, nel vuoto, una superficie semisferica di raggio $R = 0.0348$ m, uniformemente carica con densità superficiale $\sigma = 2.07$ nC/m². Determinare il potenziale, in volt, nel centro O della semisfera.

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

2) Una sfera di raggio $a = 0.0181$ m, uniformemente carica, è racchiusa dentro una superficie sferica di raggio $b = 0.0452$ m, concentrica alla sfera carica. Il potenziale della sfera di raggio b è tenuto fisso al valore $V = 0$, mentre il centro della sfera carica di raggio a è a potenziale $V = 1.04$ volt. Determinare la densità volumetrica, in nC/m³, della carica contenuta nella sfera di raggio a .

- A 0 B 22.7 C 40.7 D 58.7 E 76.7 F 94.7

3) Una carica elettrica positiva è uniformemente distribuita, con densità superficiale $\sigma = 1.32$ nC/m², su una corona circolare di raggio interno $a = 0.0197$ m, raggio esterno $b = 0.0305$ m e centro O , posta nel vuoto. Determinare l'espressione della differenza di potenziale, in volt, tra il centro O della corona e il punto P dell'asse della corona a distanza $h = 0.108$ m dal centro O .

- A 0 B 0.263 C 0.443 D 0.623 E 0.803 F 0.983

4) Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q_0 = 1.602 \times 10^{-19}$ C è inizialmente ferma sull'asse del sistema costituito da due cariche elettriche negative puntiformi $q = -1.25$ pC, mantenute fisse a distanza $d = 0.0400$ m l'una dall'altra. Determinare la velocità, in m/s, con cui la particella, lasciata libera di muoversi, transita per il centro O del sistema se $a = 0.105$ m è la sua distanza iniziale da O .

- A 0 B 1.32×10^4 C 3.12×10^4 D 4.92×10^4 E 6.72×10^4 F 8.52×10^4

5) Un condensatore sferico è costituito da due armature di raggi $r_i = 1.00$ m e $r_e = 1.05$ m ed è caricato con una carica elettrica $Q = -1.50$ pC. Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q = 1.602 \times 10^{-19}$ C ruota uniformemente su una orbita circolare di raggio $r = \frac{r_i + r_e}{2}$, compresa tra le due armature sferiche del condensatore e concentrica ad esse. Determinare la velocità angolare di rotazione, in rad/s, della particella nella sua orbita.

- A 0 B 1.10×10^3 C 2.90×10^3 D 4.70×10^3 E 6.50×10^3 F 8.30×10^3

6) Una quantità di carica elettrica $Q = 1.19 \text{ nC}$ è distribuita su un anello piatto avente raggio interno $r_1 = 0.171 \text{ m}$ e raggio esterno $r_e = 0.397 \text{ m}$. La densità superficiale di carica è $\sigma(r) = \frac{k}{r^3}$, con r distanza dal centro dell'anello e k costante. Determinare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro dell'anello.

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

7) Sull'asse di una spira di raggio $R = 0.215 \text{ m}$ uniformemente carica con densità lineare di carica $\lambda = 5.32 \text{ nC/m}$, a distanza $d = 0.267 \text{ m}$ dal centro della spira, è posto un guscio sferico conduttore di raggio $r = 0.0109 \text{ m}$ (si noti $r \ll R$ e $r \ll d$), spessore trascurabile, collegato a terra. Determinare la carica elettrica, in nC, indotta sul guscio sferico.

- A 0 B -0.229 C -0.409 D -0.589 E -0.769 F -0.949

8) Si consideri il seguente potenziale elettrostatico definito in un sistema di coordinate cilindriche $V(\mathbf{r}) = 0$ per $\rho < \rho_0$ e $V(\mathbf{r}) = k \ln(\rho_0/\rho)$ per $\rho > \rho_0$, con $k = 1.97 \text{ V}$ e $\rho_0 = 0.115 \text{ m}$. Determinare la densità di carica elettrica superficiale, in nC/m^2 , presente nel punto di coordinate ($\rho = \rho_0$, $\phi = 1.99 \text{ rad}$, $z = 1.12 \text{ m}$).

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

9) In un sistema di coordinate sferiche è dato il seguente potenziale elettrostatico: $V(\mathbf{r}) = V_0 \ln(r \sin(\theta)/r_0)$, con $V_0 = 1.37 \text{ C}$ e $r_0 = 1.13 \text{ m}$. Determinare la componente E_θ del campo elettrico, in V/m , nel punto di coordinate ($r = 3.68 \text{ m}$, $\theta = 1.13 \text{ rad}$, $\phi = 1.27 \text{ rad}$).

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

10) Determinare il lavoro, in nJ, necessario per comprimere dal raggio $r_1 = 0.442 \text{ m}$ al raggio $r_2 = 0.266 \text{ m}$ una distribuzione superficiale sferica e uniforme di carica elettrica $Q = 1.08 \text{ nC}$.

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

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 24/11/2018

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) Sia data, nel vuoto, una superficie semisferica di raggio $R = 0.0386$ m, uniformemente carica con densità superficiale $\sigma = 2.40$ nC/m². Determinare il potenziale, in volt, nel centro O della semisfera.

- A 0 B 1.63 C 3.43 D 5.23 E 7.03 F 8.83

2) Una sfera di raggio $a = 0.0140$ m, uniformemente carica, è racchiusa dentro una superficie sferica di raggio $b = 0.0490$ m, concentrica alla sfera carica. Il potenziale della sfera di raggio b è tenuto fisso al valore $V = 0$, mentre il centro della sfera carica di raggio a è a potenziale $V = 1.75$ volt. Determinare la densità volumetrica, in nC/m³, della carica contenuta nella sfera di raggio a .

- A 0 B 195 C 375 D 555 E 735 F 915

3) Una carica elettrica positiva è uniformemente distribuita, con densità superficiale $\sigma = 1.21$ nC/m², su una corona circolare di raggio interno $a = 0.0115$ m, raggio esterno $b = 0.0375$ m e centro O , posta nel vuoto. Determinare l'espressione della differenza di potenziale, in volt, tra il centro O della corona e il punto P dell'asse della corona a distanza $h = 0.107$ m dal centro O .

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

4) Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q_0 = 1.602 \times 10^{-19}$ C è inizialmente ferma sull'asse del sistema costituito da due cariche elettriche negative puntiformi $q = -1.26$ pC, mantenute fisse a distanza $d = 0.0391$ m l'una dall'altra. Determinare la velocità, in m/s, con cui la particella, lasciata libera di muoversi, transita per il centro O del sistema se $a = 0.102$ m è la sua distanza iniziale da O .

- A 0 B 1.34×10^4 C 3.14×10^4 D 4.94×10^4 E 6.74×10^4 F 8.54×10^4

5) Un condensatore sferico è costituito da due armature di raggi $r_i = 1.00$ m e $r_e = 1.06$ m ed è caricato con una carica elettrica $Q = -1.15$ pC. Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q = 1.602 \times 10^{-19}$ C ruota uniformemente su una orbita circolare di raggio $r = \frac{r_i + r_e}{2}$, compresa tra le due armature sferiche del condensatore e concentrica ad esse. Determinare la velocità angolare di rotazione, in rad/s, della particella nella sua orbita.

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

6) Una quantità di carica elettrica $Q = 1.07 \text{ nC}$ è distribuita su un anello piatto avente raggio interno $r_1 = 0.194 \text{ m}$ e raggio esterno $r_e = 0.381 \text{ m}$. La densità superficiale di carica è $\sigma(r) = \frac{k}{r^3}$, con r distanza dal centro dell'anello e k costante. Determinare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro dell'anello.

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

7) Sull'asse di una spira di raggio $R = 0.243 \text{ m}$ uniformemente carica con densità lineare di carica $\lambda = 5.91 \text{ nC/m}$, a distanza $d = 0.255 \text{ m}$ dal centro della spira, è posto un guscio sferico conduttore di raggio $r = 0.0142 \text{ m}$ (si noti $r \ll R$ e $r \ll d$), spessore trascurabile, collegato a terra. Determinare la carica elettrica, in nC, indotta sul guscio sferico.

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

8) Si consideri il seguente potenziale elettrostatico definito in un sistema di coordinate cilindriche $V(\mathbf{r}) = 0$ per $\rho < \rho_0$ e $V(\mathbf{r}) = k \ln(\rho_0/\rho)$ per $\rho > \rho_0$, con $k = 1.03 \text{ V}$ e $\rho_0 = 0.118 \text{ m}$. Determinare la densità di carica elettrica superficiale, in nC/m^2 , presente nel punto di coordinate ($\rho = \rho_0$, $\phi = 1.55 \text{ rad}$, $z = 1.71 \text{ m}$).

- A 0 B 0.0233 C 0.0413 D 0.0593 E 0.0773 F 0.0953

9) In un sistema di coordinate sferiche è dato il seguente potenziale elettrostatico: $V(\mathbf{r}) = V_0 \ln(r \sin(\theta)/r_0)$, con $V_0 = 1.05 \text{ C}$ e $r_0 = 1.82 \text{ m}$. Determinare la componente E_θ del campo elettrico, in V/m , nel punto di coordinate ($r = 3.12 \text{ m}$, $\theta = 1.71 \text{ rad}$, $\phi = 1.90 \text{ rad}$).

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

10) Determinare il lavoro, in nJ, necessario per comprimere dal raggio $r_1 = 0.405 \text{ m}$ al raggio $r_2 = 0.241 \text{ m}$ una distribuzione superficiale sferica e uniforme di carica elettrica $Q = 1.30 \text{ nC}$.

- 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. 2 - 24/11/2018

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) Sia data, nel vuoto, una superficie semisferica di raggio $R = 0.0391$ m, uniformemente carica con densità superficiale $\sigma = 1.32$ nC/m². Determinare il potenziale, in volt, nel centro O della semisfera.

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

2) Una sfera di raggio $a = 0.0151$ m, uniformemente carica, è racchiusa dentro una superficie sferica di raggio $b = 0.0411$ m, concentrica alla sfera carica. Il potenziale della sfera di raggio b è tenuto fisso al valore $V = 0$, mentre il centro della sfera carica di raggio a è a potenziale $V = 1.91$ volt. Determinare la densità volumetrica, in nC/m³, della carica contenuta nella sfera di raggio a .

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

3) Una carica elettrica positiva è uniformemente distribuita, con densità superficiale $\sigma = 1.19$ nC/m², su una corona circolare di raggio interno $a = 0.0137$ m, raggio esterno $b = 0.0382$ m e centro O , posta nel vuoto. Determinare l'espressione della differenza di potenziale, in volt, tra il centro O della corona e il punto P dell'asse della corona a distanza $h = 0.104$ m dal centro O .

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

4) Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q_0 = 1.602 \times 10^{-19}$ C è inizialmente ferma sull'asse del sistema costituito da due cariche elettriche negative puntiformi $q = -1.56$ pC, mantenute fisse a distanza $d = 0.0344$ m l'una dall'altra. Determinare la velocità, in m/s, con cui la particella, lasciata libera di muoversi, transita per il centro O del sistema se $a = 0.105$ m è la sua distanza iniziale da O .

- A 0 B 1.62×10^4 C 3.42×10^4 D 5.22×10^4 E 7.02×10^4 F 8.82×10^4

5) Un condensatore sferico è costituito da due armature di raggi $r_i = 1.01$ m e $r_e = 1.05$ m ed è caricato con una carica elettrica $Q = -1.32$ pC. Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q = 1.602 \times 10^{-19}$ C ruota uniformemente su una orbita circolare di raggio $r = \frac{r_i + r_e}{2}$, compresa tra le due armature sferiche del condensatore e concentrica ad esse. Determinare la velocità angolare di rotazione, in rad/s, della particella nella sua orbita.

- A 0 B 1.02×10^3 C 2.82×10^3 D 4.62×10^3 E 6.42×10^3 F 8.22×10^3

6) Una quantità di carica elettrica $Q = 1.07 \text{ nC}$ è distribuita su un anello piatto avente raggio interno $r_1 = 0.129 \text{ m}$ e raggio esterno $r_e = 0.387 \text{ m}$. La densità superficiale di carica è $\sigma(r) = \frac{k}{r^3}$, con r distanza dal centro dell'anello e k costante. Determinare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro dell'anello.

- A B C D E F

7) Sull'asse di una spira di raggio $R = 0.275 \text{ m}$ uniformemente carica con densità lineare di carica $\lambda = 5.32 \text{ nC/m}$, a distanza $d = 0.278 \text{ m}$ dal centro della spira, è posto un guscio sferico conduttore di raggio $r = 0.0129 \text{ m}$ (si noti $r \ll R$ e $r \ll d$), spessore trascurabile, collegato a terra. Determinare la carica elettrica, in nC, indotta sul guscio sferico.

- A B C D E F

8) Si consideri il seguente potenziale elettrostatico definito in un sistema di coordinate cilindriche $V(\mathbf{r}) = 0$ per $\rho < \rho_0$ e $V(\mathbf{r}) = k \ln(\rho_0/\rho)$ per $\rho > \rho_0$, con $k = 1.03 \text{ V}$ e $\rho_0 = 0.117 \text{ m}$. Determinare la densità di carica elettrica superficiale, in nC/m^2 , presente nel punto di coordinate ($\rho = \rho_0$, $\phi = 1.11 \text{ rad}$, $z = 1.15 \text{ m}$).

- A B C D E F

9) In un sistema di coordinate sferiche è dato il seguente potenziale elettrostatico: $V(\mathbf{r}) = V_0 \ln(r \sin(\theta)/r_0)$, con $V_0 = 1.54 \text{ C}$ e $r_0 = 1.01 \text{ m}$. Determinare la componente E_θ del campo elettrico, in V/m , nel punto di coordinate ($r = 3.20 \text{ m}$, $\theta = 1.95 \text{ rad}$, $\phi = 1.31 \text{ rad}$).

- A B C D E F

10) Determinare il lavoro, in nJ, necessario per comprimere dal raggio $r_1 = 0.416 \text{ m}$ al raggio $r_2 = 0.211 \text{ m}$ una distribuzione superficiale sferica e uniforme di carica elettrica $Q = 1.82 \text{ nC}$.

- A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 24/11/2018

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) Sia data, nel vuoto, una superficie semisferica di raggio $R = 0.0253$ m, uniformemente carica con densità superficiale $\sigma = 1.03$ nC/m². Determinare il potenziale, in volt, nel centro O della semisfera.

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

2) Una sfera di raggio $a = 0.0100$ m, uniformemente carica, è racchiusa dentro una superficie sferica di raggio $b = 0.0464$ m, concentrica alla sfera carica. Il potenziale della sfera di raggio b è tenuto fisso al valore $V = 0$, mentre il centro della sfera carica di raggio a è a potenziale $V = 1.83$ volt. Determinare la densità volumetrica, in nC/m³, della carica contenuta nella sfera di raggio a .

- A 0 B 198 C 378 D 558 E 738 F 918

3) Una carica elettrica positiva è uniformemente distribuita, con densità superficiale $\sigma = 1.36$ nC/m², su una corona circolare di raggio interno $a = 0.0120$ m, raggio esterno $b = 0.0328$ m e centro O , posta nel vuoto. Determinare l'espressione della differenza di potenziale, in volt, tra il centro O della corona e il punto P dell'asse della corona a distanza $h = 0.109$ m dal centro O .

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

4) Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q_0 = 1.602 \times 10^{-19}$ C è inizialmente ferma sull'asse del sistema costituito da due cariche elettriche negative puntiformi $q = -1.10$ pC, mantenute fisse a distanza $d = 0.0366$ m l'una dall'altra. Determinare la velocità, in m/s, con cui la particella, lasciata libera di muoversi, transita per il centro O del sistema se $a = 0.102$ m è la sua distanza iniziale da O .

- A 0 B 1.31×10^4 C 3.11×10^4 D 4.91×10^4 E 6.71×10^4 F 8.51×10^4

5) Un condensatore sferico è costituito da due armature di raggi $r_i = 1.00$ m e $r_e = 1.06$ m ed è caricato con una carica elettrica $Q = -1.06$ pC. Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q = 1.602 \times 10^{-19}$ C ruota uniformemente su una orbita circolare di raggio $r = \frac{r_i + r_e}{2}$, compresa tra le due armature sferiche del condensatore e concentrica ad esse. Determinare la velocità angolare di rotazione, in rad/s, della particella nella sua orbita.

- A 0 B 194 C 374 D 554 E 734 F 914

6) Una quantità di carica elettrica $Q = 1.03 \text{ nC}$ è distribuita su un anello piatto avente raggio interno $r_1 = 0.127 \text{ m}$ e raggio esterno $r_e = 0.384 \text{ m}$. La densità superficiale di carica è $\sigma(r) = \frac{k}{r^3}$, con r distanza dal centro dell'anello e k costante. Determinare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro dell'anello.

- A B C D E F

7) Sull'asse di una spira di raggio $R = 0.247 \text{ m}$ uniformemente carica con densità lineare di carica $\lambda = 5.30 \text{ nC/m}$, a distanza $d = 0.266 \text{ m}$ dal centro della spira, è posto un guscio sferico conduttore di raggio $r = 0.0158 \text{ m}$ (si noti $r \ll R$ e $r \ll d$), spessore trascurabile, collegato a terra. Determinare la carica elettrica, in nC, indotta sul guscio sferico.

- A B C D E F

8) Si consideri il seguente potenziale elettrostatico definito in un sistema di coordinate cilindriche $V(\mathbf{r}) = 0$ per $\rho < \rho_0$ e $V(\mathbf{r}) = k \ln(\rho_0/\rho)$ per $\rho > \rho_0$, con $k = 1.44 \text{ V}$ e $\rho_0 = 0.104 \text{ m}$. Determinare la densità di carica elettrica superficiale, in nC/m^2 , presente nel punto di coordinate ($\rho = \rho_0$, $\phi = 1.59 \text{ rad}$, $z = 1.65 \text{ m}$).

- A B C D E F

9) In un sistema di coordinate sferiche è dato il seguente potenziale elettrostatico: $V(\mathbf{r}) = V_0 \ln(r \sin(\theta)/r_0)$, con $V_0 = 1.15 \text{ C}$ e $r_0 = 1.89 \text{ m}$. Determinare la componente E_θ del campo elettrico, in V/m , nel punto di coordinate ($r = 3.80 \text{ m}$, $\theta = 1.25 \text{ rad}$, $\phi = 1.71 \text{ rad}$).

- A B C D E F

10) Determinare il lavoro, in nJ, necessario per comprimere dal raggio $r_1 = 0.407 \text{ m}$ al raggio $r_2 = 0.227 \text{ m}$ una distribuzione superficiale sferica e uniforme di carica elettrica $Q = 1.71 \text{ nC}$.

- A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 24/11/2018

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) Sia data, nel vuoto, una superficie semisferica di raggio $R = 0.0341$ m, uniformemente carica con densità superficiale $\sigma = 1.20$ nC/m². Determinare il potenziale, in volt, nel centro O della semisfera.

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

2) Una sfera di raggio $a = 0.0108$ m, uniformemente carica, è racchiusa dentro una superficie sferica di raggio $b = 0.0490$ m, concentrica alla sfera carica. Il potenziale della sfera di raggio b è tenuto fisso al valore $V = 0$, mentre il centro della sfera carica di raggio a è a potenziale $V = 1.37$ volt. Determinare la densità volumetrica, in nC/m³, della carica contenuta nella sfera di raggio a .

- A 0 B 244 C 424 D 604 E 784 F 964

3) Una carica elettrica positiva è uniformemente distribuita, con densità superficiale $\sigma = 1.95$ nC/m², su una corona circolare di raggio interno $a = 0.0200$ m, raggio esterno $b = 0.0303$ m e centro O , posta nel vuoto. Determinare l'espressione della differenza di potenziale, in volt, tra il centro O della corona e il punto P dell'asse della corona a distanza $h = 0.101$ m dal centro O .

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

4) Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q_0 = 1.602 \times 10^{-19}$ C è inizialmente ferma sull'asse del sistema costituito da due cariche elettriche negative puntiformi $q = -1.42$ pC, mantenute fisse a distanza $d = 0.0398$ m l'una dall'altra. Determinare la velocità, in m/s, con cui la particella, lasciata libera di muoversi, transita per il centro O del sistema se $a = 0.102$ m è la sua distanza iniziale da O .

- A 0 B 1.41×10^4 C 3.21×10^4 D 5.01×10^4 E 6.81×10^4 F 8.61×10^4

5) Un condensatore sferico è costituito da due armature di raggi $r_i = 1.01$ m e $r_e = 1.05$ m ed è caricato con una carica elettrica $Q = -1.03$ pC. Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q = 1.602 \times 10^{-19}$ C ruota uniformemente su una orbita circolare di raggio $r = \frac{r_i + r_e}{2}$, compresa tra le due armature sferiche del condensatore e concentrica ad esse. Determinare la velocità angolare di rotazione, in rad/s, della particella nella sua orbita.

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

6) Una quantità di carica elettrica $Q = 1.01$ nC è distribuita su un anello piatto avente raggio interno $r_1 = 0.155$ m e raggio esterno $r_e = 0.369$ m. La densità superficiale di carica è $\sigma(r) = \frac{k}{r^3}$, con r distanza dal centro dell'anello e k costante. Determinare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro dell'anello.

- A 0 B 23.6 C 41.6 D 59.6 E 77.6 F 95.6

7) Sull'asse di una spira di raggio $R = 0.264$ m uniformemente carica con densità lineare di carica $\lambda = 5.99$ nC/m, a distanza $d = 0.289$ m dal centro della spira, è posto un guscio sferico conduttore di raggio $r = 0.0122$ m (si noti $r \ll R$ e $r \ll d$), spessore trascurabile, collegato a terra. Determinare la carica elettrica, in nC, indotta sul guscio sferico.

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

8) Si consideri il seguente potenziale elettrostatico definito in un sistema di coordinate cilindriche $V(\mathbf{r}) = 0$ per $\rho < \rho_0$ e $V(\mathbf{r}) = k \ln(\rho_0/\rho)$ per $\rho > \rho_0$, con $k = 1.64$ V e $\rho_0 = 0.101$ m. Determinare la densità di carica elettrica superficiale, in nC/m², presente nel punto di coordinate ($\rho = \rho_0$, $\phi = 1.12$ rad, $z = 1.44$ m).

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

9) In un sistema di coordinate sferiche è dato il seguente potenziale elettrostatico: $V(\mathbf{r}) = V_0 \ln(r \sin(\theta)/r_0)$, con $V_0 = 1.29$ C e $r_0 = 1.83$ m. Determinare la componente E_θ del campo elettrico, in V/m, nel punto di coordinate ($r = 3.51$ m, $\theta = 1.56$ rad, $\phi = 1.54$ rad).

- A 0 B -2.17×10^{-3} C -3.97×10^{-3} D -5.77×10^{-3} E -7.57×10^{-3} F -9.37×10^{-3}

10) Determinare il lavoro, in nJ, necessario per comprimere dal raggio $r_1 = 0.422$ m al raggio $r_2 = 0.266$ m una distribuzione superficiale sferica e uniforme di carica elettrica $Q = 1.62$ nC.

- 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. 2 - 24/11/2018

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) Sia data, nel vuoto, una superficie semisferica di raggio $R = 0.0225$ m, uniformemente carica con densità superficiale $\sigma = 1.07$ nC/m². Determinare il potenziale, in volt, nel centro O della semisfera.

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

2) Una sfera di raggio $a = 0.0157$ m, uniformemente carica, è racchiusa dentro una superficie sferica di raggio $b = 0.0412$ m, concentrica alla sfera carica. Il potenziale della sfera di raggio b è tenuto fisso al valore $V = 0$, mentre il centro della sfera carica di raggio a è a potenziale $V = 1.07$ volt. Determinare la densità volumetrica, in nC/m³, della carica contenuta nella sfera di raggio a .

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

3) Una carica elettrica positiva è uniformemente distribuita, con densità superficiale $\sigma = 1.71$ nC/m², su una corona circolare di raggio interno $a = 0.0154$ m, raggio esterno $b = 0.0305$ m e centro O , posta nel vuoto. Determinare l'espressione della differenza di potenziale, in volt, tra il centro O della corona e il punto P dell'asse della corona a distanza $h = 0.109$ m dal centro O .

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

4) Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q_0 = 1.602 \times 10^{-19}$ C è inizialmente ferma sull'asse del sistema costituito da due cariche elettriche negative puntiformi $q = -1.14$ pC, mantenute fisse a distanza $d = 0.0330$ m l'una dall'altra. Determinare la velocità, in m/s, con cui la particella, lasciata libera di muoversi, transita per il centro O del sistema se $a = 0.109$ m è la sua distanza iniziale da O .

- A 0 B 1.42×10^4 C 3.22×10^4 D 5.02×10^4 E 6.82×10^4 F 8.62×10^4

5) Un condensatore sferico è costituito da due armature di raggi $r_i = 1.00$ m e $r_e = 1.06$ m ed è caricato con una carica elettrica $Q = -1.62$ pC. Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q = 1.602 \times 10^{-19}$ C ruota uniformemente su una orbita circolare di raggio $r = \frac{r_i + r_e}{2}$, compresa tra le due armature sferiche del condensatore e concentrica ad esse. Determinare la velocità angolare di rotazione, in rad/s, della particella nella sua orbita.

- A 0 B 1.13×10^3 C 2.93×10^3 D 4.73×10^3 E 6.53×10^3 F 8.33×10^3

6) Una quantità di carica elettrica $Q = 1.17 \text{ nC}$ è distribuita su un anello piatto avente raggio interno $r_1 = 0.184 \text{ m}$ e raggio esterno $r_e = 0.352 \text{ m}$. La densità superficiale di carica è $\sigma(r) = \frac{k}{r^3}$, con r distanza dal centro dell'anello e k costante. Determinare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro dell'anello.

- A B C D E F

7) Sull'asse di una spira di raggio $R = 0.207 \text{ m}$ uniformemente carica con densità lineare di carica $\lambda = 5.48 \text{ nC/m}$, a distanza $d = 0.256 \text{ m}$ dal centro della spira, è posto un guscio sferico conduttore di raggio $r = 0.0118 \text{ m}$ (si noti $r \ll R$ e $r \ll d$), spessore trascurabile, collegato a terra. Determinare la carica elettrica, in nC, indotta sul guscio sferico.

- A B C D E F

8) Si consideri il seguente potenziale elettrostatico definito in un sistema di coordinate cilindriche $V(\mathbf{r}) = 0$ per $\rho < \rho_0$ e $V(\mathbf{r}) = k \ln(\rho_0/\rho)$ per $\rho > \rho_0$, con $k = 1.93 \text{ V}$ e $\rho_0 = 0.117 \text{ m}$. Determinare la densità di carica elettrica superficiale, in nC/m^2 , presente nel punto di coordinate ($\rho = \rho_0$, $\phi = 1.01 \text{ rad}$, $z = 1.44 \text{ m}$).

- A B C D E F

9) In un sistema di coordinate sferiche è dato il seguente potenziale elettrostatico: $V(\mathbf{r}) = V_0 \ln(r \sin(\theta)/r_0)$, con $V_0 = 1.41 \text{ C}$ e $r_0 = 1.55 \text{ m}$. Determinare la componente E_θ del campo elettrico, in V/m , nel punto di coordinate ($r = 3.66 \text{ m}$, $\theta = 1.07 \text{ rad}$, $\phi = 1.18 \text{ rad}$).

- A B C D E F

10) Determinare il lavoro, in nJ, necessario per comprimere dal raggio $r_1 = 0.478 \text{ m}$ al raggio $r_2 = 0.210 \text{ m}$ una distribuzione superficiale sferica e uniforme di carica elettrica $Q = 1.74 \text{ nC}$.

- A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 24/11/2018

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) Sia data, nel vuoto, una superficie semisferica di raggio $R = 0.0381$ m, uniformemente carica con densità superficiale $\sigma = 1.33$ nC/m². Determinare il potenziale, in volt, nel centro O della semisfera.

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

2) Una sfera di raggio $a = 0.0145$ m, uniformemente carica, è racchiusa dentro una superficie sferica di raggio $b = 0.0445$ m, concentrica alla sfera carica. Il potenziale della sfera di raggio b è tenuto fisso al valore $V = 0$, mentre il centro della sfera carica di raggio a è a potenziale $V = 1.21$ volt. Determinare la densità volumetrica, in nC/m³, della carica contenuta nella sfera di raggio a .

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

3) Una carica elettrica positiva è uniformemente distribuita, con densità superficiale $\sigma = 1.35$ nC/m², su una corona circolare di raggio interno $a = 0.0159$ m, raggio esterno $b = 0.0352$ m e centro O , posta nel vuoto. Determinare l'espressione della differenza di potenziale, in volt, tra il centro O della corona e il punto P dell'asse della corona a distanza $h = 0.103$ m dal centro O .

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

4) Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q_0 = 1.602 \times 10^{-19}$ C è inizialmente ferma sull'asse del sistema costituito da due cariche elettriche negative puntiformi $q = -1.79$ pC, mantenute fisse a distanza $d = 0.0337$ m l'una dall'altra. Determinare la velocità, in m/s, con cui la particella, lasciata libera di muoversi, transita per il centro O del sistema se $a = 0.109$ m è la sua distanza iniziale da O .

- A 0 B 1.76×10^4 C 3.56×10^4 D 5.36×10^4 E 7.16×10^4 F 8.96×10^4

5) Un condensatore sferico è costituito da due armature di raggi $r_i = 1.01$ m e $r_e = 1.05$ m ed è caricato con una carica elettrica $Q = -1.42$ pC. Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q = 1.602 \times 10^{-19}$ C ruota uniformemente su una orbita circolare di raggio $r = \frac{r_i + r_e}{2}$, compresa tra le due armature sferiche del condensatore e concentrica ad esse. Determinare la velocità angolare di rotazione, in rad/s, della particella nella sua orbita.

- A 0 B 1.06×10^3 C 2.86×10^3 D 4.66×10^3 E 6.46×10^3 F 8.26×10^3

6) Una quantità di carica elettrica $Q = 1.14 \text{ nC}$ è distribuita su un anello piatto avente raggio interno $r_1 = 0.170 \text{ m}$ e raggio esterno $r_e = 0.397 \text{ m}$. La densità superficiale di carica è $\sigma(r) = \frac{k}{r^3}$, con r distanza dal centro dell'anello e k costante. Determinare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro dell'anello.

- A B C D E F

7) Sull'asse di una spira di raggio $R = 0.288 \text{ m}$ uniformemente carica con densità lineare di carica $\lambda = 5.62 \text{ nC/m}$, a distanza $d = 0.282 \text{ m}$ dal centro della spira, è posto un guscio sferico conduttore di raggio $r = 0.0190 \text{ m}$ (si noti $r \ll R$ e $r \ll d$), spessore trascurabile, collegato a terra. Determinare la carica elettrica, in nC, indotta sul guscio sferico.

- A B C D E F

8) Si consideri il seguente potenziale elettrostatico definito in un sistema di coordinate cilindriche $V(\mathbf{r}) = 0$ per $\rho < \rho_0$ e $V(\mathbf{r}) = k \ln(\rho_0/\rho)$ per $\rho > \rho_0$, con $k = 1.06 \text{ V}$ e $\rho_0 = 0.105 \text{ m}$. Determinare la densità di carica elettrica superficiale, in nC/m^2 , presente nel punto di coordinate ($\rho = \rho_0$, $\phi = 1.45 \text{ rad}$, $z = 1.72 \text{ m}$).

- A B C D E F

9) In un sistema di coordinate sferiche è dato il seguente potenziale elettrostatico: $V(\mathbf{r}) = V_0 \ln(r \sin(\theta)/r_0)$, con $V_0 = 1.30 \text{ C}$ e $r_0 = 1.63 \text{ m}$. Determinare la componente E_θ del campo elettrico, in V/m , nel punto di coordinate ($r = 3.51 \text{ m}$, $\theta = 1.40 \text{ rad}$, $\phi = 1.37 \text{ rad}$).

- A B C D E F

10) Determinare il lavoro, in nJ, necessario per comprimere dal raggio $r_1 = 0.441 \text{ m}$ al raggio $r_2 = 0.256 \text{ m}$ una distribuzione superficiale sferica e uniforme di carica elettrica $Q = 1.82 \text{ nC}$.

- A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 24/11/2018

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) Sia data, nel vuoto, una superficie semisferica di raggio $R = 0.0373$ m, uniformemente carica con densità superficiale $\sigma = 2.55$ nC/m². Determinare il potenziale, in volt, nel centro O della semisfera.

- A 0 B 1.77 C 3.57 D 5.37 E 7.17 F 8.97

2) Una sfera di raggio $a = 0.0117$ m, uniformemente carica, è racchiusa dentro una superficie sferica di raggio $b = 0.0445$ m, concentrica alla sfera carica. Il potenziale della sfera di raggio b è tenuto fisso al valore $V = 0$, mentre il centro della sfera carica di raggio a è a potenziale $V = 1.29$ volt. Determinare la densità volumetrica, in nC/m³, della carica contenuta nella sfera di raggio a .

- A 0 B 202 C 382 D 562 E 742 F 922

3) Una carica elettrica positiva è uniformemente distribuita, con densità superficiale $\sigma = 1.45$ nC/m², su una corona circolare di raggio interno $a = 0.0124$ m, raggio esterno $b = 0.0366$ m e centro O , posta nel vuoto. Determinare l'espressione della differenza di potenziale, in volt, tra il centro O della corona e il punto P dell'asse della corona a distanza $h = 0.104$ m dal centro O .

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

4) Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q_0 = 1.602 \times 10^{-19}$ C è inizialmente ferma sull'asse del sistema costituito da due cariche elettriche negative puntiformi $q = -1.88$ pC, mantenute fisse a distanza $d = 0.0387$ m l'una dall'altra. Determinare la velocità, in m/s, con cui la particella, lasciata libera di muoversi, transita per il centro O del sistema se $a = 0.108$ m è la sua distanza iniziale da O .

- A 0 B 1.66×10^4 C 3.46×10^4 D 5.26×10^4 E 7.06×10^4 F 8.86×10^4

5) Un condensatore sferico è costituito da due armature di raggi $r_i = 1.01$ m e $r_e = 1.06$ m ed è caricato con una carica elettrica $Q = -1.74$ pC. Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q = 1.602 \times 10^{-19}$ C ruota uniformemente su una orbita circolare di raggio $r = \frac{r_i + r_e}{2}$, compresa tra le due armature sferiche del condensatore e concentrica ad esse. Determinare la velocità angolare di rotazione, in rad/s, della particella nella sua orbita.

- A 0 B 1.16×10^3 C 2.96×10^3 D 4.76×10^3 E 6.56×10^3 F 8.36×10^3

6) Una quantità di carica elettrica $Q = 1.09 \text{ nC}$ è distribuita su un anello piatto avente raggio interno $r_1 = 0.119 \text{ m}$ e raggio esterno $r_e = 0.356 \text{ m}$. La densità superficiale di carica è $\sigma(r) = \frac{k}{r^3}$, con r distanza dal centro dell'anello e k costante. Determinare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro dell'anello.

- A B C D E F

7) Sull'asse di una spira di raggio $R = 0.236 \text{ m}$ uniformemente carica con densità lineare di carica $\lambda = 5.26 \text{ nC/m}$, a distanza $d = 0.279 \text{ m}$ dal centro della spira, è posto un guscio sferico conduttore di raggio $r = 0.0181 \text{ m}$ (si noti $r \ll R$ e $r \ll d$), spessore trascurabile, collegato a terra. Determinare la carica elettrica, in nC, indotta sul guscio sferico.

- A B C D E F

8) Si consideri il seguente potenziale elettrostatico definito in un sistema di coordinate cilindriche $V(\mathbf{r}) = 0$ per $\rho < \rho_0$ e $V(\mathbf{r}) = k \ln(\rho_0/\rho)$ per $\rho > \rho_0$, con $k = 1.98 \text{ V}$ e $\rho_0 = 0.102 \text{ m}$. Determinare la densità di carica elettrica superficiale, in nC/m^2 , presente nel punto di coordinate ($\rho = \rho_0$, $\phi = 1.43 \text{ rad}$, $z = 1.49 \text{ m}$).

- A B C D E F

9) In un sistema di coordinate sferiche è dato il seguente potenziale elettrostatico: $V(\mathbf{r}) = V_0 \ln(r \sin(\theta)/r_0)$, con $V_0 = 1.49 \text{ C}$ e $r_0 = 1.80 \text{ m}$. Determinare la componente E_θ del campo elettrico, in V/m , nel punto di coordinate ($r = 3.90 \text{ m}$, $\theta = 1.05 \text{ rad}$, $\phi = 1.62 \text{ rad}$).

- A B C D E F

10) Determinare il lavoro, in nJ, necessario per comprimere dal raggio $r_1 = 0.477 \text{ m}$ al raggio $r_2 = 0.282 \text{ m}$ una distribuzione superficiale sferica e uniforme di carica elettrica $Q = 1.79 \text{ nC}$.

- A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 24/11/2018

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) Sia data, nel vuoto, una superficie semisferica di raggio $R = 0.0244$ m, uniformemente carica con densità superficiale $\sigma = 1.23$ nC/m². Determinare il potenziale, in volt, nel centro O della semisfera.

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

2) Una sfera di raggio $a = 0.0124$ m, uniformemente carica, è racchiusa dentro una superficie sferica di raggio $b = 0.0446$ m, concentrica alla sfera carica. Il potenziale della sfera di raggio b è tenuto fisso al valore $V = 0$, mentre il centro della sfera carica di raggio a è a potenziale $V = 1.78$ volt. Determinare la densità volumetrica, in nC/m³, della carica contenuta nella sfera di raggio a .

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

3) Una carica elettrica positiva è uniformemente distribuita, con densità superficiale $\sigma = 1.60$ nC/m², su una corona circolare di raggio interno $a = 0.0134$ m, raggio esterno $b = 0.0365$ m e centro O , posta nel vuoto. Determinare l'espressione della differenza di potenziale, in volt, tra il centro O della corona e il punto P dell'asse della corona a distanza $h = 0.104$ m dal centro O .

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

4) Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q_0 = 1.602 \times 10^{-19}$ C è inizialmente ferma sull'asse del sistema costituito da due cariche elettriche negative puntiformi $q = -1.92$ pC, mantenute fisse a distanza $d = 0.0322$ m l'una dall'altra. Determinare la velocità, in m/s, con cui la particella, lasciata libera di muoversi, transita per il centro O del sistema se $a = 0.101$ m è la sua distanza iniziale da O .

- A 0 B 1.86×10^4 C 3.66×10^4 D 5.46×10^4 E 7.26×10^4 F 9.06×10^4

5) Un condensatore sferico è costituito da due armature di raggi $r_i = 1.00$ m e $r_e = 1.05$ m ed è caricato con una carica elettrica $Q = -1.67$ pC. Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q = 1.602 \times 10^{-19}$ C ruota uniformemente su una orbita circolare di raggio $r = \frac{r_i + r_e}{2}$, compresa tra le due armature sferiche del condensatore e concentrica ad esse. Determinare la velocità angolare di rotazione, in rad/s, della particella nella sua orbita.

- A 0 B 1.16×10^3 C 2.96×10^3 D 4.76×10^3 E 6.56×10^3 F 8.36×10^3

6) Una quantità di carica elettrica $Q = 1.15 \text{ nC}$ è distribuita su un anello piatto avente raggio interno $r_1 = 0.167 \text{ m}$ e raggio esterno $r_e = 0.347 \text{ m}$. La densità superficiale di carica è $\sigma(r) = \frac{k}{r^3}$, con r distanza dal centro dell'anello e k costante. Determinare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro dell'anello.

A B C D E F

7) Sull'asse di una spira di raggio $R = 0.255 \text{ m}$ uniformemente carica con densità lineare di carica $\lambda = 5.65 \text{ nC/m}$, a distanza $d = 0.256 \text{ m}$ dal centro della spira, è posto un guscio sferico conduttore di raggio $r = 0.0198 \text{ m}$ (si noti $r \ll R$ e $r \ll d$), spessore trascurabile, collegato a terra. Determinare la carica elettrica, in nC, indotta sul guscio sferico.

A B C D E F

8) Si consideri il seguente potenziale elettrostatico definito in un sistema di coordinate cilindriche $V(\mathbf{r}) = 0$ per $\rho < \rho_0$ e $V(\mathbf{r}) = k \ln(\rho_0/\rho)$ per $\rho > \rho_0$, con $k = 1.14 \text{ V}$ e $\rho_0 = 0.101 \text{ m}$. Determinare la densità di carica elettrica superficiale, in nC/m^2 , presente nel punto di coordinate ($\rho = \rho_0$, $\phi = 1.78 \text{ rad}$, $z = 1.05 \text{ m}$).

A B C D E F

9) In un sistema di coordinate sferiche è dato il seguente potenziale elettrostatico: $V(\mathbf{r}) = V_0 \ln(r \sin(\theta)/r_0)$, con $V_0 = 1.09 \text{ C}$ e $r_0 = 1.41 \text{ m}$. Determinare la componente E_θ del campo elettrico, in V/m , nel punto di coordinate ($r = 3.81 \text{ m}$, $\theta = 1.92 \text{ rad}$, $\phi = 1.20 \text{ rad}$).

A B C D E F

10) Determinare il lavoro, in nJ, necessario per comprimere dal raggio $r_1 = 0.403 \text{ m}$ al raggio $r_2 = 0.203 \text{ m}$ una distribuzione superficiale sferica e uniforme di carica elettrica $Q = 1.45 \text{ nC}$.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 24/11/2018

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) Sia data, nel vuoto, una superficie semisferica di raggio $R = 0.0299$ m, uniformemente carica con densità superficiale $\sigma = 2.62$ nC/m². Determinare il potenziale, in volt, nel centro O della semisfera.

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

2) Una sfera di raggio $a = 0.0104$ m, uniformemente carica, è racchiusa dentro una superficie sferica di raggio $b = 0.0483$ m, concentrica alla sfera carica. Il potenziale della sfera di raggio b è tenuto fisso al valore $V = 0$, mentre il centro della sfera carica di raggio a è a potenziale $V = 1.46$ volt. Determinare la densità volumetrica, in nC/m³, della carica contenuta nella sfera di raggio a .

- A 0 B 279 C 459 D 639 E 819 F 999

3) Una carica elettrica positiva è uniformemente distribuita, con densità superficiale $\sigma = 1.41$ nC/m², su una corona circolare di raggio interno $a = 0.0176$ m, raggio esterno $b = 0.0368$ m e centro O , posta nel vuoto. Determinare l'espressione della differenza di potenziale, in volt, tra il centro O della corona e il punto P dell'asse della corona a distanza $h = 0.105$ m dal centro O .

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

4) Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q_0 = 1.602 \times 10^{-19}$ C è inizialmente ferma sull'asse del sistema costituito da due cariche elettriche negative puntiformi $q = -1.14$ pC, mantenute fisse a distanza $d = 0.0310$ m l'una dall'altra. Determinare la velocità, in m/s, con cui la particella, lasciata libera di muoversi, transita per il centro O del sistema se $a = 0.102$ m è la sua distanza iniziale da O .

- A 0 B 1.47×10^4 C 3.27×10^4 D 5.07×10^4 E 6.87×10^4 F 8.67×10^4

5) Un condensatore sferico è costituito da due armature di raggi $r_i = 1.01$ m e $r_e = 1.06$ m ed è caricato con una carica elettrica $Q = -1.66$ pC. Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q = 1.602 \times 10^{-19}$ C ruota uniformemente su una orbita circolare di raggio $r = \frac{r_i + r_e}{2}$, compresa tra le due armature sferiche del condensatore e concentrica ad esse. Determinare la velocità angolare di rotazione, in rad/s, della particella nella sua orbita.

- A 0 B 1.14×10^3 C 2.94×10^3 D 4.74×10^3 E 6.54×10^3 F 8.34×10^3

6) Una quantità di carica elettrica $Q = 1.08 \text{ nC}$ è distribuita su un anello piatto avente raggio interno $r_1 = 0.142 \text{ m}$ e raggio esterno $r_e = 0.322 \text{ m}$. La densità superficiale di carica è $\sigma(r) = \frac{k}{r^3}$, con r distanza dal centro dell'anello e k costante. Determinare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro dell'anello.

- A 0 B 13.3 C 31.3 D 49.3 E 67.3 F 85.3

7) Sull'asse di una spira di raggio $R = 0.241 \text{ m}$ uniformemente carica con densità lineare di carica $\lambda = 5.57 \text{ nC/m}$, a distanza $d = 0.227 \text{ m}$ dal centro della spira, è posto un guscio sferico conduttore di raggio $r = 0.0119 \text{ m}$ (si noti $r \ll R$ e $r \ll d$), spessore trascurabile, collegato a terra. Determinare la carica elettrica, in nC, indotta sul guscio sferico.

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

8) Si consideri il seguente potenziale elettrostatico definito in un sistema di coordinate cilindriche $V(\mathbf{r}) = 0$ per $\rho < \rho_0$ e $V(\mathbf{r}) = k \ln(\rho_0/\rho)$ per $\rho > \rho_0$, con $k = 1.61 \text{ V}$ e $\rho_0 = 0.107 \text{ m}$. Determinare la densità di carica elettrica superficiale, in nC/m^2 , presente nel punto di coordinate ($\rho = \rho_0$, $\phi = 1.60 \text{ rad}$, $z = 1.43 \text{ m}$).

- A 0 B 0.133 C 0.313 D 0.493 E 0.673 F 0.853

9) In un sistema di coordinate sferiche è dato il seguente potenziale elettrostatico: $V(\mathbf{r}) = V_0 \ln(r \sin(\theta)/r_0)$, con $V_0 = 1.28 \text{ C}$ e $r_0 = 1.80 \text{ m}$. Determinare la componente E_θ del campo elettrico, in V/m , nel punto di coordinate ($r = 3.45 \text{ m}$, $\theta = 1.31 \text{ rad}$, $\phi = 1.25 \text{ rad}$).

- A 0 B -0.0270 C -0.0450 D -0.0630 E -0.0810 F -0.0990

10) Determinare il lavoro, in nJ, necessario per comprimere dal raggio $r_1 = 0.495 \text{ m}$ al raggio $r_2 = 0.212 \text{ m}$ una distribuzione superficiale sferica e uniforme di carica elettrica $Q = 1.29 \text{ nC}$.

- A 0 B 20.2 C 38.2 D 56.2 E 74.2 F 92.2

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 24/11/2018

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) Sia data, nel vuoto, una superficie semisferica di raggio $R = 0.0357$ m, uniformemente carica con densità superficiale $\sigma = 2.17$ nC/m². Determinare il potenziale, in volt, nel centro O della semisfera.

- A 0 B 2.57 C 4.37 D 6.17 E 7.97 F 9.77

2) Una sfera di raggio $a = 0.0170$ m, uniformemente carica, è racchiusa dentro una superficie sferica di raggio $b = 0.0454$ m, concentrica alla sfera carica. Il potenziale della sfera di raggio b è tenuto fisso al valore $V = 0$, mentre il centro della sfera carica di raggio a è a potenziale $V = 1.27$ volt. Determinare la densità volumetrica, in nC/m³, della carica contenuta nella sfera di raggio a .

- A 0 B 104 C 284 D 464 E 644 F 824

3) Una carica elettrica positiva è uniformemente distribuita, con densità superficiale $\sigma = 1.22$ nC/m², su una corona circolare di raggio interno $a = 0.0168$ m, raggio esterno $b = 0.0337$ m e centro O , posta nel vuoto. Determinare l'espressione della differenza di potenziale, in volt, tra il centro O della corona e il punto P dell'asse della corona a distanza $h = 0.104$ m dal centro O .

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

4) Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q_0 = 1.602 \times 10^{-19}$ C è inizialmente ferma sull'asse del sistema costituito da due cariche elettriche negative puntiformi $q = -1.55$ pC, mantenute fisse a distanza $d = 0.0314$ m l'una dall'altra. Determinare la velocità, in m/s, con cui la particella, lasciata libera di muoversi, transita per il centro O del sistema se $a = 0.101$ m è la sua distanza iniziale da O .

- A 0 B 1.70×10^4 C 3.50×10^4 D 5.30×10^4 E 7.10×10^4 F 8.90×10^4

5) Un condensatore sferico è costituito da due armature di raggi $r_i = 1.01$ m e $r_e = 1.06$ m ed è caricato con una carica elettrica $Q = -1.30$ pC. Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q = 1.602 \times 10^{-19}$ C ruota uniformemente su una orbita circolare di raggio $r = \frac{r_i + r_e}{2}$, compresa tra le due armature sferiche del condensatore e concentrica ad esse. Determinare la velocità angolare di rotazione, in rad/s, della particella nella sua orbita.

- A 0 B 1.00×10^3 C 2.80×10^3 D 4.60×10^3 E 6.40×10^3 F 8.20×10^3

6) Una quantità di carica elettrica $Q = 1.08 \text{ nC}$ è distribuita su un anello piatto avente raggio interno $r_1 = 0.113 \text{ m}$ e raggio esterno $r_e = 0.356 \text{ m}$. La densità superficiale di carica è $\sigma(r) = \frac{k}{r^3}$, con r distanza dal centro dell'anello e k costante. Determinare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro dell'anello.

- A 0 B 20.6 C 38.6 D 56.6 E 74.6 F 92.6

7) Sull'asse di una spira di raggio $R = 0.257 \text{ m}$ uniformemente carica con densità lineare di carica $\lambda = 5.74 \text{ nC/m}$, a distanza $d = 0.292 \text{ m}$ dal centro della spira, è posto un guscio sferico conduttore di raggio $r = 0.0117 \text{ m}$ (si noti $r \ll R$ e $r \ll d$), spessore trascurabile, collegato a terra. Determinare la carica elettrica, in nC, indotta sul guscio sferico.

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

8) Si consideri il seguente potenziale elettrostatico definito in un sistema di coordinate cilindriche $V(\mathbf{r}) = 0$ per $\rho < \rho_0$ e $V(\mathbf{r}) = k \ln(\rho_0/\rho)$ per $\rho > \rho_0$, con $k = 1.17 \text{ V}$ e $\rho_0 = 0.104 \text{ m}$. Determinare la densità di carica elettrica superficiale, in nC/m^2 , presente nel punto di coordinate ($\rho = \rho_0$, $\phi = 1.97 \text{ rad}$, $z = 1.62 \text{ m}$).

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

9) In un sistema di coordinate sferiche è dato il seguente potenziale elettrostatico: $V(\mathbf{r}) = V_0 \ln(r \sin(\theta)/r_0)$, con $V_0 = 1.51 \text{ C}$ e $r_0 = 1.22 \text{ m}$. Determinare la componente E_θ del campo elettrico, in V/m , nel punto di coordinate ($r = 3.57 \text{ m}$, $\theta = 1.63 \text{ rad}$, $\phi = 1.50 \text{ rad}$).

- A 0 B 0.0251 C 0.0431 D 0.0611 E 0.0791 F 0.0971

10) Determinare il lavoro, in nJ, necessario per comprimere dal raggio $r_1 = 0.435 \text{ m}$ al raggio $r_2 = 0.221 \text{ m}$ una distribuzione superficiale sferica e uniforme di carica elettrica $Q = 1.20 \text{ nC}$.

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

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 24/11/2018

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) Sia data, nel vuoto, una superficie semisferica di raggio $R = 0.0378$ m, uniformemente carica con densità superficiale $\sigma = 1.96$ nC/m². Determinare il potenziale, in volt, nel centro O della semisfera.

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

2) Una sfera di raggio $a = 0.0142$ m, uniformemente carica, è racchiusa dentro una superficie sferica di raggio $b = 0.0457$ m, concentrica alla sfera carica. Il potenziale della sfera di raggio b è tenuto fisso al valore $V = 0$, mentre il centro della sfera carica di raggio a è a potenziale $V = 1.84$ volt. Determinare la densità volumetrica, in nC/m³, della carica contenuta nella sfera di raggio a .

- A 0 B 204 C 384 D 564 E 744 F 924

3) Una carica elettrica positiva è uniformemente distribuita, con densità superficiale $\sigma = 1.83$ nC/m², su una corona circolare di raggio interno $a = 0.0112$ m, raggio esterno $b = 0.0398$ m e centro O , posta nel vuoto. Determinare l'espressione della differenza di potenziale, in volt, tra il centro O della corona e il punto P dell'asse della corona a distanza $h = 0.109$ m dal centro O .

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

4) Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q_0 = 1.602 \times 10^{-19}$ C è inizialmente ferma sull'asse del sistema costituito da due cariche elettriche negative puntiformi $q = -1.10$ pC, mantenute fisse a distanza $d = 0.0354$ m l'una dall'altra. Determinare la velocità, in m/s, con cui la particella, lasciata libera di muoversi, transita per il centro O del sistema se $a = 0.102$ m è la sua distanza iniziale da O .

- A 0 B 1.33×10^4 C 3.13×10^4 D 4.93×10^4 E 6.73×10^4 F 8.53×10^4

5) Un condensatore sferico è costituito da due armature di raggi $r_i = 1.00$ m e $r_e = 1.06$ m ed è caricato con una carica elettrica $Q = -1.76$ pC. Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q = 1.602 \times 10^{-19}$ C ruota uniformemente su una orbita circolare di raggio $r = \frac{r_i + r_e}{2}$, compresa tra le due armature sferiche del condensatore e concentrica ad esse. Determinare la velocità angolare di rotazione, in rad/s, della particella nella sua orbita.

- A 0 B 1.18×10^3 C 2.98×10^3 D 4.78×10^3 E 6.58×10^3 F 8.38×10^3

6) Una quantità di carica elettrica $Q = 1.01 \text{ nC}$ è distribuita su un anello piatto avente raggio interno $r_1 = 0.142 \text{ m}$ e raggio esterno $r_e = 0.369 \text{ m}$. La densità superficiale di carica è $\sigma(r) = \frac{k}{r^3}$, con r distanza dal centro dell'anello e k costante. Determinare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro dell'anello.

- A B C D E F

7) Sull'asse di una spira di raggio $R = 0.223 \text{ m}$ uniformemente carica con densità lineare di carica $\lambda = 5.59 \text{ nC/m}$, a distanza $d = 0.288 \text{ m}$ dal centro della spira, è posto un guscio sferico conduttore di raggio $r = 0.0120 \text{ m}$ (si noti $r \ll R$ e $r \ll d$), spessore trascurabile, collegato a terra. Determinare la carica elettrica, in nC, indotta sul guscio sferico.

- A B C D E F

8) Si consideri il seguente potenziale elettrostatico definito in un sistema di coordinate cilindriche $V(\mathbf{r}) = 0$ per $\rho < \rho_0$ e $V(\mathbf{r}) = k \ln(\rho_0/\rho)$ per $\rho > \rho_0$, con $k = 1.21 \text{ V}$ e $\rho_0 = 0.108 \text{ m}$. Determinare la densità di carica elettrica superficiale, in nC/m^2 , presente nel punto di coordinate ($\rho = \rho_0$, $\phi = 1.41 \text{ rad}$, $z = 1.78 \text{ m}$).

- A B C D E F

9) In un sistema di coordinate sferiche è dato il seguente potenziale elettrostatico: $V(\mathbf{r}) = V_0 \ln(r \sin(\theta)/r_0)$, con $V_0 = 1.02 \text{ C}$ e $r_0 = 1.91 \text{ m}$. Determinare la componente E_θ del campo elettrico, in V/m , nel punto di coordinate ($r = 3.14 \text{ m}$, $\theta = 1.23 \text{ rad}$, $\phi = 1.12 \text{ rad}$).

- A B C D E F

10) Determinare il lavoro, in nJ, necessario per comprimere dal raggio $r_1 = 0.403 \text{ m}$ al raggio $r_2 = 0.271 \text{ m}$ una distribuzione superficiale sferica e uniforme di carica elettrica $Q = 1.53 \text{ nC}$.

- A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 24/11/2018

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) Sia data, nel vuoto, una superficie semisferica di raggio $R = 0.0319$ m, uniformemente carica con densità superficiale $\sigma = 2.10$ nC/m². Determinare il potenziale, in volt, nel centro O della semisfera.

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

2) Una sfera di raggio $a = 0.0136$ m, uniformemente carica, è racchiusa dentro una superficie sferica di raggio $b = 0.0472$ m, concentrica alla sfera carica. Il potenziale della sfera di raggio b è tenuto fisso al valore $V = 0$, mentre il centro della sfera carica di raggio a è a potenziale $V = 1.53$ volt. Determinare la densità volumetrica, in nC/m³, della carica contenuta nella sfera di raggio a .

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

3) Una carica elettrica positiva è uniformemente distribuita, con densità superficiale $\sigma = 1.27$ nC/m², su una corona circolare di raggio interno $a = 0.0182$ m, raggio esterno $b = 0.0308$ m e centro O , posta nel vuoto. Determinare l'espressione della differenza di potenziale, in volt, tra il centro O della corona e il punto P dell'asse della corona a distanza $h = 0.105$ m dal centro O .

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

4) Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q_0 = 1.602 \times 10^{-19}$ C è inizialmente ferma sull'asse del sistema costituito da due cariche elettriche negative puntiformi $q = -1.30$ pC, mantenute fisse a distanza $d = 0.0375$ m l'una dall'altra. Determinare la velocità, in m/s, con cui la particella, lasciata libera di muoversi, transita per il centro O del sistema se $a = 0.102$ m è la sua distanza iniziale da O .

- A 0 B 1.40×10^4 C 3.20×10^4 D 5.00×10^4 E 6.80×10^4 F 8.60×10^4

5) Un condensatore sferico è costituito da due armature di raggi $r_i = 1.00$ m e $r_e = 1.05$ m ed è caricato con una carica elettrica $Q = -1.92$ pC. Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q = 1.602 \times 10^{-19}$ C ruota uniformemente su una orbita circolare di raggio $r = \frac{r_i + r_e}{2}$, compresa tra le due armature sferiche del condensatore e concentrica ad esse. Determinare la velocità angolare di rotazione, in rad/s, della particella nella sua orbita.

- A 0 B 1.24×10^3 C 3.04×10^3 D 4.84×10^3 E 6.64×10^3 F 8.44×10^3

6) Una quantità di carica elettrica $Q = 1.12 \text{ nC}$ è distribuita su un anello piatto avente raggio interno $r_1 = 0.175 \text{ m}$ e raggio esterno $r_e = 0.380 \text{ m}$. La densità superficiale di carica è $\sigma(r) = \frac{k}{r^3}$, con r distanza dal centro dell'anello e k costante. Determinare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro dell'anello.

- A B C D E F

7) Sull'asse di una spira di raggio $R = 0.278 \text{ m}$ uniformemente carica con densità lineare di carica $\lambda = 5.96 \text{ nC/m}$, a distanza $d = 0.219 \text{ m}$ dal centro della spira, è posto un guscio sferico conduttore di raggio $r = 0.0119 \text{ m}$ (si noti $r \ll R$ e $r \ll d$), spessore trascurabile, collegato a terra. Determinare la carica elettrica, in nC, indotta sul guscio sferico.

- A B C D E F

8) Si consideri il seguente potenziale elettrostatico definito in un sistema di coordinate cilindriche $V(\mathbf{r}) = 0$ per $\rho < \rho_0$ e $V(\mathbf{r}) = k \ln(\rho_0/\rho)$ per $\rho > \rho_0$, con $k = 1.74 \text{ V}$ e $\rho_0 = 0.104 \text{ m}$. Determinare la densità di carica elettrica superficiale, in nC/m^2 , presente nel punto di coordinate ($\rho = \rho_0$, $\phi = 1.10 \text{ rad}$, $z = 1.88 \text{ m}$).

- A B C D E F

9) In un sistema di coordinate sferiche è dato il seguente potenziale elettrostatico: $V(\mathbf{r}) = V_0 \ln(r \sin(\theta)/r_0)$, con $V_0 = 1.44 \text{ C}$ e $r_0 = 1.22 \text{ m}$. Determinare la componente E_θ del campo elettrico, in V/m , nel punto di coordinate ($r = 3.91 \text{ m}$, $\theta = 1.15 \text{ rad}$, $\phi = 1.75 \text{ rad}$).

- A B C D E F

10) Determinare il lavoro, in nJ, necessario per comprimere dal raggio $r_1 = 0.450 \text{ m}$ al raggio $r_2 = 0.270 \text{ m}$ una distribuzione superficiale sferica e uniforme di carica elettrica $Q = 1.11 \text{ nC}$.

- A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 24/11/2018

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) Sia data, nel vuoto, una superficie semisferica di raggio $R = 0.0244$ m, uniformemente carica con densità superficiale $\sigma = 1.47$ nC/m². Determinare il potenziale, in volt, nel centro O della semisfera.

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

2) Una sfera di raggio $a = 0.0138$ m, uniformemente carica, è racchiusa dentro una superficie sferica di raggio $b = 0.0404$ m, concentrica alla sfera carica. Il potenziale della sfera di raggio b è tenuto fisso al valore $V = 0$, mentre il centro della sfera carica di raggio a è a potenziale $V = 1.31$ volt. Determinare la densità volumetrica, in nC/m³, della carica contenuta nella sfera di raggio a .

- A 0 B 158 C 338 D 518 E 698 F 878

3) Una carica elettrica positiva è uniformemente distribuita, con densità superficiale $\sigma = 1.85$ nC/m², su una corona circolare di raggio interno $a = 0.0133$ m, raggio esterno $b = 0.0306$ m e centro O , posta nel vuoto. Determinare l'espressione della differenza di potenziale, in volt, tra il centro O della corona e il punto P dell'asse della corona a distanza $h = 0.101$ m dal centro O .

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

4) Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q_0 = 1.602 \times 10^{-19}$ C è inizialmente ferma sull'asse del sistema costituito da due cariche elettriche negative puntiformi $q = -1.69$ pC, mantenute fisse a distanza $d = 0.0323$ m l'una dall'altra. Determinare la velocità, in m/s, con cui la particella, lasciata libera di muoversi, transita per il centro O del sistema se $a = 0.110$ m è la sua distanza iniziale da O .

- A 0 B 1.76×10^4 C 3.56×10^4 D 5.36×10^4 E 7.16×10^4 F 8.96×10^4

5) Un condensatore sferico è costituito da due armature di raggi $r_i = 1.00$ m e $r_e = 1.06$ m ed è caricato con una carica elettrica $Q = -1.80$ pC. Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q = 1.602 \times 10^{-19}$ C ruota uniformemente su una orbita circolare di raggio $r = \frac{r_i + r_e}{2}$, compresa tra le due armature sferiche del condensatore e concentrica ad esse. Determinare la velocità angolare di rotazione, in rad/s, della particella nella sua orbita.

- A 0 B 1.19×10^3 C 2.99×10^3 D 4.79×10^3 E 6.59×10^3 F 8.39×10^3

6) Una quantità di carica elettrica $Q = 1.01 \text{ nC}$ è distribuita su un anello piatto avente raggio interno $r_1 = 0.194 \text{ m}$ e raggio esterno $r_e = 0.399 \text{ m}$. La densità superficiale di carica è $\sigma(r) = \frac{k}{r^3}$, con r distanza dal centro dell'anello e k costante. Determinare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro dell'anello.

A B C D E F

7) Sull'asse di una spira di raggio $R = 0.223 \text{ m}$ uniformemente carica con densità lineare di carica $\lambda = 5.69 \text{ nC/m}$, a distanza $d = 0.220 \text{ m}$ dal centro della spira, è posto un guscio sferico conduttore di raggio $r = 0.0133 \text{ m}$ (si noti $r \ll R$ e $r \ll d$), spessore trascurabile, collegato a terra. Determinare la carica elettrica, in nC, indotta sul guscio sferico.

A B C D E F

8) Si consideri il seguente potenziale elettrostatico definito in un sistema di coordinate cilindriche $V(\mathbf{r}) = 0$ per $\rho < \rho_0$ e $V(\mathbf{r}) = k \ln(\rho_0/\rho)$ per $\rho > \rho_0$, con $k = 1.57 \text{ V}$ e $\rho_0 = 0.113 \text{ m}$. Determinare la densità di carica elettrica superficiale, in nC/m^2 , presente nel punto di coordinate ($\rho = \rho_0$, $\phi = 1.55 \text{ rad}$, $z = 1.47 \text{ m}$).

A B C D E F

9) In un sistema di coordinate sferiche è dato il seguente potenziale elettrostatico: $V(\mathbf{r}) = V_0 \ln(r \sin(\theta)/r_0)$, con $V_0 = 1.80 \text{ C}$ e $r_0 = 1.30 \text{ m}$. Determinare la componente E_θ del campo elettrico, in V/m , nel punto di coordinate ($r = 3.98 \text{ m}$, $\theta = 1.50 \text{ rad}$, $\phi = 1.41 \text{ rad}$).

A B C D E F

10) Determinare il lavoro, in nJ, necessario per comprimere dal raggio $r_1 = 0.420 \text{ m}$ al raggio $r_2 = 0.274 \text{ m}$ una distribuzione superficiale sferica e uniforme di carica elettrica $Q = 1.79 \text{ nC}$.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 24/11/2018

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) Sia data, nel vuoto, una superficie semisferica di raggio $R = 0.0247$ m, uniformemente carica con densità superficiale $\sigma = 1.10$ nC/m². Determinare il potenziale, in volt, nel centro O della semisfera.

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

2) Una sfera di raggio $a = 0.0164$ m, uniformemente carica, è racchiusa dentro una superficie sferica di raggio $b = 0.0457$ m, concentrica alla sfera carica. Il potenziale della sfera di raggio b è tenuto fisso al valore $V = 0$, mentre il centro della sfera carica di raggio a è a potenziale $V = 1.11$ volt. Determinare la densità volumetrica, in nC/m³, della carica contenuta nella sfera di raggio a .

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

3) Una carica elettrica positiva è uniformemente distribuita, con densità superficiale $\sigma = 1.72$ nC/m², su una corona circolare di raggio interno $a = 0.0125$ m, raggio esterno $b = 0.0334$ m e centro O , posta nel vuoto. Determinare l'espressione della differenza di potenziale, in volt, tra il centro O della corona e il punto P dell'asse della corona a distanza $h = 0.107$ m dal centro O .

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

4) Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q_0 = 1.602 \times 10^{-19}$ C è inizialmente ferma sull'asse del sistema costituito da due cariche elettriche negative puntiformi $q = -1.52$ pC, mantenute fisse a distanza $d = 0.0332$ m l'una dall'altra. Determinare la velocità, in m/s, con cui la particella, lasciata libera di muoversi, transita per il centro O del sistema se $a = 0.105$ m è la sua distanza iniziale da O .

- A 0 B 1.63×10^4 C 3.43×10^4 D 5.23×10^4 E 7.03×10^4 F 8.83×10^4

5) Un condensatore sferico è costituito da due armature di raggi $r_i = 1.01$ m e $r_e = 1.05$ m ed è caricato con una carica elettrica $Q = -1.51$ pC. Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q = 1.602 \times 10^{-19}$ C ruota uniformemente su una orbita circolare di raggio $r = \frac{r_i + r_e}{2}$, compresa tra le due armature sferiche del condensatore e concentrica ad esse. Determinare la velocità angolare di rotazione, in rad/s, della particella nella sua orbita.

- A 0 B 1.09×10^3 C 2.89×10^3 D 4.69×10^3 E 6.49×10^3 F 8.29×10^3

6) Una quantità di carica elettrica $Q = 1.16 \text{ nC}$ è distribuita su un anello piatto avente raggio interno $r_1 = 0.196 \text{ m}$ e raggio esterno $r_e = 0.371 \text{ m}$. La densità superficiale di carica è $\sigma(r) = \frac{k}{r^3}$, con r distanza dal centro dell'anello e k costante. Determinare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro dell'anello.

- A 0 B 22.6 C 40.6 D 58.6 E 76.6 F 94.6

7) Sull'asse di una spira di raggio $R = 0.212 \text{ m}$ uniformemente carica con densità lineare di carica $\lambda = 5.52 \text{ nC/m}$, a distanza $d = 0.235 \text{ m}$ dal centro della spira, è posto un guscio sferico conduttore di raggio $r = 0.0166 \text{ m}$ (si noti $r \ll R$ e $r \ll d$), spessore trascurabile, collegato a terra. Determinare la carica elettrica, in nC, indotta sul guscio sferico.

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

8) Si consideri il seguente potenziale elettrostatico definito in un sistema di coordinate cilindriche $V(\mathbf{r}) = 0$ per $\rho < \rho_0$ e $V(\mathbf{r}) = k \ln(\rho_0/\rho)$ per $\rho > \rho_0$, con $k = 2.00 \text{ V}$ e $\rho_0 = 0.103 \text{ m}$. Determinare la densità di carica elettrica superficiale, in nC/m^2 , presente nel punto di coordinate ($\rho = \rho_0$, $\phi = 1.96 \text{ rad}$, $z = 1.97 \text{ m}$).

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

9) In un sistema di coordinate sferiche è dato il seguente potenziale elettrostatico: $V(\mathbf{r}) = V_0 \ln(r \sin(\theta)/r_0)$, con $V_0 = 1.65 \text{ C}$ e $r_0 = 1.37 \text{ m}$. Determinare la componente E_θ del campo elettrico, in V/m , nel punto di coordinate ($r = 3.17 \text{ m}$, $\theta = 1.39 \text{ rad}$, $\phi = 1.17 \text{ rad}$).

- A 0 B -0.0231 C -0.0411 D -0.0591 E -0.0771 F -0.0951

10) Determinare il lavoro, in nJ, necessario per comprimere dal raggio $r_1 = 0.441 \text{ m}$ al raggio $r_2 = 0.244 \text{ m}$ una distribuzione superficiale sferica e uniforme di carica elettrica $Q = 1.81 \text{ nC}$.

- A 0 B 27.0 C 45.0 D 63.0 E 81.0 F 99.0

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 24/11/2018

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) Sia data, nel vuoto, una superficie semisferica di raggio $R = 0.0395$ m, uniformemente carica con densità superficiale $\sigma = 2.09$ nC/m². Determinare il potenziale, in volt, nel centro O della semisfera.

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

2) Una sfera di raggio $a = 0.0154$ m, uniformemente carica, è racchiusa dentro una superficie sferica di raggio $b = 0.0423$ m, concentrica alla sfera carica. Il potenziale della sfera di raggio b è tenuto fisso al valore $V = 0$, mentre il centro della sfera carica di raggio a è a potenziale $V = 1.89$ volt. Determinare la densità volumetrica, in nC/m³, della carica contenuta nella sfera di raggio a .

- A 0 B 186 C 366 D 546 E 726 F 906

3) Una carica elettrica positiva è uniformemente distribuita, con densità superficiale $\sigma = 1.25$ nC/m², su una corona circolare di raggio interno $a = 0.0175$ m, raggio esterno $b = 0.0321$ m e centro O , posta nel vuoto. Determinare l'espressione della differenza di potenziale, in volt, tra il centro O della corona e il punto P dell'asse della corona a distanza $h = 0.108$ m dal centro O .

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

4) Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q_0 = 1.602 \times 10^{-19}$ C è inizialmente ferma sull'asse del sistema costituito da due cariche elettriche negative puntiformi $q = -1.31$ pC, mantenute fisse a distanza $d = 0.0348$ m l'una dall'altra. Determinare la velocità, in m/s, con cui la particella, lasciata libera di muoversi, transita per il centro O del sistema se $a = 0.103$ m è la sua distanza iniziale da O .

- A 0 B 1.47×10^4 C 3.27×10^4 D 5.07×10^4 E 6.87×10^4 F 8.67×10^4

5) Un condensatore sferico è costituito da due armature di raggi $r_i = 1.00$ m e $r_e = 1.05$ m ed è caricato con una carica elettrica $Q = -1.99$ pC. Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q = 1.602 \times 10^{-19}$ C ruota uniformemente su una orbita circolare di raggio $r = \frac{r_i + r_e}{2}$, compresa tra le due armature sferiche del condensatore e concentrica ad esse. Determinare la velocità angolare di rotazione, in rad/s, della particella nella sua orbita.

- A 0 B 1.26×10^3 C 3.06×10^3 D 4.86×10^3 E 6.66×10^3 F 8.46×10^3

6) Una quantità di carica elettrica $Q = 1.04 \text{ nC}$ è distribuita su un anello piatto avente raggio interno $r_1 = 0.196 \text{ m}$ e raggio esterno $r_e = 0.334 \text{ m}$. La densità superficiale di carica è $\sigma(r) = \frac{k}{r^3}$, con r distanza dal centro dell'anello e k costante. Determinare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro dell'anello.

- A 0 B 19.8 C 37.8 D 55.8 E 73.8 F 91.8

7) Sull'asse di una spira di raggio $R = 0.288 \text{ m}$ uniformemente carica con densità lineare di carica $\lambda = 5.95 \text{ nC/m}$, a distanza $d = 0.249 \text{ m}$ dal centro della spira, è posto un guscio sferico conduttore di raggio $r = 0.0184 \text{ m}$ (si noti $r \ll R$ e $r \ll d$), spessore trascurabile, collegato a terra. Determinare la carica elettrica, in nC, indotta sul guscio sferico.

- A 0 B -0.160 C -0.340 D -0.520 E -0.700 F -0.880

8) Si consideri il seguente potenziale elettrostatico definito in un sistema di coordinate cilindriche $V(\mathbf{r}) = 0$ per $\rho < \rho_0$ e $V(\mathbf{r}) = k \ln(\rho_0/\rho)$ per $\rho > \rho_0$, con $k = 1.93 \text{ V}$ e $\rho_0 = 0.103 \text{ m}$. Determinare la densità di carica elettrica superficiale, in nC/m^2 , presente nel punto di coordinate ($\rho = \rho_0$, $\phi = 1.21 \text{ rad}$, $z = 1.10 \text{ m}$).

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

9) In un sistema di coordinate sferiche è dato il seguente potenziale elettrostatico: $V(\mathbf{r}) = V_0 \ln(r \sin(\theta)/r_0)$, con $V_0 = 1.53 \text{ C}$ e $r_0 = 1.38 \text{ m}$. Determinare la componente E_θ del campo elettrico, in V/m , nel punto di coordinate ($r = 3.50 \text{ m}$, $\theta = 1.96 \text{ rad}$, $\phi = 1.20 \text{ rad}$).

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

10) Determinare il lavoro, in nJ, necessario per comprimere dal raggio $r_1 = 0.448 \text{ m}$ al raggio $r_2 = 0.251 \text{ m}$ una distribuzione superficiale sferica e uniforme di carica elettrica $Q = 1.73 \text{ nC}$.

- A 0 B 23.6 C 41.6 D 59.6 E 77.6 F 95.6

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 24/11/2018

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) Sia data, nel vuoto, una superficie semisferica di raggio $R = 0.0342$ m, uniformemente carica con densità superficiale $\sigma = 1.80$ nC/m². Determinare il potenziale, in volt, nel centro O della semisfera.

- A 0 B 1.68 C 3.48 D 5.28 E 7.08 F 8.88

2) Una sfera di raggio $a = 0.0199$ m, uniformemente carica, è racchiusa dentro una superficie sferica di raggio $b = 0.0446$ m, concentrica alla sfera carica. Il potenziale della sfera di raggio b è tenuto fisso al valore $V = 0$, mentre il centro della sfera carica di raggio a è a potenziale $V = 1.61$ volt. Determinare la densità volumetrica, in nC/m³, della carica contenuta nella sfera di raggio a .

- A 0 B 102 C 282 D 462 E 642 F 822

3) Una carica elettrica positiva è uniformemente distribuita, con densità superficiale $\sigma = 1.76$ nC/m², su una corona circolare di raggio interno $a = 0.0176$ m, raggio esterno $b = 0.0309$ m e centro O , posta nel vuoto. Determinare l'espressione della differenza di potenziale, in volt, tra il centro O della corona e il punto P dell'asse della corona a distanza $h = 0.100$ m dal centro O .

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

4) Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q_0 = 1.602 \times 10^{-19}$ C è inizialmente ferma sull'asse del sistema costituito da due cariche elettriche negative puntiformi $q = -1.86$ pC, mantenute fisse a distanza $d = 0.0353$ m l'una dall'altra. Determinare la velocità, in m/s, con cui la particella, lasciata libera di muoversi, transita per il centro O del sistema se $a = 0.100$ m è la sua distanza iniziale da O .

- A 0 B 1.73×10^4 C 3.53×10^4 D 5.33×10^4 E 7.13×10^4 F 8.93×10^4

5) Un condensatore sferico è costituito da due armature di raggi $r_i = 1.00$ m e $r_e = 1.05$ m ed è caricato con una carica elettrica $Q = -1.37$ pC. Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q = 1.602 \times 10^{-19}$ C ruota uniformemente su una orbita circolare di raggio $r = \frac{r_i + r_e}{2}$, compresa tra le due armature sferiche del condensatore e concentrica ad esse. Determinare la velocità angolare di rotazione, in rad/s, della particella nella sua orbita.

- A 0 B 1.05×10^3 C 2.85×10^3 D 4.65×10^3 E 6.45×10^3 F 8.25×10^3

6) Una quantità di carica elettrica $Q = 1.19 \text{ nC}$ è distribuita su un anello piatto avente raggio interno $r_1 = 0.144 \text{ m}$ e raggio esterno $r_e = 0.386 \text{ m}$. La densità superficiale di carica è $\sigma(r) = \frac{k}{r^3}$, con r distanza dal centro dell'anello e k costante. Determinare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro dell'anello.

- A B C D E F

7) Sull'asse di una spira di raggio $R = 0.279 \text{ m}$ uniformemente carica con densità lineare di carica $\lambda = 5.36 \text{ nC/m}$, a distanza $d = 0.200 \text{ m}$ dal centro della spira, è posto un guscio sferico conduttore di raggio $r = 0.0101 \text{ m}$ (si noti $r \ll R$ e $r \ll d$), spessore trascurabile, collegato a terra. Determinare la carica elettrica, in nC, indotta sul guscio sferico.

- A B C D E F

8) Si consideri il seguente potenziale elettrostatico definito in un sistema di coordinate cilindriche $V(\mathbf{r}) = 0$ per $\rho < \rho_0$ e $V(\mathbf{r}) = k \ln(\rho_0/\rho)$ per $\rho > \rho_0$, con $k = 1.46 \text{ V}$ e $\rho_0 = 0.111 \text{ m}$. Determinare la densità di carica elettrica superficiale, in nC/m^2 , presente nel punto di coordinate ($\rho = \rho_0$, $\phi = 1.39 \text{ rad}$, $z = 1.97 \text{ m}$).

- A B C D E F

9) In un sistema di coordinate sferiche è dato il seguente potenziale elettrostatico: $V(\mathbf{r}) = V_0 \ln(r \sin(\theta)/r_0)$, con $V_0 = 1.49 \text{ C}$ e $r_0 = 1.59 \text{ m}$. Determinare la componente E_θ del campo elettrico, in V/m , nel punto di coordinate ($r = 3.45 \text{ m}$, $\theta = 1.00 \text{ rad}$, $\phi = 1.32 \text{ rad}$).

- A B C D E F

10) Determinare il lavoro, in nJ, necessario per comprimere dal raggio $r_1 = 0.415 \text{ m}$ al raggio $r_2 = 0.240 \text{ m}$ una distribuzione superficiale sferica e uniforme di carica elettrica $Q = 1.30 \text{ nC}$.

- A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 24/11/2018

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) Sia data, nel vuoto, una superficie semisferica di raggio $R = 0.0322$ m, uniformemente carica con densità superficiale $\sigma = 1.04$ nC/m². Determinare il potenziale, in volt, nel centro O della semisfera.

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

2) Una sfera di raggio $a = 0.0106$ m, uniformemente carica, è racchiusa dentro una superficie sferica di raggio $b = 0.0437$ m, concentrica alla sfera carica. Il potenziale della sfera di raggio b è tenuto fisso al valore $V = 0$, mentre il centro della sfera carica di raggio a è a potenziale $V = 1.11$ volt. Determinare la densità volumetrica, in nC/m³, della carica contenuta nella sfera di raggio a .

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

3) Una carica elettrica positiva è uniformemente distribuita, con densità superficiale $\sigma = 1.10$ nC/m², su una corona circolare di raggio interno $a = 0.0123$ m, raggio esterno $b = 0.0364$ m e centro O , posta nel vuoto. Determinare l'espressione della differenza di potenziale, in volt, tra il centro O della corona e il punto P dell'asse della corona a distanza $h = 0.101$ m dal centro O .

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

4) Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q_0 = 1.602 \times 10^{-19}$ C è inizialmente ferma sull'asse del sistema costituito da due cariche elettriche negative puntiformi $q = -1.31$ pC, mantenute fisse a distanza $d = 0.0312$ m l'una dall'altra. Determinare la velocità, in m/s, con cui la particella, lasciata libera di muoversi, transita per il centro O del sistema se $a = 0.105$ m è la sua distanza iniziale da O .

- A 0 B 1.57×10^4 C 3.37×10^4 D 5.17×10^4 E 6.97×10^4 F 8.77×10^4

5) Un condensatore sferico è costituito da due armature di raggi $r_i = 1.00$ m e $r_e = 1.06$ m ed è caricato con una carica elettrica $Q = -1.35$ pC. Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q = 1.602 \times 10^{-19}$ C ruota uniformemente su una orbita circolare di raggio $r = \frac{r_i + r_e}{2}$, compresa tra le due armature sferiche del condensatore e concentrica ad esse. Determinare la velocità angolare di rotazione, in rad/s, della particella nella sua orbita.

- A 0 B 1.03×10^3 C 2.83×10^3 D 4.63×10^3 E 6.43×10^3 F 8.23×10^3

6) Una quantità di carica elettrica $Q = 1.01 \text{ nC}$ è distribuita su un anello piatto avente raggio interno $r_1 = 0.193 \text{ m}$ e raggio esterno $r_e = 0.335 \text{ m}$. La densità superficiale di carica è $\sigma(r) = \frac{k}{r^3}$, con r distanza dal centro dell'anello e k costante. Determinare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro dell'anello.

A B C D E F

7) Sull'asse di una spira di raggio $R = 0.206 \text{ m}$ uniformemente carica con densità lineare di carica $\lambda = 5.39 \text{ nC/m}$, a distanza $d = 0.288 \text{ m}$ dal centro della spira, è posto un guscio sferico conduttore di raggio $r = 0.0145 \text{ m}$ (si noti $r \ll R$ e $r \ll d$), spessore trascurabile, collegato a terra. Determinare la carica elettrica, in nC, indotta sul guscio sferico.

A B C D E F

8) Si consideri il seguente potenziale elettrostatico definito in un sistema di coordinate cilindriche $V(\mathbf{r}) = 0$ per $\rho < \rho_0$ e $V(\mathbf{r}) = k \ln(\rho_0/\rho)$ per $\rho > \rho_0$, con $k = 1.36 \text{ V}$ e $\rho_0 = 0.107 \text{ m}$. Determinare la densità di carica elettrica superficiale, in nC/m^2 , presente nel punto di coordinate ($\rho = \rho_0$, $\phi = 1.03 \text{ rad}$, $z = 1.80 \text{ m}$).

A B C D E F

9) In un sistema di coordinate sferiche è dato il seguente potenziale elettrostatico: $V(\mathbf{r}) = V_0 \ln(r \sin(\theta)/r_0)$, con $V_0 = 1.37 \text{ C}$ e $r_0 = 1.35 \text{ m}$. Determinare la componente E_θ del campo elettrico, in V/m , nel punto di coordinate ($r = 3.95 \text{ m}$, $\theta = 1.78 \text{ rad}$, $\phi = 1.65 \text{ rad}$).

A B C D E F

10) Determinare il lavoro, in nJ, necessario per comprimere dal raggio $r_1 = 0.456 \text{ m}$ al raggio $r_2 = 0.280 \text{ m}$ una distribuzione superficiale sferica e uniforme di carica elettrica $Q = 1.71 \text{ nC}$.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 24/11/2018

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) Sia data, nel vuoto, una superficie semisferica di raggio $R = 0.0388$ m, uniformemente carica con densità superficiale $\sigma = 2.82$ nC/m². Determinare il potenziale, in volt, nel centro O della semisfera.

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

2) Una sfera di raggio $a = 0.0181$ m, uniformemente carica, è racchiusa dentro una superficie sferica di raggio $b = 0.0417$ m, concentrica alla sfera carica. Il potenziale della sfera di raggio b è tenuto fisso al valore $V = 0$, mentre il centro della sfera carica di raggio a è a potenziale $V = 1.55$ volt. Determinare la densità volumetrica, in nC/m³, della carica contenuta nella sfera di raggio a .

- A 0 B 118 C 298 D 478 E 658 F 838

3) Una carica elettrica positiva è uniformemente distribuita, con densità superficiale $\sigma = 1.93$ nC/m², su una corona circolare di raggio interno $a = 0.0148$ m, raggio esterno $b = 0.0367$ m e centro O , posta nel vuoto. Determinare l'espressione della differenza di potenziale, in volt, tra il centro O della corona e il punto P dell'asse della corona a distanza $h = 0.104$ m dal centro O .

- A 0 B 1.82 C 3.62 D 5.42 E 7.22 F 9.02

4) Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q_0 = 1.602 \times 10^{-19}$ C è inizialmente ferma sull'asse del sistema costituito da due cariche elettriche negative puntiformi $q = -1.74$ pC, mantenute fisse a distanza $d = 0.0323$ m l'una dall'altra. Determinare la velocità, in m/s, con cui la particella, lasciata libera di muoversi, transita per il centro O del sistema se $a = 0.108$ m è la sua distanza iniziale da O .

- A 0 B 1.78×10^4 C 3.58×10^4 D 5.38×10^4 E 7.18×10^4 F 8.98×10^4

5) Un condensatore sferico è costituito da due armature di raggi $r_i = 1.01$ m e $r_e = 1.05$ m ed è caricato con una carica elettrica $Q = -1.11$ pC. Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q = 1.602 \times 10^{-19}$ C ruota uniformemente su una orbita circolare di raggio $r = \frac{r_i + r_e}{2}$, compresa tra le due armature sferiche del condensatore e concentrica ad esse. Determinare la velocità angolare di rotazione, in rad/s, della particella nella sua orbita.

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

6) Una quantità di carica elettrica $Q = 1.17 \text{ nC}$ è distribuita su un anello piatto avente raggio interno $r_1 = 0.155 \text{ m}$ e raggio esterno $r_e = 0.398 \text{ m}$. La densità superficiale di carica è $\sigma(r) = \frac{k}{r^3}$, con r distanza dal centro dell'anello e k costante. Determinare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro dell'anello.

A B C D E F

7) Sull'asse di una spira di raggio $R = 0.229 \text{ m}$ uniformemente carica con densità lineare di carica $\lambda = 5.90 \text{ nC/m}$, a distanza $d = 0.235 \text{ m}$ dal centro della spira, è posto un guscio sferico conduttore di raggio $r = 0.0133 \text{ m}$ (si noti $r \ll R$ e $r \ll d$), spessore trascurabile, collegato a terra. Determinare la carica elettrica, in nC, indotta sul guscio sferico.

A B C D E F

8) Si consideri il seguente potenziale elettrostatico definito in un sistema di coordinate cilindriche $V(\mathbf{r}) = 0$ per $\rho < \rho_0$ e $V(\mathbf{r}) = k \ln(\rho_0/\rho)$ per $\rho > \rho_0$, con $k = 1.70 \text{ V}$ e $\rho_0 = 0.115 \text{ m}$. Determinare la densità di carica elettrica superficiale, in nC/m^2 , presente nel punto di coordinate ($\rho = \rho_0$, $\phi = 1.67 \text{ rad}$, $z = 1.66 \text{ m}$).

A B C D E F

9) In un sistema di coordinate sferiche è dato il seguente potenziale elettrostatico: $V(\mathbf{r}) = V_0 \ln(r \sin(\theta)/r_0)$, con $V_0 = 1.51 \text{ C}$ e $r_0 = 1.32 \text{ m}$. Determinare la componente E_θ del campo elettrico, in V/m , nel punto di coordinate ($r = 3.22 \text{ m}$, $\theta = 1.30 \text{ rad}$, $\phi = 1.03 \text{ rad}$).

A B C D E F

10) Determinare il lavoro, in nJ, necessario per comprimere dal raggio $r_1 = 0.416 \text{ m}$ al raggio $r_2 = 0.221 \text{ m}$ una distribuzione superficiale sferica e uniforme di carica elettrica $Q = 1.84 \text{ nC}$.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 24/11/2018

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) Sia data, nel vuoto, una superficie semisferica di raggio $R = 0.0267$ m, uniformemente carica con densità superficiale $\sigma = 2.52$ nC/m². Determinare il potenziale, in volt, nel centro O della semisfera.

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

2) Una sfera di raggio $a = 0.0177$ m, uniformemente carica, è racchiusa dentro una superficie sferica di raggio $b = 0.0482$ m, concentrica alla sfera carica. Il potenziale della sfera di raggio b è tenuto fisso al valore $V = 0$, mentre il centro della sfera carica di raggio a è a potenziale $V = 1.43$ volt. Determinare la densità volumetrica, in nC/m³, della carica contenuta nella sfera di raggio a .

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

3) Una carica elettrica positiva è uniformemente distribuita, con densità superficiale $\sigma = 1.18$ nC/m², su una corona circolare di raggio interno $a = 0.0156$ m, raggio esterno $b = 0.0366$ m e centro O , posta nel vuoto. Determinare l'espressione della differenza di potenziale, in volt, tra il centro O della corona e il punto P dell'asse della corona a distanza $h = 0.109$ m dal centro O .

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

4) Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q_0 = 1.602 \times 10^{-19}$ C è inizialmente ferma sull'asse del sistema costituito da due cariche elettriche negative puntiformi $q = -1.35$ pC, mantenute fisse a distanza $d = 0.0382$ m l'una dall'altra. Determinare la velocità, in m/s, con cui la particella, lasciata libera di muoversi, transita per il centro O del sistema se $a = 0.100$ m è la sua distanza iniziale da O .

- A 0 B 1.41×10^4 C 3.21×10^4 D 5.01×10^4 E 6.81×10^4 F 8.61×10^4

5) Un condensatore sferico è costituito da due armature di raggi $r_i = 1.00$ m e $r_e = 1.05$ m ed è caricato con una carica elettrica $Q = -1.02$ pC. Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q = 1.602 \times 10^{-19}$ C ruota uniformemente su una orbita circolare di raggio $r = \frac{r_i + r_e}{2}$, compresa tra le due armature sferiche del condensatore e concentrica ad esse. Determinare la velocità angolare di rotazione, in rad/s, della particella nella sua orbita.

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

6) Una quantità di carica elettrica $Q = 1.10 \text{ nC}$ è distribuita su un anello piatto avente raggio interno $r_1 = 0.127 \text{ m}$ e raggio esterno $r_e = 0.337 \text{ m}$. La densità superficiale di carica è $\sigma(r) = \frac{k}{r^3}$, con r distanza dal centro dell'anello e k costante. Determinare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro dell'anello.

- A 0 B 17.6 C 35.6 D 53.6 E 71.6 F 89.6

7) Sull'asse di una spira di raggio $R = 0.282 \text{ m}$ uniformemente carica con densità lineare di carica $\lambda = 5.97 \text{ nC/m}$, a distanza $d = 0.210 \text{ m}$ dal centro della spira, è posto un guscio sferico conduttore di raggio $r = 0.0150 \text{ m}$ (si noti $r \ll R$ e $r \ll d$), spessore trascurabile, collegato a terra. Determinare la carica elettrica, in nC, indotta sul guscio sferico.

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

8) Si consideri il seguente potenziale elettrostatico definito in un sistema di coordinate cilindriche $V(\mathbf{r}) = 0$ per $\rho < \rho_0$ e $V(\mathbf{r}) = k \ln(\rho_0/\rho)$ per $\rho > \rho_0$, con $k = 1.63 \text{ V}$ e $\rho_0 = 0.112 \text{ m}$. Determinare la densità di carica elettrica superficiale, in nC/m^2 , presente nel punto di coordinate ($\rho = \rho_0$, $\phi = 1.82 \text{ rad}$, $z = 1.86 \text{ m}$).

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

9) In un sistema di coordinate sferiche è dato il seguente potenziale elettrostatico: $V(\mathbf{r}) = V_0 \ln(r \sin(\theta)/r_0)$, con $V_0 = 1.91 \text{ C}$ e $r_0 = 1.85 \text{ m}$. Determinare la componente E_θ del campo elettrico, in V/m , nel punto di coordinate ($r = 3.02 \text{ m}$, $\theta = 1.12 \text{ rad}$, $\phi = 1.69 \text{ rad}$).

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

10) Determinare il lavoro, in nJ, necessario per comprimere dal raggio $r_1 = 0.435 \text{ m}$ al raggio $r_2 = 0.288 \text{ m}$ una distribuzione superficiale sferica e uniforme di carica elettrica $Q = 1.46 \text{ nC}$.

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

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 24/11/2018

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) Sia data, nel vuoto, una superficie semisferica di raggio $R = 0.0234$ m, uniformemente carica con densità superficiale $\sigma = 1.62$ nC/m². Determinare il potenziale, in volt, nel centro O della semisfera.

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

2) Una sfera di raggio $a = 0.0163$ m, uniformemente carica, è racchiusa dentro una superficie sferica di raggio $b = 0.0473$ m, concentrica alla sfera carica. Il potenziale della sfera di raggio b è tenuto fisso al valore $V = 0$, mentre il centro della sfera carica di raggio a è a potenziale $V = 1.97$ volt. Determinare la densità volumetrica, in nC/m³, della carica contenuta nella sfera di raggio a .

- A 0 B 170 C 350 D 530 E 710 F 890

3) Una carica elettrica positiva è uniformemente distribuita, con densità superficiale $\sigma = 1.57$ nC/m², su una corona circolare di raggio interno $a = 0.0108$ m, raggio esterno $b = 0.0379$ m e centro O , posta nel vuoto. Determinare l'espressione della differenza di potenziale, in volt, tra il centro O della corona e il punto P dell'asse della corona a distanza $h = 0.106$ m dal centro O .

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

4) Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q_0 = 1.602 \times 10^{-19}$ C è inizialmente ferma sull'asse del sistema costituito da due cariche elettriche negative puntiformi $q = -1.28$ pC, mantenute fisse a distanza $d = 0.0316$ m l'una dall'altra. Determinare la velocità, in m/s, con cui la particella, lasciata libera di muoversi, transita per il centro O del sistema se $a = 0.106$ m è la sua distanza iniziale da O .

- A 0 B 1.54×10^4 C 3.34×10^4 D 5.14×10^4 E 6.94×10^4 F 8.74×10^4

5) Un condensatore sferico è costituito da due armature di raggi $r_i = 1.01$ m e $r_e = 1.05$ m ed è caricato con una carica elettrica $Q = -1.01$ pC. Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q = 1.602 \times 10^{-19}$ C ruota uniformemente su una orbita circolare di raggio $r = \frac{r_i + r_e}{2}$, compresa tra le due armature sferiche del condensatore e concentrica ad esse. Determinare la velocità angolare di rotazione, in rad/s, della particella nella sua orbita.

- A 0 B 172 C 352 D 532 E 712 F 892

6) Una quantità di carica elettrica $Q = 1.12 \text{ nC}$ è distribuita su un anello piatto avente raggio interno $r_1 = 0.141 \text{ m}$ e raggio esterno $r_e = 0.311 \text{ m}$. La densità superficiale di carica è $\sigma(r) = \frac{k}{r^3}$, con r distanza dal centro dell'anello e k costante. Determinare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro dell'anello.

- A B C D E F

7) Sull'asse di una spira di raggio $R = 0.210 \text{ m}$ uniformemente carica con densità lineare di carica $\lambda = 5.04 \text{ nC/m}$, a distanza $d = 0.272 \text{ m}$ dal centro della spira, è posto un guscio sferico conduttore di raggio $r = 0.0192 \text{ m}$ (si noti $r \ll R$ e $r \ll d$), spessore trascurabile, collegato a terra. Determinare la carica elettrica, in nC, indotta sul guscio sferico.

- A B C D E F

8) Si consideri il seguente potenziale elettrostatico definito in un sistema di coordinate cilindriche $V(\mathbf{r}) = 0$ per $\rho < \rho_0$ e $V(\mathbf{r}) = k \ln(\rho_0/\rho)$ per $\rho > \rho_0$, con $k = 1.90 \text{ V}$ e $\rho_0 = 0.113 \text{ m}$. Determinare la densità di carica elettrica superficiale, in nC/m^2 , presente nel punto di coordinate ($\rho = \rho_0$, $\phi = 1.77 \text{ rad}$, $z = 1.91 \text{ m}$).

- A B C D E F

9) In un sistema di coordinate sferiche è dato il seguente potenziale elettrostatico: $V(\mathbf{r}) = V_0 \ln(r \sin(\theta)/r_0)$, con $V_0 = 1.75 \text{ C}$ e $r_0 = 1.46 \text{ m}$. Determinare la componente E_θ del campo elettrico, in V/m , nel punto di coordinate ($r = 3.27 \text{ m}$, $\theta = 1.64 \text{ rad}$, $\phi = 1.92 \text{ rad}$).

- A B C D E F

10) Determinare il lavoro, in nJ, necessario per comprimere dal raggio $r_1 = 0.444 \text{ m}$ al raggio $r_2 = 0.295 \text{ m}$ una distribuzione superficiale sferica e uniforme di carica elettrica $Q = 1.55 \text{ nC}$.

- A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 24/11/2018

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) Sia data, nel vuoto, una superficie semisferica di raggio $R = 0.0234$ m, uniformemente carica con densità superficiale $\sigma = 2.84$ nC/m². Determinare il potenziale, in volt, nel centro O della semisfera.

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

2) Una sfera di raggio $a = 0.0112$ m, uniformemente carica, è racchiusa dentro una superficie sferica di raggio $b = 0.0425$ m, concentrica alla sfera carica. Il potenziale della sfera di raggio b è tenuto fisso al valore $V = 0$, mentre il centro della sfera carica di raggio a è a potenziale $V = 1.72$ volt. Determinare la densità volumetrica, in nC/m³, della carica contenuta nella sfera di raggio a .

- A 0 B 115 C 295 D 475 E 655 F 835

3) Una carica elettrica positiva è uniformemente distribuita, con densità superficiale $\sigma = 1.73$ nC/m², su una corona circolare di raggio interno $a = 0.0154$ m, raggio esterno $b = 0.0388$ m e centro O , posta nel vuoto. Determinare l'espressione della differenza di potenziale, in volt, tra il centro O della corona e il punto P dell'asse della corona a distanza $h = 0.104$ m dal centro O .

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

4) Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q_0 = 1.602 \times 10^{-19}$ C è inizialmente ferma sull'asse del sistema costituito da due cariche elettriche negative puntiformi $q = -1.32$ pC, mantenute fisse a distanza $d = 0.0331$ m l'una dall'altra. Determinare la velocità, in m/s, con cui la particella, lasciata libera di muoversi, transita per il centro O del sistema se $a = 0.104$ m è la sua distanza iniziale da O .

- A 0 B 1.52×10^4 C 3.32×10^4 D 5.12×10^4 E 6.92×10^4 F 8.72×10^4

5) Un condensatore sferico è costituito da due armature di raggi $r_i = 1.01$ m e $r_e = 1.06$ m ed è caricato con una carica elettrica $Q = -1.48$ pC. Una particella di massa $m = 1.672 \times 10^{-27}$ kg e carica elettrica $q = 1.602 \times 10^{-19}$ C ruota uniformemente su una orbita circolare di raggio $r = \frac{r_i + r_e}{2}$, compresa tra le due armature sferiche del condensatore e concentrica ad esse. Determinare la velocità angolare di rotazione, in rad/s, della particella nella sua orbita.

- A 0 B 1.07×10^3 C 2.87×10^3 D 4.67×10^3 E 6.47×10^3 F 8.27×10^3

6) Una quantità di carica elettrica $Q = 1.00 \text{ nC}$ è distribuita su un anello piatto avente raggio interno $r_1 = 0.176 \text{ m}$ e raggio esterno $r_e = 0.320 \text{ m}$. La densità superficiale di carica è $\sigma(r) = \frac{k}{r^3}$, con r distanza dal centro dell'anello e k costante. Determinare il potenziale elettrostatico, in volt, al centro dell'anello.

- A 0 B 21.6 C 39.6 D 57.6 E 75.6 F 93.6

7) Sull'asse di una spira di raggio $R = 0.294 \text{ m}$ uniformemente carica con densità lineare di carica $\lambda = 5.66 \text{ nC/m}$, a distanza $d = 0.283 \text{ m}$ dal centro della spira, è posto un guscio sferico conduttore di raggio $r = 0.0170 \text{ m}$ (si noti $r \ll R$ e $r \ll d$), spessore trascurabile, collegato a terra. Determinare la carica elettrica, in nC, indotta sul guscio sferico.

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

8) Si consideri il seguente potenziale elettrostatico definito in un sistema di coordinate cilindriche $V(\mathbf{r}) = 0$ per $\rho < \rho_0$ e $V(\mathbf{r}) = k \ln(\rho_0/\rho)$ per $\rho > \rho_0$, con $k = 1.57 \text{ V}$ e $\rho_0 = 0.112 \text{ m}$. Determinare la densità di carica elettrica superficiale, in nC/m^2 , presente nel punto di coordinate ($\rho = \rho_0$, $\phi = 1.17 \text{ rad}$, $z = 1.84 \text{ m}$).

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

9) In un sistema di coordinate sferiche è dato il seguente potenziale elettrostatico: $V(\mathbf{r}) = V_0 \ln(r \sin(\theta)/r_0)$, con $V_0 = 1.22 \text{ C}$ e $r_0 = 1.08 \text{ m}$. Determinare la componente E_θ del campo elettrico, in V/m , nel punto di coordinate ($r = 3.28 \text{ m}$, $\theta = 1.17 \text{ rad}$, $\phi = 1.63 \text{ rad}$).

- A 0 B -0.158 C -0.338 D -0.518 E -0.698 F -0.878

10) Determinare il lavoro, in nJ, necessario per comprimere dal raggio $r_1 = 0.444 \text{ m}$ al raggio $r_2 = 0.209 \text{ m}$ una distribuzione superficiale sferica e uniforme di carica elettrica $Q = 1.75 \text{ nC}$.

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