

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 23/11/2019

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) Una carica elettrica $q = 2.52 \text{ nC}$ è distribuita uniformemente all'interno di una sfera di raggio R . Il potenziale elettrostatico in un punto P a distanza $\frac{R}{2}$ dal centro della sfera è $V = 33.1$ volt. Determinare il valore, in m, del raggio R della sfera.

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

2) In un punto P a distanza $d = 0.0514$ m dal centro di una sfera uniformemente carica di raggio $R = 0.120$ m, il potenziale elettrostatico vale $V = 4.61$ volt. Determinare la densità volumetrica di carica, in nC/m^3 .

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

3) Due cariche elettriche puntiformi q_1 e q_2 sono poste a distanza $d = 0.0198$ m. Il potenziale elettrostatico nel punto P_1 a distanza $d/2$ dalle due cariche vale $V_1 = 1.54$ volt, mentre il potenziale nel punto P_2 a distanza $d/4$ da q_1 e $\frac{3}{4}d$ da q_2 vale $V_2 = 1.72$ volt. Determinare il valore della carica elettrica q_2 in pC.

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

4) Un corpo puntiforme di massa $m = 1.88$ ng e carica elettrica $q = 1.36$ nC viene fatto cadere verticalmente da un'altezza $h = 1.01$ m verso un altro corpo puntiforme di carica elettrica uguale che si trova fermo al suolo. Determinare la quota d , in m, alla quale il corpo si ferma. (Si ricorda il valore della accelerazione gravitazionale $g = 9.81 \text{ m/s}^2$).

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

5) Una carica elettrica $q = 1.93 \times 10^{-15}$ C è distribuita uniformemente all'interno del volume di una sfera di raggio $R = 0.0701$ m. Un elettrone parte da fermo da una posizione a distanza $r_1 = 0.0470$ m dal centro della sfera e giunge in una posizione a distanza $r_2 = 0.0102$ m dal centro della sfera. Determinare la velocità, in m/s, dell'elettrone nella posizione a distanza r_2 dal centro della sfera. (Si ricorda $e = -1.602 \times 10^{-19}$ C e $m_e = 9.101 \times 10^{-31}$ kg).

- 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

6) In un sistema di coordinate cartesiane, nel volume compreso tra i piani $x = 0$ e $x = a$, con $a = 0.0994$ m, è data la distribuzione di carica elettrica con densità di volume pari a $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/a}$, con $\rho_0 = 1.11$ nC/m³. Una particella di massa $m = 0.3$ ng, e carica $q = 41.1$ nC, è posta nel punto A di coordinate $(x_A = 3a, y_A = 0, z_A = 0)$ con velocità parallela all'asse delle x e diretta verso l'origine del sistema di riferimento. Determinare la minima velocità, in m/s, tale che la particella possa raggiungere il punto B di coordinate $(x_B = a, y_B = 0, z_B = 0)$.

A B C D E F

7) In un sistema di riferimento cartesiano, si trovano quattro cariche elettriche puntiformi di uguale modulo q . Due cariche sono positive e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate (a, a) e $(-a, a)$, due sono negative e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate $(-a, -a)$ e $(a, -a)$, con $a = 0.0128$ m. Determinare il valore del modulo della carica elettrica q , in nC, se la energia elettrostatica del sistema è $U = -1.89$ nJ.

A B C D E F

8) Sono date 4 cariche elettriche $q_+ = 1.41$ nC e 4 cariche elettriche $q_- = -q_+$ disposte ai vertici di un cubo di lato $a = 0.0197$ m, in modo che, per tutte le cariche q_i , le 3 cariche più vicine alla carica q_i abbiano segno opposto rispetto a q_i . Determinare il lavoro, in μ J, che è necessario per dividere in due parti uguali il cubo, mediante un taglio parallelo ad una faccia del cubo, e allontanare le due parti a una distanza relativa infinita.

A B C D E F

9) Ai vertici di un esagono regolare di lato $a = 1.21$ mm, si trovano, inizialmente ferme, 6 particelle identiche di massa $m = 7.1$ g, e carica $q = 1.44$ μ C. Determinare l'energia di configurazione, in joule, della distribuzione di carica.

A B C D E F

10) Nelle ipotesi dell'esercizio precedente, si lasciano le 6 cariche libere di muoversi. Si determini la velocità, in m/s, che le particelle hanno quando si trovano a grande distanza l'una dall'altra.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 2 - 23/11/2019

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) Una carica elettrica $q = 1.24 \text{ nC}$ è distribuita uniformemente all'interno di una sfera di raggio R . Il potenziale elettrostatico in un punto P a distanza $\frac{R}{2}$ dal centro della sfera è $V = 74.1$ volt. Determinare il valore, in m, del raggio R della sfera.

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

2) In un punto P a distanza $d = 0.0425$ m dal centro di una sfera uniformemente carica di raggio $R = 0.148$ m, il potenziale elettrostatico vale $V = 6.47$ volt. Determinare la densità volumetrica di carica, in nC/m^3 .

- A 0 B 1.78 C 3.58 D 5.38 E 7.18 F 8.98

3) Due cariche elettriche puntiformi q_1 e q_2 sono poste a distanza $d = 0.0168$ m. Il potenziale elettrostatico nel punto P_1 a distanza $d/2$ dalle due cariche vale $V_1 = 1.73$ volt, mentre il potenziale nel punto P_2 a distanza $d/4$ da q_1 e $\frac{3}{4}d$ da q_2 vale $V_2 = 1.78$ volt. Determinare il valore della carica elettrica q_2 in pC.

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

4) Un corpo puntiforme di massa $m = 1.43$ ng e carica elettrica $q = 1.06$ nC viene fatto cadere verticalmente da un'altezza $h = 1.35$ m verso un altro corpo puntiforme di carica elettrica uguale che si trova fermo al suolo. Determinare la quota d , in m, alla quale il corpo si ferma. (Si ricorda il valore della accelerazione gravitazionale $g = 9.81 \text{ m/s}^2$).

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

5) Una carica elettrica $q = 1.44 \times 10^{-15}$ C è distribuita uniformemente all'interno del volume di una sfera di raggio $R = 0.0642$ m. Un elettrone parte da fermo da una posizione a distanza $r_1 = 0.0433$ m dal centro della sfera e giunge in una posizione a distanza $r_2 = 0.0198$ m dal centro della sfera. Determinare la velocità, in m/s, dell'elettrone nella posizione a distanza r_2 dal centro della sfera. (Si ricorda $e = -1.602 \times 10^{-19}$ C e $m_e = 9.101 \times 10^{-31}$ kg).

- A 0 B 1.77×10^3 C 3.57×10^3 D 5.37×10^3 E 7.17×10^3 F 8.97×10^3

6) In un sistema di coordinate cartesiane, nel volume compreso tra i piani $x = 0$ e $x = a$, con $a = 0.0985$ m, è data la distribuzione di carica elettrica con densità di volume pari a $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/a}$, con $\rho_0 = 1.21$ nC/m³. Una particella di massa $m = 0.3$ ng, e carica $q = 41.1$ nC, è posta nel punto A di coordinate $(x_A = 3a, y_A = 0, z_A = 0)$ con velocità parallela all'asse delle x e diretta verso l'origine del sistema di riferimento. Determinare la minima velocità, in m/s, tale che la particella possa raggiungere il punto B di coordinate $(x_B = a, y_B = 0, z_B = 0)$.

A B C D E F

7) In un sistema di riferimento cartesiano, si trovano quattro cariche elettriche puntiformi di uguale modulo q . Due cariche sono positive e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate (a, a) e $(-a, a)$, due sono negative e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate $(-a, -a)$ e $(a, -a)$, con $a = 0.0135$ m. Determinare il valore del modulo della carica elettrica q , in nC, se la energia elettrostatica del sistema è $U = -1.94$ nJ.

A B C D E F

8) Sono date 4 cariche elettriche $q_+ = 1.14$ nC e 4 cariche elettriche $q_- = -q_+$ disposte ai vertici di un cubo di lato $a = 0.0185$ m, in modo che, per tutte le cariche q_i , le 3 cariche più vicine alla carica q_i abbiano segno opposto rispetto a q_i . Determinare il lavoro, in μ J, che è necessario per dividere in due parti uguali il cubo, mediante un taglio parallelo ad una faccia del cubo, e allontanare le due parti a una distanza relativa infinita.

A B C D E F

9) Ai vertici di un esagono regolare di lato $a = 1.64$ mm, si trovano, inizialmente ferme, 6 particelle identiche di massa $m = 7.1$ g, e carica $q = 1.17$ μ C. Determinare l'energia di configurazione, in joule, della distribuzione di carica.

A B C D E F

10) Nelle ipotesi dell'esercizio precedente, si lasciano le 6 cariche libere di muoversi. Si determini la velocità, in m/s, che le particelle hanno quando si trovano a grande distanza l'una dall'altra.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 2 - 23/11/2019

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) Una carica elettrica $q = 2.64 \text{ nC}$ è distribuita uniformemente all'interno di una sfera di raggio R . Il potenziale elettrostatico in un punto P a distanza $\frac{R}{2}$ dal centro della sfera è $V = 62.6 \text{ volt}$. Determinare il valore, in m, del raggio R della sfera.

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

2) In un punto P a distanza $d = 0.0489 \text{ m}$ dal centro di una sfera uniformemente carica di raggio $R = 0.149 \text{ m}$, il potenziale elettrostatico vale $V = 4.63 \text{ volt}$. Determinare la densità volumetrica di carica, in nC/m^3 .

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

3) Due cariche elettriche puntiformi q_1 e q_2 sono poste a distanza $d = 0.0142 \text{ m}$. Il potenziale elettrostatico nel punto P_1 a distanza $d/2$ dalle due cariche vale $V_1 = 1.92 \text{ volt}$, mentre il potenziale nel punto P_2 a distanza $d/4$ da q_1 e $\frac{3}{4}d$ da q_2 vale $V_2 = 1.60 \text{ volt}$. Determinare il valore della carica elettrica q_2 in pC.

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

4) Un corpo puntiforme di massa $m = 1.54 \text{ ng}$ e carica elettrica $q = 1.84 \text{ nC}$ viene fatto cadere verticalmente da un'altezza $h = 1.72 \text{ m}$ verso un altro corpo puntiforme di carica elettrica uguale che si trova fermo al suolo. Determinare la quota d , in m, alla quale il corpo si ferma. (Si ricorda il valore della accelerazione gravitazionale $g = 9.81 \text{ m/s}^2$).

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

5) Una carica elettrica $q = 1.23 \times 10^{-15} \text{ C}$ è distribuita uniformemente all'interno del volume di una sfera di raggio $R = 0.0691 \text{ m}$. Un elettrone parte da fermo da una posizione a distanza $r_1 = 0.0440 \text{ m}$ dal centro della sfera e giunge in una posizione a distanza $r_2 = 0.0196 \text{ m}$ dal centro della sfera. Determinare la velocità, in m/s, dell'elettrone nella posizione a distanza r_2 dal centro della sfera. (Si ricorda $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ e $m_e = 9.101 \times 10^{-31} \text{ kg}$).

- A 0 B 1.23×10^3 C 3.03×10^3 D 4.83×10^3 E 6.63×10^3 F 8.43×10^3

6) In un sistema di coordinate cartesiane, nel volume compreso tra i piani $x = 0$ e $x = a$, con $a = 0.0847$ m, è data la distribuzione di carica elettrica con densità di volume pari a $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/a}$, con $\rho_0 = 1.83$ nC/m³. Una particella di massa $m = 0.3$ ng, e carica $q = 41.1$ nC, è posta nel punto A di coordinate $(x_A = 3a, y_A = 0, z_A = 0)$ con velocità parallela all'asse delle x e diretta verso l'origine del sistema di riferimento. Determinare la minima velocità, in m/s, tale che la particella possa raggiungere il punto B di coordinate $(x_B = a, y_B = 0, z_B = 0)$.

A B C D E F

7) In un sistema di riferimento cartesiano, si trovano quattro cariche elettriche puntiformi di uguale modulo q . Due cariche sono positive e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate (a, a) e $(-a, a)$, due sono negative e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate $(-a, -a)$ e $(a, -a)$, con $a = 0.0102$ m. Determinare il valore del modulo della carica elettrica q , in nC, se la energia elettrostatica del sistema è $U = -1.59$ nJ.

A B C D E F

8) Sono date 4 cariche elettriche $q_+ = 1.28$ nC e 4 cariche elettriche $q_- = -q_+$ disposte ai vertici di un cubo di lato $a = 0.0123$ m, in modo che, per tutte le cariche q_i , le 3 cariche più vicine alla carica q_i abbiano segno opposto rispetto a q_i . Determinare il lavoro, in μ J, che è necessario per dividere in due parti uguali il cubo, mediante un taglio parallelo ad una faccia del cubo, e allontanare le due parti a una distanza relativa infinita.

A B C D E F

9) Ai vertici di un esagono regolare di lato $a = 1.92$ mm, si trovano, inizialmente ferme, 6 particelle identiche di massa $m = 7.1$ g, e carica $q = 1.26$ μ C. Determinare l'energia di configurazione, in joule, della distribuzione di carica.

A B C D E F

10) Nelle ipotesi dell'esercizio precedente, si lasciano le 6 cariche libere di muoversi. Si determini la velocità, in m/s, che le particelle hanno quando si trovano a grande distanza l'una dall'altra.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 23/11/2019

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) Una carica elettrica $q = 1.31 \text{ nC}$ è distribuita uniformemente all'interno di una sfera di raggio R . Il potenziale elettrostatico in un punto P a distanza $\frac{R}{2}$ dal centro della sfera è $V = 19.2 \text{ volt}$. Determinare il valore, in m, del raggio R della sfera.

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

2) In un punto P a distanza $d = 0.0522 \text{ m}$ dal centro di una sfera uniformemente carica di raggio $R = 0.124 \text{ m}$, il potenziale elettrostatico vale $V = 5.10 \text{ volt}$. Determinare la densità volumetrica di carica, in nC/m^3 .

- A 0 B 2.64 C 4.44 D 6.24 E 8.04 F 9.84

3) Due cariche elettriche puntiformi q_1 e q_2 sono poste a distanza $d = 0.0146 \text{ m}$. Il potenziale elettrostatico nel punto P_1 a distanza $d/2$ dalle due cariche vale $V_1 = 1.74 \text{ volt}$, mentre il potenziale nel punto P_2 a distanza $d/4$ da q_1 e $\frac{3}{4}d$ da q_2 vale $V_2 = 1.44 \text{ volt}$. Determinare il valore della carica elettrica q_2 in pC.

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

4) Un corpo puntiforme di massa $m = 1.28 \text{ ng}$ e carica elettrica $q = 1.49 \text{ nC}$ viene fatto cadere verticalmente da un'altezza $h = 1.89 \text{ m}$ verso un altro corpo puntiforme di carica elettrica uguale che si trova fermo al suolo. Determinare la quota d , in m, alla quale il corpo si ferma. (Si ricorda il valore della accelerazione gravitazionale $g = 9.81 \text{ m/s}^2$).

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

5) Una carica elettrica $q = 1.99 \times 10^{-15} \text{ C}$ è distribuita uniformemente all'interno del volume di una sfera di raggio $R = 0.0730 \text{ m}$. Un elettrone parte da fermo da una posizione a distanza $r_1 = 0.0430 \text{ m}$ dal centro della sfera e giunge in una posizione a distanza $r_2 = 0.0192 \text{ m}$ dal centro della sfera. Determinare la velocità, in m/s, dell'elettrone nella posizione a distanza r_2 dal centro della sfera. (Si ricorda $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ e $m_e = 9.101 \times 10^{-31} \text{ kg}$).

- A 0 B 1.66×10^3 C 3.46×10^3 D 5.26×10^3 E 7.06×10^3 F 8.86×10^3

6) In un sistema di coordinate cartesiane, nel volume compreso tra i piani $x = 0$ e $x = a$, con $a = 0.0850$ m, è data la distribuzione di carica elettrica con densità di volume pari a $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/a}$, con $\rho_0 = 1.84$ nC/m³. Una particella di massa $m = 0.3$ ng, e carica $q = 41.1$ nC, è posta nel punto A di coordinate $(x_A = 3a, y_A = 0, z_A = 0)$ con velocità parallela all'asse delle x e diretta verso l'origine del sistema di riferimento. Determinare la minima velocità, in m/s, tale che la particella possa raggiungere il punto B di coordinate $(x_B = a, y_B = 0, z_B = 0)$.

A B C D E F

7) In un sistema di riferimento cartesiano, si trovano quattro cariche elettriche puntiformi di uguale modulo q . Due cariche sono positive e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate (a, a) e $(-a, a)$, due sono negative e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate $(-a, -a)$ e $(a, -a)$, con $a = 0.0175$ m. Determinare il valore del modulo della carica elettrica q , in nC, se la energia elettrostatica del sistema è $U = -1.98$ nJ.

A B C D E F

8) Sono date 4 cariche elettriche $q_+ = 1.07$ nC e 4 cariche elettriche $q_- = -q_+$ disposte ai vertici di un cubo di lato $a = 0.0121$ m, in modo che, per tutte le cariche q_i , le 3 cariche più vicine alla carica q_i abbiano segno opposto rispetto a q_i . Determinare il lavoro, in μ J, che è necessario per dividere in due parti uguali il cubo, mediante un taglio parallelo ad una faccia del cubo, e allontanare le due parti a una distanza relativa infinita.

A B C D E F

9) Ai vertici di un esagono regolare di lato $a = 1.38$ mm, si trovano, inizialmente ferme, 6 particelle identiche di massa $m = 7.1$ g, e carica $q = 1.03$ μ C. Determinare l'energia di configurazione, in joule, della distribuzione di carica.

A B C D E F

10) Nelle ipotesi dell'esercizio precedente, si lasciano le 6 cariche libere di muoversi. Si determini la velocità, in m/s, che le particelle hanno quando si trovano a grande distanza l'una dall'altra.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 23/11/2019

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) Una carica elettrica $q = 1.90 \text{ nC}$ è distribuita uniformemente all'interno di una sfera di raggio R . Il potenziale elettrostatico in un punto P a distanza $\frac{R}{2}$ dal centro della sfera è $V = 24.7 \text{ volt}$. Determinare il valore, in m, del raggio R della sfera.

- A 0 B 0.231 C 0.411 D 0.591 E 0.771 F 0.951

2) In un punto P a distanza $d = 0.0409 \text{ m}$ dal centro di una sfera uniformemente carica di raggio $R = 0.121 \text{ m}$, il potenziale elettrostatico vale $V = 5.95 \text{ volt}$. Determinare la densità volumetrica di carica, in nC/m^3 .

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

3) Due cariche elettriche puntiformi q_1 e q_2 sono poste a distanza $d = 0.0127 \text{ m}$. Il potenziale elettrostatico nel punto P_1 a distanza $d/2$ dalle due cariche vale $V_1 = 1.96 \text{ volt}$, mentre il potenziale nel punto P_2 a distanza $d/4$ da q_1 e $\frac{3}{4}d$ da q_2 vale $V_2 = 1.75 \text{ volt}$. Determinare il valore della carica elettrica q_2 in pC.

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

4) Un corpo puntiforme di massa $m = 1.43 \text{ ng}$ e carica elettrica $q = 1.09 \text{ nC}$ viene fatto cadere verticalmente da un'altezza $h = 1.36 \text{ m}$ verso un altro corpo puntiforme di carica elettrica uguale che si trova fermo al suolo. Determinare la quota d , in m, alla quale il corpo si ferma. (Si ricorda il valore della accelerazione gravitazionale $g = 9.81 \text{ m/s}^2$).

- A 0 B 0.200 C 0.380 D 0.560 E 0.740 F 0.920

5) Una carica elettrica $q = 1.52 \times 10^{-15} \text{ C}$ è distribuita uniformemente all'interno del volume di una sfera di raggio $R = 0.0673 \text{ m}$. Un elettrone parte da fermo da una posizione a distanza $r_1 = 0.0481 \text{ m}$ dal centro della sfera e giunge in una posizione a distanza $r_2 = 0.0126 \text{ m}$ dal centro della sfera. Determinare la velocità, in m/s, dell'elettrone nella posizione a distanza r_2 dal centro della sfera. (Si ricorda $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ e $m_e = 9.101 \times 10^{-31} \text{ kg}$).

- A 0 B 2.32×10^3 C 4.12×10^3 D 5.92×10^3 E 7.72×10^3 F 9.52×10^3

6) In un sistema di coordinate cartesiane, nel volume compreso tra i piani $x = 0$ e $x = a$, con $a = 0.0961$ m, è data la distribuzione di carica elettrica con densità di volume pari a $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/a}$, con $\rho_0 = 1.09$ nC/m³. Una particella di massa $m = 0.3$ ng, e carica $q = 41.1$ nC, è posta nel punto A di coordinate $(x_A = 3a, y_A = 0, z_A = 0)$ con velocità parallela all'asse delle x e diretta verso l'origine del sistema di riferimento. Determinare la minima velocità, in m/s, tale che la particella possa raggiungere il punto B di coordinate $(x_B = a, y_B = 0, z_B = 0)$.

A B C D E F

7) In un sistema di riferimento cartesiano, si trovano quattro cariche elettriche puntiformi di uguale modulo q . Due cariche sono positive e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate (a, a) e $(-a, a)$, due sono negative e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate $(-a, -a)$ e $(a, -a)$, con $a = 0.0175$ m. Determinare il valore del modulo della carica elettrica q , in nC, se la energia elettrostatica del sistema è $U = -1.69$ nJ.

A B C D E F

8) Sono date 4 cariche elettriche $q_+ = 1.09$ nC e 4 cariche elettriche $q_- = -q_+$ disposte ai vertici di un cubo di lato $a = 0.0140$ m, in modo che, per tutte le cariche q_i , le 3 cariche più vicine alla carica q_i abbiano segno opposto rispetto a q_i . Determinare il lavoro, in μ J, che è necessario per dividere in due parti uguali il cubo, mediante un taglio parallelo ad una faccia del cubo, e allontanare le due parti a una distanza relativa infinita.

A B C D E F

9) Ai vertici di un esagono regolare di lato $a = 2.00$ mm, si trovano, inizialmente ferme, 6 particelle identiche di massa $m = 7.1$ g, e carica $q = 1.00$ μ C. Determinare l'energia di configurazione, in joule, della distribuzione di carica.

A B C D E F

10) Nelle ipotesi dell'esercizio precedente, si lasciano le 6 cariche libere di muoversi. Si determini la velocità, in m/s, che le particelle hanno quando si trovano a grande distanza l'una dall'altra.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 23/11/2019

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) Una carica elettrica $q = 2.31 \text{ nC}$ è distribuita uniformemente all'interno di una sfera di raggio R . Il potenziale elettrostatico in un punto P a distanza $\frac{R}{2}$ dal centro della sfera è $V = 68.6 \text{ volt}$. Determinare il valore, in m, del raggio R della sfera.

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

2) In un punto P a distanza $d = 0.0552 \text{ m}$ dal centro di una sfera uniformemente carica di raggio $R = 0.145 \text{ m}$, il potenziale elettrostatico vale $V = 7.62 \text{ volt}$. Determinare la densità volumetrica di carica, in nC/m^3 .

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

3) Due cariche elettriche puntiformi q_1 e q_2 sono poste a distanza $d = 0.0197 \text{ m}$. Il potenziale elettrostatico nel punto P_1 a distanza $d/2$ dalle due cariche vale $V_1 = 1.00 \text{ volt}$, mentre il potenziale nel punto P_2 a distanza $d/4$ da q_1 e $\frac{3}{4}d$ da q_2 vale $V_2 = 1.93 \text{ volt}$. Determinare il valore della carica elettrica q_2 in pC.

- A 0 B 0.0215 C 0.0395 D 0.0575 E 0.0755 F 0.0935

4) Un corpo puntiforme di massa $m = 1.42 \text{ ng}$ e carica elettrica $q = 1.22 \text{ nC}$ viene fatto cadere verticalmente da un'altezza $h = 1.98 \text{ m}$ verso un altro corpo puntiforme di carica elettrica uguale che si trova fermo al suolo. Determinare la quota d , in m, alla quale il corpo si ferma. (Si ricorda il valore della accelerazione gravitazionale $g = 9.81 \text{ m/s}^2$).

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

5) Una carica elettrica $q = 1.45 \times 10^{-15} \text{ C}$ è distribuita uniformemente all'interno del volume di una sfera di raggio $R = 0.0740 \text{ m}$. Un elettrone parte da fermo da una posizione a distanza $r_1 = 0.0425 \text{ m}$ dal centro della sfera e giunge in una posizione a distanza $r_2 = 0.0141 \text{ m}$ dal centro della sfera. Determinare la velocità, in m/s , dell'elettrone nella posizione a distanza r_2 dal centro della sfera. (Si ricorda $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ e $m_e = 9.101 \times 10^{-31} \text{ kg}$).

- 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) In un sistema di coordinate cartesiane, nel volume compreso tra i piani $x = 0$ e $x = a$, con $a = 0.0890$ m, è data la distribuzione di carica elettrica con densità di volume pari a $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/a}$, con $\rho_0 = 1.68$ nC/m³. Una particella di massa $m = 0.3$ ng, e carica $q = 41.1$ nC, è posta nel punto A di coordinate $(x_A = 3a, y_A = 0, z_A = 0)$ con velocità parallela all'asse delle x e diretta verso l'origine del sistema di riferimento. Determinare la minima velocità, in m/s, tale che la particella possa raggiungere il punto B di coordinate $(x_B = a, y_B = 0, z_B = 0)$.

A B C D E F

7) In un sistema di riferimento cartesiano, si trovano quattro cariche elettriche puntiformi di uguale modulo q . Due cariche sono positive e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate (a, a) e $(-a, a)$, due sono negative e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate $(-a, -a)$ e $(a, -a)$, con $a = 0.0150$ m. Determinare il valore del modulo della carica elettrica q , in nC, se la energia elettrostatica del sistema è $U = -1.81$ nJ.

A B C D E F

8) Sono date 4 cariche elettriche $q_+ = 1.20$ nC e 4 cariche elettriche $q_- = -q_+$ disposte ai vertici di un cubo di lato $a = 0.0186$ m, in modo che, per tutte le cariche q_i , le 3 cariche più vicine alla carica q_i abbiano segno opposto rispetto a q_i . Determinare il lavoro, in μ J, che è necessario per dividere in due parti uguali il cubo, mediante un taglio parallelo ad una faccia del cubo, e allontanare le due parti a una distanza relativa infinita.

A B C D E F

9) Ai vertici di un esagono regolare di lato $a = 1.62$ mm, si trovano, inizialmente ferme, 6 particelle identiche di massa $m = 7.1$ g, e carica $q = 1.47$ μ C. Determinare l'energia di configurazione, in joule, della distribuzione di carica.

A B C D E F

10) Nelle ipotesi dell'esercizio precedente, si lasciano le 6 cariche libere di muoversi. Si determini la velocità, in m/s, che le particelle hanno quando si trovano a grande distanza l'una dall'altra.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 2 - 23/11/2019

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) Una carica elettrica $q = 2.34 \text{ nC}$ è distribuita uniformemente all'interno di una sfera di raggio R . Il potenziale elettrostatico in un punto P a distanza $\frac{R}{2}$ dal centro della sfera è $V = 60.0 \text{ volt}$. Determinare il valore, in m, del raggio R della sfera.

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

2) In un punto P a distanza $d = 0.0444 \text{ m}$ dal centro di una sfera uniformemente carica di raggio $R = 0.134 \text{ m}$, il potenziale elettrostatico vale $V = 7.20 \text{ volt}$. Determinare la densità volumetrica di carica, in nC/m^3 .

- A 0 B 1.97 C 3.77 D 5.57 E 7.37 F 9.17

3) Due cariche elettriche puntiformi q_1 e q_2 sono poste a distanza $d = 0.0162 \text{ m}$. Il potenziale elettrostatico nel punto P_1 a distanza $d/2$ dalle due cariche vale $V_1 = 1.36 \text{ volt}$, mentre il potenziale nel punto P_2 a distanza $d/4$ da q_1 e $\frac{3}{4}d$ da q_2 vale $V_2 = 1.80 \text{ volt}$. Determinare il valore della carica elettrica q_2 in pC .

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

4) Un corpo puntiforme di massa $m = 1.28 \text{ ng}$ e carica elettrica $q = 1.20 \text{ nC}$ viene fatto cadere verticalmente da un'altezza $h = 1.56 \text{ m}$ verso un altro corpo puntiforme di carica elettrica uguale che si trova fermo al suolo. Determinare la quota d , in m, alla quale il corpo si ferma. (Si ricorda il valore della accelerazione gravitazionale $g = 9.81 \text{ m/s}^2$).

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

5) Una carica elettrica $q = 1.90 \times 10^{-15} \text{ C}$ è distribuita uniformemente all'interno del volume di una sfera di raggio $R = 0.0620 \text{ m}$. Un elettrone parte da fermo da una posizione a distanza $r_1 = 0.0453 \text{ m}$ dal centro della sfera e giunge in una posizione a distanza $r_2 = 0.0191 \text{ m}$ dal centro della sfera. Determinare la velocità, in m/s , dell'elettrone nella posizione a distanza r_2 dal centro della sfera. (Si ricorda $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ e $m_e = 9.101 \times 10^{-31} \text{ kg}$).

- A 0 B 1.01×10^3 C 2.81×10^3 D 4.61×10^3 E 6.41×10^3 F 8.21×10^3

6) In un sistema di coordinate cartesiane, nel volume compreso tra i piani $x = 0$ e $x = a$, con $a = 0.0807$ m, è data la distribuzione di carica elettrica con densità di volume pari a $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/a}$, con $\rho_0 = 1.95$ nC/m³. Una particella di massa $m = 0.3$ ng, e carica $q = 41.1$ nC, è posta nel punto A di coordinate $(x_A = 3a, y_A = 0, z_A = 0)$ con velocità parallela all'asse delle x e diretta verso l'origine del sistema di riferimento. Determinare la minima velocità, in m/s, tale che la particella possa raggiungere il punto B di coordinate $(x_B = a, y_B = 0, z_B = 0)$.

A B C D E F

7) In un sistema di riferimento cartesiano, si trovano quattro cariche elettriche puntiformi di uguale modulo q . Due cariche sono positive e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate (a, a) e $(-a, a)$, due sono negative e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate $(-a, -a)$ e $(a, -a)$, con $a = 0.0112$ m. Determinare il valore del modulo della carica elettrica q , in nC, se la energia elettrostatica del sistema è $U = -1.01$ nJ.

A B C D E F

8) Sono date 4 cariche elettriche $q_+ = 1.40$ nC e 4 cariche elettriche $q_- = -q_+$ disposte ai vertici di un cubo di lato $a = 0.0183$ m, in modo che, per tutte le cariche q_i , le 3 cariche più vicine alla carica q_i abbiano segno opposto rispetto a q_i . Determinare il lavoro, in μ J, che è necessario per dividere in due parti uguali il cubo, mediante un taglio parallelo ad una faccia del cubo, e allontanare le due parti a una distanza relativa infinita.

A B C D E F

9) Ai vertici di un esagono regolare di lato $a = 1.27$ mm, si trovano, inizialmente ferme, 6 particelle identiche di massa $m = 7.1$ g, e carica $q = 1.81$ μ C. Determinare l'energia di configurazione, in joule, della distribuzione di carica.

A B C D E F

10) Nelle ipotesi dell'esercizio precedente, si lasciano le 6 cariche libere di muoversi. Si determini la velocità, in m/s, che le particelle hanno quando si trovano a grande distanza l'una dall'altra.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 2 - 23/11/2019

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) Una carica elettrica $q = 1.55 \text{ nC}$ è distribuita uniformemente all'interno di una sfera di raggio R . Il potenziale elettrostatico in un punto P a distanza $\frac{R}{2}$ dal centro della sfera è $V = 76.4 \text{ volt}$. Determinare il valore, in m, del raggio R della sfera.

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

2) In un punto P a distanza $d = 0.0462 \text{ m}$ dal centro di una sfera uniformemente carica di raggio $R = 0.123 \text{ m}$, il potenziale elettrostatico vale $V = 4.61 \text{ volt}$. Determinare la densità volumetrica di carica, in nC/m^3 .

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

3) Due cariche elettriche puntiformi q_1 e q_2 sono poste a distanza $d = 0.0117 \text{ m}$. Il potenziale elettrostatico nel punto P_1 a distanza $d/2$ dalle due cariche vale $V_1 = 1.70 \text{ volt}$, mentre il potenziale nel punto P_2 a distanza $d/4$ da q_1 e $\frac{3}{4}d$ da q_2 vale $V_2 = 1.62 \text{ volt}$. Determinare il valore della carica elettrica q_2 in pC.

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

4) Un corpo puntiforme di massa $m = 1.84 \text{ ng}$ e carica elettrica $q = 1.42 \text{ nC}$ viene fatto cadere verticalmente da un'altezza $h = 1.84 \text{ m}$ verso un altro corpo puntiforme di carica elettrica uguale che si trova fermo al suolo. Determinare la quota d , in m, alla quale il corpo si ferma. (Si ricorda il valore della accelerazione gravitazionale $g = 9.81 \text{ m/s}^2$).

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

5) Una carica elettrica $q = 1.20 \times 10^{-15} \text{ C}$ è distribuita uniformemente all'interno del volume di una sfera di raggio $R = 0.0643 \text{ m}$. Un elettrone parte da fermo da una posizione a distanza $r_1 = 0.0446 \text{ m}$ dal centro della sfera e giunge in una posizione a distanza $r_2 = 0.0156 \text{ m}$ dal centro della sfera. Determinare la velocità, in m/s , dell'elettrone nella posizione a distanza r_2 dal centro della sfera. (Si ricorda $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ e $m_e = 9.101 \times 10^{-31} \text{ kg}$).

- A 0 B 1.73×10^3 C 3.53×10^3 D 5.33×10^3 E 7.13×10^3 F 8.93×10^3

6) In un sistema di coordinate cartesiane, nel volume compreso tra i piani $x = 0$ e $x = a$, con $a = 0.0804$ m, è data la distribuzione di carica elettrica con densità di volume pari a $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/a}$, con $\rho_0 = 1.74$ nC/m³. Una particella di massa $m = 0.3$ ng, e carica $q = 41.1$ nC, è posta nel punto A di coordinate $(x_A = 3a, y_A = 0, z_A = 0)$ con velocità parallela all'asse delle x e diretta verso l'origine del sistema di riferimento. Determinare la minima velocità, in m/s, tale che la particella possa raggiungere il punto B di coordinate $(x_B = a, y_B = 0, z_B = 0)$.

A B C D E F

7) In un sistema di riferimento cartesiano, si trovano quattro cariche elettriche puntiformi di uguale modulo q . Due cariche sono positive e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate (a, a) e $(-a, a)$, due sono negative e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate $(-a, -a)$ e $(a, -a)$, con $a = 0.0176$ m. Determinare il valore del modulo della carica elettrica q , in nC, se la energia elettrostatica del sistema è $U = -1.58$ nJ.

A B C D E F

8) Sono date 4 cariche elettriche $q_+ = 1.64$ nC e 4 cariche elettriche $q_- = -q_+$ disposte ai vertici di un cubo di lato $a = 0.0186$ m, in modo che, per tutte le cariche q_i , le 3 cariche più vicine alla carica q_i abbiano segno opposto rispetto a q_i . Determinare il lavoro, in μ J, che è necessario per dividere in due parti uguali il cubo, mediante un taglio parallelo ad una faccia del cubo, e allontanare le due parti a una distanza relativa infinita.

A B C D E F

9) Ai vertici di un esagono regolare di lato $a = 1.11$ mm, si trovano, inizialmente ferme, 6 particelle identiche di massa $m = 7.1$ g, e carica $q = 1.55$ μ C. Determinare l'energia di configurazione, in joule, della distribuzione di carica.

A B C D E F

10) Nelle ipotesi dell'esercizio precedente, si lasciano le 6 cariche libere di muoversi. Si determini la velocità, in m/s, che le particelle hanno quando si trovano a grande distanza l'una dall'altra.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 23/11/2019

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) Una carica elettrica $q = 2.79 \text{ nC}$ è distribuita uniformemente all'interno di una sfera di raggio R . Il potenziale elettrostatico in un punto P a distanza $\frac{R}{2}$ dal centro della sfera è $V = 14.5 \text{ volt}$. Determinare il valore, in m, del raggio R della sfera.

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

2) In un punto P a distanza $d = 0.0535 \text{ m}$ dal centro di una sfera uniformemente carica di raggio $R = 0.156 \text{ m}$, il potenziale elettrostatico vale $V = 5.87 \text{ volt}$. Determinare la densità volumetrica di carica, in nC/m^3 .

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

3) Due cariche elettriche puntiformi q_1 e q_2 sono poste a distanza $d = 0.0150 \text{ m}$. Il potenziale elettrostatico nel punto P_1 a distanza $d/2$ dalle due cariche vale $V_1 = 1.18 \text{ volt}$, mentre il potenziale nel punto P_2 a distanza $d/4$ da q_1 e $\frac{3}{4}d$ da q_2 vale $V_2 = 1.28 \text{ volt}$. Determinare il valore della carica elettrica q_2 in pC.

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

4) Un corpo puntiforme di massa $m = 1.78 \text{ ng}$ e carica elettrica $q = 1.12 \text{ nC}$ viene fatto cadere verticalmente da un'altezza $h = 1.59 \text{ m}$ verso un altro corpo puntiforme di carica elettrica uguale che si trova fermo al suolo. Determinare la quota d , in m, alla quale il corpo si ferma. (Si ricorda il valore della accelerazione gravitazionale $g = 9.81 \text{ m/s}^2$).

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

5) Una carica elettrica $q = 1.86 \times 10^{-15} \text{ C}$ è distribuita uniformemente all'interno del volume di una sfera di raggio $R = 0.0655 \text{ m}$. Un elettrone parte da fermo da una posizione a distanza $r_1 = 0.0477 \text{ m}$ dal centro della sfera e giunge in una posizione a distanza $r_2 = 0.0156 \text{ m}$ dal centro della sfera. Determinare la velocità, in m/s, dell'elettrone nella posizione a distanza r_2 dal centro della sfera. (Si ricorda $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ e $m_e = 9.101 \times 10^{-31} \text{ kg}$).

- A 0 B 1.01×10^3 C 2.81×10^3 D 4.61×10^3 E 6.41×10^3 F 8.21×10^3

6) In un sistema di coordinate cartesiane, nel volume compreso tra i piani $x = 0$ e $x = a$, con $a = 0.0979$ m, è data la distribuzione di carica elettrica con densità di volume pari a $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/a}$, con $\rho_0 = 1.61$ nC/m³. Una particella di massa $m = 0.3$ ng, e carica $q = 41.1$ nC, è posta nel punto A di coordinate $(x_A = 3a, y_A = 0, z_A = 0)$ con velocità parallela all'asse delle x e diretta verso l'origine del sistema di riferimento. Determinare la minima velocità, in m/s, tale che la particella possa raggiungere il punto B di coordinate $(x_B = a, y_B = 0, z_B = 0)$.

A B C D E F

7) In un sistema di riferimento cartesiano, si trovano quattro cariche elettriche puntiformi di uguale modulo q . Due cariche sono positive e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate (a, a) e $(-a, a)$, due sono negative e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate $(-a, -a)$ e $(a, -a)$, con $a = 0.0198$ m. Determinare il valore del modulo della carica elettrica q , in nC, se la energia elettrostatica del sistema è $U = -1.73$ nJ.

A B C D E F

8) Sono date 4 cariche elettriche $q_+ = 1.81$ nC e 4 cariche elettriche $q_- = -q_+$ disposte ai vertici di un cubo di lato $a = 0.0120$ m, in modo che, per tutte le cariche q_i , le 3 cariche più vicine alla carica q_i abbiano segno opposto rispetto a q_i . Determinare il lavoro, in μ J, che è necessario per dividere in due parti uguali il cubo, mediante un taglio parallelo ad una faccia del cubo, e allontanare le due parti a una distanza relativa infinita.

A B C D E F

9) Ai vertici di un esagono regolare di lato $a = 1.19$ mm, si trovano, inizialmente ferme, 6 particelle identiche di massa $m = 7.1$ g, e carica $q = 1.38$ μ C. Determinare l'energia di configurazione, in joule, della distribuzione di carica.

A B C D E F

10) Nelle ipotesi dell'esercizio precedente, si lasciano le 6 cariche libere di muoversi. Si determini la velocità, in m/s, che le particelle hanno quando si trovano a grande distanza l'una dall'altra.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 23/11/2019

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) Una carica elettrica $q = 1.43 \text{ nC}$ è distribuita uniformemente all'interno di una sfera di raggio R . Il potenziale elettrostatico in un punto P a distanza $\frac{R}{2}$ dal centro della sfera è $V = 75.2 \text{ volt}$. Determinare il valore, in m, del raggio R della sfera.

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

2) In un punto P a distanza $d = 0.0427 \text{ m}$ dal centro di una sfera uniformemente carica di raggio $R = 0.152 \text{ m}$, il potenziale elettrostatico vale $V = 6.29 \text{ volt}$. Determinare la densità volumetrica di carica, in nC/m^3 .

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

3) Due cariche elettriche puntiformi q_1 e q_2 sono poste a distanza $d = 0.0199 \text{ m}$. Il potenziale elettrostatico nel punto P_1 a distanza $d/2$ dalle due cariche vale $V_1 = 1.92 \text{ volt}$, mentre il potenziale nel punto P_2 a distanza $d/4$ da q_1 e $\frac{3}{4}d$ da q_2 vale $V_2 = 1.12 \text{ volt}$. Determinare il valore della carica elettrica q_2 in pC.

- A 0 B 2.26 C 4.06 D 5.86 E 7.66 F 9.46

4) Un corpo puntiforme di massa $m = 1.89 \text{ ng}$ e carica elettrica $q = 1.98 \text{ nC}$ viene fatto cadere verticalmente da un'altezza $h = 1.80 \text{ m}$ verso un altro corpo puntiforme di carica elettrica uguale che si trova fermo al suolo. Determinare la quota d , in m, alla quale il corpo si ferma. (Si ricorda il valore della accelerazione gravitazionale $g = 9.81 \text{ m/s}^2$).

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

5) Una carica elettrica $q = 1.79 \times 10^{-15} \text{ C}$ è distribuita uniformemente all'interno del volume di una sfera di raggio $R = 0.0689 \text{ m}$. Un elettrone parte da fermo da una posizione a distanza $r_1 = 0.0430 \text{ m}$ dal centro della sfera e giunge in una posizione a distanza $r_2 = 0.0197 \text{ m}$ dal centro della sfera. Determinare la velocità, in m/s, dell'elettrone nella posizione a distanza r_2 dal centro della sfera. (Si ricorda $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ e $m_e = 9.101 \times 10^{-31} \text{ kg}$).

- A 0 B 1.76×10^3 C 3.56×10^3 D 5.36×10^3 E 7.16×10^3 F 8.96×10^3

6) In un sistema di coordinate cartesiane, nel volume compreso tra i piani $x = 0$ e $x = a$, con $a = 0.0945$ m, è data la distribuzione di carica elettrica con densità di volume pari a $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/a}$, con $\rho_0 = 1.08$ nC/m³. Una particella di massa $m = 0.3$ ng, e carica $q = 41.1$ nC, è posta nel punto A di coordinate $(x_A = 3a, y_A = 0, z_A = 0)$ con velocità parallela all'asse delle x e diretta verso l'origine del sistema di riferimento. Determinare la minima velocità, in m/s, tale che la particella possa raggiungere il punto B di coordinate $(x_B = a, y_B = 0, z_B = 0)$.

A B C D E F

7) In un sistema di riferimento cartesiano, si trovano quattro cariche elettriche puntiformi di uguale modulo q . Due cariche sono positive e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate (a, a) e $(-a, a)$, due sono negative e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate $(-a, -a)$ e $(a, -a)$, con $a = 0.0109$ m. Determinare il valore del modulo della carica elettrica q , in nC, se la energia elettrostatica del sistema è $U = -1.32$ nJ.

A B C D E F

8) Sono date 4 cariche elettriche $q_+ = 1.94$ nC e 4 cariche elettriche $q_- = -q_+$ disposte ai vertici di un cubo di lato $a = 0.0137$ m, in modo che, per tutte le cariche q_i , le 3 cariche più vicine alla carica q_i abbiano segno opposto rispetto a q_i . Determinare il lavoro, in μ J, che è necessario per dividere in due parti uguali il cubo, mediante un taglio parallelo ad una faccia del cubo, e allontanare le due parti a una distanza relativa infinita.

A B C D E F

9) Ai vertici di un esagono regolare di lato $a = 1.08$ mm, si trovano, inizialmente ferme, 6 particelle identiche di massa $m = 7.1$ g, e carica $q = 1.50$ μ C. Determinare l'energia di configurazione, in joule, della distribuzione di carica.

A B C D E F

10) Nelle ipotesi dell'esercizio precedente, si lasciano le 6 cariche libere di muoversi. Si determini la velocità, in m/s, che le particelle hanno quando si trovano a grande distanza l'una dall'altra.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 2 - 23/11/2019

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) Una carica elettrica $q = 1.52 \text{ nC}$ è distribuita uniformemente all'interno di una sfera di raggio R . Il potenziale elettrostatico in un punto P a distanza $\frac{R}{2}$ dal centro della sfera è $V = 58.2 \text{ volt}$. Determinare il valore, in m, del raggio R della sfera.

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

2) In un punto P a distanza $d = 0.0496 \text{ m}$ dal centro di una sfera uniformemente carica di raggio $R = 0.160 \text{ m}$, il potenziale elettrostatico vale $V = 6.00 \text{ volt}$. Determinare la densità volumetrica di carica, in nC/m^3 .

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

3) Due cariche elettriche puntiformi q_1 e q_2 sono poste a distanza $d = 0.0168 \text{ m}$. Il potenziale elettrostatico nel punto P_1 a distanza $d/2$ dalle due cariche vale $V_1 = 1.19 \text{ volt}$, mentre il potenziale nel punto P_2 a distanza $d/4$ da q_1 e $\frac{3}{4}d$ da q_2 vale $V_2 = 1.88 \text{ volt}$. Determinare il valore della carica elettrica q_2 in pC.

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

4) Un corpo puntiforme di massa $m = 1.89 \text{ ng}$ e carica elettrica $q = 1.12 \text{ nC}$ viene fatto cadere verticalmente da un'altezza $h = 1.01 \text{ m}$ verso un altro corpo puntiforme di carica elettrica uguale che si trova fermo al suolo. Determinare la quota d , in m, alla quale il corpo si ferma. (Si ricorda il valore della accelerazione gravitazionale $g = 9.81 \text{ m/s}^2$).

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

5) Una carica elettrica $q = 1.69 \times 10^{-15} \text{ C}$ è distribuita uniformemente all'interno del volume di una sfera di raggio $R = 0.0738 \text{ m}$. Un elettrone parte da fermo da una posizione a distanza $r_1 = 0.0400 \text{ m}$ dal centro della sfera e giunge in una posizione a distanza $r_2 = 0.0161 \text{ m}$ dal centro della sfera. Determinare la velocità, in m/s , dell'elettrone nella posizione a distanza r_2 dal centro della sfera. (Si ricorda $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ e $m_e = 9.101 \times 10^{-31} \text{ kg}$).

- 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) In un sistema di coordinate cartesiane, nel volume compreso tra i piani $x = 0$ e $x = a$, con $a = 0.0963$ m, è data la distribuzione di carica elettrica con densità di volume pari a $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/a}$, con $\rho_0 = 1.89$ nC/m³. Una particella di massa $m = 0.3$ ng, e carica $q = 41.1$ nC, è posta nel punto A di coordinate $(x_A = 3a, y_A = 0, z_A = 0)$ con velocità parallela all'asse delle x e diretta verso l'origine del sistema di riferimento. Determinare la minima velocità, in m/s, tale che la particella possa raggiungere il punto B di coordinate $(x_B = a, y_B = 0, z_B = 0)$.

A B C D E F

7) In un sistema di riferimento cartesiano, si trovano quattro cariche elettriche puntiformi di uguale modulo q . Due cariche sono positive e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate (a, a) e $(-a, a)$, due sono negative e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate $(-a, -a)$ e $(a, -a)$, con $a = 0.0159$ m. Determinare il valore del modulo della carica elettrica q , in nC, se la energia elettrostatica del sistema è $U = -1.62$ nJ.

A B C D E F

8) Sono date 4 cariche elettriche $q_+ = 1.68$ nC e 4 cariche elettriche $q_- = -q_+$ disposte ai vertici di un cubo di lato $a = 0.0103$ m, in modo che, per tutte le cariche q_i , le 3 cariche più vicine alla carica q_i abbiano segno opposto rispetto a q_i . Determinare il lavoro, in μ J, che è necessario per dividere in due parti uguali il cubo, mediante un taglio parallelo ad una faccia del cubo, e allontanare le due parti a una distanza relativa infinita.

A B C D E F

9) Ai vertici di un esagono regolare di lato $a = 1.92$ mm, si trovano, inizialmente ferme, 6 particelle identiche di massa $m = 7.1$ g, e carica $q = 1.65$ μ C. Determinare l'energia di configurazione, in joule, della distribuzione di carica.

A B C D E F

10) Nelle ipotesi dell'esercizio precedente, si lasciano le 6 cariche libere di muoversi. Si determini la velocità, in m/s, che le particelle hanno quando si trovano a grande distanza l'una dall'altra.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 23/11/2019

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) Una carica elettrica $q = 2.52 \text{ nC}$ è distribuita uniformemente all'interno di una sfera di raggio R . Il potenziale elettrostatico in un punto P a distanza $\frac{R}{2}$ dal centro della sfera è $V = 79.8 \text{ volt}$. Determinare il valore, in m, del raggio R della sfera.

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

2) In un punto P a distanza $d = 0.0548 \text{ m}$ dal centro di una sfera uniformemente carica di raggio $R = 0.123 \text{ m}$, il potenziale elettrostatico vale $V = 7.75 \text{ volt}$. Determinare la densità volumetrica di carica, in nC/m^3 .

- A 0 B 2.51 C 4.31 D 6.11 E 7.91 F 9.71

3) Due cariche elettriche puntiformi q_1 e q_2 sono poste a distanza $d = 0.0111 \text{ m}$. Il potenziale elettrostatico nel punto P_1 a distanza $d/2$ dalle due cariche vale $V_1 = 1.15 \text{ volt}$, mentre il potenziale nel punto P_2 a distanza $d/4$ da q_1 e $\frac{3}{4}d$ da q_2 vale $V_2 = 1.44 \text{ volt}$. Determinare il valore della carica elettrica q_2 in pC.

- A 0 B 0.218 C 0.398 D 0.578 E 0.758 F 0.938

4) Un corpo puntiforme di massa $m = 1.37 \text{ ng}$ e carica elettrica $q = 1.84 \text{ nC}$ viene fatto cadere verticalmente da un'altezza $h = 1.92 \text{ m}$ verso un altro corpo puntiforme di carica elettrica uguale che si trova fermo al suolo. Determinare la quota d , in m, alla quale il corpo si ferma. (Si ricorda il valore della accelerazione gravitazionale $g = 9.81 \text{ m/s}^2$).

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

5) Una carica elettrica $q = 1.37 \times 10^{-15} \text{ C}$ è distribuita uniformemente all'interno del volume di una sfera di raggio $R = 0.0669 \text{ m}$. Un elettrone parte da fermo da una posizione a distanza $r_1 = 0.0460 \text{ m}$ dal centro della sfera e giunge in una posizione a distanza $r_2 = 0.0155 \text{ m}$ dal centro della sfera. Determinare la velocità, in m/s, dell'elettrone nella posizione a distanza r_2 dal centro della sfera. (Si ricorda $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ e $m_e = 9.101 \times 10^{-31} \text{ kg}$).

- A 0 B 1.88×10^3 C 3.68×10^3 D 5.48×10^3 E 7.28×10^3 F 9.08×10^3

6) In un sistema di coordinate cartesiane, nel volume compreso tra i piani $x = 0$ e $x = a$, con $a = 0.0844$ m, è data la distribuzione di carica elettrica con densità di volume pari a $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/a}$, con $\rho_0 = 1.49$ nC/m³. Una particella di massa $m = 0.3$ ng, e carica $q = 41.1$ nC, è posta nel punto A di coordinate $(x_A = 3a, y_A = 0, z_A = 0)$ con velocità parallela all'asse delle x e diretta verso l'origine del sistema di riferimento. Determinare la minima velocità, in m/s, tale che la particella possa raggiungere il punto B di coordinate $(x_B = a, y_B = 0, z_B = 0)$.

A B C D E F

7) In un sistema di riferimento cartesiano, si trovano quattro cariche elettriche puntiformi di uguale modulo q . Due cariche sono positive e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate (a, a) e $(-a, a)$, due sono negative e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate $(-a, -a)$ e $(a, -a)$, con $a = 0.0167$ m. Determinare il valore del modulo della carica elettrica q , in nC, se la energia elettrostatica del sistema è $U = -1.23$ nJ.

A B C D E F

8) Sono date 4 cariche elettriche $q_+ = 1.19$ nC e 4 cariche elettriche $q_- = -q_+$ disposte ai vertici di un cubo di lato $a = 0.0136$ m, in modo che, per tutte le cariche q_i , le 3 cariche più vicine alla carica q_i abbiano segno opposto rispetto a q_i . Determinare il lavoro, in μ J, che è necessario per dividere in due parti uguali il cubo, mediante un taglio parallelo ad una faccia del cubo, e allontanare le due parti a una distanza relativa infinita.

A B C D E F

9) Ai vertici di un esagono regolare di lato $a = 1.23$ mm, si trovano, inizialmente ferme, 6 particelle identiche di massa $m = 7.1$ g, e carica $q = 1.80$ μ C. Determinare l'energia di configurazione, in joule, della distribuzione di carica.

A B C D E F

10) Nelle ipotesi dell'esercizio precedente, si lasciano le 6 cariche libere di muoversi. Si determini la velocità, in m/s, che le particelle hanno quando si trovano a grande distanza l'una dall'altra.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 2 - 23/11/2019

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) Una carica elettrica $q = 1.36 \text{ nC}$ è distribuita uniformemente all'interno di una sfera di raggio R . Il potenziale elettrostatico in un punto P a distanza $\frac{R}{2}$ dal centro della sfera è $V = 18.4 \text{ volt}$. Determinare il valore, in m, del raggio R della sfera.

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

2) In un punto P a distanza $d = 0.0477 \text{ m}$ dal centro di una sfera uniformemente carica di raggio $R = 0.152 \text{ m}$, il potenziale elettrostatico vale $V = 7.20 \text{ volt}$. Determinare la densità volumetrica di carica, in nC/m^3 .

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

3) Due cariche elettriche puntiformi q_1 e q_2 sono poste a distanza $d = 0.0142 \text{ m}$. Il potenziale elettrostatico nel punto P_1 a distanza $d/2$ dalle due cariche vale $V_1 = 1.71 \text{ volt}$, mentre il potenziale nel punto P_2 a distanza $d/4$ da q_1 e $\frac{3}{4}d$ da q_2 vale $V_2 = 1.45 \text{ volt}$. Determinare il valore della carica elettrica q_2 in pC .

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

4) Un corpo puntiforme di massa $m = 1.18 \text{ ng}$ e carica elettrica $q = 1.71 \text{ nC}$ viene fatto cadere verticalmente da un'altezza $h = 1.19 \text{ m}$ verso un altro corpo puntiforme di carica elettrica uguale che si trova fermo al suolo. Determinare la quota d , in m, alla quale il corpo si ferma. (Si ricorda il valore della accelerazione gravitazionale $g = 9.81 \text{ m/s}^2$).

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

5) Una carica elettrica $q = 1.25 \times 10^{-15} \text{ C}$ è distribuita uniformemente all'interno del volume di una sfera di raggio $R = 0.0729 \text{ m}$. Un elettrone parte da fermo da una posizione a distanza $r_1 = 0.0430 \text{ m}$ dal centro della sfera e giunge in una posizione a distanza $r_2 = 0.0141 \text{ m}$ dal centro della sfera. Determinare la velocità, in m/s , dell'elettrone nella posizione a distanza r_2 dal centro della sfera. (Si ricorda $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ e $m_e = 9.101 \times 10^{-31} \text{ kg}$).

- 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) In un sistema di coordinate cartesiane, nel volume compreso tra i piani $x = 0$ e $x = a$, con $a = 0.0817$ m, è data la distribuzione di carica elettrica con densità di volume pari a $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/a}$, con $\rho_0 = 1.67$ nC/m³. Una particella di massa $m = 0.3$ ng, e carica $q = 41.1$ nC, è posta nel punto A di coordinate $(x_A = 3a, y_A = 0, z_A = 0)$ con velocità parallela all'asse delle x e diretta verso l'origine del sistema di riferimento. Determinare la minima velocità, in m/s, tale che la particella possa raggiungere il punto B di coordinate $(x_B = a, y_B = 0, z_B = 0)$.

A B C D E F

7) In un sistema di riferimento cartesiano, si trovano quattro cariche elettriche puntiformi di uguale modulo q . Due cariche sono positive e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate (a, a) e $(-a, a)$, due sono negative e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate $(-a, -a)$ e $(a, -a)$, con $a = 0.0125$ m. Determinare il valore del modulo della carica elettrica q , in nC, se la energia elettrostatica del sistema è $U = -1.01$ nJ.

A B C D E F

8) Sono date 4 cariche elettriche $q_+ = 1.04$ nC e 4 cariche elettriche $q_- = -q_+$ disposte ai vertici di un cubo di lato $a = 0.0159$ m, in modo che, per tutte le cariche q_i , le 3 cariche più vicine alla carica q_i abbiano segno opposto rispetto a q_i . Determinare il lavoro, in μ J, che è necessario per dividere in due parti uguali il cubo, mediante un taglio parallelo ad una faccia del cubo, e allontanare le due parti a una distanza relativa infinita.

A B C D E F

9) Ai vertici di un esagono regolare di lato $a = 1.60$ mm, si trovano, inizialmente ferme, 6 particelle identiche di massa $m = 7.1$ g, e carica $q = 1.59$ μ C. Determinare l'energia di configurazione, in joule, della distribuzione di carica.

A B C D E F

10) Nelle ipotesi dell'esercizio precedente, si lasciano le 6 cariche libere di muoversi. Si determini la velocità, in m/s, che le particelle hanno quando si trovano a grande distanza l'una dall'altra.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 23/11/2019

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) Una carica elettrica $q = 2.63 \text{ nC}$ è distribuita uniformemente all'interno di una sfera di raggio R . Il potenziale elettrostatico in un punto P a distanza $\frac{R}{2}$ dal centro della sfera è $V = 16.8 \text{ volt}$. Determinare il valore, in m, del raggio R della sfera.

- A 0 B 1.93 C 3.73 D 5.53 E 7.33 F 9.13

2) In un punto P a distanza $d = 0.0452 \text{ m}$ dal centro di una sfera uniformemente carica di raggio $R = 0.122 \text{ m}$, il potenziale elettrostatico vale $V = 5.13 \text{ volt}$. Determinare la densità volumetrica di carica, in nC/m^3 .

- A 0 B 1.00 C 2.80 D 4.60 E 6.40 F 8.20

3) Due cariche elettriche puntiformi q_1 e q_2 sono poste a distanza $d = 0.0163 \text{ m}$. Il potenziale elettrostatico nel punto P_1 a distanza $d/2$ dalle due cariche vale $V_1 = 1.28 \text{ volt}$, mentre il potenziale nel punto P_2 a distanza $d/4$ da q_1 e $\frac{3}{4}d$ da q_2 vale $V_2 = 1.08 \text{ volt}$. Determinare il valore della carica elettrica q_2 in pC .

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

4) Un corpo puntiforme di massa $m = 1.80 \text{ ng}$ e carica elettrica $q = 1.40 \text{ nC}$ viene fatto cadere verticalmente da un'altezza $h = 1.46 \text{ m}$ verso un altro corpo puntiforme di carica elettrica uguale che si trova fermo al suolo. Determinare la quota d , in m, alla quale il corpo si ferma. (Si ricorda il valore della accelerazione gravitazionale $g = 9.81 \text{ m/s}^2$).

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

5) Una carica elettrica $q = 1.60 \times 10^{-15} \text{ C}$ è distribuita uniformemente all'interno del volume di una sfera di raggio $R = 0.0639 \text{ m}$. Un elettrone parte da fermo da una posizione a distanza $r_1 = 0.0488 \text{ m}$ dal centro della sfera e giunge in una posizione a distanza $r_2 = 0.0131 \text{ m}$ dal centro della sfera. Determinare la velocità, in m/s , dell'elettrone nella posizione a distanza r_2 dal centro della sfera. (Si ricorda $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ e $m_e = 9.101 \times 10^{-31} \text{ kg}$).

- 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) In un sistema di coordinate cartesiane, nel volume compreso tra i piani $x = 0$ e $x = a$, con $a = 0.0929$ m, è data la distribuzione di carica elettrica con densità di volume pari a $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/a}$, con $\rho_0 = 1.06$ nC/m³. Una particella di massa $m = 0.3$ ng, e carica $q = 41.1$ nC, è posta nel punto A di coordinate $(x_A = 3a, y_A = 0, z_A = 0)$ con velocità parallela all'asse delle x e diretta verso l'origine del sistema di riferimento. Determinare la minima velocità, in m/s, tale che la particella possa raggiungere il punto B di coordinate $(x_B = a, y_B = 0, z_B = 0)$.

A B C D E F

7) In un sistema di riferimento cartesiano, si trovano quattro cariche elettriche puntiformi di uguale modulo q . Due cariche sono positive e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate (a, a) e $(-a, a)$, due sono negative e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate $(-a, -a)$ e $(a, -a)$, con $a = 0.0102$ m. Determinare il valore del modulo della carica elettrica q , in nC, se la energia elettrostatica del sistema è $U = -1.84$ nJ.

A B C D E F

8) Sono date 4 cariche elettriche $q_+ = 1.31$ nC e 4 cariche elettriche $q_- = -q_+$ disposte ai vertici di un cubo di lato $a = 0.0166$ m, in modo che, per tutte le cariche q_i , le 3 cariche più vicine alla carica q_i abbiano segno opposto rispetto a q_i . Determinare il lavoro, in μ J, che è necessario per dividere in due parti uguali il cubo, mediante un taglio parallelo ad una faccia del cubo, e allontanare le due parti a una distanza relativa infinita.

A B C D E F

9) Ai vertici di un esagono regolare di lato $a = 1.14$ mm, si trovano, inizialmente ferme, 6 particelle identiche di massa $m = 7.1$ g, e carica $q = 1.72$ μ C. Determinare l'energia di configurazione, in joule, della distribuzione di carica.

A B C D E F

10) Nelle ipotesi dell'esercizio precedente, si lasciano le 6 cariche libere di muoversi. Si determini la velocità, in m/s, che le particelle hanno quando si trovano a grande distanza l'una dall'altra.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 2 - 23/11/2019

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) Una carica elettrica $q = 2.50 \text{ nC}$ è distribuita uniformemente all'interno di una sfera di raggio R . Il potenziale elettrostatico in un punto P a distanza $\frac{R}{2}$ dal centro della sfera è $V = 66.7 \text{ volt}$. Determinare il valore, in m, del raggio R della sfera.

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

2) In un punto P a distanza $d = 0.0594 \text{ m}$ dal centro di una sfera uniformemente carica di raggio $R = 0.150 \text{ m}$, il potenziale elettrostatico vale $V = 7.39 \text{ volt}$. Determinare la densità volumetrica di carica, in nC/m^3 .

- A 0 B 2.54 C 4.34 D 6.14 E 7.94 F 9.74

3) Due cariche elettriche puntiformi q_1 e q_2 sono poste a distanza $d = 0.0156 \text{ m}$. Il potenziale elettrostatico nel punto P_1 a distanza $d/2$ dalle due cariche vale $V_1 = 1.36 \text{ volt}$, mentre il potenziale nel punto P_2 a distanza $d/4$ da q_1 e $\frac{3}{4}d$ da q_2 vale $V_2 = 1.44 \text{ volt}$. Determinare il valore della carica elettrica q_2 in pC .

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

4) Un corpo puntiforme di massa $m = 1.38 \text{ ng}$ e carica elettrica $q = 1.46 \text{ nC}$ viene fatto cadere verticalmente da un'altezza $h = 1.70 \text{ m}$ verso un altro corpo puntiforme di carica elettrica uguale che si trova fermo al suolo. Determinare la quota d , in m, alla quale il corpo si ferma. (Si ricorda il valore della accelerazione gravitazionale $g = 9.81 \text{ m/s}^2$).

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

5) Una carica elettrica $q = 1.42 \times 10^{-15} \text{ C}$ è distribuita uniformemente all'interno del volume di una sfera di raggio $R = 0.0748 \text{ m}$. Un elettrone parte da fermo da una posizione a distanza $r_1 = 0.0432 \text{ m}$ dal centro della sfera e giunge in una posizione a distanza $r_2 = 0.0170 \text{ m}$ dal centro della sfera. Determinare la velocità, in m/s , dell'elettrone nella posizione a distanza r_2 dal centro della sfera. (Si ricorda $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ e $m_e = 9.101 \times 10^{-31} \text{ kg}$).

- A 0 B 1.11×10^3 C 2.91×10^3 D 4.71×10^3 E 6.51×10^3 F 8.31×10^3

6) In un sistema di coordinate cartesiane, nel volume compreso tra i piani $x = 0$ e $x = a$, con $a = 0.0964$ m, è data la distribuzione di carica elettrica con densità di volume pari a $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/a}$, con $\rho_0 = 1.13$ nC/m³. Una particella di massa $m = 0.3$ ng, e carica $q = 41.1$ nC, è posta nel punto A di coordinate $(x_A = 3a, y_A = 0, z_A = 0)$ con velocità parallela all'asse delle x e diretta verso l'origine del sistema di riferimento. Determinare la minima velocità, in m/s, tale che la particella possa raggiungere il punto B di coordinate $(x_B = a, y_B = 0, z_B = 0)$.

A B C D E F

7) In un sistema di riferimento cartesiano, si trovano quattro cariche elettriche puntiformi di uguale modulo q . Due cariche sono positive e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate (a, a) e $(-a, a)$, due sono negative e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate $(-a, -a)$ e $(a, -a)$, con $a = 0.0110$ m. Determinare il valore del modulo della carica elettrica q , in nC, se la energia elettrostatica del sistema è $U = -1.28$ nJ.

A B C D E F

8) Sono date 4 cariche elettriche $q_+ = 1.73$ nC e 4 cariche elettriche $q_- = -q_+$ disposte ai vertici di un cubo di lato $a = 0.0130$ m, in modo che, per tutte le cariche q_i , le 3 cariche più vicine alla carica q_i abbiano segno opposto rispetto a q_i . Determinare il lavoro, in μ J, che è necessario per dividere in due parti uguali il cubo, mediante un taglio parallelo ad una faccia del cubo, e allontanare le due parti a una distanza relativa infinita.

A B C D E F

9) Ai vertici di un esagono regolare di lato $a = 1.17$ mm, si trovano, inizialmente ferme, 6 particelle identiche di massa $m = 7.1$ g, e carica $q = 1.03$ μ C. Determinare l'energia di configurazione, in joule, della distribuzione di carica.

A B C D E F

10) Nelle ipotesi dell'esercizio precedente, si lasciano le 6 cariche libere di muoversi. Si determini la velocità, in m/s, che le particelle hanno quando si trovano a grande distanza l'una dall'altra.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 2 - 23/11/2019

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) Una carica elettrica $q = 2.88 \text{ nC}$ è distribuita uniformemente all'interno di una sfera di raggio R . Il potenziale elettrostatico in un punto P a distanza $\frac{R}{2}$ dal centro della sfera è $V = 25.8 \text{ volt}$. Determinare il valore, in m, del raggio R della sfera.

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

2) In un punto P a distanza $d = 0.0410 \text{ m}$ dal centro di una sfera uniformemente carica di raggio $R = 0.151 \text{ m}$, il potenziale elettrostatico vale $V = 6.15 \text{ volt}$. Determinare la densità volumetrica di carica, in nC/m^3 .

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

3) Due cariche elettriche puntiformi q_1 e q_2 sono poste a distanza $d = 0.0171 \text{ m}$. Il potenziale elettrostatico nel punto P_1 a distanza $d/2$ dalle due cariche vale $V_1 = 1.92 \text{ volt}$, mentre il potenziale nel punto P_2 a distanza $d/4$ da q_1 e $\frac{3}{4}d$ da q_2 vale $V_2 = 1.26 \text{ volt}$. Determinare il valore della carica elettrica q_2 in pC.

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

4) Un corpo puntiforme di massa $m = 1.46 \text{ ng}$ e carica elettrica $q = 1.73 \text{ nC}$ viene fatto cadere verticalmente da un'altezza $h = 1.22 \text{ m}$ verso un altro corpo puntiforme di carica elettrica uguale che si trova fermo al suolo. Determinare la quota d , in m, alla quale il corpo si ferma. (Si ricorda il valore della accelerazione gravitazionale $g = 9.81 \text{ m/s}^2$).

- A 0 B 1.54 C 3.34 D 5.14 E 6.94 F 8.74

5) Una carica elettrica $q = 1.22 \times 10^{-15} \text{ C}$ è distribuita uniformemente all'interno del volume di una sfera di raggio $R = 0.0715 \text{ m}$. Un elettrone parte da fermo da una posizione a distanza $r_1 = 0.0478 \text{ m}$ dal centro della sfera e giunge in una posizione a distanza $r_2 = 0.0158 \text{ m}$ dal centro della sfera. Determinare la velocità, in m/s, dell'elettrone nella posizione a distanza r_2 dal centro della sfera. (Si ricorda $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ e $m_e = 9.101 \times 10^{-31} \text{ kg}$).

- A 0 B 1.48×10^3 C 3.28×10^3 D 5.08×10^3 E 6.88×10^3 F 8.68×10^3

6) In un sistema di coordinate cartesiane, nel volume compreso tra i piani $x = 0$ e $x = a$, con $a = 0.0803$ m, è data la distribuzione di carica elettrica con densità di volume pari a $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/a}$, con $\rho_0 = 1.16$ nC/m³. Una particella di massa $m = 0.3$ ng, e carica $q = 41.1$ nC, è posta nel punto A di coordinate $(x_A = 3a, y_A = 0, z_A = 0)$ con velocità parallela all'asse delle x e diretta verso l'origine del sistema di riferimento. Determinare la minima velocità, in m/s, tale che la particella possa raggiungere il punto B di coordinate $(x_B = a, y_B = 0, z_B = 0)$.

A B C D E F

7) In un sistema di riferimento cartesiano, si trovano quattro cariche elettriche puntiformi di uguale modulo q . Due cariche sono positive e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate (a, a) e $(-a, a)$, due sono negative e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate $(-a, -a)$ e $(a, -a)$, con $a = 0.0103$ m. Determinare il valore del modulo della carica elettrica q , in nC, se la energia elettrostatica del sistema è $U = -1.71$ nJ.

A B C D E F

8) Sono date 4 cariche elettriche $q_+ = 1.58$ nC e 4 cariche elettriche $q_- = -q_+$ disposte ai vertici di un cubo di lato $a = 0.0178$ m, in modo che, per tutte le cariche q_i , le 3 cariche più vicine alla carica q_i abbiano segno opposto rispetto a q_i . Determinare il lavoro, in μ J, che è necessario per dividere in due parti uguali il cubo, mediante un taglio parallelo ad una faccia del cubo, e allontanare le due parti a una distanza relativa infinita.

A B C D E F

9) Ai vertici di un esagono regolare di lato $a = 1.04$ mm, si trovano, inizialmente ferme, 6 particelle identiche di massa $m = 7.1$ g, e carica $q = 1.28$ μ C. Determinare l'energia di configurazione, in joule, della distribuzione di carica.

A B C D E F

10) Nelle ipotesi dell'esercizio precedente, si lasciano le 6 cariche libere di muoversi. Si determini la velocità, in m/s, che le particelle hanno quando si trovano a grande distanza l'una dall'altra.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 23/11/2019

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) Una carica elettrica $q = 2.19 \text{ nC}$ è distribuita uniformemente all'interno di una sfera di raggio R . Il potenziale elettrostatico in un punto P a distanza $\frac{R}{2}$ dal centro della sfera è $V = 21.8 \text{ volt}$. Determinare il valore, in m, del raggio R della sfera.

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

2) In un punto P a distanza $d = 0.0477 \text{ m}$ dal centro di una sfera uniformemente carica di raggio $R = 0.155 \text{ m}$, il potenziale elettrostatico vale $V = 7.58 \text{ volt}$. Determinare la densità volumetrica di carica, in nC/m^3 .

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

3) Due cariche elettriche puntiformi q_1 e q_2 sono poste a distanza $d = 0.0168 \text{ m}$. Il potenziale elettrostatico nel punto P_1 a distanza $d/2$ dalle due cariche vale $V_1 = 1.04 \text{ volt}$, mentre il potenziale nel punto P_2 a distanza $d/4$ da q_1 e $\frac{3}{4}d$ da q_2 vale $V_2 = 1.93 \text{ volt}$. Determinare il valore della carica elettrica q_2 in pC.

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

4) Un corpo puntiforme di massa $m = 1.62 \text{ ng}$ e carica elettrica $q = 1.27 \text{ nC}$ viene fatto cadere verticalmente da un'altezza $h = 1.98 \text{ m}$ verso un altro corpo puntiforme di carica elettrica uguale che si trova fermo al suolo. Determinare la quota d , in m, alla quale il corpo si ferma. (Si ricorda il valore della accelerazione gravitazionale $g = 9.81 \text{ m/s}^2$).

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

5) Una carica elettrica $q = 1.40 \times 10^{-15} \text{ C}$ è distribuita uniformemente all'interno del volume di una sfera di raggio $R = 0.0761 \text{ m}$. Un elettrone parte da fermo da una posizione a distanza $r_1 = 0.0469 \text{ m}$ dal centro della sfera e giunge in una posizione a distanza $r_2 = 0.0132 \text{ m}$ dal centro della sfera. Determinare la velocità, in m/s, dell'elettrone nella posizione a distanza r_2 dal centro della sfera. (Si ricorda $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ e $m_e = 9.101 \times 10^{-31} \text{ kg}$).

- A 0 B 1.39×10^3 C 3.19×10^3 D 4.99×10^3 E 6.79×10^3 F 8.59×10^3

6) In un sistema di coordinate cartesiane, nel volume compreso tra i piani $x = 0$ e $x = a$, con $a = 0.0812$ m, è data la distribuzione di carica elettrica con densità di volume pari a $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/a}$, con $\rho_0 = 1.16$ nC/m³. Una particella di massa $m = 0.3$ ng, e carica $q = 41.1$ nC, è posta nel punto A di coordinate $(x_A = 3a, y_A = 0, z_A = 0)$ con velocità parallela all'asse delle x e diretta verso l'origine del sistema di riferimento. Determinare la minima velocità, in m/s, tale che la particella possa raggiungere il punto B di coordinate $(x_B = a, y_B = 0, z_B = 0)$.

A B C D E F

7) In un sistema di riferimento cartesiano, si trovano quattro cariche elettriche puntiformi di uguale modulo q . Due cariche sono positive e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate (a, a) e $(-a, a)$, due sono negative e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate $(-a, -a)$ e $(a, -a)$, con $a = 0.0105$ m. Determinare il valore del modulo della carica elettrica q , in nC, se la energia elettrostatica del sistema è $U = -1.28$ nJ.

A B C D E F

8) Sono date 4 cariche elettriche $q_+ = 1.37$ nC e 4 cariche elettriche $q_- = -q_+$ disposte ai vertici di un cubo di lato $a = 0.0163$ m, in modo che, per tutte le cariche q_i , le 3 cariche più vicine alla carica q_i abbiano segno opposto rispetto a q_i . Determinare il lavoro, in μ J, che è necessario per dividere in due parti uguali il cubo, mediante un taglio parallelo ad una faccia del cubo, e allontanare le due parti a una distanza relativa infinita.

A B C D E F

9) Ai vertici di un esagono regolare di lato $a = 1.07$ mm, si trovano, inizialmente ferme, 6 particelle identiche di massa $m = 7.1$ g, e carica $q = 1.95$ μ C. Determinare l'energia di configurazione, in joule, della distribuzione di carica.

A B C D E F

10) Nelle ipotesi dell'esercizio precedente, si lasciano le 6 cariche libere di muoversi. Si determini la velocità, in m/s, che le particelle hanno quando si trovano a grande distanza l'una dall'altra.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 23/11/2019

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) Una carica elettrica $q = 2.28 \text{ nC}$ è distribuita uniformemente all'interno di una sfera di raggio R . Il potenziale elettrostatico in un punto P a distanza $\frac{R}{2}$ dal centro della sfera è $V = 26.0 \text{ volt}$. Determinare il valore, in m, del raggio R della sfera.

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

2) In un punto P a distanza $d = 0.0597 \text{ m}$ dal centro di una sfera uniformemente carica di raggio $R = 0.134 \text{ m}$, il potenziale elettrostatico vale $V = 7.25 \text{ volt}$. Determinare la densità volumetrica di carica, in nC/m^3 .

- A 0 B 2.26 C 4.06 D 5.86 E 7.66 F 9.46

3) Due cariche elettriche puntiformi q_1 e q_2 sono poste a distanza $d = 0.0176 \text{ m}$. Il potenziale elettrostatico nel punto P_1 a distanza $d/2$ dalle due cariche vale $V_1 = 1.40 \text{ volt}$, mentre il potenziale nel punto P_2 a distanza $d/4$ da q_1 e $\frac{3}{4}d$ da q_2 vale $V_2 = 1.10 \text{ volt}$. Determinare il valore della carica elettrica q_2 in pC.

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

4) Un corpo puntiforme di massa $m = 1.35 \text{ ng}$ e carica elettrica $q = 1.57 \text{ nC}$ viene fatto cadere verticalmente da un'altezza $h = 1.48 \text{ m}$ verso un altro corpo puntiforme di carica elettrica uguale che si trova fermo al suolo. Determinare la quota d , in m, alla quale il corpo si ferma. (Si ricorda il valore della accelerazione gravitazionale $g = 9.81 \text{ m/s}^2$).

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

5) Una carica elettrica $q = 1.23 \times 10^{-15} \text{ C}$ è distribuita uniformemente all'interno del volume di una sfera di raggio $R = 0.0692 \text{ m}$. Un elettrone parte da fermo da una posizione a distanza $r_1 = 0.0416 \text{ m}$ dal centro della sfera e giunge in una posizione a distanza $r_2 = 0.0127 \text{ m}$ dal centro della sfera. Determinare la velocità, in m/s, dell'elettrone nella posizione a distanza r_2 dal centro della sfera. (Si ricorda $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ e $m_e = 9.101 \times 10^{-31} \text{ kg}$).

- 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) In un sistema di coordinate cartesiane, nel volume compreso tra i piani $x = 0$ e $x = a$, con $a = 0.0878$ m, è data la distribuzione di carica elettrica con densità di volume pari a $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/a}$, con $\rho_0 = 1.78$ nC/m³. Una particella di massa $m = 0.3$ ng, e carica $q = 41.1$ nC, è posta nel punto A di coordinate $(x_A = 3a, y_A = 0, z_A = 0)$ con velocità parallela all'asse delle x e diretta verso l'origine del sistema di riferimento. Determinare la minima velocità, in m/s, tale che la particella possa raggiungere il punto B di coordinate $(x_B = a, y_B = 0, z_B = 0)$.

A B C D E F

7) In un sistema di riferimento cartesiano, si trovano quattro cariche elettriche puntiformi di uguale modulo q . Due cariche sono positive e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate (a, a) e $(-a, a)$, due sono negative e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate $(-a, -a)$ e $(a, -a)$, con $a = 0.0154$ m. Determinare il valore del modulo della carica elettrica q , in nC, se la energia elettrostatica del sistema è $U = -1.37$ nJ.

A B C D E F

8) Sono date 4 cariche elettriche $q_+ = 1.18$ nC e 4 cariche elettriche $q_- = -q_+$ disposte ai vertici di un cubo di lato $a = 0.0134$ m, in modo che, per tutte le cariche q_i , le 3 cariche più vicine alla carica q_i abbiano segno opposto rispetto a q_i . Determinare il lavoro, in μ J, che è necessario per dividere in due parti uguali il cubo, mediante un taglio parallelo ad una faccia del cubo, e allontanare le due parti a una distanza relativa infinita.

A B C D E F

9) Ai vertici di un esagono regolare di lato $a = 1.06$ mm, si trovano, inizialmente ferme, 6 particelle identiche di massa $m = 7.1$ g, e carica $q = 1.50$ μ C. Determinare l'energia di configurazione, in joule, della distribuzione di carica.

A B C D E F

10) Nelle ipotesi dell'esercizio precedente, si lasciano le 6 cariche libere di muoversi. Si determini la velocità, in m/s, che le particelle hanno quando si trovano a grande distanza l'una dall'altra.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 23/11/2019

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) Una carica elettrica $q = 1.81 \text{ nC}$ è distribuita uniformemente all'interno di una sfera di raggio R . Il potenziale elettrostatico in un punto P a distanza $\frac{R}{2}$ dal centro della sfera è $V = 25.2 \text{ volt}$. Determinare il valore, in m, del raggio R della sfera.

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

2) In un punto P a distanza $d = 0.0510 \text{ m}$ dal centro di una sfera uniformemente carica di raggio $R = 0.147 \text{ m}$, il potenziale elettrostatico vale $V = 6.36 \text{ volt}$. Determinare la densità volumetrica di carica, in nC/m^3 .

- A 0 B 1.83 C 3.63 D 5.43 E 7.23 F 9.03

3) Due cariche elettriche puntiformi q_1 e q_2 sono poste a distanza $d = 0.0118 \text{ m}$. Il potenziale elettrostatico nel punto P_1 a distanza $d/2$ dalle due cariche vale $V_1 = 1.75 \text{ volt}$, mentre il potenziale nel punto P_2 a distanza $d/4$ da q_1 e $\frac{3}{4}d$ da q_2 vale $V_2 = 1.54 \text{ volt}$. Determinare il valore della carica elettrica q_2 in pC .

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

4) Un corpo puntiforme di massa $m = 1.82 \text{ ng}$ e carica elettrica $q = 1.98 \text{ nC}$ viene fatto cadere verticalmente da un'altezza $h = 1.52 \text{ m}$ verso un altro corpo puntiforme di carica elettrica uguale che si trova fermo al suolo. Determinare la quota d , in m, alla quale il corpo si ferma. (Si ricorda il valore della accelerazione gravitazionale $g = 9.81 \text{ m/s}^2$).

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

5) Una carica elettrica $q = 1.18 \times 10^{-15} \text{ C}$ è distribuita uniformemente all'interno del volume di una sfera di raggio $R = 0.0759 \text{ m}$. Un elettrone parte da fermo da una posizione a distanza $r_1 = 0.0428 \text{ m}$ dal centro della sfera e giunge in una posizione a distanza $r_2 = 0.0157 \text{ m}$ dal centro della sfera. Determinare la velocità, in m/s , dell'elettrone nella posizione a distanza r_2 dal centro della sfera. (Si ricorda $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ e $m_e = 9.101 \times 10^{-31} \text{ kg}$).

- A 0 B 2.60×10^3 C 4.40×10^3 D 6.20×10^3 E 8.00×10^3 F 9.80×10^3

6) In un sistema di coordinate cartesiane, nel volume compreso tra i piani $x = 0$ e $x = a$, con $a = 0.0978$ m, è data la distribuzione di carica elettrica con densità di volume pari a $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/a}$, con $\rho_0 = 1.64$ nC/m³. Una particella di massa $m = 0.3$ ng, e carica $q = 41.1$ nC, è posta nel punto A di coordinate $(x_A = 3a, y_A = 0, z_A = 0)$ con velocità parallela all'asse delle x e diretta verso l'origine del sistema di riferimento. Determinare la minima velocità, in m/s, tale che la particella possa raggiungere il punto B di coordinate $(x_B = a, y_B = 0, z_B = 0)$.

A B C D E F

7) In un sistema di riferimento cartesiano, si trovano quattro cariche elettriche puntiformi di uguale modulo q . Due cariche sono positive e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate (a, a) e $(-a, a)$, due sono negative e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate $(-a, -a)$ e $(a, -a)$, con $a = 0.0114$ m. Determinare il valore del modulo della carica elettrica q , in nC, se la energia elettrostatica del sistema è $U = -1.37$ nJ.

A B C D E F

8) Sono date 4 cariche elettriche $q_+ = 1.87$ nC e 4 cariche elettriche $q_- = -q_+$ disposte ai vertici di un cubo di lato $a = 0.0160$ m, in modo che, per tutte le cariche q_i , le 3 cariche più vicine alla carica q_i abbiano segno opposto rispetto a q_i . Determinare il lavoro, in μ J, che è necessario per dividere in due parti uguali il cubo, mediante un taglio parallelo ad una faccia del cubo, e allontanare le due parti a una distanza relativa infinita.

A B C D E F

9) Ai vertici di un esagono regolare di lato $a = 1.53$ mm, si trovano, inizialmente ferme, 6 particelle identiche di massa $m = 7.1$ g, e carica $q = 1.14$ μ C. Determinare l'energia di configurazione, in joule, della distribuzione di carica.

A B C D E F

10) Nelle ipotesi dell'esercizio precedente, si lasciano le 6 cariche libere di muoversi. Si determini la velocità, in m/s, che le particelle hanno quando si trovano a grande distanza l'una dall'altra.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 23/11/2019

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) Una carica elettrica $q = 2.97 \text{ nC}$ è distribuita uniformemente all'interno di una sfera di raggio R . Il potenziale elettrostatico in un punto P a distanza $\frac{R}{2}$ dal centro della sfera è $V = 31.5 \text{ volt}$. Determinare il valore, in m, del raggio R della sfera.

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

2) In un punto P a distanza $d = 0.0536 \text{ m}$ dal centro di una sfera uniformemente carica di raggio $R = 0.134 \text{ m}$, il potenziale elettrostatico vale $V = 5.94 \text{ volt}$. Determinare la densità volumetrica di carica, in nC/m^3 .

- A 0 B 2.59 C 4.39 D 6.19 E 7.99 F 9.79

3) Due cariche elettriche puntiformi q_1 e q_2 sono poste a distanza $d = 0.0102 \text{ m}$. Il potenziale elettrostatico nel punto P_1 a distanza $d/2$ dalle due cariche vale $V_1 = 1.42 \text{ volt}$, mentre il potenziale nel punto P_2 a distanza $d/4$ da q_1 e $\frac{3}{4}d$ da q_2 vale $V_2 = 1.98 \text{ volt}$. Determinare il valore della carica elettrica q_2 in pC.

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

4) Un corpo puntiforme di massa $m = 1.43 \text{ ng}$ e carica elettrica $q = 1.63 \text{ nC}$ viene fatto cadere verticalmente da un'altezza $h = 1.53 \text{ m}$ verso un altro corpo puntiforme di carica elettrica uguale che si trova fermo al suolo. Determinare la quota d , in m, alla quale il corpo si ferma. (Si ricorda il valore della accelerazione gravitazionale $g = 9.81 \text{ m/s}^2$).

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

5) Una carica elettrica $q = 1.11 \times 10^{-15} \text{ C}$ è distribuita uniformemente all'interno del volume di una sfera di raggio $R = 0.0645 \text{ m}$. Un elettrone parte da fermo da una posizione a distanza $r_1 = 0.0471 \text{ m}$ dal centro della sfera e giunge in una posizione a distanza $r_2 = 0.0187 \text{ m}$ dal centro della sfera. Determinare la velocità, in m/s , dell'elettrone nella posizione a distanza r_2 dal centro della sfera. (Si ricorda $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ e $m_e = 9.101 \times 10^{-31} \text{ kg}$).

- A 0 B 1.70×10^3 C 3.50×10^3 D 5.30×10^3 E 7.10×10^3 F 8.90×10^3

6) In un sistema di coordinate cartesiane, nel volume compreso tra i piani $x = 0$ e $x = a$, con $a = 0.0953$ m, è data la distribuzione di carica elettrica con densità di volume pari a $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/a}$, con $\rho_0 = 1.53$ nC/m³. Una particella di massa $m = 0.3$ ng, e carica $q = 41.1$ nC, è posta nel punto A di coordinate $(x_A = 3a, y_A = 0, z_A = 0)$ con velocità parallela all'asse delle x e diretta verso l'origine del sistema di riferimento. Determinare la minima velocità, in m/s, tale che la particella possa raggiungere il punto B di coordinate $(x_B = a, y_B = 0, z_B = 0)$.

A B C D E F

7) In un sistema di riferimento cartesiano, si trovano quattro cariche elettriche puntiformi di uguale modulo q . Due cariche sono positive e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate (a, a) e $(-a, a)$, due sono negative e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate $(-a, -a)$ e $(a, -a)$, con $a = 0.0185$ m. Determinare il valore del modulo della carica elettrica q , in nC, se la energia elettrostatica del sistema è $U = -1.29$ nJ.

A B C D E F

8) Sono date 4 cariche elettriche $q_+ = 1.70$ nC e 4 cariche elettriche $q_- = -q_+$ disposte ai vertici di un cubo di lato $a = 0.0164$ m, in modo che, per tutte le cariche q_i , le 3 cariche più vicine alla carica q_i abbiano segno opposto rispetto a q_i . Determinare il lavoro, in μ J, che è necessario per dividere in due parti uguali il cubo, mediante un taglio parallelo ad una faccia del cubo, e allontanare le due parti a una distanza relativa infinita.

A B C D E F

9) Ai vertici di un esagono regolare di lato $a = 1.57$ mm, si trovano, inizialmente ferme, 6 particelle identiche di massa $m = 7.1$ g, e carica $q = 1.27$ μ C. Determinare l'energia di configurazione, in joule, della distribuzione di carica.

A B C D E F

10) Nelle ipotesi dell'esercizio precedente, si lasciano le 6 cariche libere di muoversi. Si determini la velocità, in m/s, che le particelle hanno quando si trovano a grande distanza l'una dall'altra.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 23/11/2019

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) Una carica elettrica $q = 2.07 \text{ nC}$ è distribuita uniformemente all'interno di una sfera di raggio R . Il potenziale elettrostatico in un punto P a distanza $\frac{R}{2}$ dal centro della sfera è $V = 24.5 \text{ volt}$. Determinare il valore, in m, del raggio R della sfera.

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

2) In un punto P a distanza $d = 0.0482 \text{ m}$ dal centro di una sfera uniformemente carica di raggio $R = 0.156 \text{ m}$, il potenziale elettrostatico vale $V = 4.30 \text{ volt}$. Determinare la densità volumetrica di carica, in nC/m^3 .

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

3) Due cariche elettriche puntiformi q_1 e q_2 sono poste a distanza $d = 0.0101 \text{ m}$. Il potenziale elettrostatico nel punto P_1 a distanza $d/2$ dalle due cariche vale $V_1 = 1.43 \text{ volt}$, mentre il potenziale nel punto P_2 a distanza $d/4$ da q_1 e $\frac{3}{4}d$ da q_2 vale $V_2 = 1.22 \text{ volt}$. Determinare il valore della carica elettrica q_2 in pC.

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

4) Un corpo puntiforme di massa $m = 2.00 \text{ ng}$ e carica elettrica $q = 1.74 \text{ nC}$ viene fatto cadere verticalmente da un'altezza $h = 1.90 \text{ m}$ verso un altro corpo puntiforme di carica elettrica uguale che si trova fermo al suolo. Determinare la quota d , in m, alla quale il corpo si ferma. (Si ricorda il valore della accelerazione gravitazionale $g = 9.81 \text{ m/s}^2$).

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

5) Una carica elettrica $q = 1.35 \times 10^{-15} \text{ C}$ è distribuita uniformemente all'interno del volume di una sfera di raggio $R = 0.0645 \text{ m}$. Un elettrone parte da fermo da una posizione a distanza $r_1 = 0.0492 \text{ m}$ dal centro della sfera e giunge in una posizione a distanza $r_2 = 0.0177 \text{ m}$ dal centro della sfera. Determinare la velocità, in m/s , dell'elettrone nella posizione a distanza r_2 dal centro della sfera. (Si ricorda $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ e $m_e = 9.101 \times 10^{-31} \text{ kg}$).

- A 0 B 2.30×10^3 C 4.10×10^3 D 5.90×10^3 E 7.70×10^3 F 9.50×10^3

6) In un sistema di coordinate cartesiane, nel volume compreso tra i piani $x = 0$ e $x = a$, con $a = 0.0842$ m, è data la distribuzione di carica elettrica con densità di volume pari a $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/a}$, con $\rho_0 = 1.35$ nC/m³. Una particella di massa $m = 0.3$ ng, e carica $q = 41.1$ nC, è posta nel punto A di coordinate $(x_A = 3a, y_A = 0, z_A = 0)$ con velocità parallela all'asse delle x e diretta verso l'origine del sistema di riferimento. Determinare la minima velocità, in m/s, tale che la particella possa raggiungere il punto B di coordinate $(x_B = a, y_B = 0, z_B = 0)$.

A B C D E F

7) In un sistema di riferimento cartesiano, si trovano quattro cariche elettriche puntiformi di uguale modulo q . Due cariche sono positive e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate (a, a) e $(-a, a)$, due sono negative e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate $(-a, -a)$ e $(a, -a)$, con $a = 0.0140$ m. Determinare il valore del modulo della carica elettrica q , in nC, se la energia elettrostatica del sistema è $U = -1.74$ nJ.

A B C D E F

8) Sono date 4 cariche elettriche $q_+ = 1.46$ nC e 4 cariche elettriche $q_- = -q_+$ disposte ai vertici di un cubo di lato $a = 0.0163$ m, in modo che, per tutte le cariche q_i , le 3 cariche più vicine alla carica q_i abbiano segno opposto rispetto a q_i . Determinare il lavoro, in μ J, che è necessario per dividere in due parti uguali il cubo, mediante un taglio parallelo ad una faccia del cubo, e allontanare le due parti a una distanza relativa infinita.

A B C D E F

9) Ai vertici di un esagono regolare di lato $a = 1.45$ mm, si trovano, inizialmente ferme, 6 particelle identiche di massa $m = 7.1$ g, e carica $q = 1.33$ μ C. Determinare l'energia di configurazione, in joule, della distribuzione di carica.

A B C D E F

10) Nelle ipotesi dell'esercizio precedente, si lasciano le 6 cariche libere di muoversi. Si determini la velocità, in m/s, che le particelle hanno quando si trovano a grande distanza l'una dall'altra.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 2 - 23/11/2019

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) Una carica elettrica $q = 1.78 \text{ nC}$ è distribuita uniformemente all'interno di una sfera di raggio R . Il potenziale elettrostatico in un punto P a distanza $\frac{R}{2}$ dal centro della sfera è $V = 78.5 \text{ volt}$. Determinare il valore, in m, del raggio R della sfera.

- A 0 B 0.100 C 0.280 D 0.460 E 0.640 F 0.820

2) In un punto P a distanza $d = 0.0436 \text{ m}$ dal centro di una sfera uniformemente carica di raggio $R = 0.147 \text{ m}$, il potenziale elettrostatico vale $V = 6.72 \text{ volt}$. Determinare la densità volumetrica di carica, in nC/m^3 .

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

3) Due cariche elettriche puntiformi q_1 e q_2 sono poste a distanza $d = 0.0182 \text{ m}$. Il potenziale elettrostatico nel punto P_1 a distanza $d/2$ dalle due cariche vale $V_1 = 1.24 \text{ volt}$, mentre il potenziale nel punto P_2 a distanza $d/4$ da q_1 e $\frac{3}{4}d$ da q_2 vale $V_2 = 1.95 \text{ volt}$. Determinare il valore della carica elettrica q_2 in pC.

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

4) Un corpo puntiforme di massa $m = 1.36 \text{ ng}$ e carica elettrica $q = 1.45 \text{ nC}$ viene fatto cadere verticalmente da un'altezza $h = 1.37 \text{ m}$ verso un altro corpo puntiforme di carica elettrica uguale che si trova fermo al suolo. Determinare la quota d , in m, alla quale il corpo si ferma. (Si ricorda il valore della accelerazione gravitazionale $g = 9.81 \text{ m/s}^2$).

- A 0 B 1.03 C 2.83 D 4.63 E 6.43 F 8.23

5) Una carica elettrica $q = 1.26 \times 10^{-15} \text{ C}$ è distribuita uniformemente all'interno del volume di una sfera di raggio $R = 0.0705 \text{ m}$. Un elettrone parte da fermo da una posizione a distanza $r_1 = 0.0437 \text{ m}$ dal centro della sfera e giunge in una posizione a distanza $r_2 = 0.0170 \text{ m}$ dal centro della sfera. Determinare la velocità, in m/s, dell'elettrone nella posizione a distanza r_2 dal centro della sfera. (Si ricorda $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ e $m_e = 9.101 \times 10^{-31} \text{ kg}$).

- 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) In un sistema di coordinate cartesiane, nel volume compreso tra i piani $x = 0$ e $x = a$, con $a = 0.0948$ m, è data la distribuzione di carica elettrica con densità di volume pari a $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/a}$, con $\rho_0 = 1.37$ nC/m³. Una particella di massa $m = 0.3$ ng, e carica $q = 41.1$ nC, è posta nel punto A di coordinate $(x_A = 3a, y_A = 0, z_A = 0)$ con velocità parallela all'asse delle x e diretta verso l'origine del sistema di riferimento. Determinare la minima velocità, in m/s, tale che la particella possa raggiungere il punto B di coordinate $(x_B = a, y_B = 0, z_B = 0)$.

A B C D E F

7) In un sistema di riferimento cartesiano, si trovano quattro cariche elettriche puntiformi di uguale modulo q . Due cariche sono positive e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate (a, a) e $(-a, a)$, due sono negative e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate $(-a, -a)$ e $(a, -a)$, con $a = 0.0144$ m. Determinare il valore del modulo della carica elettrica q , in nC, se la energia elettrostatica del sistema è $U = -1.64$ nJ.

A B C D E F

8) Sono date 4 cariche elettriche $q_+ = 1.72$ nC e 4 cariche elettriche $q_- = -q_+$ disposte ai vertici di un cubo di lato $a = 0.0166$ m, in modo che, per tutte le cariche q_i , le 3 cariche più vicine alla carica q_i abbiano segno opposto rispetto a q_i . Determinare il lavoro, in μ J, che è necessario per dividere in due parti uguali il cubo, mediante un taglio parallelo ad una faccia del cubo, e allontanare le due parti a una distanza relativa infinita.

A B C D E F

9) Ai vertici di un esagono regolare di lato $a = 1.56$ mm, si trovano, inizialmente ferme, 6 particelle identiche di massa $m = 7.1$ g, e carica $q = 1.49$ μ C. Determinare l'energia di configurazione, in joule, della distribuzione di carica.

A B C D E F

10) Nelle ipotesi dell'esercizio precedente, si lasciano le 6 cariche libere di muoversi. Si determini la velocità, in m/s, che le particelle hanno quando si trovano a grande distanza l'una dall'altra.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 2 - 23/11/2019

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) Una carica elettrica $q = 2.75 \text{ nC}$ è distribuita uniformemente all'interno di una sfera di raggio R . Il potenziale elettrostatico in un punto P a distanza $\frac{R}{2}$ dal centro della sfera è $V = 73.4 \text{ volt}$. Determinare il valore, in m, del raggio R della sfera.

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

2) In un punto P a distanza $d = 0.0578 \text{ m}$ dal centro di una sfera uniformemente carica di raggio $R = 0.145 \text{ m}$, il potenziale elettrostatico vale $V = 5.48 \text{ volt}$. Determinare la densità volumetrica di carica, in nC/m^3 .

- A 0 B 1.27 C 3.07 D 4.87 E 6.67 F 8.47

3) Due cariche elettriche puntiformi q_1 e q_2 sono poste a distanza $d = 0.0151 \text{ m}$. Il potenziale elettrostatico nel punto P_1 a distanza $d/2$ dalle due cariche vale $V_1 = 1.07 \text{ volt}$, mentre il potenziale nel punto P_2 a distanza $d/4$ da q_1 e $\frac{3}{4}d$ da q_2 vale $V_2 = 1.70 \text{ volt}$. Determinare il valore della carica elettrica q_2 in pC.

- A 0 B 0.277 C 0.457 D 0.637 E 0.817 F 0.997

4) Un corpo puntiforme di massa $m = 1.90 \text{ ng}$ e carica elettrica $q = 1.05 \text{ nC}$ viene fatto cadere verticalmente da un'altezza $h = 1.88 \text{ m}$ verso un altro corpo puntiforme di carica elettrica uguale che si trova fermo al suolo. Determinare la quota d , in m, alla quale il corpo si ferma. (Si ricorda il valore della accelerazione gravitazionale $g = 9.81 \text{ m/s}^2$).

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

5) Una carica elettrica $q = 1.58 \times 10^{-15} \text{ C}$ è distribuita uniformemente all'interno del volume di una sfera di raggio $R = 0.0746 \text{ m}$. Un elettrone parte da fermo da una posizione a distanza $r_1 = 0.0471 \text{ m}$ dal centro della sfera e giunge in una posizione a distanza $r_2 = 0.0182 \text{ m}$ dal centro della sfera. Determinare la velocità, in m/s, dell'elettrone nella posizione a distanza r_2 dal centro della sfera. (Si ricorda $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ e $m_e = 9.101 \times 10^{-31} \text{ kg}$).

- A 0 B 1.57×10^3 C 3.37×10^3 D 5.17×10^3 E 6.97×10^3 F 8.77×10^3

6) In un sistema di coordinate cartesiane, nel volume compreso tra i piani $x = 0$ e $x = a$, con $a = 0.0936$ m, è data la distribuzione di carica elettrica con densità di volume pari a $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/a}$, con $\rho_0 = 1.06$ nC/m³. Una particella di massa $m = 0.3$ ng, e carica $q = 41.1$ nC, è posta nel punto A di coordinate $(x_A = 3a, y_A = 0, z_A = 0)$ con velocità parallela all'asse delle x e diretta verso l'origine del sistema di riferimento. Determinare la minima velocità, in m/s, tale che la particella possa raggiungere il punto B di coordinate $(x_B = a, y_B = 0, z_B = 0)$.

A B C D E F

7) In un sistema di riferimento cartesiano, si trovano quattro cariche elettriche puntiformi di uguale modulo q . Due cariche sono positive e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate (a, a) e $(-a, a)$, due sono negative e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate $(-a, -a)$ e $(a, -a)$, con $a = 0.0127$ m. Determinare il valore del modulo della carica elettrica q , in nC, se la energia elettrostatica del sistema è $U = -1.05$ nJ.

A B C D E F

8) Sono date 4 cariche elettriche $q_+ = 1.33$ nC e 4 cariche elettriche $q_- = -q_+$ disposte ai vertici di un cubo di lato $a = 0.0180$ m, in modo che, per tutte le cariche q_i , le 3 cariche più vicine alla carica q_i abbiano segno opposto rispetto a q_i . Determinare il lavoro, in μ J, che è necessario per dividere in due parti uguali il cubo, mediante un taglio parallelo ad una faccia del cubo, e allontanare le due parti a una distanza relativa infinita.

A B C D E F

9) Ai vertici di un esagono regolare di lato $a = 1.42$ mm, si trovano, inizialmente ferme, 6 particelle identiche di massa $m = 7.1$ g, e carica $q = 1.02$ μ C. Determinare l'energia di configurazione, in joule, della distribuzione di carica.

A B C D E F

10) Nelle ipotesi dell'esercizio precedente, si lasciano le 6 cariche libere di muoversi. Si determini la velocità, in m/s, che le particelle hanno quando si trovano a grande distanza l'una dall'altra.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 23/11/2019

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) Una carica elettrica $q = 2.08 \text{ nC}$ è distribuita uniformemente all'interno di una sfera di raggio R . Il potenziale elettrostatico in un punto P a distanza $\frac{R}{2}$ dal centro della sfera è $V = 65.5 \text{ volt}$. Determinare il valore, in m, del raggio R della sfera.

- A 0 B 0.212 C 0.392 D 0.572 E 0.752 F 0.932

2) In un punto P a distanza $d = 0.0492 \text{ m}$ dal centro di una sfera uniformemente carica di raggio $R = 0.127 \text{ m}$, il potenziale elettrostatico vale $V = 6.05 \text{ volt}$. Determinare la densità volumetrica di carica, in nC/m^3 .

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

3) Due cariche elettriche puntiformi q_1 e q_2 sono poste a distanza $d = 0.0112 \text{ m}$. Il potenziale elettrostatico nel punto P_1 a distanza $d/2$ dalle due cariche vale $V_1 = 1.73 \text{ volt}$, mentre il potenziale nel punto P_2 a distanza $d/4$ da q_1 e $\frac{3}{4}d$ da q_2 vale $V_2 = 1.00 \text{ volt}$. Determinare il valore della carica elettrica q_2 in pC.

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

4) Un corpo puntiforme di massa $m = 1.99 \text{ ng}$ e carica elettrica $q = 1.64 \text{ nC}$ viene fatto cadere verticalmente da un'altezza $h = 1.89 \text{ m}$ verso un altro corpo puntiforme di carica elettrica uguale che si trova fermo al suolo. Determinare la quota d , in m, alla quale il corpo si ferma. (Si ricorda il valore della accelerazione gravitazionale $g = 9.81 \text{ m/s}^2$).

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

5) Una carica elettrica $q = 1.61 \times 10^{-15} \text{ C}$ è distribuita uniformemente all'interno del volume di una sfera di raggio $R = 0.0602 \text{ m}$. Un elettrone parte da fermo da una posizione a distanza $r_1 = 0.0440 \text{ m}$ dal centro della sfera e giunge in una posizione a distanza $r_2 = 0.0168 \text{ m}$ dal centro della sfera. Determinare la velocità, in m/s , dell'elettrone nella posizione a distanza r_2 dal centro della sfera. (Si ricorda $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ e $m_e = 9.101 \times 10^{-31} \text{ kg}$).

- A 0 B 2.59×10^3 C 4.39×10^3 D 6.19×10^3 E 7.99×10^3 F 9.79×10^3

6) In un sistema di coordinate cartesiane, nel volume compreso tra i piani $x = 0$ e $x = a$, con $a = 0.0942$ m, è data la distribuzione di carica elettrica con densità di volume pari a $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/a}$, con $\rho_0 = 1.31$ nC/m³. Una particella di massa $m = 0.3$ ng, e carica $q = 41.1$ nC, è posta nel punto A di coordinate $(x_A = 3a, y_A = 0, z_A = 0)$ con velocità parallela all'asse delle x e diretta verso l'origine del sistema di riferimento. Determinare la minima velocità, in m/s, tale che la particella possa raggiungere il punto B di coordinate $(x_B = a, y_B = 0, z_B = 0)$.

A B C D E F

7) In un sistema di riferimento cartesiano, si trovano quattro cariche elettriche puntiformi di uguale modulo q . Due cariche sono positive e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate (a, a) e $(-a, a)$, due sono negative e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate $(-a, -a)$ e $(a, -a)$, con $a = 0.0173$ m. Determinare il valore del modulo della carica elettrica q , in nC, se la energia elettrostatica del sistema è $U = -1.59$ nJ.

A B C D E F

8) Sono date 4 cariche elettriche $q_+ = 1.88$ nC e 4 cariche elettriche $q_- = -q_+$ disposte ai vertici di un cubo di lato $a = 0.0145$ m, in modo che, per tutte le cariche q_i , le 3 cariche più vicine alla carica q_i abbiano segno opposto rispetto a q_i . Determinare il lavoro, in μ J, che è necessario per dividere in due parti uguali il cubo, mediante un taglio parallelo ad una faccia del cubo, e allontanare le due parti a una distanza relativa infinita.

A B C D E F

9) Ai vertici di un esagono regolare di lato $a = 1.30$ mm, si trovano, inizialmente ferme, 6 particelle identiche di massa $m = 7.1$ g, e carica $q = 1.70$ μ C. Determinare l'energia di configurazione, in joule, della distribuzione di carica.

A B C D E F

10) Nelle ipotesi dell'esercizio precedente, si lasciano le 6 cariche libere di muoversi. Si determini la velocità, in m/s, che le particelle hanno quando si trovano a grande distanza l'una dall'altra.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 23/11/2019

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) Una carica elettrica $q = 1.27 \text{ nC}$ è distribuita uniformemente all'interno di una sfera di raggio R . Il potenziale elettrostatico in un punto P a distanza $\frac{R}{2}$ dal centro della sfera è $V = 35.5 \text{ volt}$. Determinare il valore, in m, del raggio R della sfera.

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

2) In un punto P a distanza $d = 0.0595 \text{ m}$ dal centro di una sfera uniformemente carica di raggio $R = 0.127 \text{ m}$, il potenziale elettrostatico vale $V = 6.76 \text{ volt}$. Determinare la densità volumetrica di carica, in nC/m^3 .

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

3) Due cariche elettriche puntiformi q_1 e q_2 sono poste a distanza $d = 0.0177 \text{ m}$. Il potenziale elettrostatico nel punto P_1 a distanza $d/2$ dalle due cariche vale $V_1 = 1.61 \text{ volt}$, mentre il potenziale nel punto P_2 a distanza $d/4$ da q_1 e $\frac{3}{4}d$ da q_2 vale $V_2 = 1.71 \text{ volt}$. Determinare il valore della carica elettrica q_2 in pC.

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

4) Un corpo puntiforme di massa $m = 1.31 \text{ ng}$ e carica elettrica $q = 1.40 \text{ nC}$ viene fatto cadere verticalmente da un'altezza $h = 1.17 \text{ m}$ verso un altro corpo puntiforme di carica elettrica uguale che si trova fermo al suolo. Determinare la quota d , in m, alla quale il corpo si ferma. (Si ricorda il valore della accelerazione gravitazionale $g = 9.81 \text{ m/s}^2$).

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

5) Una carica elettrica $q = 1.48 \times 10^{-15} \text{ C}$ è distribuita uniformemente all'interno del volume di una sfera di raggio $R = 0.0782 \text{ m}$. Un elettrone parte da fermo da una posizione a distanza $r_1 = 0.0429 \text{ m}$ dal centro della sfera e giunge in una posizione a distanza $r_2 = 0.0122 \text{ m}$ dal centro della sfera. Determinare la velocità, in m/s, dell'elettrone nella posizione a distanza r_2 dal centro della sfera. (Si ricorda $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ e $m_e = 9.101 \times 10^{-31} \text{ kg}$).

- 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) In un sistema di coordinate cartesiane, nel volume compreso tra i piani $x = 0$ e $x = a$, con $a = 0.0982$ m, è data la distribuzione di carica elettrica con densità di volume pari a $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/a}$, con $\rho_0 = 1.28$ nC/m³. Una particella di massa $m = 0.3$ ng, e carica $q = 41.1$ nC, è posta nel punto A di coordinate $(x_A = 3a, y_A = 0, z_A = 0)$ con velocità parallela all'asse delle x e diretta verso l'origine del sistema di riferimento. Determinare la minima velocità, in m/s, tale che la particella possa raggiungere il punto B di coordinate $(x_B = a, y_B = 0, z_B = 0)$.

A B C D E F

7) In un sistema di riferimento cartesiano, si trovano quattro cariche elettriche puntiformi di uguale modulo q . Due cariche sono positive e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate (a, a) e $(-a, a)$, due sono negative e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate $(-a, -a)$ e $(a, -a)$, con $a = 0.0186$ m. Determinare il valore del modulo della carica elettrica q , in nC, se la energia elettrostatica del sistema è $U = -1.80$ nJ.

A B C D E F

8) Sono date 4 cariche elettriche $q_+ = 1.89$ nC e 4 cariche elettriche $q_- = -q_+$ disposte ai vertici di un cubo di lato $a = 0.0186$ m, in modo che, per tutte le cariche q_i , le 3 cariche più vicine alla carica q_i abbiano segno opposto rispetto a q_i . Determinare il lavoro, in μ J, che è necessario per dividere in due parti uguali il cubo, mediante un taglio parallelo ad una faccia del cubo, e allontanare le due parti a una distanza relativa infinita.

A B C D E F

9) Ai vertici di un esagono regolare di lato $a = 1.21$ mm, si trovano, inizialmente ferme, 6 particelle identiche di massa $m = 7.1$ g, e carica $q = 1.57$ μ C. Determinare l'energia di configurazione, in joule, della distribuzione di carica.

A B C D E F

10) Nelle ipotesi dell'esercizio precedente, si lasciano le 6 cariche libere di muoversi. Si determini la velocità, in m/s, che le particelle hanno quando si trovano a grande distanza l'una dall'altra.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 23/11/2019

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) Una carica elettrica $q = 2.15 \text{ nC}$ è distribuita uniformemente all'interno di una sfera di raggio R . Il potenziale elettrostatico in un punto P a distanza $\frac{R}{2}$ dal centro della sfera è $V = 45.9 \text{ volt}$. Determinare il valore, in m, del raggio R della sfera.

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

2) In un punto P a distanza $d = 0.0459 \text{ m}$ dal centro di una sfera uniformemente carica di raggio $R = 0.127 \text{ m}$, il potenziale elettrostatico vale $V = 5.59 \text{ volt}$. Determinare la densità volumetrica di carica, in nC/m^3 .

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

3) Due cariche elettriche puntiformi q_1 e q_2 sono poste a distanza $d = 0.0175 \text{ m}$. Il potenziale elettrostatico nel punto P_1 a distanza $d/2$ dalle due cariche vale $V_1 = 1.47 \text{ volt}$, mentre il potenziale nel punto P_2 a distanza $d/4$ da q_1 e $\frac{3}{4}d$ da q_2 vale $V_2 = 1.10 \text{ volt}$. Determinare il valore della carica elettrica q_2 in pC.

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

4) Un corpo puntiforme di massa $m = 1.89 \text{ ng}$ e carica elettrica $q = 1.83 \text{ nC}$ viene fatto cadere verticalmente da un'altezza $h = 1.07 \text{ m}$ verso un altro corpo puntiforme di carica elettrica uguale che si trova fermo al suolo. Determinare la quota d , in m, alla quale il corpo si ferma. (Si ricorda il valore della accelerazione gravitazionale $g = 9.81 \text{ m/s}^2$).

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

5) Una carica elettrica $q = 1.07 \times 10^{-15} \text{ C}$ è distribuita uniformemente all'interno del volume di una sfera di raggio $R = 0.0705 \text{ m}$. Un elettrone parte da fermo da una posizione a distanza $r_1 = 0.0484 \text{ m}$ dal centro della sfera e giunge in una posizione a distanza $r_2 = 0.0168 \text{ m}$ dal centro della sfera. Determinare la velocità, in m/s , dell'elettrone nella posizione a distanza r_2 dal centro della sfera. (Si ricorda $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ e $m_e = 9.101 \times 10^{-31} \text{ kg}$).

- A 0 B 1.35×10^3 C 3.15×10^3 D 4.95×10^3 E 6.75×10^3 F 8.55×10^3

6) In un sistema di coordinate cartesiane, nel volume compreso tra i piani $x = 0$ e $x = a$, con $a = 0.0847$ m, è data la distribuzione di carica elettrica con densità di volume pari a $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/a}$, con $\rho_0 = 1.15$ nC/m³. Una particella di massa $m = 0.3$ ng, e carica $q = 41.1$ nC, è posta nel punto A di coordinate $(x_A = 3a, y_A = 0, z_A = 0)$ con velocità parallela all'asse delle x e diretta verso l'origine del sistema di riferimento. Determinare la minima velocità, in m/s, tale che la particella possa raggiungere il punto B di coordinate $(x_B = a, y_B = 0, z_B = 0)$.

A B C D E F

7) In un sistema di riferimento cartesiano, si trovano quattro cariche elettriche puntiformi di uguale modulo q . Due cariche sono positive e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate (a, a) e $(-a, a)$, due sono negative e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate $(-a, -a)$ e $(a, -a)$, con $a = 0.0108$ m. Determinare il valore del modulo della carica elettrica q , in nC, se la energia elettrostatica del sistema è $U = -1.41$ nJ.

A B C D E F

8) Sono date 4 cariche elettriche $q_+ = 1.64$ nC e 4 cariche elettriche $q_- = -q_+$ disposte ai vertici di un cubo di lato $a = 0.0199$ m, in modo che, per tutte le cariche q_i , le 3 cariche più vicine alla carica q_i abbiano segno opposto rispetto a q_i . Determinare il lavoro, in μ J, che è necessario per dividere in due parti uguali il cubo, mediante un taglio parallelo ad una faccia del cubo, e allontanare le due parti a una distanza relativa infinita.

A B C D E F

9) Ai vertici di un esagono regolare di lato $a = 1.70$ mm, si trovano, inizialmente ferme, 6 particelle identiche di massa $m = 7.1$ g, e carica $q = 1.85$ μ C. Determinare l'energia di configurazione, in joule, della distribuzione di carica.

A B C D E F

10) Nelle ipotesi dell'esercizio precedente, si lasciano le 6 cariche libere di muoversi. Si determini la velocità, in m/s, che le particelle hanno quando si trovano a grande distanza l'una dall'altra.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 23/11/2019

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) Una carica elettrica $q = 2.80 \text{ nC}$ è distribuita uniformemente all'interno di una sfera di raggio R . Il potenziale elettrostatico in un punto P a distanza $\frac{R}{2}$ dal centro della sfera è $V = 78.8 \text{ volt}$. Determinare il valore, in m, del raggio R della sfera.

- A 0 B 0.259 C 0.439 D 0.619 E 0.799 F 0.979

2) In un punto P a distanza $d = 0.0542 \text{ m}$ dal centro di una sfera uniformemente carica di raggio $R = 0.148 \text{ m}$, il potenziale elettrostatico vale $V = 7.50 \text{ volt}$. Determinare la densità volumetrica di carica, in nC/m^3 .

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

3) Due cariche elettriche puntiformi q_1 e q_2 sono poste a distanza $d = 0.0157 \text{ m}$. Il potenziale elettrostatico nel punto P_1 a distanza $d/2$ dalle due cariche vale $V_1 = 1.91 \text{ volt}$, mentre il potenziale nel punto P_2 a distanza $d/4$ da q_1 e $\frac{3}{4}d$ da q_2 vale $V_2 = 1.45 \text{ volt}$. Determinare il valore della carica elettrica q_2 in pC .

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

4) Un corpo puntiforme di massa $m = 1.15 \text{ ng}$ e carica elettrica $q = 1.42 \text{ nC}$ viene fatto cadere verticalmente da un'altezza $h = 1.74 \text{ m}$ verso un altro corpo puntiforme di carica elettrica uguale che si trova fermo al suolo. Determinare la quota d , in m, alla quale il corpo si ferma. (Si ricorda il valore della accelerazione gravitazionale $g = 9.81 \text{ m/s}^2$).

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

5) Una carica elettrica $q = 1.32 \times 10^{-15} \text{ C}$ è distribuita uniformemente all'interno del volume di una sfera di raggio $R = 0.0764 \text{ m}$. Un elettrone parte da fermo da una posizione a distanza $r_1 = 0.0449 \text{ m}$ dal centro della sfera e giunge in una posizione a distanza $r_2 = 0.0179 \text{ m}$ dal centro della sfera. Determinare la velocità, in m/s , dell'elettrone nella posizione a distanza r_2 dal centro della sfera. (Si ricorda $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ e $m_e = 9.101 \times 10^{-31} \text{ kg}$).

- 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) In un sistema di coordinate cartesiane, nel volume compreso tra i piani $x = 0$ e $x = a$, con $a = 0.0983$ m, è data la distribuzione di carica elettrica con densità di volume pari a $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/a}$, con $\rho_0 = 1.38$ nC/m³. Una particella di massa $m = 0.3$ ng, e carica $q = 41.1$ nC, è posta nel punto A di coordinate $(x_A = 3a, y_A = 0, z_A = 0)$ con velocità parallela all'asse delle x e diretta verso l'origine del sistema di riferimento. Determinare la minima velocità, in m/s, tale che la particella possa raggiungere il punto B di coordinate $(x_B = a, y_B = 0, z_B = 0)$.

A B C D E F

7) In un sistema di riferimento cartesiano, si trovano quattro cariche elettriche puntiformi di uguale modulo q . Due cariche sono positive e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate (a, a) e $(-a, a)$, due sono negative e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate $(-a, -a)$ e $(a, -a)$, con $a = 0.0162$ m. Determinare il valore del modulo della carica elettrica q , in nC, se la energia elettrostatica del sistema è $U = -1.99$ nJ.

A B C D E F

8) Sono date 4 cariche elettriche $q_+ = 1.45$ nC e 4 cariche elettriche $q_- = -q_+$ disposte ai vertici di un cubo di lato $a = 0.0115$ m, in modo che, per tutte le cariche q_i , le 3 cariche più vicine alla carica q_i abbiano segno opposto rispetto a q_i . Determinare il lavoro, in μ J, che è necessario per dividere in due parti uguali il cubo, mediante un taglio parallelo ad una faccia del cubo, e allontanare le due parti a una distanza relativa infinita.

A B C D E F

9) Ai vertici di un esagono regolare di lato $a = 1.83$ mm, si trovano, inizialmente ferme, 6 particelle identiche di massa $m = 7.1$ g, e carica $q = 1.13$ μ C. Determinare l'energia di configurazione, in joule, della distribuzione di carica.

A B C D E F

10) Nelle ipotesi dell'esercizio precedente, si lasciano le 6 cariche libere di muoversi. Si determini la velocità, in m/s, che le particelle hanno quando si trovano a grande distanza l'una dall'altra.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 23/11/2019

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) Una carica elettrica $q = 1.77 \text{ nC}$ è distribuita uniformemente all'interno di una sfera di raggio R . Il potenziale elettrostatico in un punto P a distanza $\frac{R}{2}$ dal centro della sfera è $V = 79.1 \text{ volt}$. Determinare il valore, in m, del raggio R della sfera.

- A 0 B 0.277 C 0.457 D 0.637 E 0.817 F 0.997

2) In un punto P a distanza $d = 0.0440 \text{ m}$ dal centro di una sfera uniformemente carica di raggio $R = 0.152 \text{ m}$, il potenziale elettrostatico vale $V = 6.50 \text{ volt}$. Determinare la densità volumetrica di carica, in nC/m^3 .

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

3) Due cariche elettriche puntiformi q_1 e q_2 sono poste a distanza $d = 0.0119 \text{ m}$. Il potenziale elettrostatico nel punto P_1 a distanza $d/2$ dalle due cariche vale $V_1 = 1.49 \text{ volt}$, mentre il potenziale nel punto P_2 a distanza $d/4$ da q_1 e $\frac{3}{4}d$ da q_2 vale $V_2 = 1.48 \text{ volt}$. Determinare il valore della carica elettrica q_2 in pC.

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

4) Un corpo puntiforme di massa $m = 1.09 \text{ ng}$ e carica elettrica $q = 1.47 \text{ nC}$ viene fatto cadere verticalmente da un'altezza $h = 1.19 \text{ m}$ verso un altro corpo puntiforme di carica elettrica uguale che si trova fermo al suolo. Determinare la quota d , in m, alla quale il corpo si ferma. (Si ricorda il valore della accelerazione gravitazionale $g = 9.81 \text{ m/s}^2$).

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

5) Una carica elettrica $q = 1.79 \times 10^{-15} \text{ C}$ è distribuita uniformemente all'interno del volume di una sfera di raggio $R = 0.0670 \text{ m}$. Un elettrone parte da fermo da una posizione a distanza $r_1 = 0.0476 \text{ m}$ dal centro della sfera e giunge in una posizione a distanza $r_2 = 0.0170 \text{ m}$ dal centro della sfera. Determinare la velocità, in m/s, dell'elettrone nella posizione a distanza r_2 dal centro della sfera. (Si ricorda $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ e $m_e = 9.101 \times 10^{-31} \text{ kg}$).

- A 0 B 2.51×10^3 C 4.31×10^3 D 6.11×10^3 E 7.91×10^3 F 9.71×10^3

6) In un sistema di coordinate cartesiane, nel volume compreso tra i piani $x = 0$ e $x = a$, con $a = 0.0959$ m, è data la distribuzione di carica elettrica con densità di volume pari a $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/a}$, con $\rho_0 = 1.91$ nC/m³. Una particella di massa $m = 0.3$ ng, e carica $q = 41.1$ nC, è posta nel punto A di coordinate $(x_A = 3a, y_A = 0, z_A = 0)$ con velocità parallela all'asse delle x e diretta verso l'origine del sistema di riferimento. Determinare la minima velocità, in m/s, tale che la particella possa raggiungere il punto B di coordinate $(x_B = a, y_B = 0, z_B = 0)$.

A B C D E F

7) In un sistema di riferimento cartesiano, si trovano quattro cariche elettriche puntiformi di uguale modulo q . Due cariche sono positive e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate (a, a) e $(-a, a)$, due sono negative e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate $(-a, -a)$ e $(a, -a)$, con $a = 0.0112$ m. Determinare il valore del modulo della carica elettrica q , in nC, se la energia elettrostatica del sistema è $U = -1.54$ nJ.

A B C D E F

8) Sono date 4 cariche elettriche $q_+ = 1.23$ nC e 4 cariche elettriche $q_- = -q_+$ disposte ai vertici di un cubo di lato $a = 0.0194$ m, in modo che, per tutte le cariche q_i , le 3 cariche più vicine alla carica q_i abbiano segno opposto rispetto a q_i . Determinare il lavoro, in μ J, che è necessario per dividere in due parti uguali il cubo, mediante un taglio parallelo ad una faccia del cubo, e allontanare le due parti a una distanza relativa infinita.

A B C D E F

9) Ai vertici di un esagono regolare di lato $a = 1.03$ mm, si trovano, inizialmente ferme, 6 particelle identiche di massa $m = 7.1$ g, e carica $q = 1.02$ μ C. Determinare l'energia di configurazione, in joule, della distribuzione di carica.

A B C D E F

10) Nelle ipotesi dell'esercizio precedente, si lasciano le 6 cariche libere di muoversi. Si determini la velocità, in m/s, che le particelle hanno quando si trovano a grande distanza l'una dall'altra.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 23/11/2019

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) Una carica elettrica $q = 2.71 \text{ nC}$ è distribuita uniformemente all'interno di una sfera di raggio R . Il potenziale elettrostatico in un punto P a distanza $\frac{R}{2}$ dal centro della sfera è $V = 38.7 \text{ volt}$. Determinare il valore, in m, del raggio R della sfera.

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

2) In un punto P a distanza $d = 0.0528 \text{ m}$ dal centro di una sfera uniformemente carica di raggio $R = 0.154 \text{ m}$, il potenziale elettrostatico vale $V = 7.44 \text{ volt}$. Determinare la densità volumetrica di carica, in nC/m^3 .

- A 0 B 2.18 C 3.98 D 5.78 E 7.58 F 9.38

3) Due cariche elettriche puntiformi q_1 e q_2 sono poste a distanza $d = 0.0179 \text{ m}$. Il potenziale elettrostatico nel punto P_1 a distanza $d/2$ dalle due cariche vale $V_1 = 1.68 \text{ volt}$, mentre il potenziale nel punto P_2 a distanza $d/4$ da q_1 e $\frac{3}{4}d$ da q_2 vale $V_2 = 1.99 \text{ volt}$. Determinare il valore della carica elettrica q_2 in pC.

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

4) Un corpo puntiforme di massa $m = 1.17 \text{ ng}$ e carica elettrica $q = 1.67 \text{ nC}$ viene fatto cadere verticalmente da un'altezza $h = 1.19 \text{ m}$ verso un altro corpo puntiforme di carica elettrica uguale che si trova fermo al suolo. Determinare la quota d , in m, alla quale il corpo si ferma. (Si ricorda il valore della accelerazione gravitazionale $g = 9.81 \text{ m/s}^2$).

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

5) Una carica elettrica $q = 1.96 \times 10^{-15} \text{ C}$ è distribuita uniformemente all'interno del volume di una sfera di raggio $R = 0.0658 \text{ m}$. Un elettrone parte da fermo da una posizione a distanza $r_1 = 0.0438 \text{ m}$ dal centro della sfera e giunge in una posizione a distanza $r_2 = 0.0145 \text{ m}$ dal centro della sfera. Determinare la velocità, in m/s , dell'elettrone nella posizione a distanza r_2 dal centro della sfera. (Si ricorda $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ e $m_e = 9.101 \times 10^{-31} \text{ kg}$).

- A 0 B 2.51×10^3 C 4.31×10^3 D 6.11×10^3 E 7.91×10^3 F 9.71×10^3

6) In un sistema di coordinate cartesiane, nel volume compreso tra i piani $x = 0$ e $x = a$, con $a = 0.0954$ m, è data la distribuzione di carica elettrica con densità di volume pari a $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/a}$, con $\rho_0 = 1.47$ nC/m³. Una particella di massa $m = 0.3$ ng, e carica $q = 41.1$ nC, è posta nel punto A di coordinate $(x_A = 3a, y_A = 0, z_A = 0)$ con velocità parallela all'asse delle x e diretta verso l'origine del sistema di riferimento. Determinare la minima velocità, in m/s, tale che la particella possa raggiungere il punto B di coordinate $(x_B = a, y_B = 0, z_B = 0)$.

A B C D E F

7) In un sistema di riferimento cartesiano, si trovano quattro cariche elettriche puntiformi di uguale modulo q . Due cariche sono positive e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate (a, a) e $(-a, a)$, due sono negative e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate $(-a, -a)$ e $(a, -a)$, con $a = 0.0192$ m. Determinare il valore del modulo della carica elettrica q , in nC, se la energia elettrostatica del sistema è $U = -1.96$ nJ.

A B C D E F

8) Sono date 4 cariche elettriche $q_+ = 1.26$ nC e 4 cariche elettriche $q_- = -q_+$ disposte ai vertici di un cubo di lato $a = 0.0127$ m, in modo che, per tutte le cariche q_i , le 3 cariche più vicine alla carica q_i abbiano segno opposto rispetto a q_i . Determinare il lavoro, in μ J, che è necessario per dividere in due parti uguali il cubo, mediante un taglio parallelo ad una faccia del cubo, e allontanare le due parti a una distanza relativa infinita.

A B C D E F

9) Ai vertici di un esagono regolare di lato $a = 1.72$ mm, si trovano, inizialmente ferme, 6 particelle identiche di massa $m = 7.1$ g, e carica $q = 1.95$ μ C. Determinare l'energia di configurazione, in joule, della distribuzione di carica.

A B C D E F

10) Nelle ipotesi dell'esercizio precedente, si lasciano le 6 cariche libere di muoversi. Si determini la velocità, in m/s, che le particelle hanno quando si trovano a grande distanza l'una dall'altra.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 23/11/2019

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) Una carica elettrica $q = 1.13 \text{ nC}$ è distribuita uniformemente all'interno di una sfera di raggio R . Il potenziale elettrostatico in un punto P a distanza $\frac{R}{2}$ dal centro della sfera è $V = 54.2 \text{ volt}$. Determinare il valore, in m, del raggio R della sfera.

- A 0 B 0.258 C 0.438 D 0.618 E 0.798 F 0.978

2) In un punto P a distanza $d = 0.0414 \text{ m}$ dal centro di una sfera uniformemente carica di raggio $R = 0.144 \text{ m}$, il potenziale elettrostatico vale $V = 7.45 \text{ volt}$. Determinare la densità volumetrica di carica, in nC/m^3 .

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

3) Due cariche elettriche puntiformi q_1 e q_2 sono poste a distanza $d = 0.0101 \text{ m}$. Il potenziale elettrostatico nel punto P_1 a distanza $d/2$ dalle due cariche vale $V_1 = 1.63 \text{ volt}$, mentre il potenziale nel punto P_2 a distanza $d/4$ da q_1 e $\frac{3}{4}d$ da q_2 vale $V_2 = 1.88 \text{ volt}$. Determinare il valore della carica elettrica q_2 in pC.

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

4) Un corpo puntiforme di massa $m = 1.86 \text{ ng}$ e carica elettrica $q = 1.04 \text{ nC}$ viene fatto cadere verticalmente da un'altezza $h = 1.52 \text{ m}$ verso un altro corpo puntiforme di carica elettrica uguale che si trova fermo al suolo. Determinare la quota d , in m, alla quale il corpo si ferma. (Si ricorda il valore della accelerazione gravitazionale $g = 9.81 \text{ m/s}^2$).

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

5) Una carica elettrica $q = 1.70 \times 10^{-15} \text{ C}$ è distribuita uniformemente all'interno del volume di una sfera di raggio $R = 0.0781 \text{ m}$. Un elettrone parte da fermo da una posizione a distanza $r_1 = 0.0430 \text{ m}$ dal centro della sfera e giunge in una posizione a distanza $r_2 = 0.0138 \text{ m}$ dal centro della sfera. Determinare la velocità, in m/s , dell'elettrone nella posizione a distanza r_2 dal centro della sfera. (Si ricorda $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ e $m_e = 9.101 \times 10^{-31} \text{ kg}$).

- 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) In un sistema di coordinate cartesiane, nel volume compreso tra i piani $x = 0$ e $x = a$, con $a = 0.0978$ m, è data la distribuzione di carica elettrica con densità di volume pari a $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/a}$, con $\rho_0 = 1.47$ nC/m³. Una particella di massa $m = 0.3$ ng, e carica $q = 41.1$ nC, è posta nel punto A di coordinate $(x_A = 3a, y_A = 0, z_A = 0)$ con velocità parallela all'asse delle x e diretta verso l'origine del sistema di riferimento. Determinare la minima velocità, in m/s, tale che la particella possa raggiungere il punto B di coordinate $(x_B = a, y_B = 0, z_B = 0)$.

A B C D E F

7) In un sistema di riferimento cartesiano, si trovano quattro cariche elettriche puntiformi di uguale modulo q . Due cariche sono positive e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate (a, a) e $(-a, a)$, due sono negative e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate $(-a, -a)$ e $(a, -a)$, con $a = 0.0105$ m. Determinare il valore del modulo della carica elettrica q , in nC, se la energia elettrostatica del sistema è $U = -1.08$ nJ.

A B C D E F

8) Sono date 4 cariche elettriche $q_+ = 1.44$ nC e 4 cariche elettriche $q_- = -q_+$ disposte ai vertici di un cubo di lato $a = 0.0134$ m, in modo che, per tutte le cariche q_i , le 3 cariche più vicine alla carica q_i abbiano segno opposto rispetto a q_i . Determinare il lavoro, in μ J, che è necessario per dividere in due parti uguali il cubo, mediante un taglio parallelo ad una faccia del cubo, e allontanare le due parti a una distanza relativa infinita.

A B C D E F

9) Ai vertici di un esagono regolare di lato $a = 1.45$ mm, si trovano, inizialmente ferme, 6 particelle identiche di massa $m = 7.1$ g, e carica $q = 1.89$ μ C. Determinare l'energia di configurazione, in joule, della distribuzione di carica.

A B C D E F

10) Nelle ipotesi dell'esercizio precedente, si lasciano le 6 cariche libere di muoversi. Si determini la velocità, in m/s, che le particelle hanno quando si trovano a grande distanza l'una dall'altra.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 2 - 23/11/2019

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) Una carica elettrica $q = 1.22 \text{ nC}$ è distribuita uniformemente all'interno di una sfera di raggio R . Il potenziale elettrostatico in un punto P a distanza $\frac{R}{2}$ dal centro della sfera è $V = 74.3 \text{ volt}$. Determinare il valore, in m, del raggio R della sfera.

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

2) In un punto P a distanza $d = 0.0562 \text{ m}$ dal centro di una sfera uniformemente carica di raggio $R = 0.123 \text{ m}$, il potenziale elettrostatico vale $V = 4.70 \text{ volt}$. Determinare la densità volumetrica di carica, in nC/m^3 .

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

3) Due cariche elettriche puntiformi q_1 e q_2 sono poste a distanza $d = 0.0108 \text{ m}$. Il potenziale elettrostatico nel punto P_1 a distanza $d/2$ dalle due cariche vale $V_1 = 1.79 \text{ volt}$, mentre il potenziale nel punto P_2 a distanza $d/4$ da q_1 e $\frac{3}{4}d$ da q_2 vale $V_2 = 1.13 \text{ volt}$. Determinare il valore della carica elettrica q_2 in pC.

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

4) Un corpo puntiforme di massa $m = 1.15 \text{ ng}$ e carica elettrica $q = 1.42 \text{ nC}$ viene fatto cadere verticalmente da un'altezza $h = 1.20 \text{ m}$ verso un altro corpo puntiforme di carica elettrica uguale che si trova fermo al suolo. Determinare la quota d , in m, alla quale il corpo si ferma. (Si ricorda il valore della accelerazione gravitazionale $g = 9.81 \text{ m/s}^2$).

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

5) Una carica elettrica $q = 1.75 \times 10^{-15} \text{ C}$ è distribuita uniformemente all'interno del volume di una sfera di raggio $R = 0.0657 \text{ m}$. Un elettrone parte da fermo da una posizione a distanza $r_1 = 0.0421 \text{ m}$ dal centro della sfera e giunge in una posizione a distanza $r_2 = 0.0139 \text{ m}$ dal centro della sfera. Determinare la velocità, in m/s, dell'elettrone nella posizione a distanza r_2 dal centro della sfera. (Si ricorda $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ e $m_e = 9.101 \times 10^{-31} \text{ kg}$).

- A 0 B 2.13×10^3 C 3.93×10^3 D 5.73×10^3 E 7.53×10^3 F 9.33×10^3

6) In un sistema di coordinate cartesiane, nel volume compreso tra i piani $x = 0$ e $x = a$, con $a = 0.0832$ m, è data la distribuzione di carica elettrica con densità di volume pari a $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/a}$, con $\rho_0 = 1.07$ nC/m³. Una particella di massa $m = 0.3$ ng, e carica $q = 41.1$ nC, è posta nel punto A di coordinate $(x_A = 3a, y_A = 0, z_A = 0)$ con velocità parallela all'asse delle x e diretta verso l'origine del sistema di riferimento. Determinare la minima velocità, in m/s, tale che la particella possa raggiungere il punto B di coordinate $(x_B = a, y_B = 0, z_B = 0)$.

A B C D E F

7) In un sistema di riferimento cartesiano, si trovano quattro cariche elettriche puntiformi di uguale modulo q . Due cariche sono positive e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate (a, a) e $(-a, a)$, due sono negative e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate $(-a, -a)$ e $(a, -a)$, con $a = 0.0143$ m. Determinare il valore del modulo della carica elettrica q , in nC, se la energia elettrostatica del sistema è $U = -1.68$ nJ.

A B C D E F

8) Sono date 4 cariche elettriche $q_+ = 1.77$ nC e 4 cariche elettriche $q_- = -q_+$ disposte ai vertici di un cubo di lato $a = 0.0133$ m, in modo che, per tutte le cariche q_i , le 3 cariche più vicine alla carica q_i abbiano segno opposto rispetto a q_i . Determinare il lavoro, in μ J, che è necessario per dividere in due parti uguali il cubo, mediante un taglio parallelo ad una faccia del cubo, e allontanare le due parti a una distanza relativa infinita.

A B C D E F

9) Ai vertici di un esagono regolare di lato $a = 1.99$ mm, si trovano, inizialmente ferme, 6 particelle identiche di massa $m = 7.1$ g, e carica $q = 1.16$ μ C. Determinare l'energia di configurazione, in joule, della distribuzione di carica.

A B C D E F

10) Nelle ipotesi dell'esercizio precedente, si lasciano le 6 cariche libere di muoversi. Si determini la velocità, in m/s, che le particelle hanno quando si trovano a grande distanza l'una dall'altra.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 23/11/2019

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) Una carica elettrica $q = 1.44 \text{ nC}$ è distribuita uniformemente all'interno di una sfera di raggio R . Il potenziale elettrostatico in un punto P a distanza $\frac{R}{2}$ dal centro della sfera è $V = 42.2 \text{ volt}$. Determinare il valore, in m, del raggio R della sfera.

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

2) In un punto P a distanza $d = 0.0441 \text{ m}$ dal centro di una sfera uniformemente carica di raggio $R = 0.132 \text{ m}$, il potenziale elettrostatico vale $V = 7.58 \text{ volt}$. Determinare la densità volumetrica di carica, in nC/m^3 .

- A 0 B 2.60 C 4.40 D 6.20 E 8.00 F 9.80

3) Due cariche elettriche puntiformi q_1 e q_2 sono poste a distanza $d = 0.0154 \text{ m}$. Il potenziale elettrostatico nel punto P_1 a distanza $d/2$ dalle due cariche vale $V_1 = 1.75 \text{ volt}$, mentre il potenziale nel punto P_2 a distanza $d/4$ da q_1 e $\frac{3}{4}d$ da q_2 vale $V_2 = 1.78 \text{ volt}$. Determinare il valore della carica elettrica q_2 in pC.

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

4) Un corpo puntiforme di massa $m = 1.66 \text{ ng}$ e carica elettrica $q = 1.67 \text{ nC}$ viene fatto cadere verticalmente da un'altezza $h = 1.59 \text{ m}$ verso un altro corpo puntiforme di carica elettrica uguale che si trova fermo al suolo. Determinare la quota d , in m, alla quale il corpo si ferma. (Si ricorda il valore della accelerazione gravitazionale $g = 9.81 \text{ m/s}^2$).

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

5) Una carica elettrica $q = 1.72 \times 10^{-15} \text{ C}$ è distribuita uniformemente all'interno del volume di una sfera di raggio $R = 0.0769 \text{ m}$. Un elettrone parte da fermo da una posizione a distanza $r_1 = 0.0468 \text{ m}$ dal centro della sfera e giunge in una posizione a distanza $r_2 = 0.0151 \text{ m}$ dal centro della sfera. Determinare la velocità, in m/s, dell'elettrone nella posizione a distanza r_2 dal centro della sfera. (Si ricorda $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ e $m_e = 9.101 \times 10^{-31} \text{ kg}$).

- A 0 B 1.63×10^3 C 3.43×10^3 D 5.23×10^3 E 7.03×10^3 F 8.83×10^3

6) In un sistema di coordinate cartesiane, nel volume compreso tra i piani $x = 0$ e $x = a$, con $a = 0.0994$ m, è data la distribuzione di carica elettrica con densità di volume pari a $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/a}$, con $\rho_0 = 1.83$ nC/m³. Una particella di massa $m = 0.3$ ng, e carica $q = 41.1$ nC, è posta nel punto A di coordinate $(x_A = 3a, y_A = 0, z_A = 0)$ con velocità parallela all'asse delle x e diretta verso l'origine del sistema di riferimento. Determinare la minima velocità, in m/s, tale che la particella possa raggiungere il punto B di coordinate $(x_B = a, y_B = 0, z_B = 0)$.

A B C D E F

7) In un sistema di riferimento cartesiano, si trovano quattro cariche elettriche puntiformi di uguale modulo q . Due cariche sono positive e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate (a, a) e $(-a, a)$, due sono negative e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate $(-a, -a)$ e $(a, -a)$, con $a = 0.0194$ m. Determinare il valore del modulo della carica elettrica q , in nC, se la energia elettrostatica del sistema è $U = -1.17$ nJ.

A B C D E F

8) Sono date 4 cariche elettriche $q_+ = 1.58$ nC e 4 cariche elettriche $q_- = -q_+$ disposte ai vertici di un cubo di lato $a = 0.0122$ m, in modo che, per tutte le cariche q_i , le 3 cariche più vicine alla carica q_i abbiano segno opposto rispetto a q_i . Determinare il lavoro, in μ J, che è necessario per dividere in due parti uguali il cubo, mediante un taglio parallelo ad una faccia del cubo, e allontanare le due parti a una distanza relativa infinita.

A B C D E F

9) Ai vertici di un esagono regolare di lato $a = 1.38$ mm, si trovano, inizialmente ferme, 6 particelle identiche di massa $m = 7.1$ g, e carica $q = 1.96$ μ C. Determinare l'energia di configurazione, in joule, della distribuzione di carica.

A B C D E F

10) Nelle ipotesi dell'esercizio precedente, si lasciano le 6 cariche libere di muoversi. Si determini la velocità, in m/s, che le particelle hanno quando si trovano a grande distanza l'una dall'altra.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 23/11/2019

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) Una carica elettrica $q = 1.76 \text{ nC}$ è distribuita uniformemente all'interno di una sfera di raggio R . Il potenziale elettrostatico in un punto P a distanza $\frac{R}{2}$ dal centro della sfera è $V = 41.1 \text{ volt}$. Determinare il valore, in m, del raggio R della sfera.

- A 0 B 0.169 C 0.349 D 0.529 E 0.709 F 0.889

2) In un punto P a distanza $d = 0.0479 \text{ m}$ dal centro di una sfera uniformemente carica di raggio $R = 0.122 \text{ m}$, il potenziale elettrostatico vale $V = 4.86 \text{ volt}$. Determinare la densità volumetrica di carica, in nC/m^3 .

- A 0 B 2.50 C 4.30 D 6.10 E 7.90 F 9.70

3) Due cariche elettriche puntiformi q_1 e q_2 sono poste a distanza $d = 0.0173 \text{ m}$. Il potenziale elettrostatico nel punto P_1 a distanza $d/2$ dalle due cariche vale $V_1 = 1.04 \text{ volt}$, mentre il potenziale nel punto P_2 a distanza $d/4$ da q_1 e $\frac{3}{4}d$ da q_2 vale $V_2 = 1.37 \text{ volt}$. Determinare il valore della carica elettrica q_2 in pC .

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

4) Un corpo puntiforme di massa $m = 1.95 \text{ ng}$ e carica elettrica $q = 1.50 \text{ nC}$ viene fatto cadere verticalmente da un'altezza $h = 1.58 \text{ m}$ verso un altro corpo puntiforme di carica elettrica uguale che si trova fermo al suolo. Determinare la quota d , in m, alla quale il corpo si ferma. (Si ricorda il valore della accelerazione gravitazionale $g = 9.81 \text{ m/s}^2$).

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

5) Una carica elettrica $q = 1.25 \times 10^{-15} \text{ C}$ è distribuita uniformemente all'interno del volume di una sfera di raggio $R = 0.0680 \text{ m}$. Un elettrone parte da fermo da una posizione a distanza $r_1 = 0.0412 \text{ m}$ dal centro della sfera e giunge in una posizione a distanza $r_2 = 0.0200 \text{ m}$ dal centro della sfera. Determinare la velocità, in m/s , dell'elettrone nella posizione a distanza r_2 dal centro della sfera. (Si ricorda $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ e $m_e = 9.101 \times 10^{-31} \text{ kg}$).

- 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) In un sistema di coordinate cartesiane, nel volume compreso tra i piani $x = 0$ e $x = a$, con $a = 0.0837$ m, è data la distribuzione di carica elettrica con densità di volume pari a $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/a}$, con $\rho_0 = 1.78$ nC/m³. Una particella di massa $m = 0.3$ ng, e carica $q = 41.1$ nC, è posta nel punto A di coordinate $(x_A = 3a, y_A = 0, z_A = 0)$ con velocità parallela all'asse delle x e diretta verso l'origine del sistema di riferimento. Determinare la minima velocità, in m/s, tale che la particella possa raggiungere il punto B di coordinate $(x_B = a, y_B = 0, z_B = 0)$.

A B C D E F

7) In un sistema di riferimento cartesiano, si trovano quattro cariche elettriche puntiformi di uguale modulo q . Due cariche sono positive e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate (a, a) e $(-a, a)$, due sono negative e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate $(-a, -a)$ e $(a, -a)$, con $a = 0.0167$ m. Determinare il valore del modulo della carica elettrica q , in nC, se la energia elettrostatica del sistema è $U = -1.78$ nJ.

A B C D E F

8) Sono date 4 cariche elettriche $q_+ = 1.50$ nC e 4 cariche elettriche $q_- = -q_+$ disposte ai vertici di un cubo di lato $a = 0.0151$ m, in modo che, per tutte le cariche q_i , le 3 cariche più vicine alla carica q_i abbiano segno opposto rispetto a q_i . Determinare il lavoro, in μ J, che è necessario per dividere in due parti uguali il cubo, mediante un taglio parallelo ad una faccia del cubo, e allontanare le due parti a una distanza relativa infinita.

A B C D E F

9) Ai vertici di un esagono regolare di lato $a = 1.45$ mm, si trovano, inizialmente ferme, 6 particelle identiche di massa $m = 7.1$ g, e carica $q = 1.01$ μ C. Determinare l'energia di configurazione, in joule, della distribuzione di carica.

A B C D E F

10) Nelle ipotesi dell'esercizio precedente, si lasciano le 6 cariche libere di muoversi. Si determini la velocità, in m/s, che le particelle hanno quando si trovano a grande distanza l'una dall'altra.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 2 - 23/11/2019

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) Una carica elettrica $q = 1.97 \text{ nC}$ è distribuita uniformemente all'interno di una sfera di raggio R . Il potenziale elettrostatico in un punto P a distanza $\frac{R}{2}$ dal centro della sfera è $V = 29.6 \text{ volt}$. Determinare il valore, in m, del raggio R della sfera.

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

2) In un punto P a distanza $d = 0.0590 \text{ m}$ dal centro di una sfera uniformemente carica di raggio $R = 0.146 \text{ m}$, il potenziale elettrostatico vale $V = 7.43 \text{ volt}$. Determinare la densità volumetrica di carica, in nC/m^3 .

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

3) Due cariche elettriche puntiformi q_1 e q_2 sono poste a distanza $d = 0.0117 \text{ m}$. Il potenziale elettrostatico nel punto P_1 a distanza $d/2$ dalle due cariche vale $V_1 = 1.03 \text{ volt}$, mentre il potenziale nel punto P_2 a distanza $d/4$ da q_1 e $\frac{3}{4}d$ da q_2 vale $V_2 = 1.82 \text{ volt}$. Determinare il valore della carica elettrica q_2 in pC .

- A 0 B 0.117 C 0.297 D 0.477 E 0.657 F 0.837

4) Un corpo puntiforme di massa $m = 1.55 \text{ ng}$ e carica elettrica $q = 1.48 \text{ nC}$ viene fatto cadere verticalmente da un'altezza $h = 1.22 \text{ m}$ verso un altro corpo puntiforme di carica elettrica uguale che si trova fermo al suolo. Determinare la quota d , in m, alla quale il corpo si ferma. (Si ricorda il valore della accelerazione gravitazionale $g = 9.81 \text{ m/s}^2$).

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

5) Una carica elettrica $q = 1.61 \times 10^{-15} \text{ C}$ è distribuita uniformemente all'interno del volume di una sfera di raggio $R = 0.0739 \text{ m}$. Un elettrone parte da fermo da una posizione a distanza $r_1 = 0.0495 \text{ m}$ dal centro della sfera e giunge in una posizione a distanza $r_2 = 0.0165 \text{ m}$ dal centro della sfera. Determinare la velocità, in m/s , dell'elettrone nella posizione a distanza r_2 dal centro della sfera. (Si ricorda $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ e $m_e = 9.101 \times 10^{-31} \text{ kg}$).

- A 0 B 1.91×10^3 C 3.71×10^3 D 5.51×10^3 E 7.31×10^3 F 9.11×10^3

6) In un sistema di coordinate cartesiane, nel volume compreso tra i piani $x = 0$ e $x = a$, con $a = 0.0813$ m, è data la distribuzione di carica elettrica con densità di volume pari a $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/a}$, con $\rho_0 = 1.89$ nC/m³. Una particella di massa $m = 0.3$ ng, e carica $q = 41.1$ nC, è posta nel punto A di coordinate $(x_A = 3a, y_A = 0, z_A = 0)$ con velocità parallela all'asse delle x e diretta verso l'origine del sistema di riferimento. Determinare la minima velocità, in m/s, tale che la particella possa raggiungere il punto B di coordinate $(x_B = a, y_B = 0, z_B = 0)$.

A B C D E F

7) In un sistema di riferimento cartesiano, si trovano quattro cariche elettriche puntiformi di uguale modulo q . Due cariche sono positive e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate (a, a) e $(-a, a)$, due sono negative e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate $(-a, -a)$ e $(a, -a)$, con $a = 0.0115$ m. Determinare il valore del modulo della carica elettrica q , in nC, se la energia elettrostatica del sistema è $U = -1.64$ nJ.

A B C D E F

8) Sono date 4 cariche elettriche $q_+ = 1.14$ nC e 4 cariche elettriche $q_- = -q_+$ disposte ai vertici di un cubo di lato $a = 0.0156$ m, in modo che, per tutte le cariche q_i , le 3 cariche più vicine alla carica q_i abbiano segno opposto rispetto a q_i . Determinare il lavoro, in μ J, che è necessario per dividere in due parti uguali il cubo, mediante un taglio parallelo ad una faccia del cubo, e allontanare le due parti a una distanza relativa infinita.

A B C D E F

9) Ai vertici di un esagono regolare di lato $a = 1.76$ mm, si trovano, inizialmente ferme, 6 particelle identiche di massa $m = 7.1$ g, e carica $q = 1.14$ μ C. Determinare l'energia di configurazione, in joule, della distribuzione di carica.

A B C D E F

10) Nelle ipotesi dell'esercizio precedente, si lasciano le 6 cariche libere di muoversi. Si determini la velocità, in m/s, che le particelle hanno quando si trovano a grande distanza l'una dall'altra.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 23/11/2019

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) Una carica elettrica $q = 2.48 \text{ nC}$ è distribuita uniformemente all'interno di una sfera di raggio R . Il potenziale elettrostatico in un punto P a distanza $\frac{R}{2}$ dal centro della sfera è $V = 47.5 \text{ volt}$. Determinare il valore, in m, del raggio R della sfera.

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

2) In un punto P a distanza $d = 0.0562 \text{ m}$ dal centro di una sfera uniformemente carica di raggio $R = 0.141 \text{ m}$, il potenziale elettrostatico vale $V = 4.14 \text{ volt}$. Determinare la densità volumetrica di carica, in nC/m^3 .

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

3) Due cariche elettriche puntiformi q_1 e q_2 sono poste a distanza $d = 0.0132 \text{ m}$. Il potenziale elettrostatico nel punto P_1 a distanza $d/2$ dalle due cariche vale $V_1 = 1.97 \text{ volt}$, mentre il potenziale nel punto P_2 a distanza $d/4$ da q_1 e $\frac{3}{4}d$ da q_2 vale $V_2 = 1.05 \text{ volt}$. Determinare il valore della carica elettrica q_2 in pC.

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

4) Un corpo puntiforme di massa $m = 1.81 \text{ ng}$ e carica elettrica $q = 1.25 \text{ nC}$ viene fatto cadere verticalmente da un'altezza $h = 2.00 \text{ m}$ verso un altro corpo puntiforme di carica elettrica uguale che si trova fermo al suolo. Determinare la quota d , in m, alla quale il corpo si ferma. (Si ricorda il valore della accelerazione gravitazionale $g = 9.81 \text{ m/s}^2$).

- A 0 B 0.215 C 0.395 D 0.575 E 0.755 F 0.935

5) Una carica elettrica $q = 1.46 \times 10^{-15} \text{ C}$ è distribuita uniformemente all'interno del volume di una sfera di raggio $R = 0.0622 \text{ m}$. Un elettrone parte da fermo da una posizione a distanza $r_1 = 0.0417 \text{ m}$ dal centro della sfera e giunge in una posizione a distanza $r_2 = 0.0150 \text{ m}$ dal centro della sfera. Determinare la velocità, in m/s, dell'elettrone nella posizione a distanza r_2 dal centro della sfera. (Si ricorda $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ e $m_e = 9.101 \times 10^{-31} \text{ kg}$).

- A 0 B 2.01×10^3 C 3.81×10^3 D 5.61×10^3 E 7.41×10^3 F 9.21×10^3

6) In un sistema di coordinate cartesiane, nel volume compreso tra i piani $x = 0$ e $x = a$, con $a = 0.0986$ m, è data la distribuzione di carica elettrica con densità di volume pari a $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/a}$, con $\rho_0 = 1.71$ nC/m³. Una particella di massa $m = 0.3$ ng, e carica $q = 41.1$ nC, è posta nel punto A di coordinate $(x_A = 3a, y_A = 0, z_A = 0)$ con velocità parallela all'asse delle x e diretta verso l'origine del sistema di riferimento. Determinare la minima velocità, in m/s, tale che la particella possa raggiungere il punto B di coordinate $(x_B = a, y_B = 0, z_B = 0)$.

A B C D E F

7) In un sistema di riferimento cartesiano, si trovano quattro cariche elettriche puntiformi di uguale modulo q . Due cariche sono positive e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate (a, a) e $(-a, a)$, due sono negative e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate $(-a, -a)$ e $(a, -a)$, con $a = 0.0197$ m. Determinare il valore del modulo della carica elettrica q , in nC, se la energia elettrostatica del sistema è $U = -1.15$ nJ.

A B C D E F

8) Sono date 4 cariche elettriche $q_+ = 1.32$ nC e 4 cariche elettriche $q_- = -q_+$ disposte ai vertici di un cubo di lato $a = 0.0167$ m, in modo che, per tutte le cariche q_i , le 3 cariche più vicine alla carica q_i abbiano segno opposto rispetto a q_i . Determinare il lavoro, in μ J, che è necessario per dividere in due parti uguali il cubo, mediante un taglio parallelo ad una faccia del cubo, e allontanare le due parti a una distanza relativa infinita.

A B C D E F

9) Ai vertici di un esagono regolare di lato $a = 1.09$ mm, si trovano, inizialmente ferme, 6 particelle identiche di massa $m = 7.1$ g, e carica $q = 1.97$ μ C. Determinare l'energia di configurazione, in joule, della distribuzione di carica.

A B C D E F

10) Nelle ipotesi dell'esercizio precedente, si lasciano le 6 cariche libere di muoversi. Si determini la velocità, in m/s, che le particelle hanno quando si trovano a grande distanza l'una dall'altra.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 23/11/2019

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) Una carica elettrica $q = 2.46 \text{ nC}$ è distribuita uniformemente all'interno di una sfera di raggio R . Il potenziale elettrostatico in un punto P a distanza $\frac{R}{2}$ dal centro della sfera è $V = 79.1 \text{ volt}$. Determinare il valore, in m, del raggio R della sfera.

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

2) In un punto P a distanza $d = 0.0424 \text{ m}$ dal centro di una sfera uniformemente carica di raggio $R = 0.135 \text{ m}$, il potenziale elettrostatico vale $V = 4.52 \text{ volt}$. Determinare la densità volumetrica di carica, in nC/m^3 .

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

3) Due cariche elettriche puntiformi q_1 e q_2 sono poste a distanza $d = 0.0168 \text{ m}$. Il potenziale elettrostatico nel punto P_1 a distanza $d/2$ dalle due cariche vale $V_1 = 1.13 \text{ volt}$, mentre il potenziale nel punto P_2 a distanza $d/4$ da q_1 e $\frac{3}{4}d$ da q_2 vale $V_2 = 1.27 \text{ volt}$. Determinare il valore della carica elettrica q_2 in pC.

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

4) Un corpo puntiforme di massa $m = 1.42 \text{ ng}$ e carica elettrica $q = 1.66 \text{ nC}$ viene fatto cadere verticalmente da un'altezza $h = 1.08 \text{ m}$ verso un altro corpo puntiforme di carica elettrica uguale che si trova fermo al suolo. Determinare la quota d , in m, alla quale il corpo si ferma. (Si ricorda il valore della accelerazione gravitazionale $g = 9.81 \text{ m/s}^2$).

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

5) Una carica elettrica $q = 1.93 \times 10^{-15} \text{ C}$ è distribuita uniformemente all'interno del volume di una sfera di raggio $R = 0.0740 \text{ m}$. Un elettrone parte da fermo da una posizione a distanza $r_1 = 0.0440 \text{ m}$ dal centro della sfera e giunge in una posizione a distanza $r_2 = 0.0190 \text{ m}$ dal centro della sfera. Determinare la velocità, in m/s, dell'elettrone nella posizione a distanza r_2 dal centro della sfera. (Si ricorda $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ e $m_e = 9.101 \times 10^{-31} \text{ kg}$).

- A 0 B 1.65×10^3 C 3.45×10^3 D 5.25×10^3 E 7.05×10^3 F 8.85×10^3

6) In un sistema di coordinate cartesiane, nel volume compreso tra i piani $x = 0$ e $x = a$, con $a = 0.0950$ m, è data la distribuzione di carica elettrica con densità di volume pari a $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/a}$, con $\rho_0 = 1.21$ nC/m³. Una particella di massa $m = 0.3$ ng, e carica $q = 41.1$ nC, è posta nel punto A di coordinate $(x_A = 3a, y_A = 0, z_A = 0)$ con velocità parallela all'asse delle x e diretta verso l'origine del sistema di riferimento. Determinare la minima velocità, in m/s, tale che la particella possa raggiungere il punto B di coordinate $(x_B = a, y_B = 0, z_B = 0)$.

A B C D E F

7) In un sistema di riferimento cartesiano, si trovano quattro cariche elettriche puntiformi di uguale modulo q . Due cariche sono positive e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate (a, a) e $(-a, a)$, due sono negative e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate $(-a, -a)$ e $(a, -a)$, con $a = 0.0115$ m. Determinare il valore del modulo della carica elettrica q , in nC, se la energia elettrostatica del sistema è $U = -1.75$ nJ.

A B C D E F

8) Sono date 4 cariche elettriche $q_+ = 1.68$ nC e 4 cariche elettriche $q_- = -q_+$ disposte ai vertici di un cubo di lato $a = 0.0126$ m, in modo che, per tutte le cariche q_i , le 3 cariche più vicine alla carica q_i abbiano segno opposto rispetto a q_i . Determinare il lavoro, in μ J, che è necessario per dividere in due parti uguali il cubo, mediante un taglio parallelo ad una faccia del cubo, e allontanare le due parti a una distanza relativa infinita.

A B C D E F

9) Ai vertici di un esagono regolare di lato $a = 1.91$ mm, si trovano, inizialmente ferme, 6 particelle identiche di massa $m = 7.1$ g, e carica $q = 1.17$ μ C. Determinare l'energia di configurazione, in joule, della distribuzione di carica.

A B C D E F

10) Nelle ipotesi dell'esercizio precedente, si lasciano le 6 cariche libere di muoversi. Si determini la velocità, in m/s, che le particelle hanno quando si trovano a grande distanza l'una dall'altra.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 23/11/2019

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) Una carica elettrica $q = 1.38 \text{ nC}$ è distribuita uniformemente all'interno di una sfera di raggio R . Il potenziale elettrostatico in un punto P a distanza $\frac{R}{2}$ dal centro della sfera è $V = 53.7 \text{ volt}$. Determinare il valore, in m, del raggio R della sfera.

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

2) In un punto P a distanza $d = 0.0429 \text{ m}$ dal centro di una sfera uniformemente carica di raggio $R = 0.134 \text{ m}$, il potenziale elettrostatico vale $V = 7.76 \text{ volt}$. Determinare la densità volumetrica di carica, in nC/m^3 .

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

3) Due cariche elettriche puntiformi q_1 e q_2 sono poste a distanza $d = 0.0181 \text{ m}$. Il potenziale elettrostatico nel punto P_1 a distanza $d/2$ dalle due cariche vale $V_1 = 1.43 \text{ volt}$, mentre il potenziale nel punto P_2 a distanza $d/4$ da q_1 e $\frac{3}{4}d$ da q_2 vale $V_2 = 1.91 \text{ volt}$. Determinare il valore della carica elettrica q_2 in pC.

- A 0 B 0.177 C 0.357 D 0.537 E 0.717 F 0.897

4) Un corpo puntiforme di massa $m = 1.55 \text{ ng}$ e carica elettrica $q = 1.42 \text{ nC}$ viene fatto cadere verticalmente da un'altezza $h = 1.03 \text{ m}$ verso un altro corpo puntiforme di carica elettrica uguale che si trova fermo al suolo. Determinare la quota d , in m, alla quale il corpo si ferma. (Si ricorda il valore della accelerazione gravitazionale $g = 9.81 \text{ m/s}^2$).

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

5) Una carica elettrica $q = 1.92 \times 10^{-15} \text{ C}$ è distribuita uniformemente all'interno del volume di una sfera di raggio $R = 0.0709 \text{ m}$. Un elettrone parte da fermo da una posizione a distanza $r_1 = 0.0471 \text{ m}$ dal centro della sfera e giunge in una posizione a distanza $r_2 = 0.0105 \text{ m}$ dal centro della sfera. Determinare la velocità, in m/s , dell'elettrone nella posizione a distanza r_2 dal centro della sfera. (Si ricorda $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ e $m_e = 9.101 \times 10^{-31} \text{ kg}$).

- A 0 B 2.44×10^3 C 4.24×10^3 D 6.04×10^3 E 7.84×10^3 F 9.64×10^3

6) In un sistema di coordinate cartesiane, nel volume compreso tra i piani $x = 0$ e $x = a$, con $a = 0.0963$ m, è data la distribuzione di carica elettrica con densità di volume pari a $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/a}$, con $\rho_0 = 1.12$ nC/m³. Una particella di massa $m = 0.3$ ng, e carica $q = 41.1$ nC, è posta nel punto A di coordinate $(x_A = 3a, y_A = 0, z_A = 0)$ con velocità parallela all'asse delle x e diretta verso l'origine del sistema di riferimento. Determinare la minima velocità, in m/s, tale che la particella possa raggiungere il punto B di coordinate $(x_B = a, y_B = 0, z_B = 0)$.

A B C D E F

7) In un sistema di riferimento cartesiano, si trovano quattro cariche elettriche puntiformi di uguale modulo q . Due cariche sono positive e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate (a, a) e $(-a, a)$, due sono negative e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate $(-a, -a)$ e $(a, -a)$, con $a = 0.0171$ m. Determinare il valore del modulo della carica elettrica q , in nC, se la energia elettrostatica del sistema è $U = -1.90$ nJ.

A B C D E F

8) Sono date 4 cariche elettriche $q_+ = 1.05$ nC e 4 cariche elettriche $q_- = -q_+$ disposte ai vertici di un cubo di lato $a = 0.0141$ m, in modo che, per tutte le cariche q_i , le 3 cariche più vicine alla carica q_i abbiano segno opposto rispetto a q_i . Determinare il lavoro, in μ J, che è necessario per dividere in due parti uguali il cubo, mediante un taglio parallelo ad una faccia del cubo, e allontanare le due parti a una distanza relativa infinita.

A B C D E F

9) Ai vertici di un esagono regolare di lato $a = 1.30$ mm, si trovano, inizialmente ferme, 6 particelle identiche di massa $m = 7.1$ g, e carica $q = 1.96$ μ C. Determinare l'energia di configurazione, in joule, della distribuzione di carica.

A B C D E F

10) Nelle ipotesi dell'esercizio precedente, si lasciano le 6 cariche libere di muoversi. Si determini la velocità, in m/s, che le particelle hanno quando si trovano a grande distanza l'una dall'altra.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 23/11/2019

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) Una carica elettrica $q = 1.32 \text{ nC}$ è distribuita uniformemente all'interno di una sfera di raggio R . Il potenziale elettrostatico in un punto P a distanza $\frac{R}{2}$ dal centro della sfera è $V = 45.7 \text{ volt}$. Determinare il valore, in m, del raggio R della sfera.

- A 0 B 0.177 C 0.357 D 0.537 E 0.717 F 0.897

2) In un punto P a distanza $d = 0.0422 \text{ m}$ dal centro di una sfera uniformemente carica di raggio $R = 0.156 \text{ m}$, il potenziale elettrostatico vale $V = 4.75 \text{ volt}$. Determinare la densità volumetrica di carica, in nC/m^3 .

- A 0 B 1.74 C 3.54 D 5.34 E 7.14 F 8.94

3) Due cariche elettriche puntiformi q_1 e q_2 sono poste a distanza $d = 0.0137 \text{ m}$. Il potenziale elettrostatico nel punto P_1 a distanza $d/2$ dalle due cariche vale $V_1 = 1.82 \text{ volt}$, mentre il potenziale nel punto P_2 a distanza $d/4$ da q_1 e $\frac{3}{4}d$ da q_2 vale $V_2 = 1.36 \text{ volt}$. Determinare il valore della carica elettrica q_2 in pC.

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

4) Un corpo puntiforme di massa $m = 1.56 \text{ ng}$ e carica elettrica $q = 1.44 \text{ nC}$ viene fatto cadere verticalmente da un'altezza $h = 1.51 \text{ m}$ verso un altro corpo puntiforme di carica elettrica uguale che si trova fermo al suolo. Determinare la quota d , in m, alla quale il corpo si ferma. (Si ricorda il valore della accelerazione gravitazionale $g = 9.81 \text{ m/s}^2$).

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

5) Una carica elettrica $q = 1.90 \times 10^{-15} \text{ C}$ è distribuita uniformemente all'interno del volume di una sfera di raggio $R = 0.0677 \text{ m}$. Un elettrone parte da fermo da una posizione a distanza $r_1 = 0.0432 \text{ m}$ dal centro della sfera e giunge in una posizione a distanza $r_2 = 0.0133 \text{ m}$ dal centro della sfera. Determinare la velocità, in m/s, dell'elettrone nella posizione a distanza r_2 dal centro della sfera. (Si ricorda $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ e $m_e = 9.101 \times 10^{-31} \text{ kg}$).

- A 0 B 2.25×10^3 C 4.05×10^3 D 5.85×10^3 E 7.65×10^3 F 9.45×10^3

6) In un sistema di coordinate cartesiane, nel volume compreso tra i piani $x = 0$ e $x = a$, con $a = 0.0858$ m, è data la distribuzione di carica elettrica con densità di volume pari a $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/a}$, con $\rho_0 = 1.87$ nC/m³. Una particella di massa $m = 0.3$ ng, e carica $q = 41.1$ nC, è posta nel punto A di coordinate $(x_A = 3a, y_A = 0, z_A = 0)$ con velocità parallela all'asse delle x e diretta verso l'origine del sistema di riferimento. Determinare la minima velocità, in m/s, tale che la particella possa raggiungere il punto B di coordinate $(x_B = a, y_B = 0, z_B = 0)$.

A B C D E F

7) In un sistema di riferimento cartesiano, si trovano quattro cariche elettriche puntiformi di uguale modulo q . Due cariche sono positive e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate (a, a) e $(-a, a)$, due sono negative e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate $(-a, -a)$ e $(a, -a)$, con $a = 0.0175$ m. Determinare il valore del modulo della carica elettrica q , in nC, se la energia elettrostatica del sistema è $U = -1.32$ nJ.

A B C D E F

8) Sono date 4 cariche elettriche $q_+ = 1.78$ nC e 4 cariche elettriche $q_- = -q_+$ disposte ai vertici di un cubo di lato $a = 0.0129$ m, in modo che, per tutte le cariche q_i , le 3 cariche più vicine alla carica q_i abbiano segno opposto rispetto a q_i . Determinare il lavoro, in μ J, che è necessario per dividere in due parti uguali il cubo, mediante un taglio parallelo ad una faccia del cubo, e allontanare le due parti a una distanza relativa infinita.

A B C D E F

9) Ai vertici di un esagono regolare di lato $a = 1.03$ mm, si trovano, inizialmente ferme, 6 particelle identiche di massa $m = 7.1$ g, e carica $q = 1.83$ μ C. Determinare l'energia di configurazione, in joule, della distribuzione di carica.

A B C D E F

10) Nelle ipotesi dell'esercizio precedente, si lasciano le 6 cariche libere di muoversi. Si determini la velocità, in m/s, che le particelle hanno quando si trovano a grande distanza l'una dall'altra.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 23/11/2019

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) Una carica elettrica $q = 1.22 \text{ nC}$ è distribuita uniformemente all'interno di una sfera di raggio R . Il potenziale elettrostatico in un punto P a distanza $\frac{R}{2}$ dal centro della sfera è $V = 20.4 \text{ volt}$. Determinare il valore, in m, del raggio R della sfera.

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

2) In un punto P a distanza $d = 0.0507 \text{ m}$ dal centro di una sfera uniformemente carica di raggio $R = 0.120 \text{ m}$, il potenziale elettrostatico vale $V = 4.81 \text{ volt}$. Determinare la densità volumetrica di carica, in nC/m^3 .

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

3) Due cariche elettriche puntiformi q_1 e q_2 sono poste a distanza $d = 0.0195 \text{ m}$. Il potenziale elettrostatico nel punto P_1 a distanza $d/2$ dalle due cariche vale $V_1 = 1.31 \text{ volt}$, mentre il potenziale nel punto P_2 a distanza $d/4$ da q_1 e $\frac{3}{4}d$ da q_2 vale $V_2 = 1.16 \text{ volt}$. Determinare il valore della carica elettrica q_2 in pC.

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

4) Un corpo puntiforme di massa $m = 1.11 \text{ ng}$ e carica elettrica $q = 1.82 \text{ nC}$ viene fatto cadere verticalmente da un'altezza $h = 1.27 \text{ m}$ verso un altro corpo puntiforme di carica elettrica uguale che si trova fermo al suolo. Determinare la quota d , in m, alla quale il corpo si ferma. (Si ricorda il valore della accelerazione gravitazionale $g = 9.81 \text{ m/s}^2$).

- A 0 B 2.15 C 3.95 D 5.75 E 7.55 F 9.35

5) Una carica elettrica $q = 1.01 \times 10^{-15} \text{ C}$ è distribuita uniformemente all'interno del volume di una sfera di raggio $R = 0.0601 \text{ m}$. Un elettrone parte da fermo da una posizione a distanza $r_1 = 0.0464 \text{ m}$ dal centro della sfera e giunge in una posizione a distanza $r_2 = 0.0183 \text{ m}$ dal centro della sfera. Determinare la velocità, in m/s , dell'elettrone nella posizione a distanza r_2 dal centro della sfera. (Si ricorda $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ e $m_e = 9.101 \times 10^{-31} \text{ kg}$).

- A 0 B 1.86×10^3 C 3.66×10^3 D 5.46×10^3 E 7.26×10^3 F 9.06×10^3

6) In un sistema di coordinate cartesiane, nel volume compreso tra i piani $x = 0$ e $x = a$, con $a = 0.0873$ m, è data la distribuzione di carica elettrica con densità di volume pari a $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/a}$, con $\rho_0 = 1.20$ nC/m³. Una particella di massa $m = 0.3$ ng, e carica $q = 41.1$ nC, è posta nel punto A di coordinate $(x_A = 3a, y_A = 0, z_A = 0)$ con velocità parallela all'asse delle x e diretta verso l'origine del sistema di riferimento. Determinare la minima velocità, in m/s, tale che la particella possa raggiungere il punto B di coordinate $(x_B = a, y_B = 0, z_B = 0)$.

A B C D E F

7) In un sistema di riferimento cartesiano, si trovano quattro cariche elettriche puntiformi di uguale modulo q . Due cariche sono positive e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate (a, a) e $(-a, a)$, due sono negative e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate $(-a, -a)$ e $(a, -a)$, con $a = 0.0128$ m. Determinare il valore del modulo della carica elettrica q , in nC, se la energia elettrostatica del sistema è $U = -1.87$ nJ.

A B C D E F

8) Sono date 4 cariche elettriche $q_+ = 1.10$ nC e 4 cariche elettriche $q_- = -q_+$ disposte ai vertici di un cubo di lato $a = 0.0166$ m, in modo che, per tutte le cariche q_i , le 3 cariche più vicine alla carica q_i abbiano segno opposto rispetto a q_i . Determinare il lavoro, in μ J, che è necessario per dividere in due parti uguali il cubo, mediante un taglio parallelo ad una faccia del cubo, e allontanare le due parti a una distanza relativa infinita.

A B C D E F

9) Ai vertici di un esagono regolare di lato $a = 1.19$ mm, si trovano, inizialmente ferme, 6 particelle identiche di massa $m = 7.1$ g, e carica $q = 1.42$ μ C. Determinare l'energia di configurazione, in joule, della distribuzione di carica.

A B C D E F

10) Nelle ipotesi dell'esercizio precedente, si lasciano le 6 cariche libere di muoversi. Si determini la velocità, in m/s, che le particelle hanno quando si trovano a grande distanza l'una dall'altra.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 23/11/2019

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) Una carica elettrica $q = 2.90 \text{ nC}$ è distribuita uniformemente all'interno di una sfera di raggio R . Il potenziale elettrostatico in un punto P a distanza $\frac{R}{2}$ dal centro della sfera è $V = 13.9 \text{ volt}$. Determinare il valore, in m, del raggio R della sfera.

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

2) In un punto P a distanza $d = 0.0434 \text{ m}$ dal centro di una sfera uniformemente carica di raggio $R = 0.131 \text{ m}$, il potenziale elettrostatico vale $V = 7.35 \text{ volt}$. Determinare la densità volumetrica di carica, in nC/m^3 .

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

3) Due cariche elettriche puntiformi q_1 e q_2 sono poste a distanza $d = 0.0147 \text{ m}$. Il potenziale elettrostatico nel punto P_1 a distanza $d/2$ dalle due cariche vale $V_1 = 1.30 \text{ volt}$, mentre il potenziale nel punto P_2 a distanza $d/4$ da q_1 e $\frac{3}{4}d$ da q_2 vale $V_2 = 1.66 \text{ volt}$. Determinare il valore della carica elettrica q_2 in pC.

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

4) Un corpo puntiforme di massa $m = 1.58 \text{ ng}$ e carica elettrica $q = 1.44 \text{ nC}$ viene fatto cadere verticalmente da un'altezza $h = 1.20 \text{ m}$ verso un altro corpo puntiforme di carica elettrica uguale che si trova fermo al suolo. Determinare la quota d , in m, alla quale il corpo si ferma. (Si ricorda il valore della accelerazione gravitazionale $g = 9.81 \text{ m/s}^2$).

- A 0 B 1.00 C 2.80 D 4.60 E 6.40 F 8.20

5) Una carica elettrica $q = 1.59 \times 10^{-15} \text{ C}$ è distribuita uniformemente all'interno del volume di una sfera di raggio $R = 0.0729 \text{ m}$. Un elettrone parte da fermo da una posizione a distanza $r_1 = 0.0415 \text{ m}$ dal centro della sfera e giunge in una posizione a distanza $r_2 = 0.0189 \text{ m}$ dal centro della sfera. Determinare la velocità, in m/s, dell'elettrone nella posizione a distanza r_2 dal centro della sfera. (Si ricorda $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ e $m_e = 9.101 \times 10^{-31} \text{ kg}$).

- 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) In un sistema di coordinate cartesiane, nel volume compreso tra i piani $x = 0$ e $x = a$, con $a = 0.0961$ m, è data la distribuzione di carica elettrica con densità di volume pari a $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/a}$, con $\rho_0 = 1.25$ nC/m³. Una particella di massa $m = 0.3$ ng, e carica $q = 41.1$ nC, è posta nel punto A di coordinate $(x_A = 3a, y_A = 0, z_A = 0)$ con velocità parallela all'asse delle x e diretta verso l'origine del sistema di riferimento. Determinare la minima velocità, in m/s, tale che la particella possa raggiungere il punto B di coordinate $(x_B = a, y_B = 0, z_B = 0)$.

A B C D E F

7) In un sistema di riferimento cartesiano, si trovano quattro cariche elettriche puntiformi di uguale modulo q . Due cariche sono positive e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate (a, a) e $(-a, a)$, due sono negative e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate $(-a, -a)$ e $(a, -a)$, con $a = 0.0171$ m. Determinare il valore del modulo della carica elettrica q , in nC, se la energia elettrostatica del sistema è $U = -1.07$ nJ.

A B C D E F

8) Sono date 4 cariche elettriche $q_+ = 1.27$ nC e 4 cariche elettriche $q_- = -q_+$ disposte ai vertici di un cubo di lato $a = 0.0171$ m, in modo che, per tutte le cariche q_i , le 3 cariche più vicine alla carica q_i abbiano segno opposto rispetto a q_i . Determinare il lavoro, in μ J, che è necessario per dividere in due parti uguali il cubo, mediante un taglio parallelo ad una faccia del cubo, e allontanare le due parti a una distanza relativa infinita.

A B C D E F

9) Ai vertici di un esagono regolare di lato $a = 1.71$ mm, si trovano, inizialmente ferme, 6 particelle identiche di massa $m = 7.1$ g, e carica $q = 1.10$ μ C. Determinare l'energia di configurazione, in joule, della distribuzione di carica.

A B C D E F

10) Nelle ipotesi dell'esercizio precedente, si lasciano le 6 cariche libere di muoversi. Si determini la velocità, in m/s, che le particelle hanno quando si trovano a grande distanza l'una dall'altra.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 23/11/2019

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) Una carica elettrica $q = 1.16 \text{ nC}$ è distribuita uniformemente all'interno di una sfera di raggio R . Il potenziale elettrostatico in un punto P a distanza $\frac{R}{2}$ dal centro della sfera è $V = 73.2 \text{ volt}$. Determinare il valore, in m, del raggio R della sfera.

- A 0 B 0.196 C 0.376 D 0.556 E 0.736 F 0.916

2) In un punto P a distanza $d = 0.0475 \text{ m}$ dal centro di una sfera uniformemente carica di raggio $R = 0.158 \text{ m}$, il potenziale elettrostatico vale $V = 7.99 \text{ volt}$. Determinare la densità volumetrica di carica, in nC/m^3 .

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

3) Due cariche elettriche puntiformi q_1 e q_2 sono poste a distanza $d = 0.0103 \text{ m}$. Il potenziale elettrostatico nel punto P_1 a distanza $d/2$ dalle due cariche vale $V_1 = 1.14 \text{ volt}$, mentre il potenziale nel punto P_2 a distanza $d/4$ da q_1 e $\frac{3}{4}d$ da q_2 vale $V_2 = 1.42 \text{ volt}$. Determinare il valore della carica elettrica q_2 in pC.

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

4) Un corpo puntiforme di massa $m = 1.98 \text{ ng}$ e carica elettrica $q = 1.19 \text{ nC}$ viene fatto cadere verticalmente da un'altezza $h = 1.60 \text{ m}$ verso un altro corpo puntiforme di carica elettrica uguale che si trova fermo al suolo. Determinare la quota d , in m, alla quale il corpo si ferma. (Si ricorda il valore della accelerazione gravitazionale $g = 9.81 \text{ m/s}^2$).

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

5) Una carica elettrica $q = 1.25 \times 10^{-15} \text{ C}$ è distribuita uniformemente all'interno del volume di una sfera di raggio $R = 0.0606 \text{ m}$. Un elettrone parte da fermo da una posizione a distanza $r_1 = 0.0406 \text{ m}$ dal centro della sfera e giunge in una posizione a distanza $r_2 = 0.0155 \text{ m}$ dal centro della sfera. Determinare la velocità, in m/s , dell'elettrone nella posizione a distanza r_2 dal centro della sfera. (Si ricorda $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ e $m_e = 9.101 \times 10^{-31} \text{ kg}$).

- A 0 B 1.74×10^3 C 3.54×10^3 D 5.34×10^3 E 7.14×10^3 F 8.94×10^3

6) In un sistema di coordinate cartesiane, nel volume compreso tra i piani $x = 0$ e $x = a$, con $a = 0.0939$ m, è data la distribuzione di carica elettrica con densità di volume pari a $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/a}$, con $\rho_0 = 1.64$ nC/m³. Una particella di massa $m = 0.3$ ng, e carica $q = 41.1$ nC, è posta nel punto A di coordinate $(x_A = 3a, y_A = 0, z_A = 0)$ con velocità parallela all'asse delle x e diretta verso l'origine del sistema di riferimento. Determinare la minima velocità, in m/s, tale che la particella possa raggiungere il punto B di coordinate $(x_B = a, y_B = 0, z_B = 0)$.

A B C D E F

7) In un sistema di riferimento cartesiano, si trovano quattro cariche elettriche puntiformi di uguale modulo q . Due cariche sono positive e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate (a, a) e $(-a, a)$, due sono negative e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate $(-a, -a)$ e $(a, -a)$, con $a = 0.0199$ m. Determinare il valore del modulo della carica elettrica q , in nC, se la energia elettrostatica del sistema è $U = -1.89$ nJ.

A B C D E F

8) Sono date 4 cariche elettriche $q_+ = 1.22$ nC e 4 cariche elettriche $q_- = -q_+$ disposte ai vertici di un cubo di lato $a = 0.0164$ m, in modo che, per tutte le cariche q_i , le 3 cariche più vicine alla carica q_i abbiano segno opposto rispetto a q_i . Determinare il lavoro, in μ J, che è necessario per dividere in due parti uguali il cubo, mediante un taglio parallelo ad una faccia del cubo, e allontanare le due parti a una distanza relativa infinita.

A B C D E F

9) Ai vertici di un esagono regolare di lato $a = 1.04$ mm, si trovano, inizialmente ferme, 6 particelle identiche di massa $m = 7.1$ g, e carica $q = 1.12$ μ C. Determinare l'energia di configurazione, in joule, della distribuzione di carica.

A B C D E F

10) Nelle ipotesi dell'esercizio precedente, si lasciano le 6 cariche libere di muoversi. Si determini la velocità, in m/s, che le particelle hanno quando si trovano a grande distanza l'una dall'altra.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 23/11/2019

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) Una carica elettrica $q = 1.89 \text{ nC}$ è distribuita uniformemente all'interno di una sfera di raggio R . Il potenziale elettrostatico in un punto P a distanza $\frac{R}{2}$ dal centro della sfera è $V = 30.5 \text{ volt}$. Determinare il valore, in m, del raggio R della sfera.

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

2) In un punto P a distanza $d = 0.0566 \text{ m}$ dal centro di una sfera uniformemente carica di raggio $R = 0.141 \text{ m}$, il potenziale elettrostatico vale $V = 6.24 \text{ volt}$. Determinare la densità volumetrica di carica, in nC/m^3 .

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

3) Due cariche elettriche puntiformi q_1 e q_2 sono poste a distanza $d = 0.0154 \text{ m}$. Il potenziale elettrostatico nel punto P_1 a distanza $d/2$ dalle due cariche vale $V_1 = 1.22 \text{ volt}$, mentre il potenziale nel punto P_2 a distanza $d/4$ da q_1 e $\frac{3}{4}d$ da q_2 vale $V_2 = 1.66 \text{ volt}$. Determinare il valore della carica elettrica q_2 in pC .

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

4) Un corpo puntiforme di massa $m = 1.62 \text{ ng}$ e carica elettrica $q = 1.12 \text{ nC}$ viene fatto cadere verticalmente da un'altezza $h = 1.03 \text{ m}$ verso un altro corpo puntiforme di carica elettrica uguale che si trova fermo al suolo. Determinare la quota d , in m, alla quale il corpo si ferma. (Si ricorda il valore della accelerazione gravitazionale $g = 9.81 \text{ m/s}^2$).

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

5) Una carica elettrica $q = 1.57 \times 10^{-15} \text{ C}$ è distribuita uniformemente all'interno del volume di una sfera di raggio $R = 0.0624 \text{ m}$. Un elettrone parte da fermo da una posizione a distanza $r_1 = 0.0407 \text{ m}$ dal centro della sfera e giunge in una posizione a distanza $r_2 = 0.0171 \text{ m}$ dal centro della sfera. Determinare la velocità, in m/s , dell'elettrone nella posizione a distanza r_2 dal centro della sfera. (Si ricorda $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ e $m_e = 9.101 \times 10^{-31} \text{ kg}$).

- A 0 B 1.93×10^3 C 3.73×10^3 D 5.53×10^3 E 7.33×10^3 F 9.13×10^3

6) In un sistema di coordinate cartesiane, nel volume compreso tra i piani $x = 0$ e $x = a$, con $a = 0.0909$ m, è data la distribuzione di carica elettrica con densità di volume pari a $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/a}$, con $\rho_0 = 1.05$ nC/m³. Una particella di massa $m = 0.3$ ng, e carica $q = 41.1$ nC, è posta nel punto A di coordinate $(x_A = 3a, y_A = 0, z_A = 0)$ con velocità parallela all'asse delle x e diretta verso l'origine del sistema di riferimento. Determinare la minima velocità, in m/s, tale che la particella possa raggiungere il punto B di coordinate $(x_B = a, y_B = 0, z_B = 0)$.

A B C D E F

7) In un sistema di riferimento cartesiano, si trovano quattro cariche elettriche puntiformi di uguale modulo q . Due cariche sono positive e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate (a, a) e $(-a, a)$, due sono negative e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate $(-a, -a)$ e $(a, -a)$, con $a = 0.0190$ m. Determinare il valore del modulo della carica elettrica q , in nC, se la energia elettrostatica del sistema è $U = -1.14$ nJ.

A B C D E F

8) Sono date 4 cariche elettriche $q_+ = 1.30$ nC e 4 cariche elettriche $q_- = -q_+$ disposte ai vertici di un cubo di lato $a = 0.0193$ m, in modo che, per tutte le cariche q_i , le 3 cariche più vicine alla carica q_i abbiano segno opposto rispetto a q_i . Determinare il lavoro, in μ J, che è necessario per dividere in due parti uguali il cubo, mediante un taglio parallelo ad una faccia del cubo, e allontanare le due parti a una distanza relativa infinita.

A B C D E F

9) Ai vertici di un esagono regolare di lato $a = 1.20$ mm, si trovano, inizialmente ferme, 6 particelle identiche di massa $m = 7.1$ g, e carica $q = 1.85$ μ C. Determinare l'energia di configurazione, in joule, della distribuzione di carica.

A B C D E F

10) Nelle ipotesi dell'esercizio precedente, si lasciano le 6 cariche libere di muoversi. Si determini la velocità, in m/s, che le particelle hanno quando si trovano a grande distanza l'una dall'altra.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 23/11/2019

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) Una carica elettrica $q = 2.25 \text{ nC}$ è distribuita uniformemente all'interno di una sfera di raggio R . Il potenziale elettrostatico in un punto P a distanza $\frac{R}{2}$ dal centro della sfera è $V = 68.9 \text{ volt}$. Determinare il valore, in m, del raggio R della sfera.

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

2) In un punto P a distanza $d = 0.0569 \text{ m}$ dal centro di una sfera uniformemente carica di raggio $R = 0.141 \text{ m}$, il potenziale elettrostatico vale $V = 4.27 \text{ volt}$. Determinare la densità volumetrica di carica, in nC/m^3 .

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

3) Due cariche elettriche puntiformi q_1 e q_2 sono poste a distanza $d = 0.0148 \text{ m}$. Il potenziale elettrostatico nel punto P_1 a distanza $d/2$ dalle due cariche vale $V_1 = 1.56 \text{ volt}$, mentre il potenziale nel punto P_2 a distanza $d/4$ da q_1 e $\frac{3}{4}d$ da q_2 vale $V_2 = 1.18 \text{ volt}$. Determinare il valore della carica elettrica q_2 in pC .

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

4) Un corpo puntiforme di massa $m = 1.93 \text{ ng}$ e carica elettrica $q = 1.85 \text{ nC}$ viene fatto cadere verticalmente da un'altezza $h = 1.01 \text{ m}$ verso un altro corpo puntiforme di carica elettrica uguale che si trova fermo al suolo. Determinare la quota d , in m, alla quale il corpo si ferma. (Si ricorda il valore della accelerazione gravitazionale $g = 9.81 \text{ m/s}^2$).

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

5) Una carica elettrica $q = 1.44 \times 10^{-15} \text{ C}$ è distribuita uniformemente all'interno del volume di una sfera di raggio $R = 0.0682 \text{ m}$. Un elettrone parte da fermo da una posizione a distanza $r_1 = 0.0455 \text{ m}$ dal centro della sfera e giunge in una posizione a distanza $r_2 = 0.0166 \text{ m}$ dal centro della sfera. Determinare la velocità, in m/s , dell'elettrone nella posizione a distanza r_2 dal centro della sfera. (Si ricorda $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ e $m_e = 9.101 \times 10^{-31} \text{ kg}$).

- A 0 B 1.79×10^3 C 3.59×10^3 D 5.39×10^3 E 7.19×10^3 F 8.99×10^3

6) In un sistema di coordinate cartesiane, nel volume compreso tra i piani $x = 0$ e $x = a$, con $a = 0.0813$ m, è data la distribuzione di carica elettrica con densità di volume pari a $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/a}$, con $\rho_0 = 1.18$ nC/m³. Una particella di massa $m = 0.3$ ng, e carica $q = 41.1$ nC, è posta nel punto A di coordinate $(x_A = 3a, y_A = 0, z_A = 0)$ con velocità parallela all'asse delle x e diretta verso l'origine del sistema di riferimento. Determinare la minima velocità, in m/s, tale che la particella possa raggiungere il punto B di coordinate $(x_B = a, y_B = 0, z_B = 0)$.

A B C D E F

7) In un sistema di riferimento cartesiano, si trovano quattro cariche elettriche puntiformi di uguale modulo q . Due cariche sono positive e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate (a, a) e $(-a, a)$, due sono negative e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate $(-a, -a)$ e $(a, -a)$, con $a = 0.0178$ m. Determinare il valore del modulo della carica elettrica q , in nC, se la energia elettrostatica del sistema è $U = -1.10$ nJ.

A B C D E F

8) Sono date 4 cariche elettriche $q_+ = 1.74$ nC e 4 cariche elettriche $q_- = -q_+$ disposte ai vertici di un cubo di lato $a = 0.0191$ m, in modo che, per tutte le cariche q_i , le 3 cariche più vicine alla carica q_i abbiano segno opposto rispetto a q_i . Determinare il lavoro, in μ J, che è necessario per dividere in due parti uguali il cubo, mediante un taglio parallelo ad una faccia del cubo, e allontanare le due parti a una distanza relativa infinita.

A B C D E F

9) Ai vertici di un esagono regolare di lato $a = 1.17$ mm, si trovano, inizialmente ferme, 6 particelle identiche di massa $m = 7.1$ g, e carica $q = 1.45$ μ C. Determinare l'energia di configurazione, in joule, della distribuzione di carica.

A B C D E F

10) Nelle ipotesi dell'esercizio precedente, si lasciano le 6 cariche libere di muoversi. Si determini la velocità, in m/s, che le particelle hanno quando si trovano a grande distanza l'una dall'altra.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
 INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
 Prova n. 2 - 23/11/2019

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) Una carica elettrica $q = 1.90 \text{ nC}$ è distribuita uniformemente all'interno di una sfera di raggio R . Il potenziale elettrostatico in un punto P a distanza $\frac{R}{2}$ dal centro della sfera è $V = 25.0 \text{ volt}$. Determinare il valore, in m, del raggio R della sfera.

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

2) In un punto P a distanza $d = 0.0470 \text{ m}$ dal centro di una sfera uniformemente carica di raggio $R = 0.144 \text{ m}$, il potenziale elettrostatico vale $V = 6.07 \text{ volt}$. Determinare la densità volumetrica di carica, in nC/m^3 .

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

3) Due cariche elettriche puntiformi q_1 e q_2 sono poste a distanza $d = 0.0128 \text{ m}$. Il potenziale elettrostatico nel punto P_1 a distanza $d/2$ dalle due cariche vale $V_1 = 1.79 \text{ volt}$, mentre il potenziale nel punto P_2 a distanza $d/4$ da q_1 e $\frac{3}{4}d$ da q_2 vale $V_2 = 1.37 \text{ volt}$. Determinare il valore della carica elettrica q_2 in pC.

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

4) Un corpo puntiforme di massa $m = 1.90 \text{ ng}$ e carica elettrica $q = 1.63 \text{ nC}$ viene fatto cadere verticalmente da un'altezza $h = 1.21 \text{ m}$ verso un altro corpo puntiforme di carica elettrica uguale che si trova fermo al suolo. Determinare la quota d , in m, alla quale il corpo si ferma. (Si ricorda il valore della accelerazione gravitazionale $g = 9.81 \text{ m/s}^2$).

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

5) Una carica elettrica $q = 1.42 \times 10^{-15} \text{ C}$ è distribuita uniformemente all'interno del volume di una sfera di raggio $R = 0.0740 \text{ m}$. Un elettrone parte da fermo da una posizione a distanza $r_1 = 0.0470 \text{ m}$ dal centro della sfera e giunge in una posizione a distanza $r_2 = 0.0197 \text{ m}$ dal centro della sfera. Determinare la velocità, in m/s , dell'elettrone nella posizione a distanza r_2 dal centro della sfera. (Si ricorda $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ e $m_e = 9.101 \times 10^{-31} \text{ kg}$).

- A 0 B 1.38×10^3 C 3.18×10^3 D 4.98×10^3 E 6.78×10^3 F 8.58×10^3

6) In un sistema di coordinate cartesiane, nel volume compreso tra i piani $x = 0$ e $x = a$, con $a = 0.0977$ m, è data la distribuzione di carica elettrica con densità di volume pari a $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/a}$, con $\rho_0 = 1.62$ nC/m³. Una particella di massa $m = 0.3$ ng, e carica $q = 41.1$ nC, è posta nel punto A di coordinate $(x_A = 3a, y_A = 0, z_A = 0)$ con velocità parallela all'asse delle x e diretta verso l'origine del sistema di riferimento. Determinare la minima velocità, in m/s, tale che la particella possa raggiungere il punto B di coordinate $(x_B = a, y_B = 0, z_B = 0)$.

A B C D E F

7) In un sistema di riferimento cartesiano, si trovano quattro cariche elettriche puntiformi di uguale modulo q . Due cariche sono positive e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate (a, a) e $(-a, a)$, due sono negative e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate $(-a, -a)$ e $(a, -a)$, con $a = 0.0182$ m. Determinare il valore del modulo della carica elettrica q , in nC, se la energia elettrostatica del sistema è $U = -1.90$ nJ.

A B C D E F

8) Sono date 4 cariche elettriche $q_+ = 1.06$ nC e 4 cariche elettriche $q_- = -q_+$ disposte ai vertici di un cubo di lato $a = 0.0123$ m, in modo che, per tutte le cariche q_i , le 3 cariche più vicine alla carica q_i abbiano segno opposto rispetto a q_i . Determinare il lavoro, in μ J, che è necessario per dividere in due parti uguali il cubo, mediante un taglio parallelo ad una faccia del cubo, e allontanare le due parti a una distanza relativa infinita.

A B C D E F

9) Ai vertici di un esagono regolare di lato $a = 1.45$ mm, si trovano, inizialmente ferme, 6 particelle identiche di massa $m = 7.1$ g, e carica $q = 1.72$ μ C. Determinare l'energia di configurazione, in joule, della distribuzione di carica.

A B C D E F

10) Nelle ipotesi dell'esercizio precedente, si lasciano le 6 cariche libere di muoversi. Si determini la velocità, in m/s, che le particelle hanno quando si trovano a grande distanza l'una dall'altra.

A B C D E F

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA CHIMICA: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 2 - 23/11/2019

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) Una carica elettrica $q = 1.59 \text{ nC}$ è distribuita uniformemente all'interno di una sfera di raggio R . Il potenziale elettrostatico in un punto P a distanza $\frac{R}{2}$ dal centro della sfera è $V = 53.8 \text{ volt}$. Determinare il valore, in m, del raggio R della sfera.

- A 0 B 0.185 C 0.365 D 0.545 E 0.725 F 0.905

2) In un punto P a distanza $d = 0.0502 \text{ m}$ dal centro di una sfera uniformemente carica di raggio $R = 0.136 \text{ m}$, il potenziale elettrostatico vale $V = 5.48 \text{ volt}$. Determinare la densità volumetrica di carica, in nC/m^3 .

- A 0 B 1.90 C 3.70 D 5.50 E 7.30 F 9.10

3) Due cariche elettriche puntiformi q_1 e q_2 sono poste a distanza $d = 0.0141 \text{ m}$. Il potenziale elettrostatico nel punto P_1 a distanza $d/2$ dalle due cariche vale $V_1 = 1.56 \text{ volt}$, mentre il potenziale nel punto P_2 a distanza $d/4$ da q_1 e $\frac{3}{4}d$ da q_2 vale $V_2 = 1.82 \text{ volt}$. Determinare il valore della carica elettrica q_2 in pC.

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

4) Un corpo puntiforme di massa $m = 1.86 \text{ ng}$ e carica elettrica $q = 1.78 \text{ nC}$ viene fatto cadere verticalmente da un'altezza $h = 1.17 \text{ m}$ verso un altro corpo puntiforme di carica elettrica uguale che si trova fermo al suolo. Determinare la quota d , in m, alla quale il corpo si ferma. (Si ricorda il valore della accelerazione gravitazionale $g = 9.81 \text{ m/s}^2$).

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

5) Una carica elettrica $q = 1.45 \times 10^{-15} \text{ C}$ è distribuita uniformemente all'interno del volume di una sfera di raggio $R = 0.0659 \text{ m}$. Un elettrone parte da fermo da una posizione a distanza $r_1 = 0.0445 \text{ m}$ dal centro della sfera e giunge in una posizione a distanza $r_2 = 0.0124 \text{ m}$ dal centro della sfera. Determinare la velocità, in m/s , dell'elettrone nella posizione a distanza r_2 dal centro della sfera. (Si ricorda $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ e $m_e = 9.101 \times 10^{-31} \text{ kg}$).

- A 0 B 2.03×10^3 C 3.83×10^3 D 5.63×10^3 E 7.43×10^3 F 9.23×10^3

6) In un sistema di coordinate cartesiane, nel volume compreso tra i piani $x = 0$ e $x = a$, con $a = 0.0932$ m, è data la distribuzione di carica elettrica con densità di volume pari a $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/a}$, con $\rho_0 = 1.35$ nC/m³. Una particella di massa $m = 0.3$ ng, e carica $q = 41.1$ nC, è posta nel punto A di coordinate $(x_A = 3a, y_A = 0, z_A = 0)$ con velocità parallela all'asse delle x e diretta verso l'origine del sistema di riferimento. Determinare la minima velocità, in m/s, tale che la particella possa raggiungere il punto B di coordinate $(x_B = a, y_B = 0, z_B = 0)$.

A B C D E F

7) In un sistema di riferimento cartesiano, si trovano quattro cariche elettriche puntiformi di uguale modulo q . Due cariche sono positive e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate (a, a) e $(-a, a)$, due sono negative e si trovano rispettivamente nei punti di coordinate $(-a, -a)$ e $(a, -a)$, con $a = 0.0188$ m. Determinare il valore del modulo della carica elettrica q , in nC, se la energia elettrostatica del sistema è $U = -1.87$ nJ.

A B C D E F

8) Sono date 4 cariche elettriche $q_+ = 1.77$ nC e 4 cariche elettriche $q_- = -q_+$ disposte ai vertici di un cubo di lato $a = 0.0158$ m, in modo che, per tutte le cariche q_i , le 3 cariche più vicine alla carica q_i abbiano segno opposto rispetto a q_i . Determinare il lavoro, in μ J, che è necessario per dividere in due parti uguali il cubo, mediante un taglio parallelo ad una faccia del cubo, e allontanare le due parti a una distanza relativa infinita.

A B C D E F

9) Ai vertici di un esagono regolare di lato $a = 1.57$ mm, si trovano, inizialmente ferme, 6 particelle identiche di massa $m = 7.1$ g, e carica $q = 1.74$ μ C. Determinare l'energia di configurazione, in joule, della distribuzione di carica.

A B C D E F

10) Nelle ipotesi dell'esercizio precedente, si lasciano le 6 cariche libere di muoversi. Si determini la velocità, in m/s, che le particelle hanno quando si trovano a grande distanza l'una dall'altra.

A B C D E F