

2024
2025

Grade 12 Adv

PHYSICS

ASSIGNMENT

Chapter:1

Electrostatics – القوي الكهروستاتيكية

Adham Zewin
0505084733

اسئلة الوحدة الأولى

Which particles are **not affected** by the strong force?

- A) hadrons C) neutrons
B) protons D) electrons

ما الجسيمات التي **لا تتأثر** بالقوة القوية؟

- (A) الهادرونات (C) النيوترونات
(B) البروتونات (D) الإلكترونات

The particles in a **nucleus** are held together primarily by the

- A) strong force
B) gravitational force
C) electrostatic force
D) magnetic force

تترابط الجسيمات في **النواة** معًا في المقام الأول بواسطة

- (A) القوة القوية
(B) قوة الجاذبية
(C) القوة الكهروستاتيكية
(D) القوة المغناطيسية

How many electrons does it take to make up **5.00 C** of charge?

- a. 1.08×10^{19}
b. 1.17×10^{19}
c. 2.11×10^{19}
d. 3.12×10^{19}

كم عدد الإلكترونات اللازمة لتشكيل شحنة مقدارها **5.00 C**

- a. 1.08×10^{19}
b. 1.17×10^{19}
c. 2.11×10^{19}
d. 3.12×10^{19}

What is the **total charge** on 3.72×10^{19} electrons?

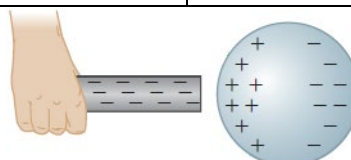
- a. 5.00 C
b. 6.78 C
c. 5.95 C
d. 0.430 C

ما هي **الشحنة الكلية** لـ 3.72×10^{19} إلكترون؟

- a. 5.00 C
b. 6.78 C
c. 5.95 C
d. 0.430 C

A particle could have a charge of (A) $0.8 \times 10^{-19} \text{ C}$ (B) $3.2 \times 10^{-19} \text{ C}$ (C) $1.2 \times 10^{-19} \text{ C}$ (D) $4.1 \times 10^{-19} \text{ C}$	يمكن أن يكون للجسيم شحنة..... (A) $0.8 \times 10^{-19} \text{ C}$ (B) $3.2 \times 10^{-19} \text{ C}$ (C) $1.2 \times 10^{-19} \text{ C}$ (D) $4.1 \times 10^{-19} \text{ C}$
A particle that is composed of two up quarks and one down quark is a A) meson C) proton B) neutron D) positron	الجسيم الذي يتكون من كواركين علويين وكوارك سفلي واحد هو..... (A) ميزون C) بروتون (B) نيوترون D) بوزيترون
An UP quark has an approximate charge of A) $+\frac{1}{3} e$ B) $-\frac{1}{3} e$ C) $-\frac{2}{3} e$ D) $1.07 \times 10^{-19} \text{ C}$	كوارك UP (علوي) له شحنة تقريبية..... A) $+\frac{1}{3} e$ B) $-\frac{1}{3} e$ C) $-\frac{2}{3} e$ D) $1.07 \times 10^{-19} \text{ C}$
What is the total number of quarks in a helium nucleus consisting of 2 protons and 2 neutrons? a. 2 b. 4 c. 6 d. 12	ما هو العدد الإجمالي للكواركات في نواة الهليوم المكونة من 2 بروتونات و 2 نيوترونات؟ a. 2 b. 4 c. 6 d. 12

If an object has a net negative charge of 4.0 coulombs, the object possesses ... A) 6.3×10^{18} more electrons than protons B) 2.5×10^{19} more electrons than protons C) 6.3×10^{18} more protons than electrons D) 2.5×10^{19} more protons than electrons	إذا كانت الشحنة السالبة الصافية لجسم ما تساوي 4.0 كولوم، فإن الجسم يمتلك ... (A) 6.3×10^{18} إلكترونًا أكثر من البروتونات (B) 2.5×10^{19} إلكترونًا أكثر من البروتونات (C) 6.3×10^{18} بروتونات أكثر من الإلكترونات (D) 2.5×10^{19} بروتونات أكثر من الإلكترونات		
Which fundamental force is primarily-responsible for the attraction between protons and electrons? A) strong B) weak C) gravitational D) electromagnetic	ما القوة الأساسية المسؤولة بشكل أساسي عن التجاذب بين البروتونات والإلكترونات؟ (أ) قوية (ب) الضعيفة (ج) الجاذبية (د) الكهرومغناطيسية		
After a neutral object loses 2 electrons, it will have a net charge of A) -2 elementary charges B) $+2$ elementary charges C) -3.2×10^{-19} elementary charge D) $+3.2 \times 10^{-19}$ elementary charge	بعد أن يفقد جسم متعادل الشحنة إلكترونين، تصبح شحنته الصافية (أ) -2 شحنات أولية (ب) $+2$ شحنات أولية (ج) -3.2×10^{-19} شحنة أولية (د) $+3.2 \times 10^{-19}$ شحنة أولية		

From the following figure which of the following is True		من الشكل التالي أيّ من الآتي صواب	
			
A. After contact, electrons from the rod flow onto the sphere, neutralizing the local positive charges. B. After contact, protons from the sphere flow onto the rod, neutralizing the local negative charges. C. After contact, When the rod is removed, positive charge remains on the sphere. D. After contact, When the rod is removed, the sphere will be neutral.		A. بعد التلامس، تتدفّق الإلكترونات من القضيب إلى الكرة، معادلة الشحنات الموجبة. B. بعد التلامس، تتدفّق البروتونات من الكرة إلى القضيب، معادلة الشحنات السالبة المحلية. C. بعد التلامس، عند إزالة القضيب، تظل الشحنة الموجبة على الكرة. D. بعد التلامس، عند إزالة القضيب، تصبح الكرة متعادلة الشحنة.	
A metal sphere has a charge of $+8.0 \mu\text{C}$. What is the net charge after 6.0×10^{13} electrons have been placed on it? A. $-1.6 \mu\text{C}$ B. $+9.6 \mu\text{C}$ C. $-9.6 \mu\text{C}$ D. $+1.6 \mu\text{C}$		كرة فلزية شحنتها $+8.0 \mu\text{C}$. ما الشحنة الكلية بعد وضع 6.0×10^{13} إلكترونًا عليها؟ A. $-1.6 \mu\text{C}$ B. $+9.6 \mu\text{C}$ C. $-9.6 \mu\text{C}$ D. $+1.6 \mu\text{C}$	

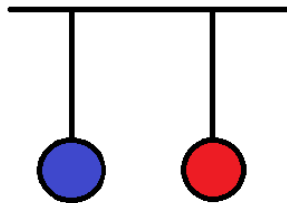
A glass rod that has been charged to $+8 \times 10^{-9} \text{ C}$ is touched to a metal can. Afterward, the glass rod's charge is $+6 \times 10^{-9} \text{ C}$. **How many electrons were transferred from the can to the rod?**

يتم لمس قضيب زجاجي مشحون بشحنة $+8 \times 10^{-9} \text{ C}$ إلى علبة معدنية. بعد ذلك ، تبلغ شحنة قضيب الزجاج $+6 \times 10^{-9} \text{ C}$ كم عدد الإلكترونات التي تم نقلها من العلبة إلى القضيب؟

A	1.88×10^{10} ELECTRONS
B	1.25×10^{10} ELECTRONS
C	3.75×10^{10} ELECTRONS
D	2.50×10^{10} ELECTRONS

The figure shows a blue ball which initially has a charge $+6.4 \times 10^{-8} \text{ C}$ then it touches a neutral red ball. After the balls are separated, the red ball has a charge of $+2.6 \times 10^{-8} \text{ C}$, **what is the charge on the blue ball?**

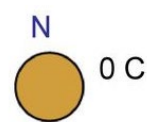
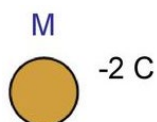
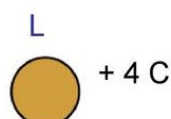
يوضح الشكل كرة زرقاء تحتوي في البداية على شحنة $+6.4 \times 10^{-8} \text{ C}$ ثم تلمس كرة حمراء متعادلة. بعد فصل الكرات ، تكون الكرة الحمراء مشحونة بشحنة $+2.6 \times 10^{-8} \text{ C}$ ، ما هي الشحنة على الكرة الزرقاء؟



A	$+3.8 \times 10^{-8} \text{ C}$
B	$-3.8 \times 10^{-8} \text{ C}$
C	$-6.4 \times 10^{-8} \text{ C}$
D	0

Three identical metal balls **L**, **M** and **N** initially have charge **4 C**, **-2 C** and **0 C**, respectively, as shown below.

ثلاث كرات معدنية متطابقة **L** و **M** و **N** شحنتها في البداية **4** و **-2** و **0** صفر C ، على الترتيب، كما هو موضح فيما يأتي.



What is the **charge on N** after you let **L** first touch **M**, and then remove **L** and let **M** touch **N**?

ما هي الشحنة على **N** بعد أن تركت حرف **L** يلمس حرف **M** أولاً، ثم أزلت حرف **L** وتركت حرف **M** يلمس حرف **N** ؟

A	2
B	1
C	$\frac{4}{3}$
D	0.5

What fraction of the electrons would you have to remove from a 10.0 mg sphere of iron ($Z = 26$, $A = 56$) in order to make its charge 1.00 C?

ما هي نسبة الإلكترونات التي يجب عليك إزالتها من كرة 10.0 mg من الحديد ($Z = 26$ ، $A = 56$) لجعل شحنتها 1.00 C ؟

- a. 0.224 %
- b. 0.482 %
- c. 2.24×10^{-4}
- d. 4.82×10^{-4}
- e. 4.00×10^{-7}

- a. 0.224 %
- b. 0.482 %
- c. 2.24×10^{-4}
- d. 4.82×10^{-4}
- e. 4.00×10^{-7}

What happens to the conductivity of water when table salt (**NaCl**) is dissolved in it?

- A) It becomes a better insulator.
- B) It remains the same.
- C) It becomes a better conductor.
- D) It stops conducting electricity.

ماذا يحدث لتوصيلية الماء عند إذابة ملح الطعام (**NaCl**) فيه؟

- أ) يصبح عازلاً أفضل.
- ب) تظل كما هي.
- ج) يصبح موصلًا أفضل.
- د) يتوقف عن توصيل الكهرباء.

What is a unique property of **superconductors**?

- A) They conduct electricity with some resistance.
- B) They are effective at room temperature.
- C) They have zero resistance to the conduction of electricity.
- D) They only allow the movement of positive charges.

ما الخاصية الفريدة للموصلات الفائقة التوصيل؟

- أ) إنها موصلة للكهرباء مع بعض المقاومة.
- ب) أنها فعالة في درجة حرارة الغرفة.
- ج) لها مقاومة صفرية لتوصيل الكهرباء.
- د) تسمح فقط بحركة الشحنات الموجبة.

Which of the following statements is **correct** about electrical conductivity?

أي من العبارات التالية **صحيحة** عن التوصيل الكهربائي؟

Electrical resistance of superconductors is zero at very low temperatures.

تكون المقاومة الكهربائية للموصلات الفائقة التوصيل تساوي صفر عند درجات حرارة منخفضة جداً

Metals are bad conductors of electricity.

تعتبر الفلزات موصلات رديئة للكهرباء

Insulators have low electrical resistance.

العوازل لديها مقاومة كهربائية متدنية

Silicon and germanium are examples of superconductors.

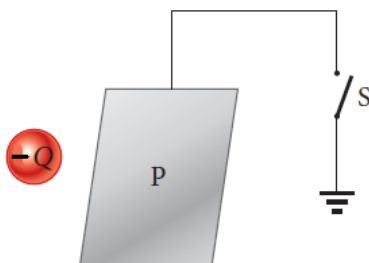
يعتبر السيليكون والجرمانيوم من المواد فائقة التوصيل للكهرباء

An uncharged metal plate (P) is connected by a conductor to ground through a switch (S). The switch (S) is initially closed. A negative charge $-Q$ is brought close to P without touching it and then the switch (S) is opened.

After the switch (S) is open, the negative charge $-Q$ is removed. After the negative charge $-Q$ is removed, **what is the charge on the plate (P)?**

يتم توصيل لوحة معدنية غير مشحونة (P) بواسطة موصل إلى الأرض من خلال مفتاح (S). المفتاح (S) مبدئيًا مغلق. يتم وضع شحنة سالبة $-Q$ بالقرب من P دون لمسها ثم يتم فتح المفتاح بعد

- المفتاح (S) مفتوح ، تتم إزالة الشحنة السالبة- Q . بعد إزالة الشحنة السالبة $-Q$ ، ما هي الشحنة على اللوحة (P)؟



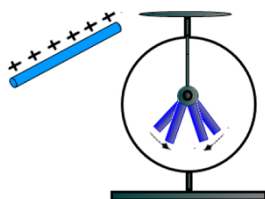
- It is now positively charged.
- It is now negatively charged.
- It is still uncharged.
- It cannot be determined without knowing how much charge was on the metal plate P before switch S was closed.

- أ. موجب الشحنة
- ب. سالب الشحنة
- ج. لا يزال غير مشحون
- د. لا يمكن تحديده دون معرفة كمية الشحنة الموجودة على اللوحة المعدنية قبل غلق المفتاح

A positively charged rod is brought near a charged electroscope. As a result of doing this, the electroscope leaves move closer to each other.

What is the charge on the electroscope?

يتم وضع قضيب موجب الشحنة بالقرب من مكشاف كهربائي مشحون. نتيجة للقيام بذلك ، تتحرك أوراق المكشاف بالقرب من بعضها البعض.
ما هي شحنة المكشاف الكهربائي؟



A. Positive

B. Negative

C. It is neutral

D. It depends on the distance between the electroscope and the rod

E. It depends on the material that the electroscope is made of

A. موجبة

B. سالبة

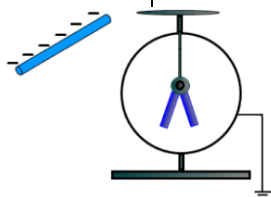
C. غير مشحون

D. ذلك يعتمد على المسافة بين المكشاف والقضيب

E. يعتمد ذلك على المادة التي يصنع منها المكشاف الكهربائي

A **negatively charged** rod is brought near an uncharged, grounded electroscope. Which of the following statements is **true**?

يُوضع قضيب سالب الشحنة بالقرب من قضيب غير مشحون ومؤرض غير مشحون. أيُّ العبارات الآتية صواب؟



A. The positive charge flows from the electroscope to the ground

B. The positive charge flows from the ground to the electroscope

C. The negative charge flows from the electroscope to the ground

D. The negative charge flows from the ground to the electroscope

تتدفق الشحنة الموجبة من المنظار الكهربائي إلى الأرض

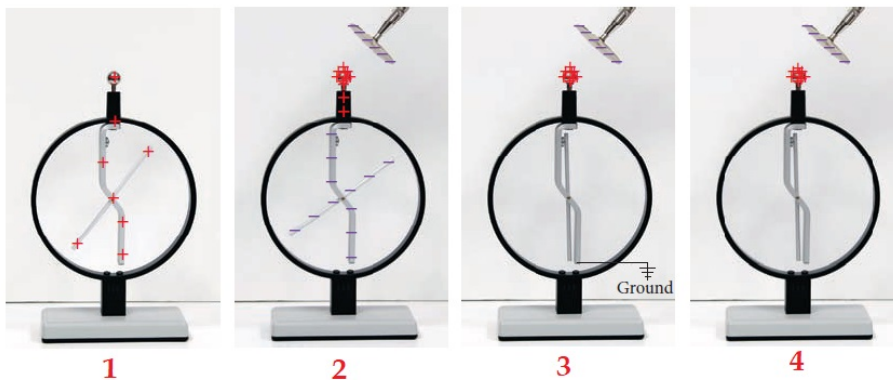
تتدفق الشحنة الموجبة من الأرض إلى المنظار الكهربائي

تتدفق الشحنة السالبة من المنظار الكهربائي إلى الأرض

تتدفق الشحنة السالبة من الأرض إلى المنظار الكهربائي

What is the **correct order** for a neutral telescope to be charged by induction

ما الترتيب الصحيح لشحن الكشاف الكهربائي عن طريق الحث



	A	1 – 2 – 3 – 4
	B	2 – 3 – 4 – 1
	C	4 – 1 – 2 – 3
	D	4 – 2 – 3 – 1

Concept Check 21.3

You place two charges a distance r apart. Then you double each charge and double the distance between the charges. How does the force between the two charges change?

- The new force is twice as large.
- The new force is half as large.
- The new force is four times larger.
- The new force is four times smaller.
- The new force is the same.

مراجعة المفاهيم 1.3

إذا وضعت شحنتين بحيث تفصل بينهما مسافة r ، ثم ضاعفت كلًا من الشحنتين وضاعفت المسافة بينهما، فكيف سيتغير مقدار القوة المبذولة بين الشحنتين؟

- سنكون القوة الجديدة ضعف هذا المقدار.
- سنكون القوة الجديدة نصف هذا المقدار.
- سيزيد مقدار القوة الجديدة بأربعة أضعاف.
- سبقل مقدار القوة الجديدة بأربعة أضعاف.
- سنكون القوة الجديدة بالمقدار نفسه.

When two charges are separated by a distance d , the magnitude of the electrostatic force between them is F .
What would be the magnitude of the electrostatic force between them if the separation distance was $d/2$?

- a. $F/4$
- b. $F/2$
- c. $2F$
- d. $4F$

عندما يتم فصل شحنتين بمسافة d ، يكون مقدار القوة الكهروستاتيكية بينهما هو F .
ما مقدار القوة الكهروستاتيكية بينهما إذا كانت المسافة الفاصلة بينهما $d/2$ ؟

- a. $F/4$
- b. $F/2$
- c. $2F$
- d. $4F$

Concept Check 21.5

Assuming that the lengths of the vectors in Figure 21.15 are proportional to the magnitudes of the forces they represent, what do they indicate about the magnitudes of the charges q_1 and q_2 ? (Hint: The distance between x_1 and x_2 is the same as the distance between x_2 and x_3 .)

- a) $|q_1| < |q_2|$
- b) $|q_1| = |q_2|$
- c) $|q_1| > |q_2|$

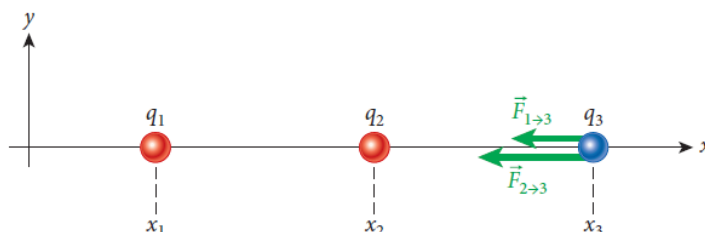
d) The answer cannot be determined from the information given in the figure.

مراجعة المفاهيم 1.5

إذا افترضنا أن طول كل متجه من المتجهين في الشكل 1.15 يتناسب مع مقدار القوة الذي يمثله، فما الذي يشير إليه المتجهان بخصوص مقدار الشحنتين q_1 و q_2 ؟ (تلميح: المسافة بين x_1 و x_2 هي نفسها المسافة بين x_2 و x_3 .)

- a) $|q_1| < |q_2|$
- b) $|q_1| = |q_2|$
- c) $|q_1| > |q_2|$

(d) لا يمكن تحديد الإجابة من المعلومات المعطاة في الشكل.



Charges 1 and 2 exert repulsive forces on each other. $q_1 = 4q_2$. Which statement is true?



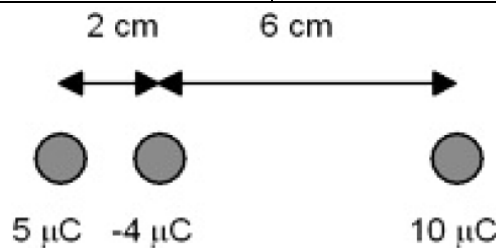
A. $F_{1 \text{ on } 2} > F_{2 \text{ on } 1}$

B. $F_{1 \text{ on } 2} = F_{2 \text{ on } 1}$

C. $F_{1 \text{ on } 2} < F_{2 \text{ on } 1}$

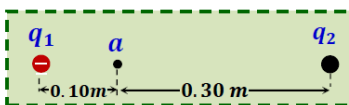
What is the force on the $-4 \mu\text{C}$ sphere?

ما هي القوة المؤثرة على الكرة $-4 \mu\text{C}$ ؟



- a. 550 N, to the left
- b. 350 N, to the left
- c. 0
- d. 350 N, to the right
- e. 550 N to the right

- a. 550 N, to the left
- b. 350 N, to the left
- c. 0
- d. 350 N, to the right
- e. 550 N to the right



وضع إلكترون حراً في النقطة (a) فبقي ساكناً. فإذا كانت $(q_1 = -9.0 \times 10^{-9} \text{ C})$ وأبعدت الشحنة (q_2) نهائياً عن الإلكترون

• جد القوة المؤثرة على الإلكترون؟

$$\frac{|q_1|}{(r_1)^2} = \frac{|q_2|}{(r_2)^2} \rightarrow |q_2| = \frac{|q_1|}{r_1^2} \times r_2^2 = \frac{9.0 \times 10^{-9} \times 0.1^2}{0.3^2} = 1.0 \times 10^{-9} \text{ C} \quad \text{الإجابة:}$$

وحيث أن نقطة انعدام المجال تقع بين الشحنتين فإن الشحنتين من النوع نفسه ما يعني أن $(q_2 = -1.0 \times 10^{-9} \text{ C})$

$$F_c = k_c \frac{|q_2| \times |q_e|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 1.0 \times 10^{-9} \times 1.6 \times 10^{-19}}{0.3^2} = 1.0 \times 10^{-17} \text{ N}$$

وحيث أن الإلكترون والشحنة (q_2) من النوع نفسه فإن القوة بينهما قوة تنافر أي أن القوة المؤثرة في الإلكترون تكون جهة اليسار

Evaluate the **magnitude** of the **electrostatic force** exchanged between the two charges $q_1 = + 30\mu C$ and $q_2 = - 40 \times 10^{-6}C$ separated by a distance of **9.0 cm**.

(Use $k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$, $1.0 \mu = 1.0 \times 10^{-6}$).

أوجد مقدار القوة الكهربائية المتبادلة بين الشحنتين $q_1 = + 30\mu C$ و $q_2 = - 40 \times 10^{-6}C$ اللتان تفصل بينهما مسافة **9.0 cm**. (استخدم $k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$, $1.0 \mu = 1.0 \times 10^{-6}$).

شحنتان نقطيتان متماثلتان كل منها $(-5.0 \mu C)$ في المستوى (x, y) عند المواقع الآتية :

$(x = +8.0 \text{ cm}, y = +5.0 \text{ cm})$ و $(x = -1.0 \text{ cm}, y = +0.0 \text{ cm})$.

وضعت شحنة ثالثة $(+5.0 \mu C)$ عند نقطة موقعها $(x = +8.0 \text{ cm}, y = +0.0 \text{ cm})$.

- احسب مقدار القوة الكهروستاتيكية المؤثرة في الشحنة $(+5.0 \mu C)$ و الزاوية التي يصنعها متجه القوة الكهروستاتيكية مع المحور x الموجب.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1- شحنتان نقطيتان $(+q)$ و $(-q)$ لهما المقدار نفسه والمسافة بينهما (9.0 cm) ، إذا كانت القوة الكهروستاتيكية المتبادلة بين الشحنتين (5.0 N) ، ما مقدار كل من الشحنتين؟

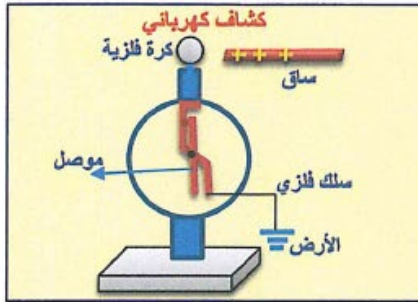
$$7.1 \text{ nC} \quad \square$$

$$2.1 \text{ } \mu\text{C} \quad \square$$

$$7.1 \text{ } \mu\text{C} \quad \square$$

$$2.1 \text{ nC} \quad \square$$

2- في الشكل المجاور قريت ساق تحمل شحنة موجبة من كشاف كهربائي غير مشحون دون أن تلمسه ،



عند قطع اتصال الكشاف بالأرض وإبعاد الساق، أي من الآتية صحيح ؟

☐ يشحن كل من الكرة والموصل بشحنة سالبة.

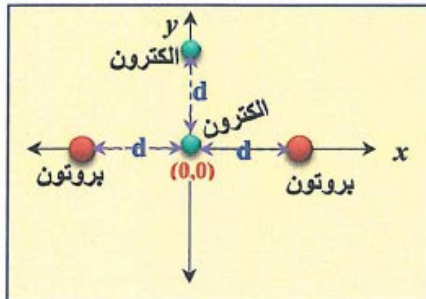
☐ يشحن كل من الكرة والموصل بشحنة موجبة.

☐ تشحن الكرة بشحنة موجبة ويشحن الموصل بشحنة سالبة.

☐ تشحن الكرة بشحنة موجبة ويبقى الموصل بدون شحنة.

3- يظهر الشكل المجاور بروتونين وإلكترونين عند لحظة ما، أي الآتية يمثل محصلة القوى الكهروستاتيكية

المؤثرة في الإلكترون الموضوع عند نقطة الأصل $(0, 0)$ ؟



$$\text{في اتجاه المحور } y \text{ الموجب} \quad k \times \frac{1.6 \times 10^{-19}}{d^2} \quad \square$$

$$\text{في اتجاه المحور } y \text{ الموجب} \quad k \times \frac{(1.6 \times 10^{-19})^2}{d^2} \quad \square$$

$$\text{في اتجاه المحور } y \text{ السالب} \quad k \times \frac{1.6 \times 10^{-19}}{d^2} \quad \square$$

$$\text{في اتجاه المحور } y \text{ السالب} \quad k \times \frac{(1.6 \times 10^{-19})^2}{d^2} \quad \square$$

4- أي الآتية صحيح لوحدة D في المعادلة $(D = k \epsilon_0)$ ، حيث (k) ثابت كولوم و (ϵ_0) معامل السماحية

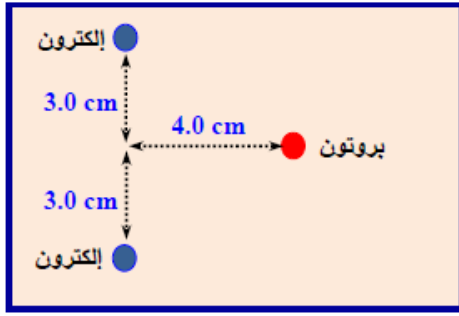
الكهربائية في حالة الحيز الفراغ؟

$$N \cdot m^2 C^2 \quad \square$$

$$N \cdot m^2 C^{-2} \quad \square$$

$$N \cdot m^{-2} C^2 \quad \square$$

☐ ثابت بدون وحدة



3- في الشكل المجاور ، ما محصلة القوى الكهروستاتيكية

المؤثرة في البروتون ؟

باتجاه اليسار $1.5 \times 10^{-25} \text{ N}$ ☐

باتجاه اليمين $1.5 \times 10^{-25} \text{ N}$ ☐

0.0 N ☐

باتجاه يصنع زاوية يصنع زاوية 37° $9.2 \times 10^{-26} \text{ N}$ ☐

4- أي الآتية علاقة صحيحة بين ثابت كولوم (k) و معامل السماحية الكهربائية (ϵ_0) إذا كان الحيز الفراغ ؟

ما المسافة بين الشحنتين ؟

$k \epsilon_0 = 2\pi$ ☐

$k \epsilon_0 = 4\pi$ ☐

$k \epsilon_0 = \frac{1}{2\pi}$ ☐

$k \epsilon_0 = \frac{1}{4\pi}$ ☐

ذلك ساق من البلاستيك بقطعة صوف فأكتسب الساق الكثرونات عددها 8×10^{20} الكثران وأصبح مشحوناً ، فإن شحنة قطعة الصوف تساوي يمكن

$+5 \times 10^{39} \text{ C}$ ☐

-128 C ☐

$-2 \times 10^{-40} \text{ C}$ ☐

$+128 \text{ C}$ ☐

شحنتان نقطيتان البعد بينهما r والقوة الكهربائية المتبادلة بينهما 3 نيوتن فإذا أصبحت القوة بين الشحنتين 15 نيوتن دون تغير في كمية الشحنتين فإن معامل التغير في المسافة بين الشحنتين هو

1.66 ☐

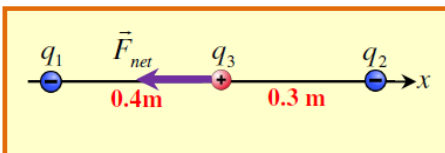
0.447 ☐

1.29 ☐

0.60 ☐

ثلاثة شحانات مرتبة على خط مستقيم ، ما الذي تشير اليه محصلة القوة المؤثرة على q_3 بخصوص

مقدار الشحانات q_1 و q_2

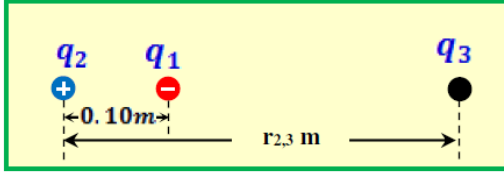


$|q_1| = |q_2|$ ☐

$|q_1| < |q_2|$ ☐

$|q_1| > |q_2|$ ☐

$|q_1| = \frac{1}{2}|q_2|$ ☐



في الشكل المجاور الشحنات النقطية الثلاث موضوعة في الفراغ، إذا كانت $q_3 = 4q_2$ وكانت محصلة القوى

الكهربائية المؤثرة في الشحنة q_1 تساوي صفراً. فما

البعد بين الشحنتين q_2 و q_3

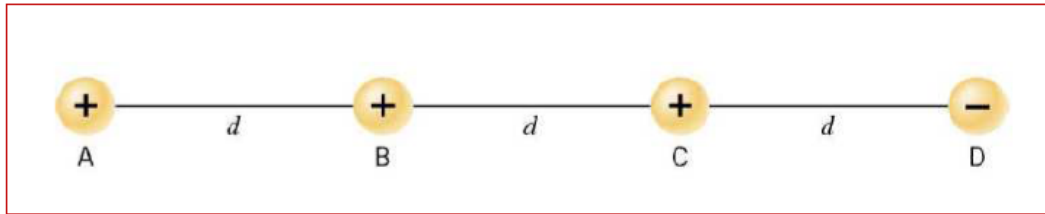
0.3m ☐

0.2m ☐

0.5m ☐

0.4m ☐

أربع شحنات نقطية متساوية بالمقدار ثلاثة موجبات وواحدة سالبة موضوعة على خط واحد كما بالشكل ، البعد بين كل شحنتين d ، اي من هذه الشحنات تكون محصلة القوة الكهروستاتيكية عليها هي الأكبر مقداراً وأي منها تكون محصلة القوة الكهروستاتيكية الأقل مقداراً.



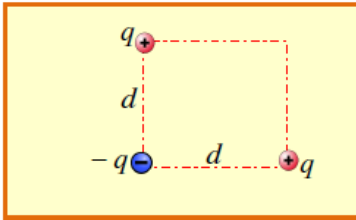
☐ الأكبر محصلة قوة على الشحنة D والأقل محصلة قوة على الشحنة C

☐ الأكبر محصلة قوة على الشحنة C والأقل محصلة قوة على الشحنة A

☐ الأكبر محصلة قوة على الشحنة C والأقل محصلة قوة على الشحنة B

☐ الأكبر محصلة قوة على الشحنة A والأقل محصلة قوة على الشحنة B

يوضح الشكل المجاور ثلاثة شحنات متماثلة موضوعة عند زوايا مربع طول ضلعه (d) ، مقدار القوة الكهربائية المؤثرة على الشحنة السالبة السفلية نحو اليسار؟



$$\frac{2kq^2}{d^2} \quad \text{□}$$

$$\frac{kq^2}{\sqrt{2}d^2} \quad \text{□}$$

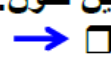
$$\frac{kq^2}{d^2} \quad \text{□}$$

$$\sqrt{2} \frac{kq^2}{d^2} \quad \text{□}$$

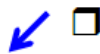
في المسألة السابقة ان اتجاه محصلة القوة الكهربائية المؤثرة في الشحنة الموجبة السفلية نحو اليمين تكون.



☐



☐

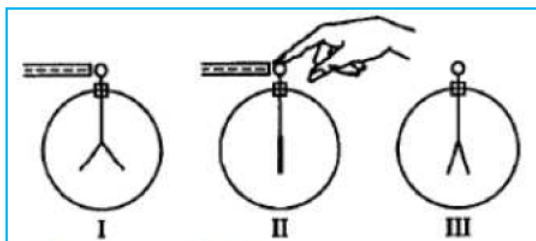


☐



☐

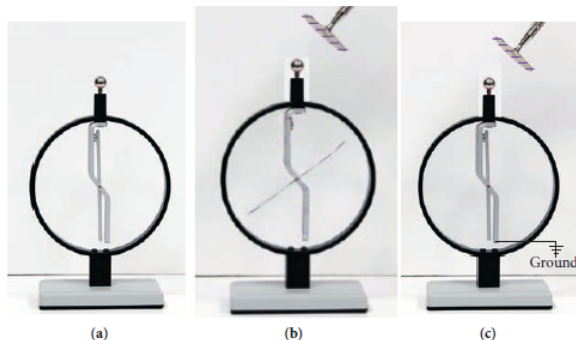
كشاف كهربائي غير مشحون ومعزول في الحالة I قرب منه جسم مشحون بشحنة سالبة دون تلامس وبالحالة الثانية II تم لمس قرص الكشاف والمؤثر موجود ثم ابعد كل من اليد والمؤثر



بناء عليه فإن ورقتي الكشاف تكون شحنتها

- ☐ موجبة في الحالتين II و III
- ☐ سالبة في الحالتين I و III
- ☐ موجبة في الحالة II وسالبة في الحالة III
- ☐ سالبة في الحالة I وموجبة في الحالة III

الشكل المجاور يمثل كشاف كهربائي غير مشحون، قرب منه ساق مشحون بشحنة سالبة دون ان يلامس قرص الكشاف، ثم وصل الكشاف بالارض مع بقاء الساق. فصل الكشاف عن الارض ثم ابعد الساق عن الكشاف. أي العبارات التالية خاطئة



- ☐ تتحرك الشحنات السالبة من الكشاف الى الارض.
- ☐ ورقتي الكشاف تشحن بشحنة سالبة.
- ☐ يشحن الكشاف بشحنة موجبة
- ☐ تنفرج ورقتي الكشاف بشحنتين من نفس النوع

Two identical small conducting spheres, separated by distance of 20.0 cm, have equal electric charge. **How many excess electrons must be present on each sphere** if the magnitude of the force of repulsion between them is $3.33 \times 10^{-21} \text{ N}$

كرتان موصلين متطابقة، مفصولة بمسافة 20.0 cm، لهما شحنة كهربائية متساوية. **كم عدد الإلكترونات الزائدة التي يجب أن تكون موجودة في كل كرة إذا كان حجم قوة التنافر بينها $3.33 \times 10^{-21} \text{ N}$**

Consider three point charges located at the corners of a right triangle as shown, where $q_1 = q_3 = 5.00 \mu\text{C}$, $q_2 = 2.00 \mu\text{C}$, and $a = 0.100 \text{ m}$.

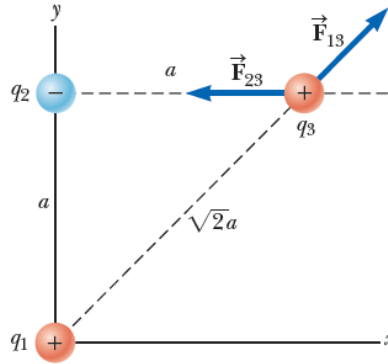
Find the resultant force exerted on q_3 .

ثلاث شحنات نقطية تقع في زوايا مثلث قائم الزاوية كما هو موضح ،

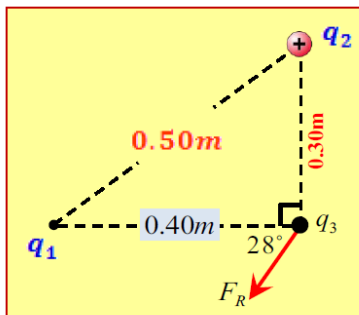
$$q_1 = q_3 = 5.00 \mu\text{C}, q_2 = 2.00 \mu\text{C}$$

$$a = 0.100 \text{ m}.$$

القوة المحصلة المؤثرة على q_3 .



A	$F = (1.04 \hat{x} + 7.94 \hat{y}) \text{ N}$
B	$F = (7.94 \hat{x} - 1.04 \hat{y}) \text{ N}$
C	$F = (-1.04 \hat{x} + 7.94 \hat{y}) \text{ N}$
D	$F = (-7.94 \hat{x} + 1.04 \hat{y}) \text{ N}$



يُبين الشكل المجاور محصلة القوة الكهربائية المؤثرة على الشحنة

$$|q_3| = 3.0 \times 10^{-9} \text{ C}$$

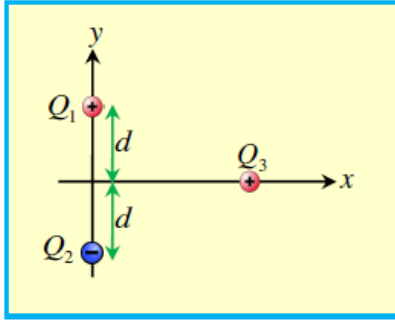
بالشحنتين والنقطة:

a- ما نوع كل من الشحنتين (q_1 , q_3) ؟

الشحنة q_3 : - الشحنة q_1 :

b- جد مقدار القوة الكهربائية المحصلة المؤثرة في الشحنة (q_3) إذا كانت

$$|q_2| = 2.0 \times 10^{-9} \text{ C}$$

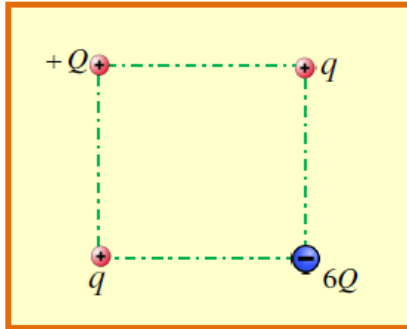


الشكل المجاور، وضعت ثلاثة شحنات لها نفس المقدار الشحنتان Q_1 و Q_3 موجبتان والشحنة Q_2 سالبة. ما اتجاه محصلة القوة رة على الشحنة الثالثة Q_3

- ☐ باتجاه محور y السالب.
- ☐ باتجاه محور y الموجب.
- ☐ باتجاه محور x السالب.
- ☐ باتجاه محور x الموجب.

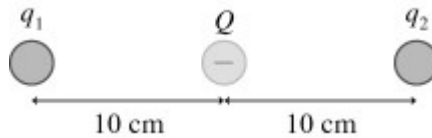
الشكل المجاور اربع شحنات موضوعة على رؤوس مربع طول ضلعه $1.0m$ ، الشحنة $Q = 2.0nC$ والشحنتان q متماثلتان موجبتان ، اذا كان **محصلة القوة** الكهروستاتيكية المؤثرة على الشحنة

$+Q$ العلوية تساوي **صفر**. أوجد قيمة كل من الشحنتين q ؟



Coulomb's law: In the figure, all the charges are point charges and the charge in the middle is $Q = -3.1 \text{ nC}$. For what charge q_1 will charge q_2 be in static equilibrium?

في الشكل التالي، جميع الشحنات عبارة عن شحنات نقطية والشحنة الموجودة في المنتصف ما هي الشحنة q_1 التي ستكون الشحنة q_2 في حالة الاتزان السكوني؟



- A) 12 nC
- B) 6.2 nC
- C) 3.1 nC
- D) 25 nC

Two ions are placed on the x -axis. One has a charge of $+e$ and is located at the origin. The other has a charge of $-4e$ and is located at $x = +d$, where $d > 0$.

Where on the x -axis could a third charge be placed such that the net electrostatic force on it caused by the other two charges is zero?

- a. $x = -2d$
- b. $x = -d$
- c. $x = +d$
- d. $x = +2d$

تم وضع اثنين من الأيونات على المحور السيني. واحد لديه شحنة $+e$ ويقع في نقطة الأصل. الآخر لديه شحنة قدرها $-4e$ ويقع عند $x = +d$ ، حيث $d > 0$. أين يمكن وضع شحنة ثالثة على المحور السيني بحيث تكون القوة الكهروستاتيكية الناتجة عن الشحنتين الأخريين صفراً؟

- a. $x = -2d$
- b. $x = -d$
- c. $x = +d$
- d. $x = +2d$

In the opposite corners of a square there are two identical ions. Each has a charge of $-e$. The length of one side of the square is L . In one of the other corners there is a third ion which has a charge of $+e$.

What is the magnitude of the net electrostatic force on the positive ion caused by the two negative ions?

- a. $ke^2/2L^2$
- b. ke^2/L^2
- c. $\sqrt{2} ke^2/L^2$
- d. $2ke^2/L^2$

في الزوايا المقابلة للمربع يوجد أيونان متطابقان. كل واحد لديه شحنة $-e$. طول أحد جوانب المربع هو L . وفي أحد الزوايا الأخرى يوجد أيون ثالث شحنته $+e$. ما مقدار القوة الكهروستاتيكية المؤثرة على الأيون الموجب الناتجة عن الأيونات السالبة؟

- a. $ke^2/2L^2$
- b. ke^2/L^2
- c. $\sqrt{2} ke^2/L^2$
- d. $2ke^2/L^2$

Three electrons are located at the vertices of an equilateral triangle, one at each vertex. The length of one side of the triangle is 1.00 nm. **What is the magnitude of the net electrostatic force on each electron?**

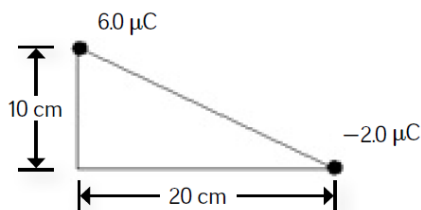
- a. $2.30 \times 10^{-10} \text{ N}$
- b. $3.25 \times 10^{-10} \text{ N}$
- c. $3.99 \times 10^{-10} \text{ N}$
- d. $4.60 \times 10^{-10} \text{ N}$

توجد ثلاثة إلكترونات عند رؤوس مثلث متساوي الأضلاع ، واحد عند كل رأس. طول أحد أضلاع المثلث يساوي 1.00 نانومتر. **ما مقدار صافي القوة الكهروستاتيكية المؤثرة على كل إلكترون؟**

- a. $2.30 \times 10^{-10} \text{ N}$
- b. $3.25 \times 10^{-10} \text{ N}$
- c. $3.99 \times 10^{-10} \text{ N}$
- d. $4.60 \times 10^{-10} \text{ N}$

Two point charges are placed on two of the corners of a triangle as shown. **What magnitude of force would be felt by a $6.0 \mu\text{C}$ charge placed at the right angle?**

توضع شحنتان نقطيتان على زاويتين من زوايا المثلث كما هو موضح. **ما مقدار القوة التي تشعر بها شحنة $6.0 \mu\text{C}$ موضوعة في الزاوية القائمة؟**

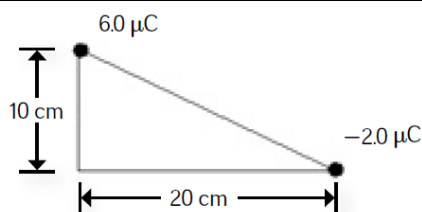


- a. 10 N
- b. 24 N
- c. 32 N
- d. 44 N
- e. 58 N

- a. 10 N
- b. 24 N
- c. 32 N
- d. 44 N
- e. 58 N

Two point charges are placed on two of the corners of a triangle as shown. **What is the direction of the force would be felt by a $6.0 \mu\text{C}$ charge placed at the right angle relative to the horizontal (positive x-axis to the right)?**

توضع شحنتان نقطيتان على زاويتين من زوايا المثلث كما هو موضح. **ما هو اتجاه القوة المحسوسة بشحنة $6.0 \mu\text{C}$ موضوعة في الزاوية القائمة بالنسبة إلى الأفقي (محور X الموجب على اليمين)**

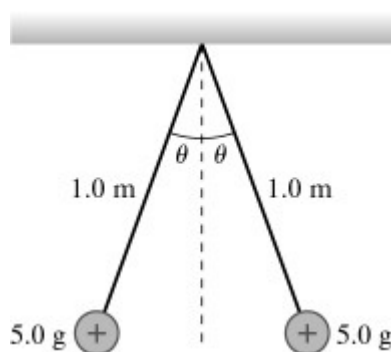


- a. -18°
- b. $+18^\circ$
- c. -45°
- d. $+45^\circ$
- e. -85°
- f. $+85^\circ$

- a. -18°
- b. $+18^\circ$
- c. -45°
- d. $+45^\circ$
- e. -85°
- f. $+85^\circ$

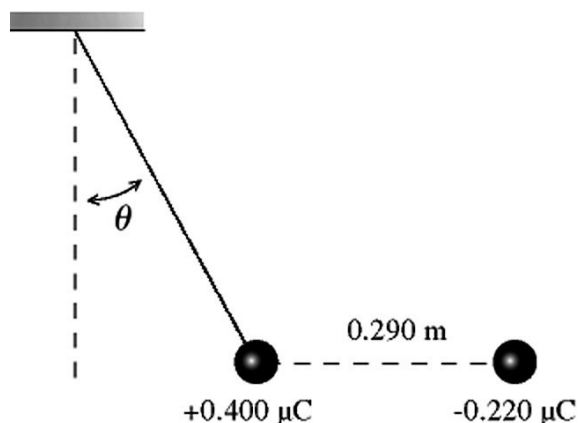
The figure shows two tiny 5.0-g spheres suspended from two very thin 1.0-m-long threads. The spheres repel each other after being charged to $+91 \text{ nC}$ and hang at rest as shown. What is the angle θ ? ($k = 1/4\pi\epsilon_0 = 8.99 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$)

يوضح الشكل كرتين صغيرتين 5.0 جم معلقتين من خيطين رقيقين للغاية طولهما 1.0 م. تتنافر الكرتان بعد شحنهما وتعلقان في حالة سكون كما هو موضح. ما قياس الزاوية θ ؟



- A) 4.1°
- B) 8.2°
- C) 12°
- D) 16°

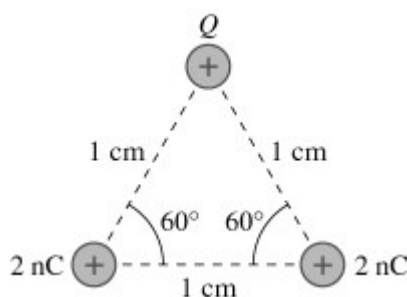
In the figure, a small spherical insulator of mass 6.00×10^{-2} kg and charge $+0.400 \mu\text{C}$ is hung by a thin wire of negligible mass. A charge of $-0.220 \mu\text{C}$ is held 0.290 m away from the sphere and directly to the right of it, so the wire makes an angle θ with the vertical, as shown. What is the angle θ ? ($k = 1/4\pi\epsilon_0 = 8.99 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$)



- A) 0.917°
- B) 1.10°
- C) 1.30°
- D) 1.50°

Coulomb's law: In the figure $Q = 5.8 \text{ nC}$ and all other quantities are accurate to 2 significant figures. What is the magnitude of the force on the charge Q ? ($k = 1/4\pi\epsilon_0 = 8.99 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$)

قانون كولوم: في الشكل التالي $Q = 5.8 \text{ nC}$ وجميع الكميات الأخرى دقيقة لأقرب رقمين معنويين. ما مقدار القوة المؤثرة على الشحنة Q



- A) $1.8 \times 10^{-3} \text{ N}$
- B) $1.0 \times 10^{-3} \text{ N}$
- C) $9.0 \times 10^{-4} \text{ N}$
- D) $1.2 \times 10^{-3} \text{ N}$

A charge $Q_1 = Q$ is positioned on the x axis at $x = a$. Where should a charge $Q_2 = 9Q$ be placed to produce a net electric force of zero on a charge placed at the origin?

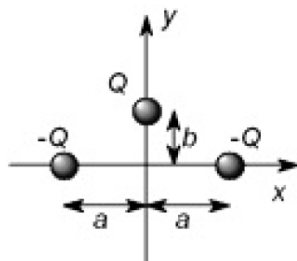
- a. at $x = 2a$
- b. at $x = -2a$
- c. at $x = 3a$
- d. at $x = -3a$

شحنة $Q_1 = Q$ موضوعة على المحور x عند $x = a$. أين يجب وضع شحنة $Q_2 = 9Q$ لإنتاج صافي قوة كهربائية مقدارها صفر على شحنة موضوعة في نقطة الأصل؟

- a. at $x = 2a$
- b. at $x = -2a$
- c. at $x = 3a$
- d. at $x = -3a$

Three charges of equal magnitude Q are held in the configuration shown. If a small positive charge, q , is placed at the origin what will be the magnitude and direction of the force it experiences? (Note: Pay attention to the sign on each of the three charges.)

يتم الاحتفاظ بثلاث شحنة متساوية الحجم Q في التكوين الموضح. إذا وُضعت شحنة موجبة صغيرة، q ، عند نقطة الأصل، فما مقدار واتجاه القوة التي تتعرض لها؟ (ملاحظة: انتبه للعلامة الموجودة على كل من الرسوم الثلاثة.)



- a. $\frac{qQ}{4\pi\epsilon_0 b a^2}$ in positive y -direction
- b. $\frac{qQ}{4\pi\epsilon_0 b^2}$ in negative y -direction
- c. $\frac{qQ}{2\pi\epsilon_0 a b^2}$ in positive x -direction
- d. $\frac{qQ}{2\pi\epsilon_0 a^2}$ in negative x -direction
- e. 0

- a. $\frac{qQ}{4\pi\epsilon_0 b a^2}$ in positive y -direction
- b. $\frac{qQ}{4\pi\epsilon_0 b^2}$ in negative y -direction
- c. $\frac{qQ}{2\pi\epsilon_0 a b^2}$ in positive x -direction
- d. $\frac{qQ}{2\pi\epsilon_0 a^2}$ in negative x -direction
- e. 0

A small ball with a mass of 40 g and a charge of $-0.3 \mu\text{C}$ is suspended from the ceiling on a string. The ball is suspended a distance of 7.0 cm above an insulating floor. If a second small ball with a mass of 50 g and a charge of $0.6 \mu\text{C}$ is placed on the floor directly beneath the first ball, what is the tension in the string?

- a. 0.04 N
- b. 0.33 N
- c. 0.39 N
- d. 0.72 N

كرة صغيرة كتلتها 40 جم وشحنة مقدارها $-0.3 \mu\text{C}$ - معلقة من السقف بخيط. تم تعليق الكرة لمسافة 7.0 سم فوق أرضية عازلة. إذا وُضعت كرة ثانية صغيرة كتلتها 50 جم وشحنة مقدارها $0.6 \mu\text{C}$ على الأرض أسفل الكرة الأولى مباشرة ، فما مقدار الشد في الخيط ؟

- a. 0.04 N
- b. 0.33 N
- c. 0.39 N
- d. 0.72 N

Two equal masses of charge 36 nC each are suspended at the end of two 1 m strings of negligible mass. The ropes make an angle of 5° with respect to each other. What is the tension in one of the strings?

- a. 0.060 N
- b. 0.044 N
- c. 0.023 N
- d. 0.035 N

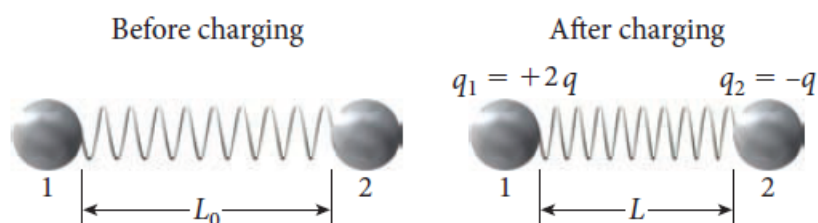
يتم تعليق كتلتين متساويتين من الشحنة 36 nC في نهاية خيطين كل منهما 1 متر ذوى كتلة مهملة. الحبال تصنع وزاوية 5° درجات بالنسبة لبعضها البعض. ما هو الشد في أحد الأوتار؟

- a. 0.060 N
- b. 0.044 N
- c. 0.023 N
- d. 0.035 N

Two initially uncharged identical metal spheres are connected by an insulating spring (unstretched length 0.75 m, spring constant $k = 35.0 \text{ N/m}$). Charge $+2q$ is placed on the first sphere and $-q$ on the second sphere, causing the spring to contract to a length of 0.54 m. Recall that the force exerted by a spring is $k \Delta x$, where Δx is the change in the spring's length from its unstretched/uncompressed length.

Determine the charge q .

يتم توصيل اثنتين من الكرات المعدنية المتماثلة غير المشحونة في البداية بواسطة زنبرك عازل (طول غير ممتد 0.75 متر ، ثابت الزنبرك $k = 35.0 \text{ نيوتن / متر}$). (يتم وضع $+2q$ Charge على الكرة الأولى و $-q$ على الكرة الثانية ، مما يتسبب في حدوث تقلص الزنبرك بطول 0.54 م. تذكر أن القوة التي ينتجها الزنبرك هي $k\Delta x$ ، حيث Δx هو التغير في طول الزنبرك من طوله غير الممتد / غير المضغوط. **أوجد الشحنة q .**



- a. $1.19 \times 10^{-10} \text{ C}$
- b. $1.09 \times 10^{-5} \text{ C}$
- c. $2.06 \times 10^{-5} \text{ C}$
- d. $1.75 \times 10^{-5} \text{ C}$

- a. $1.19 \times 10^{-10} \text{ C}$
- b. $1.09 \times 10^{-5} \text{ C}$
- c. $2.06 \times 10^{-5} \text{ C}$
- d. $1.75 \times 10^{-5} \text{ C}$

21.13 Consider an electron with mass m and charge $-e$ moving in a circular orbit with radius r around a fixed proton with mass M and charge $+e$. The electron is held in orbit by the electrostatic force between the proton. Which one of the following expressions for the speed of the electron is correct?

- a) $v = \sqrt{\frac{ke^2}{mr}}$ c) $v = \sqrt{\frac{2ke^2}{mr^2}}$ e) $v = \sqrt{\frac{ke^2}{2M}}$
 b) $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ d) $v = \sqrt{\frac{me^2}{kr}}$

في إلكترون كتلته m وشحنته $-e$ يتحرك في مدار دائري نصف قطره r حول بروتون ثابت كتلته M وشحنته $+e$. ويبقى الإلكترون في مداره بفعل القوة الكهربية بين البروتون. أي من التعبيرات التالية صحيح لسرعة الإلكترون؟

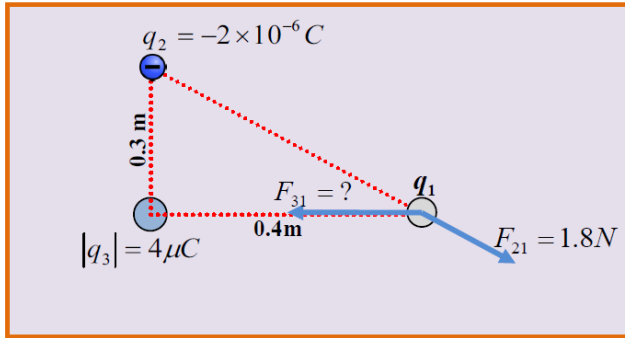
- a) $v = \sqrt{\frac{ke^2}{mr}}$ c) $v = \sqrt{\frac{2ke^2}{mr^2}}$ e) $v = \sqrt{\frac{ke^2}{2M}}$
 b) $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ d) $v = \sqrt{\frac{me^2}{kr}}$

21.14 Consider an electron with mass m and charge $-e$ located a distance r from a fixed proton with mass M and charge $+e$. The electron is released from rest. Which one of the following expressions for the magnitude of the initial acceleration of the electron is correct?

- a) $a = \frac{2ke^2}{mMr}$ c) $a = \frac{1}{2}me^2k^2$ e) $a = \frac{ke^2}{mr^2}$
 b) $a = \sqrt{\frac{2e^2}{mkr}}$ d) $a = \frac{2ke^2}{mr}$

في إلكترون كتلته m وشحنته $-e$ يبغد مسافة r عن بروتون ثابت كتلته M وشحنته $+e$. يبدأ الإلكترون حركته من وضع السكون. أي من التعبيرات التالية للعجلة الابتدائية التي سيتحرك بها الإلكترون؟

- a) $a = \frac{2ke^2}{mMr}$ c) $a = \frac{1}{2}me^2k^2$ e) $a = \frac{ke^2}{mr^2}$
 b) $a = \sqrt{\frac{2e^2}{mkr}}$ d) $a = \frac{2ke^2}{mr}$



21. معتمداً على البيانات بالرسم أحب عما يلي:

a- ما نوع الشحنة (q_1) ومقدارها.

b- ما نوع الشحنة (q_3)

c- ما مقدار القوة المتبادلة بين الشحنتين 1 و 3 ؟

d- أوجد محصلة القوى المؤثرة على الشحنة q_1 وبينها على الرسم.

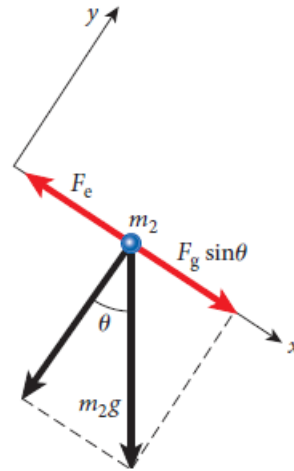
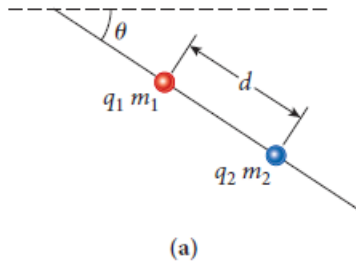
Two cylindrical glass beads each of mass $m = 10.0 \text{ mg}$ are set on their flat ends on a horizontal insulating surface separated by a distance $d = 2.00 \text{ cm}$.

The coefficient of static friction between the beads and the surface is $\mu_s = 0.200$. The beads are then given identical charges (magnitude and sign).

What is the minimum charge needed to start the beads moving?

PROBLEM

A bead with charge $q_1 = +1.28 \mu\text{C}$ is fixed in place on an insulating wire that makes an angle of $\theta = 42.3^\circ$ with respect to the horizontal (Figure 21.20a). A second bead with charge $q_2 = -5.06 \mu\text{C}$ slides without friction on the wire. At a distance $d = 0.380 \text{ m}$ between the beads, the net force on the second bead is zero. What is the mass, m_2 , of the second bead?

SOLUTION

$$F_e = k \frac{|q_1 q_2|}{d^2}$$

$$F_g = m_2 g \sin \theta.$$

$$k \frac{|q_1 q_2|}{d^2} = m_2 g \sin \theta$$

$$m_2 = \frac{k q_1 q_2}{d^2 g \sin \theta} = \frac{(8.99 \cdot 10^9 \text{ N m}^2/\text{C}^2)(1.28 \mu\text{C})(5.06 \mu\text{C})}{(0.380 \text{ m})^2 (9.81 \text{ m/s}^2)(\sin 42.3^\circ)} = 0.0610746 \text{ kg}.$$

G12 Adv	Physics Chapter 1	الفيزياء – الوحدة الاولى	T1 – 2024 - 2025
---------	-------------------	--------------------------	------------------