

Physics 12 Gen- 2026

مراجعة هيكل الفيزياء انسبير 12 عام

1. State the magnitude of the elementary charge in coulombs (C) and that the charges are quantized

Which statement correctly describes the quantization of charge? A. Electric charge can have any continuous value. B. Charge exists only in multiples of 1.6×10^{-19} C. C. The smallest possible charge is zero. D. The charge on an electron is variable	أي عبارة تصفُ تكميم الشحنة بشكلٍ صحيح؟ أ. يمكن أن يكون للشحنة الكهربائية أي قيمة متصلة. ب. توجد الشحنة فقط في مضاعفات 1.6×10^{-19} C ج. أصغر شحنة ممكنة هي الصفر. د. شحنة الإلكترون متغيرة.
---	--

All electric charges are integer multiples of the charge of a(n) ____. a) neutron b) coulomb c) atom d) electron	جميع الشحنات الكهربائية هي مضاعفات صحيحة لشحنة ____. (أ) نيوترون (ب) كولوم (ج) ذرة (د) إلكترون
---	---

2. Conduct an experiment to demonstrate charging of objects and the electrostatic force between charged objects

When you comb your hair on a dry day, the comb becomes negatively charged. A. protons move from hair to comb B. protons move from comb to hair C. Electrons move from comb to hair D. Electrons move from hair to comb	عند تمشيط شعرك في يوم جاف، يصبح المشط مشحونًا بشحنة سالبة. أ. تنتقل البروتونات من الشعر إلى المشط. ب. تنتقل البروتونات من المشط إلى الشعر. ج. تنتقل الإلكترونات من المشط إلى الشعر. د. تنتقل الإلكترونات من الشعر إلى المشط.
--	--

When a negatively charged rod is brought near a neutral metal sphere (without touching it), what happens inside the sphere?

- A. Electrons are attracted toward the rod, leaving the far side positive.
- B. Electrons are repelled away from the rod, leaving the near side positive.
- C. Protons move toward the rod, leaving the far side negative.
- D. The entire sphere becomes negatively charged.

عند تقريب ساق مشحون سالبًا من كرة معدنية متعادلة (دون لمسها)، ماذا يحدث داخل الكرة؟

- أ. تنجذب الإلكترونات نحو الساق، تاركةً جانبه البعيد موجبًا.
- ب. تتنافر الإلكترونات بعيدًا عن الساق، تاركةً جانبه القريب موجبًا.
- ج. تتحرك البروتونات نحو الساق، تاركةً جانبه البعيد سالبًا.
- د. تصبح الكرة بأكملها مشحونة سالبًا.

G12 Gen	Physics - Inspire	الفيزياء - انسبير	T1 – 2025 - 2026
---------	-------------------	-------------------	------------------

A positively charged rod is brought close to a neutral plastic ruler. The ruler is attracted to the rod because —

- A. Electrons are transferred from the rod to the ruler.
- B. Protons move toward the rod.
- C. Charges within the ruler rearrange so that the side near the rod becomes negative
- D. The ruler becomes overall negatively charged.

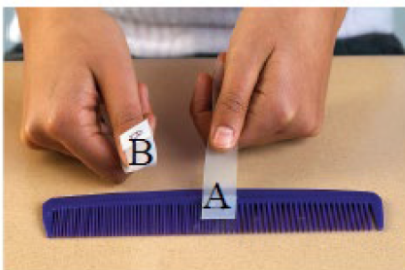
قُرب ساق مشحون بشحنة موجبة من مسطرة بلاستيكية متعادلة. انجذبت المسطرة إلى الساق لأن:

- أ. انتقلت الإلكترونات من الساق إلى المسطرة.
- ب. تحركت البروتونات نحو الساق.
- ج. أعيد ترتيب الشحنات داخل المسطرة بحيث أصبح الجانب القريب من الساق سالبًا.
- د. أصبحت المسطرة سالبة الشحنة بشكل عام.

4. Investigate the electrostatic force between charged objects, and state / demonstrate that unlike charges attract and like charges repel.

What evidence suggests that there are two types of electric charge? a) Like charges repel and unlike charges attract b) Like charges attract and unlike charges repel c) Both like and unlike charges attract each other d) Both like and unlike charges repel each other	ما الدليل على وجود نوعين من الشحنات الكهربائية؟ أ) تتنافر الشحنات المتشابهة وتتجاذب الشحنات المتباينة ب) تتجاذب الشحنات المتشابهة وتتنافر الشحنات المتباينة ج) كلتا الشحنتين المتشابهة والمتباينة تتجاذبان د) كلتا الشحنتين المتشابهة والمتباينة تتنافران
---	--

8. Which of the following are true about the conservation of charge? a) Charge is created during rubbing b) Charge is destroyed during rubbing c) Electrons are transferred, not created or destroyed d) Protons can be transferred between objects	8. أي من الآتي صواب عن حفظ الشحنة؟ (أ) تنشأ الشحنة أثناء الاحتكاك (ب) تفتنى الشحنة أثناء الاحتكاك (ج) تنتقل الإلكترونات ولا تتولد أو تفتنى أثناء الاحتكاك (د) يمكن أن تنتقل البروتونات بين الأجسام
--	---

7. 	يوضح الشكل حالة شريطي الشريطين اللاصقين (A)، (B)، عندما يتم تقريبهما من مشط بلاستيكي، أي مما يلي هو الصحيح؟ A- Both comb and strip (A) are positive . B- Both comb and strip (B) are negative . C- comb is positive and strip (B) is negative C- Both comb and strip (A) are negative .
The figure shows the condition of the two tape strips (A , B) ,when they are brought close to a plastic comb, which the following is correct ?	أ- كل من المشط والشريط (A) موجبان. ب- كلا المشط والشريط (B) سالبان. ج- المشط موجب والشريط (B) سالب د- كلا المشط والشريط (A) سالبان.

Which of the following statements are true about the process of charging by friction? a) It involves the transfer of protons b) It involves the transfer of electrons c) One object become charged and the other neutral d) Charge is destroyed in the process	أي العبارات الآتية صواب عن عملية الشحن بالاحتكاك؟ (أ) تتضمن انتقال البروتونات (ب) تتضمن انتقال الإلكترونات (ج) يصبح أحد الجسمين مشحوناً والآخر متعادلاً (د) يتم تدمير الشحنة في هذه العملية
---	--



Which of the following is **TRUE** after rubbing the wool rug with the rubber shoe?

- a) Protons will be transferred from the wool rug to the rubber shoe
- b) Electrons will be transferred from the wool rug to the rubber shoe
- c) Electrons will be transferred from the rubber shoe to the wool rug
- d) Protons will be transferred from the rubber shoe to the wool rug

أي من الآتي **صواب** بعد فرك السجادة الصوف بالحذاء المطاطي

- (أ) ستنقل البروتونات من سجادة الصوف إلى الحذاء المطاطي
- (ب) ستنقل الإلكترونات من السجادة الصوفية إلى الحذاء المطاطي
- (ج) سوف تنتقل الإلكترونات من الحذاء المطاطي إلى الحذاء المطاطي
- (د) سوف تنتقل البروتونات من الحذاء المطاطي إلى سجادة الصوف

5. the mechanism of grounding and how it is used in the process of charging objects

When a negatively charged rod is brought near a neutral metal sphere that is grounded, electrons in the sphere: A) Move toward the rod through the ground B) Move from the ground into the sphere C) Move from the sphere into the ground D) Remain evenly distributed	عند تقريب ساق مشحون سالبًا من كرة معدنية متعادلة مؤرضة، فإن الإلكترونات الموجودة في الكرة: (أ) تتحرك نحو الساق عبر الأرض (ب) تتحرك من الأرض إلى الكرة (ج) تتحرك من الكرة إلى الأرض (د) تبقى موزعة بالتساوي
--	---

During **grounding**, which of the following best describes the role of Earth?

- A) Earth always supplies positive charges to neutralize the object
- B) Earth acts as an infinite source or sink for electrons, depending on the charge of the object
- C) Earth attracts only protons from the object
- D) Earth prevents any movement of charge between objects

أثناء **التأريض**، أي مما يلي يصف دور الأرض على أفضل وجه؟

- (أ) تزود الأرض الجسم بشحنات موجبة دائمًا لتحييده.
- (ب) تعمل الأرض كمصدر أو مصب لا نهائي للإلكترونات، حسب شحنة الجسم.
- (ج) تجذب الأرض البروتونات فقط من الجسم.
- (د) تمنع الأرض أي حركة للشحنات بين الأجسام.

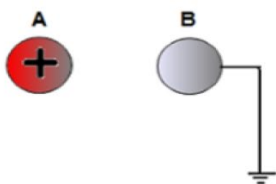
6. Explain the process of charging by Rubbing; Conduction; Induction.

Which of the following statements are **true** about the process of charging by **friction**?

- a) It involves the transfer of protons
- b) It involves the transfer of electrons
- c) One object become charged and the other neutral
- d) Charge is destroyed in the process

أيُّ العبارات الآتية **صواب** عن عملية الشحن بالاحتكاك؟

- (أ) تتضمن انتقال البروتونات
- (ب) تتضمن انتقال الإلكترونات
- (ج) يصبح أحد الجسمين مشحوناً والآخر متعادلاً
- (د) يتم تدمير الشحنة في هذه العملية



تم تقريب موصل كروي A مشحون بشحنة موجبة من موصل آخر B متعادل كهربائياً دون أن يلمسه كما هو موضح في الشكل. الموصل B متصل بسلك تأريض. ما نوع الشحنة التي تتكون على الموصل B؟

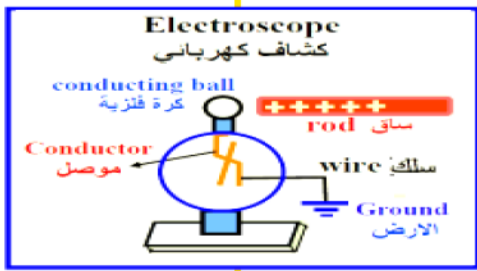
A positively charged sphere A is brought close without touching to a neutral sphere B as shown in the figure. Sphere B is connected with a grounded wire. What is the type of charge on sphere B?

A	Positive موجب
B	Neutral متعادل
C	negative سالب
D	May be positive or negative قد تكون موجب أو سالب

36. In the figure, a **rod** carrying a **positive charge** is brought close to an uncharged electroscope without touching it. When the connection to the ground is removed, which of the following is **true**?

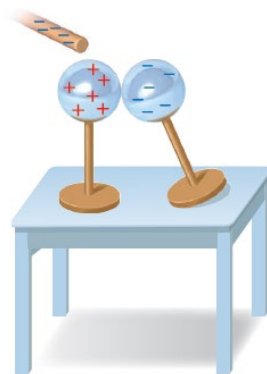
36. في الشكل، قُرِبَ قضيب يحمل شحنة موجبة من كهرومغناطيس غير مشحون دون أن يلمسه. عند إزالة الاتصال بالأرض، أيُّ من الآتي **صواب**؟

G12 Gen	Physics - Inspire	الفيزياء - انسبير	T1 - 2025 - 2026
---------	-------------------	-------------------	------------------

	
a) A ball and conductor are negatively charged. b) A ball and conductor are positively charged c) A ball is positively charged and conductor is negatively charged. d) A ball is positively charged and conductor is uncharged.	(أ) الكرة والموصل سالبة الشحنة . (ب) الكرة والموصل موجب الشحنة . (ج) الكرة موجبة الشحنة والموصل سالب الشحنة . (د) الكرة موجبة الشحنة والموصل غير مشحون.

	
Bringing a positively charged rod near a negatively charged electroscope causes the leaves to fall closer together because: A) Electrons move from the leaves are to the positively charged rod B) Protons from the positively charged rod move to the electroscope. C) The positive charge of the rod repels electrons to the electroscope leaves, D) The positive charge of the rod attracts electrons toward the top of the electroscope	يؤدي وضع ساق موجب الشحنة بالقرب من كشاف كهربائي سالب الشحنة إلى تقارب الأوراق من بعضها البعض لأن: (أ) تتحرك الإلكترونات من الأوراق إلى الساق الموجب الشحنة (ب) تتحرك البروتونات من الساق الموجب الشحنة إلى الكشاف الكهربائي (ج) تطرد الشحنة الموجبة للساق الإلكترونات الي أوراق الكشاف الكهربائي (د) تجذب الشحنة الموجبة للقضيب الإلكترونات نحو الجزء العلوي من الكهروسكوب

	
26. The figure shows charging by A) conduction B) induction C) friction D) grounding	26. يوضح الشكل الشحن عن طريق..... أ) التوصيل ب) الحث ج) الاحتكاك د) التأسيس



Which of the following is **NOT** true about charging by induction?

A	The result is that the objects involved end up with charges of equal magnitude but opposite in sign. النتيجة هي أن الأجسام المشحونة تنتهي بشحنات متساوية في المقدار ولكن متعاكسة في الإشارة.
B	Charges are transferred directly from rod to the objects being charged. تنتقل الشحنات مباشرة من الساق إلى الأجسام المشحونة.
C	Charging by induction does not require the objects being charged to be in direct contact with the inducing object. لا يتطلب الشحن عن طريق الحث أن تكون الأجسام المشحونة على اتصال مباشر مع الجسم المُستحث.
D	No charges are added to the objects from the inducing object during the process of charging by induction. لا تُضاف أي شحنات إلى الأجسام من الجسم المُستحث أثناء عملية الشحن بالحث.



What occurs when a negatively charged rod is brought near a positively charged electroscope?

- A) The leaves move farther apart
- B) The leaves move closer together
- C) The leaves stay in place
- D) The electroscope becomes neutral

27. ماذا يحدث عندما يُقَرَّب ساق سالب الشحنة بالقرب من مجهر كهربي موجب الشحنة؟

- (أ) تتباعد الأوراق عن بعضها البعض
- (ب) تتقارب الأوراق من بعضها البعض
- (ج) تظل الأوراق ثابتة
- (د) يصبح الكشاف الكهربي متعادل الشحنة



28. electrons get out into the hand instead of down into the leaves by

- A) conduction
- B) induction
- C) friction
- D) grounding

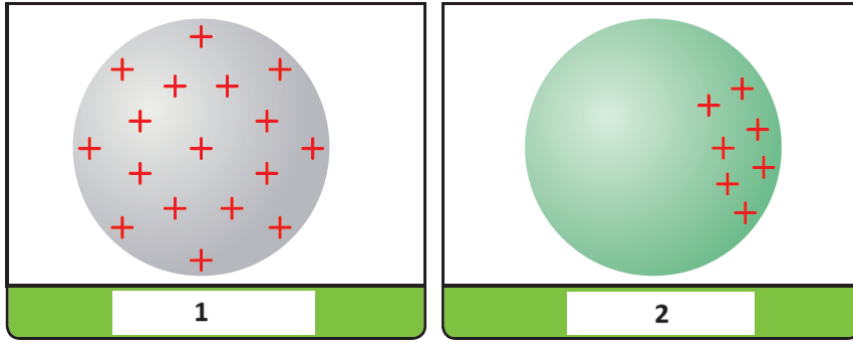
28. تخرج الإلكترونات إلى داخل اليد بدلاً من أن تنزل إلى داخل الأوراق عن طريق

- (أ) التوصيل
- (ب) الحث
- (ج) الاحتكاك
- (د) التأريض

7. Distinguish between electrical conductors and insulators giving typical examples.

The free positive charge distribution over the surface of two isolated spheres is shown in the diagram. Which of the following is **correct** for the two spheres?

يوضح الشكل الآتي توزيع الشحنة الموجبة الحرة على سطح كرتين منعزلتين. أيٌّ من الآتي **صواب** بالنسبة إلى الكرتين؟



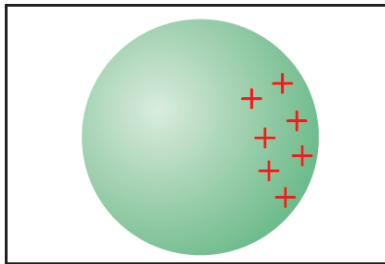
	1	2
A	Insulator عازل	Conductor موصل
B	Neutral متعادل	Insulator عازل
C	Conductor موصل	Insulator عازل
D	Conductor موصل	Neutral متعادل

Which of the following materials is a good electrical **insulator**?

- A) Copper
- B) Aluminum
- C) Dry wood
- D) Graphite

أيُّ المواد الآتية **عازل** كهربائي جيد؟

- (أ) النحاس
- (ب) الألومنيوم
- (ج) الخشب الجاف
- (د) الجرافيت

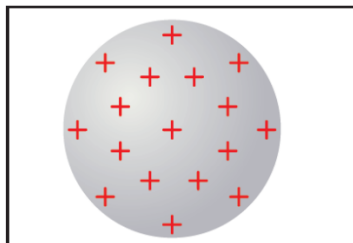


The adjacent figure shows a sphere carrying a charge. Which of the following is **true**?

- a) The body is insulator and charged by losing electrons
- b) The body is conductor and charged by gaining electrons
- c) The body is conductor and charged by losing electrons
- d) The body is insulator and charged by gaining electrons

يوضح الشكل المجاور كرة تحمل شحنة. أي من الآتي **صواب**؟

- أ) الجسم عازل ومشحون عن طريق فقدان الإلكترونات
- ب) الجسم موصل ومشحون عن طريق اكتساب الإلكترونات
- ج) الجسم موصل ومشحون عن طريق فقدان الإلكترونات
- د) الجسم عازل ومشحون عن طريق اكتساب الإلكترونات



The adjacent figure shows a sphere carrying a charge. Which of the following is **true**?

- a) The body is insulator and charged by losing electrons
- b) The body is conductor and charged by gaining electrons
- c) The body is conductor and charged by losing electrons
- d) The body is insulator and charged by gaining electrons

يوضح الشكل المجاور كرة تحمل شحنة. أي من الآتي **صواب**؟

- أ) الجسم عازل ومشحون عن طريق فقدان الإلكترونات
- ب) الجسم موصل ومشحون عن طريق اكتساب الإلكترونات
- ج) الجسم موصل ومشحون عن طريق فقدان الإلكترونات
- د) الجسم عازل ومشحون عن طريق اكتساب الإلكترونات

G12 Gen	Physics - Inspire	الفيزياء - انسيبر	T1 - 2025 - 2026
---------	-------------------	-------------------	------------------

Why are metals (copper, Aluminium) considered good conductors of electricity? A) Their atoms have tightly bound electrons B) They allow electrons to move freely C) They have free protons D) They insulate against electric charges	لماذا تُعدُّ الفلزات (النحاس والألومنيوم) موصلات جيدة للكهرباء؟ أ) تحتوي ذراتها على إلكترونات مرتبطة بإحكام ب) تسمح للإلكترونات بالتحرك بحرية ج) تحتوي على بروتونات حرة الحركة د) إنها تعزل الشحنات الكهربائية
--	--

In which scenario does air act as a conductor? A) When a plastic rod is rubbed B) During a lightning strike C) When insulating tape is charged D) When a metal rod is touched	في أي الحالات يعمل الهواء كموصل؟ أ) عند احتكاك قضيب بلاستيكي ب) أثناء حدوث صاعقة برق ج) عند شحن شريط عازل د) عند لمس قضيب معدني
---	---



32. What happens when you bring a negatively charged rod close to the knob of an electroscope shown in Figure

- A) Electrons are attracted from the ground to the leaves of the electroscope.
- B) Electrons are repelled onto the leaves of the electroscope.
- C) Protons are repelled from the knob to the leaves of the electroscope.
- D) The electroscope becomes negatively charged without any grounding

32. ما الذي يحدث عندما تُقَرَّب قضيبًا سالب الشحنة من مقبض المنظار الكهربائي الموضح في الشكل

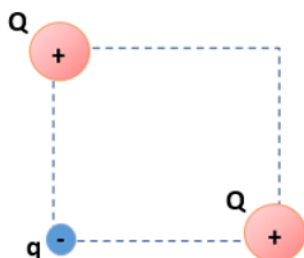
- (أ) تنجذب الإلكترونات من الأرض إلى أوراق الكشاف الكهربائي.
- (ب) تبتعد الإلكترونات إلى أوراق الكشاف الكهربائي.
- (ج) تنجذب البروتونات من المقبض إلى أوراق الكشاف الكهربائي.
- (د) يصبح الكشاف الكهربائي سالب الشحنة دون أي تأريض

8. Use vector addition to calculate the net force on a charge due to other point charges.

شحنة سالبة مقدارها $(-2.0 \times 10^{-7} \text{ C})$ وضعت في مجال كهربائي مقداره (20 N/C) يتجه نحو الشرق. ما القوة الكهربائية المؤثرة على الشحنة؟

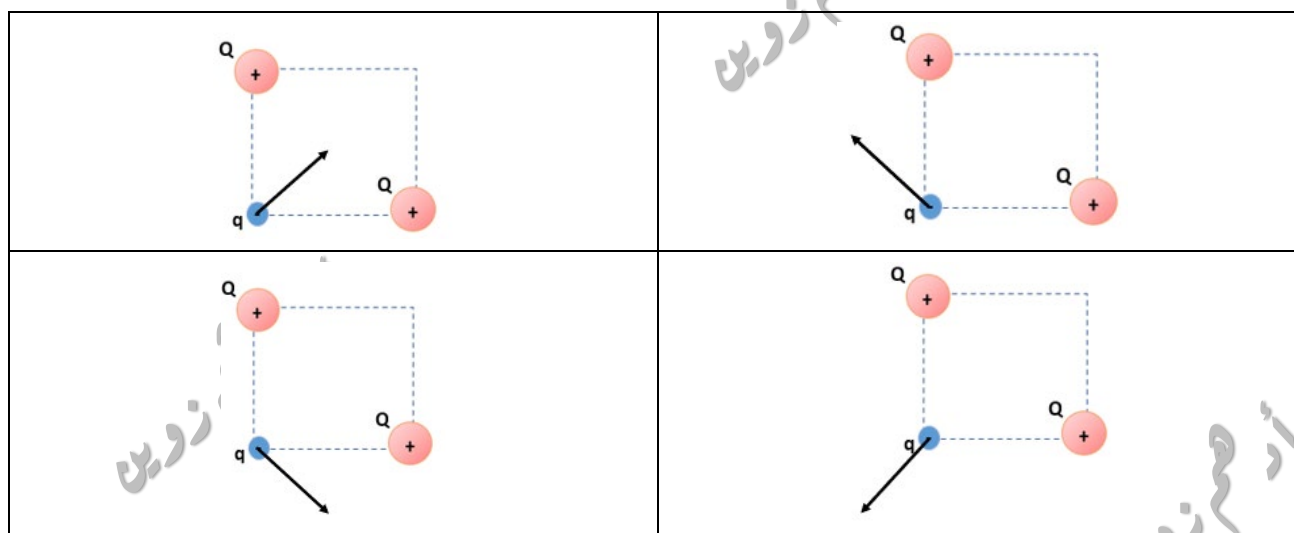
A negative charge of $-2.0 \times 10^{-7} \text{ C}$ is located in an electric field of 20 N/C directed toward the East. What is the **electric force** acting on the charge?

$4.0 \times 10^{-6} \text{ N West}$ غرباً	$4.0 \times 10^{-6} \text{ N East}$ شرقاً
$1.0 \times 10^{-8} \text{ N West}$ غرباً	$1.0 \times 10^{-8} \text{ N East}$ شرقاً

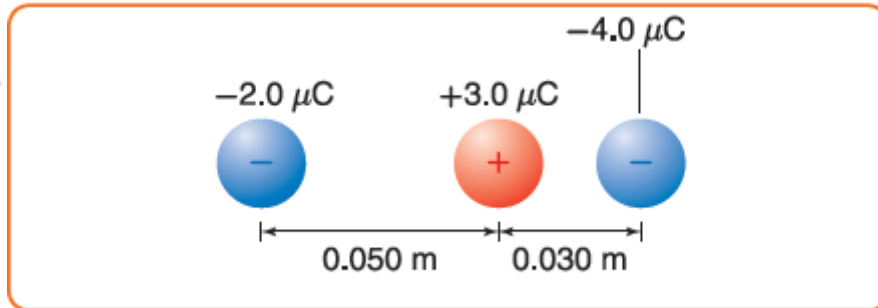


وضعت شحنتان نقطيتان مقدار كل منهما $(+Q)$ عند زاويتين متقابلتين في مربع ووضعت شحنة مقدارها $(-q)$ عند زاوية ثالثة كما في الشكل. أي من المخططات الآتية يبين بشكل صحيح اتجاه القوة المحصلة المؤثرة على الشحنة $(-q)$ ؟

Two point charges of $+Q$, are fixed at opposite corners of a square as shown in the figure. A negative charge $(-q)$ is placed at a third corner. Which of the following diagram represents the correct **direction of the net force** on $(-q)$?



9. State and apply Coulomb's law to charges separated by finite distances.

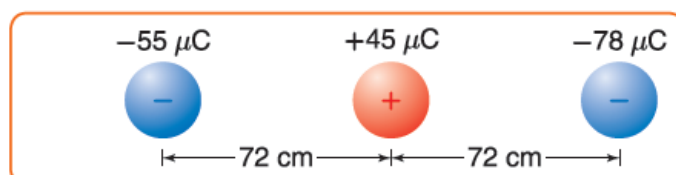


A positive charge of $3.0 \mu\text{C}$ is pulled on by two negative charges. one negative charge, $-2.0 \mu\text{C}$, is 0.050 m to the west, and the other, $-4.0 \mu\text{C}$, is 0.030 m to the east. **What net force is exerted on the positive charge?**

شحنة موجبة مقدارها $3.0 \mu\text{C}$ تسحبها شحنتان سالبتان. شحنة سالبة واحدة سالبة $-4.0 \mu\text{C}$ على بُعد 0.030 m غرباً، والشحنة الأخرى $-2.0 \mu\text{C}$ ، على بُعد 0.050 m شرقاً. ما القوة المحصلة المؤثرة على الشحنة الموجبة؟

A	141.5 N to the east
B	141.5 N to the west
C	98 N to the east
D	98 N to the west

Three particles are placed in a line. The left particle has a charge of $-55 \mu\text{C}$, the middle one has a charge of $+45 \mu\text{C}$, and the right one has a charge of $-78 \mu\text{C}$. The middle particle is 72 cm from each of the others, as shown in **Figure**



- a. Find the net force on the middle particle.

Let left be the negative direction

$$\begin{aligned}
 F_{\text{net}} &= -F_l + (F_r) = -\frac{Kq_m q_l}{d^2} + \frac{Kq_m q_r}{d^2} \\
 &= \frac{-(9.0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2)(45 \times 10^{-6} \text{ C})(55 \times 10^{-6} \text{ C})}{(0.72 \text{ m})^2} + \\
 &\quad \frac{(9.0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2)(45 \times 10^{-6} \text{ C})(78 \times 10^{-6} \text{ C})}{(0.72 \text{ m})^2} \\
 &= 18 \text{ N, right}
 \end{aligned}$$

- b. Find the net force on the right particle.

$$\begin{aligned}
 F_{\text{net}} &= F_l + (-F_m) = +\frac{Kq_l q_r}{(2d)^2} - \frac{Kq_m q_r}{d^2} \\
 &= \frac{(9.0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2)(55 \times 10^{-6} \text{ C})(78 \times 10^{-6} \text{ C})}{(2(0.72 \text{ m}))^2} + \\
 &\quad \frac{(9.0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2)(45 \times 10^{-6} \text{ C})(78 \times 10^{-6} \text{ C})}{(0.72 \text{ m})^2} \\
 &= -42 \text{ N, left}
 \end{aligned}$$

The diagram shows two positively charged spheres, one with three times the charge of the other. The spheres are **16 cm** apart, and the force between them is **0.28 N**. **What are the charges on the two spheres?**

يوضح الرسم كرتين مشحونتين بشحنة موجبة، إحداهما شحنتها ثلاثة أضعاف شحنة الأخرى. المسافة بين الكرتين **16 cm**، والقوة بينهما **0.28 N**. ما شحنتا الكرتين؟



	q_A	q_B
A	$2.5 \times 10^{-6} \text{ C}$	$1.5 \times 10^{-6} \text{ C}$
B	$5.2 \times 10^{-7} \text{ C}$	$2.5 \times 10^{-6} \text{ C}$
C	$1.5 \times 10^{-6} \text{ C}$	$1.5 \times 10^{-6} \text{ C}$
D	$5.2 \times 10^{-7} \text{ C}$	$1.5 \times 10^{-6} \text{ C}$

G12 Gen	Physics - Inspire	الفيزياء - انسبير	T1 - 2025 - 2026
---------	-------------------	-------------------	------------------

10. Demonstrate an understanding that the work performed in moving a charged particle in an electric field can result in the particle gaining electric potential energy or kinetic energy or both.

A positive charge is released from rest in a uniform electric field pointing to the right. What happens to the charge? A) It gains kinetic energy as it moves along the field B) It gains potential energy as it moves along the field C) It loses both kinetic and potential energy D) It remains stationary	تتحرر شحنة موجبة من حالة السكون في مجال كهربائي منتظم موجه نحو اليمين. ماذا يحدث للشحنة؟ (أ) تكتسب طاقة حركية أثناء تحركها على طول المجال. (ب) تكتسب طاقة وضع أثناء تحركها على طول المجال. (ج) تفقد كلاً من الطاقة الحركية والطاقة الكامنة. (د) تبقى ثابتة.
---	--

A negative charge is moved against a uniform electric field. Which statement is correct?

- A) Work is done by the field; kinetic energy increases
- B) Work is done against the field; potential energy increases
- C) Work is done by the field; potential energy increases
- D) No work is done; energy remains constant

تتحرك شحنة سالبة عكس مجال كهربائي منتظم. أي العبارات التالية **صحيحة**؟

(أ) يبذل المجال شغلاً؛ تزداد الطاقة الحركية.

(ب) يبذل العمل عكس المجال؛ تزداد الطاقة الكامنة.

(ج) يبذل المجال شغلاً؛ تزداد الطاقة الكامنة.

(د) لا يبذل أي عمل؛ تبقى الطاقة ثابتة.

G12 Gen	Physics - Inspire	الفيزياء - انسبير	T1 - 2025 - 2026
---------	-------------------	-------------------	------------------

A charged particle moves perpendicular to a uniform electric field. **Which energy changes occur?**

- A) Only kinetic energy changes
- B) Only potential energy changes
- C) Both kinetic and potential energy change
- D) Neither kinetic nor potential energy changes

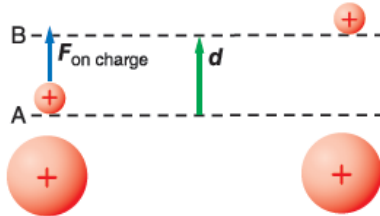
يتحرك جسيم مشحون عمودياً على مجال كهربائي منتظم. ما هي تغيرات الطاقة التي تحدث؟

- أ) تتغير الطاقة الحركية فقط
- ب) تتغير الطاقة الكامنة فقط
- ج) تتغير الطاقة الحركية والطاقة الكامنة معاً
- د) لا تتغير الطاقة الحركية ولا الطاقة الكامنة

The work done in moving a charged particle in an electric field can result in: A) Only a change in kinetic energy B) Only a change in electric potential energy C) A change in both kinetic and electric potential energy D) A change in thermal energy	يمكن أن ينتج عن الشغل المبذول في تحريك جسيم مشحون في مجال كهربائي: أ) تغيير في طاقة الحركة فقط ب) تغيير في طاقة الوضع الكهربائية فقط ج) تغيير في كلٍ من الطاقة الحركية وطاقة الوضع الكهربائية د) تغيير في الطاقة الحرارية
---	---

When a positive charge is moved away from another positive charge, what happens to its electric potential energy and kinetic energy?

عندما تتحرك شحنة موجبة بعيداً عن شحنة موجبة أخرى، ماذا يحدث لطاقة وضعها الكهربائية وطاقة حركتها؟



A) Electric potential energy increases, and kinetic energy decreases

(أ) تزداد طاقة الوضع الكهربائية، وتقل طاقة الحركة

B) Electric potential energy decreases, and kinetic energy increases

(ب) تقل طاقة الوضع الكهربائية، وتزداد طاقة الحركة

C) Both electric potential energy and kinetic energy increase

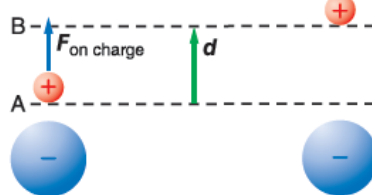
(ج) يزداد كلٌّ من طاقة الوضع الكهربائية وطاقة الحركة.

D) Both electric potential energy and kinetic energy decrease

(د) ينخفض كلٌّ من طاقة الوضع الكهربائية والطاقة الحركية

which of the following is true When a positive charge is moved away from a negative charge?

أيٌّ من الآتي **صواب** عندما تتحرك شحنة موجبة بعيداً عن شحنة سالبة ؟



A) Electric potential energy decreases, and kinetic energy decreases

(أ) تقل طاقة الوضع الكهربائية للنظام

B) the work is done the negative electric charge

(ب) يتم بذل الشغل بواسطة الشحنة الكهربائية السالبة

C) the work is done by you

(ج) الشغل المبذول عن طريقك

D) force acting on the positive charge increases

(د) تزداد القوة المؤثرة على الشحنة الموجبة

أي العبارات الآتية صحيحة حول مواقع تساوي الجهد؟

Which of the following statements is true about **equipotential positions**?

الشغل المبذول لتحريك شحنة بين أي موقعين منها يجب أن يساوي صفراً

The work done to move a charge between any two of these positions must equal Zero

الجهد الكهربائي عند أي موقع منها يجب أن يساوي صفراً

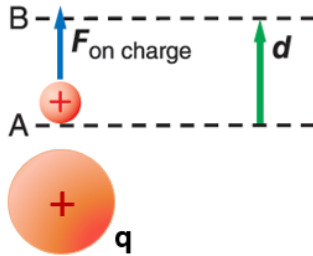
The electric potential at any of these positions must be Zero

المجال الكهربائي عند أي موقع منها يجب أن يساوي صفراً

The electric field at any of these positions must be Zero

القوة الكهربائية المؤثرة على شحنة موضوعة عند أي من هذه المواقع يجب أن تساوي صفراً

The electric force acting on a charge placed at any of these positions must equal Zero



يتم تحريك شحنة اختبار موجبة من النقطة A إلى النقطة B بعيداً عن شحنة موجبة (q) كما يظهر في الشكل. أي صفوف الجدول التالية صحيح؟

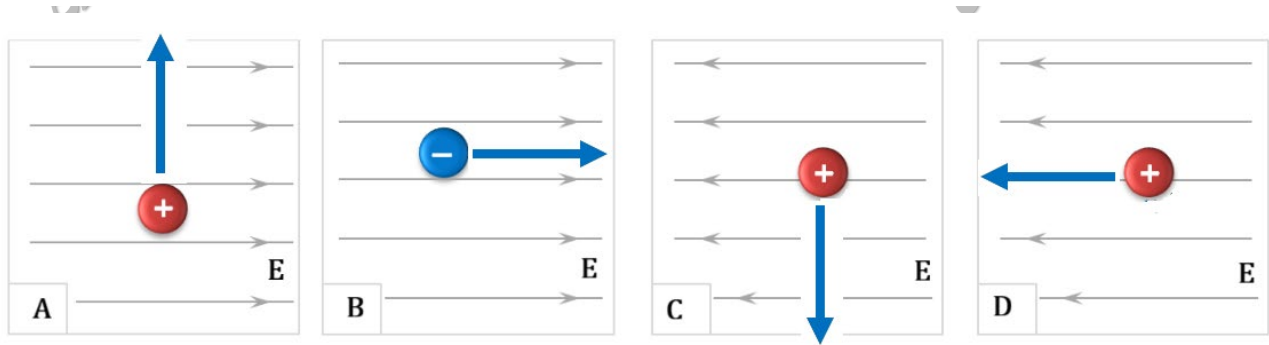
A positive test charge is moved from point A, apart from a positive charge (q) to point B as shown in the figure. Which of the following rows is true?

	فرق الجهد بين A و B Potential difference between A and B ($V_B - V_A$)	التغير في طاقة وضع شحنة الاختبار The change in potential energy of the test charge
A	Negative سالب	Negative سالب
B	Positive موجب	Positive موجب
C	Positive موجب	Negative سالب
D	Negative سالب	Positive موجب

1. Identify the direction of an electric field as the direction of the force on a positive test charge placed in the field.
2. Use vector addition to calculate the net force on a charge due to other point charges

Which of the following is the **correct** direction of motion of the charge?

أي من التالي هو الاتجاه الصحيح لحركة الشحنة؟



A $+2\ \mu\text{C}$ charge is located midway between two equal $+3\ \mu\text{C}$ charges that are 10 cm apart. **What is the direction of the net force** on the $+2\ \mu\text{C}$ charge?

- Toward the left $+3\ \mu\text{C}$ charge
- Toward the right $+3\ \mu\text{C}$ charge
- Zero (no net force)
- Upward

A $+1\ \mu\text{C}$ charge experiences a force of 3 N east due to one charge and 4 N north due to another. **What is the magnitude of the net force on the charge?**

- 5 N
- 1 N
- 7 N
- 2.5 N

(Since $F = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5\ \text{N}$)

12. Describe the electrostatic potential energy lost or gained in moving a charge between two points in a known electric field.

When a positive charge moves **in the direction of the electric field**, what happens to its electrostatic potential energy?

- A. It increases
- B. It decreases
- C. It remains the same
- D. It first increases then decreases

A **+2 μC** charge is moved opposite to the direction of a uniform electric field. Which statement is **true** about the work and potential energy?

- A. The field does positive work and potential energy decreases
- B. The field does negative work and potential energy increases
- C. The field does no work and potential energy stays constant
- D. Both work and potential energy decrease

A **3 μC** charge moves through a potential difference of **+12 V**. What is the change in its electrostatic potential energy?

- A. $-36 \mu\text{J}$
- B. $+36 \mu\text{J}$
- C. 0 J
- D. +4 J

(Since $\Delta U = q\Delta V = 3 \times 10^{-6} \times 12 = 36 \times 10^{-6} \text{ J}$)

13. Derive the electric field strength due to a point charge using Coulomb's law and the definition of electric field strength, to calculate the electric field strength at a point close to a single point charge.

The electric field strength E due to a point charge Q at a distance r is derived from Coulomb's law as:

A. $E = kQ$

B. $E = \frac{kQ}{r^2}$

C. $E = \frac{Qr^2}{k}$

D. $E = \frac{k}{Qr^2}$

A point charge $Q = -4.0 \mu\text{C}$ is placed at the origin. What is the direction of the electric field at a point located on the +x axis?

- A. Toward the origin
- B. Away from the origin
- C. Upward along +y
- D. Downward along -y

in the following figure what is the **direction of electric field** at point a

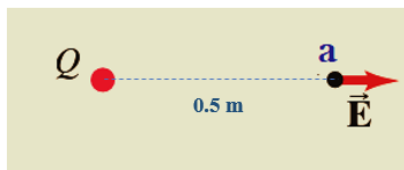
في الشكل التالي ما اتجاه المجال الكهربائي عند النقطة (a)



A- Left يسار	B- Right يمين
C- Up لأعلى	D- Down للأسفل

Find the electric field strength at a point **0.20 m** away from a **$+3.0 \mu\text{C}$** charge.

- A. $6.75 \times 10^4 \text{ N/C}$
- B. $2.25 \times 10^5 \text{ N/C}$
- C. $3.0 \times 10^3 \text{ N/C}$
- D. $1.5 \times 10^6 \text{ N/C}$



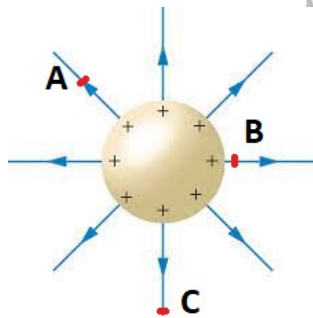
تقع النقطة (a) على بُعد (0.5 m) من شحنة نقطية Q كما يظهر في الشكل. المجال الكهربائي عند النقطة (a) يساوي $(9.0 \times 10^4 \text{ N/C})$. ما هو مقدار الشحنة Q؟

A point (a) is at a distance of (0.5 m) from a point charge Q as shown in the figure. The electric field strength at point (a) is $9.0 \times 10^4 \text{ N/C}$. What is the **magnitude of the charge Q**?

- A. $+2.5 \mu\text{C}$
- B. $-2.5 \mu\text{C}$
- C. $+5 \mu\text{C}$
- D. $-5 \mu\text{C}$

The figure, shows an electric Field for a positively charged spherical conductor. At what point is the electric field **Weaker**?

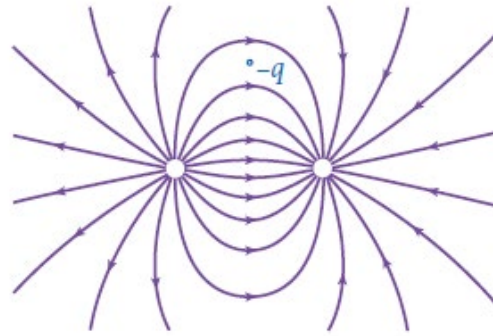
يوضح الشكل، مجالاً كهربائياً لموصل كروي موجب الشحنة. عند أي نقطة يكون المجال الكهربائي **أضعف**؟



A	B
C	All points equal كل النقاط متساوية

A negative charge $-q$ is placed in a nonuniform electric field as shown in the figure. What is the **direction** of the **electric force** on this negative charge?

وُضعت شحنة سالبة $-q$ في مجال كهربائي غير منتظم كما هو موضح في الشكل في الشكل. ما **اتجاه القوة الكهربائية** المؤثرة على هذه الشحنة السالبة؟



- a)
- b)
- c)
- d)

G12 Gen	Physics - Inspire	الفيزياء - انسيبر	T1 - 2025 - 2026
---------	-------------------	-------------------	------------------

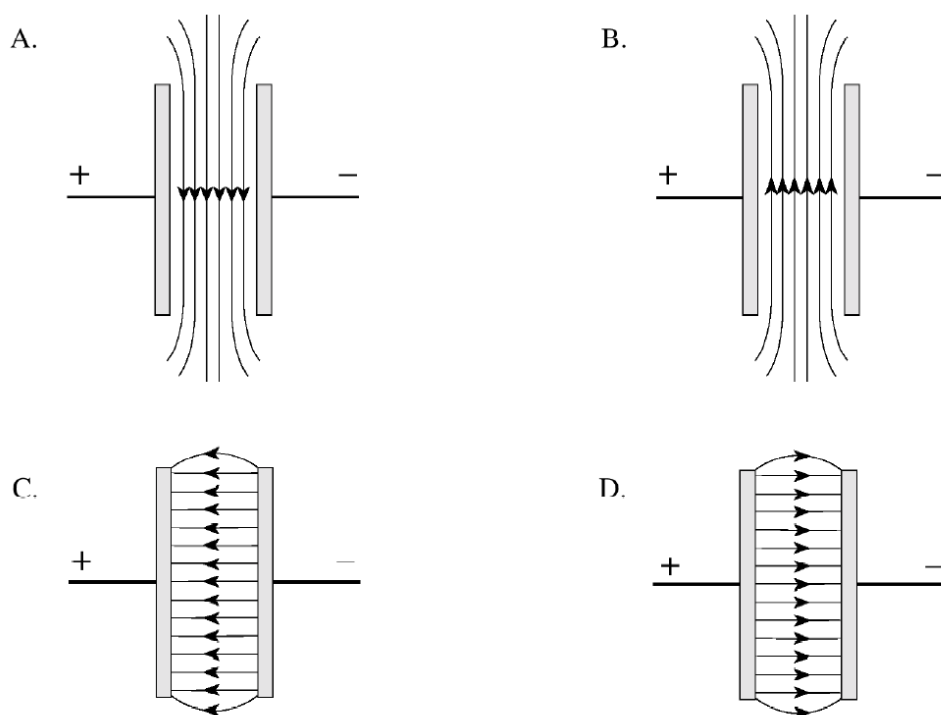
7	يظهر فهما أن الشغل المبذول عند تحريك جسيم مشحون في مجال كهربائي يمكن أن يؤدي إلى اكتساب الجسيم لطاقة وضع كهربائية أو طاقة حركية أو كليهما	كتاب الطالب
	Demonstrate an understanding that the work performed in moving a charged particle in an electric field can result in the particle gaining electric potential energy or kinetic energy or both	Student textbook

Quantity	Unit	Unit Symbol
Charge	Coulomb	C
Electric Force	Newton	N
Electric Field	N/C	V/m
Potential Energy	Joule	J
Capacitance	Farad	F
Electric Potential Difference	Volt	V

14. Sketch the uniform electric field lines between two parallel plates and explain how the electric potential varies between the plates.

Which of the following best illustrates the electric field between parallel plates with opposite electric charges?

أي من التالي يوضح بشكل أفضل المجال الكهربائي بين لوحات متوازية ذات شحنات كهربائية متعاكسة؟



15. Describe how a lightning rod works. State some of the applications of electrostatic forces

How does a lightning rod protect a building?

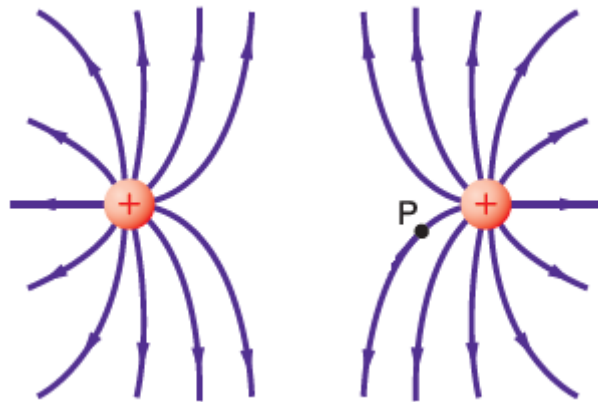
- a) It attracts lightning and absorbs its energy safely into the ground.
- b) It repels lightning by generating an opposing electric field.
- c) It stores the lightning charge on its surface.
- d) It prevents clouds from forming above the building.

Which of the following is **NOT a common application of electrostatic forces?**

- a) Photocopiers transferring toner to paper
- b) Air purifiers removing dust particles
- c) Generating sound waves in speakers
- d) Painting cars using electrostatic spray

16. Sketch the electric field lines to model the electric field around single point charges (positive or negative) and for a pair of electric charges.

The direction of Electric field at point p is	اتجاه المجال الكهربائي عند النقطة p هو
---	--

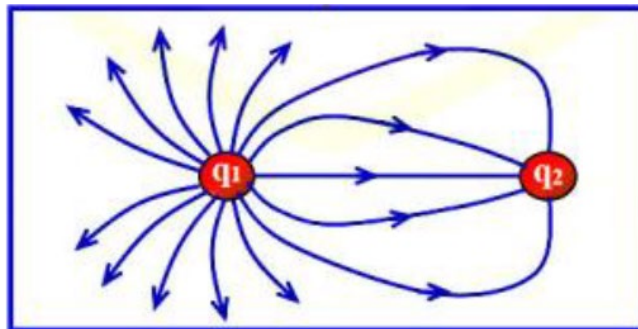


A.	B.
C.	D.

What is the possible value of q_1 and q_2 ?	ما القيمة المحتملة لـ q_1 و q_2

A- $q_1 = +1$ $q_2 = -3$	C- $q_1 = +3$ $q_2 = -1$
B- $q_1 = -1$ $q_2 = +3$	D- $q_1 = -3$ $q_2 = +1$

If the second charge is ($q_2 = -3 \mu\text{C}$) The first charge is equal:	إذا كانت الشحنة الثانية ($q_2 = -3 \mu\text{C}$) الشحنة الأولى تساوي
--	---



- 9 μC	+ 9 μC
- 6 μC	+ 6 μC

The direction of the electric field is: A. In the same direction as the force acting on a negative test charge B. In the opposite direction of the force acting on a positive test charge C. In the same direction as the force acting on a positive test charge D. perpendicular to the direction of the force acting on a negative test charge	اتجاه المجال الكهربائي هو : (a) في نفس اتجاه القوة المؤثرة على شحنة اختبار سالبة (b) في الاتجاه المعاكس لاتجاه القوة المؤثرة على شحنة اختبار موجبة (c) في نفس اتجاه القوة المؤثرة على شحنة اختبار موجبة (d) عمودياً على اتجاه القوة المؤثرة على شحنة اختبار سالبة
---	--

G12 Gen	Physics - Inspire	الفيزياء - انسبير	T1 - 2025 - 2026
---------	-------------------	-------------------	------------------

Which of the following statements about electric field lines is true? A. Electric field lines are always straight B. Electric field lines begin on positive charges and end on negative charges C. Electric field lines can cross each other D. Electric field lines indicate the speed of the charged particles	أيُّ العبارات الآتية صواب عن خطوط المجال الكهربائي؟ A. خطوط المجال الكهربائي تكون دائمًا مستقيمة B. تبدأ خطوط المجال الكهربائي عند الشحنات الموجبة وتنتهي عند الشحنات السالبة C. يمكن أن تتقاطع خطوط المجال الكهربائي بعضها مع بعض D. تشير خطوط المجال الكهربائي إلى سرعة الجسيمات المشحونة
--	--

The direction of the electric field at any point is determined by: A. The direction of the force on a negative test charge B. The tangent to the electric field line at that point C. The distance from the source charge D. The magnetic field at that point	يُحدّد اتجاه المجال الكهربائي عند أيّ نقطة بواسطة: A. اتجاه القوة المؤثرة على شحنة اختبار سالبة B. مماس خط المجال الكهربائي عند تلك النقطة C. المسافة من الشحنة المصدر D. المجال المغناطيسي عند تلك النقطة
---	--

17. Define Electric potential difference as the ratio of the work needed to move a charge to the magnitude of that charge, to understand the relationship between work, electric potential and charge.

Definition of Potential Difference

The electric potential difference between two points is defined as:

- A. The product of work and charge
- B. The ratio of charge to work
- C. The ratio of work done to move a charge and the magnitude of that charge
- D. The force per unit charge

If a **2 C** charge moves through a potential difference of **6 V**, **the work done on the charge is:**

- A. 3 J
- B. 8 J
- C. 12 J
- D. 4 J

(Using $W = qV = 2 \times 6 = 12 \text{ J}$)

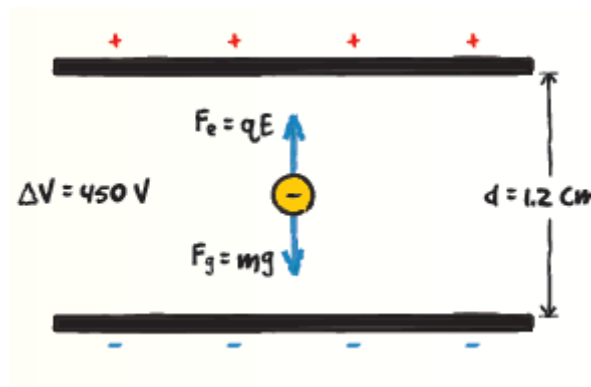
Two charges, **+2 C** and **+4 C**, are moved through the same potential difference of **5 V**.

How do their required works compare?

- A. The +2 C charge requires more work
- B. Both require the same work
- C. The +4 C charge requires twice as much work
- D. The +4 C charge requires half as much work

(Since $W = qV$, doubling q doubles W).

18. Describe Millikan's oil-drop experiment and explain how it confirms that charge exists in discrete amounts, which are integral multiples of the elementary charge.



Millikan oil-drop experiment, a particular oil drop weighs 2.4×10^{-14} N. The parallel plates are separated by a distance of 1.2 cm. When the potential difference between the plates is 450 V, the drop is suspended.

- What is the net charge on the oil drop?
- If the upper plate is positive, how many excess electrons are on the oil drop?

تجربة قطرة زيت ميليكان، قطرة زيت معينة تزن 2.4×10^{-14} N اللوحان المتوازيان تفصل بينهما مسافة 1.2 cm عندما يكون فرق الجهد بين اللوحين 450 V ، تكون القطرة معلقة.
أ. ما الشحنة الكلية على قطرة الزيت؟
ب. إذا كان اللوح العلوي موجباً، فما عدد الإلكترونات الزائدة على قطرة الزيت؟

	Net charge صافي الشحنة	Excess electrons عدد الإلكترونات الزائدة
A	4.6×10^{-19} C	4
B	6.4×10^{-19} C	2
C	6.4×10^{-19} C	4
D	9.6×10^{-19} C	2

19. Explain how electric charges are distributed on a spherical conductor, and the effect of this on both the electric field and the electric potential. 2. Explain the meaning of equipotential.

Which charge distribution is **INCORRECT**?

ما توزيع الشحنة غير الصحيح؟

كرة موصلة
Conducting Sphere



A

كرة مجوفة
Hollow Sphere



B

سطح غير منتظم
Irregular Surface



C

كرة عازلة
Insulating sphere



D

Charge Distribution and Field on a Conductor

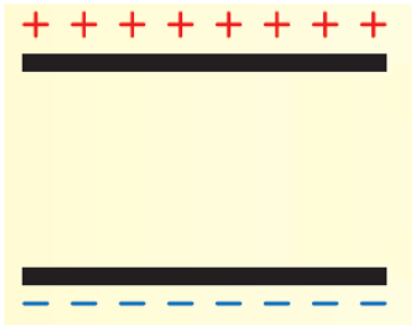
For a charged spherical conductor in electrostatic equilibrium:

- A. The charge is uniformly distributed throughout its volume.
- B. The charge is only on the inner surface of the sphere.
- C. The charge resides on the outer surface, and the electric field inside is zero.
- D. The electric field inside is maximum at the center.

Which of the following best describes an **equipotential surface**?

- A. A surface where the electric field is strongest.
- B. A surface where the potential energy of a test charge is zero.
- C. A surface where the electric potential has the same value at every point.
- D. A surface that always lies perpendicular to the direction of motion of a charge.

20. Define capacitance as the ratio of the net charge on one plate of a capacitor to the potential difference across the plates, and it is measured in Farads. 2. Apply the equation for capacitance to solve numerical problems.



عندما يتم توصيل مكثف سعته $(20\mu\text{F})$ ببطارية، تصبح الشحنة على لوحه الموجب $(40\mu\text{C})$. ما مقدار فرق الجهد بين لوحى المكثف؟

When a $20\mu\text{F}$ capacitor is connected to a battery, the net charge on the positive charged plate is $40\mu\text{C}$. What is the **potential difference** between the two plates of the capacitor?

- A. 2.00 V
- B. 0.50 V
- C. 60.0 V
- D. 800.0 V

A capacitor has a charge of $(63\mu\text{C})$ on one of its plates, and a potential difference between the two plates of the capacitor to (21 V) .

What is the **capacitance** of this capacitor ?

مكثف يحمل على إحدى صفيحتيه شحنة مقدارها $(63\mu\text{C})$ و فرق الجهد بين الصفيحتين يساوي (21 V) . ما سعة المكثف ؟

☐ 4.0 μF

☐ 3.0 μF

☐ 1200 μF

☐ 36 μF

The camera shown, the capacitance is $(10\mu\text{F})$. If the potential difference is (9.0 V) .

The charge of the capacitor is :



يوجد في آلة التصوير الظاهرة في الشكل المجاور مكثف سعته $(10\mu\text{F})$. إذا كان فرق الجهد بين طرفيه (9.0 V) فإن الشحنة الكهربائية للمكثف :

☐ $9.0 \times 10^{-5}\text{ C}$

☐ 90 C

☐ $1.1 \times 10^{-6}\text{ C}$

☐ 1.1 C

Two capacitors, ($C_1 = 10 \mu F$) and ($C_2 = 5.0 \mu F$) each connected to a battery ($\Delta V = 6.0 V$), which of the following is a correct :

مكثفان سعة الأول ($C_1 = 10 \mu F$) و سعة الثاني ($C_2 = 5.0 \mu F$) ، وصل كل منهما ببطارية فرق جهدها الكهربائي ($6.0 V$) ، أي من الآتية علاقة صحيحة :

☐ $q_1 = q_2$

☐ $q_1 = 4 q_2$

☐ $q_1 = 2 q_2$

☐ $q_1 = \frac{1}{2} q_2$

Suppose that you apply an electric potential difference of $6.0 V$ across a $2.2 \mu F$ capacitor. What does the magnitude of the **net charge** and **charge added** need to be to increase the electric potential difference to $15.0 V$?

افترض أنك طبقت فرق جهد كهربائي مقداره $6.0 V$ عبر مكثف شدته $2.2 \mu F$ ما مقدار الشحنة المحصلة والشحنة المضافة اللازمة لزيادة فرق الجهد الكهربائي إلى $15.0 V$ ؟

	Net charge	Charge added
A	$19.8 \mu C$	$33.0 \mu C$
B	$33.0 \mu C$	$19.8 \mu C$
C	$13.2 \mu C$	$33.0 \mu C$
D	$33.0 \mu C$	$13.2 \mu C$

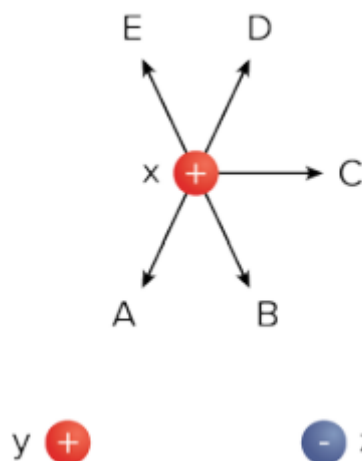
Capacitance is defined as:

- A. The ratio of potential difference to the charge stored.
- B. The ratio of charge stored on one plate to the potential difference across the plates.
- C. The product of charge and potential difference.
- D. The energy stored per unit charge.

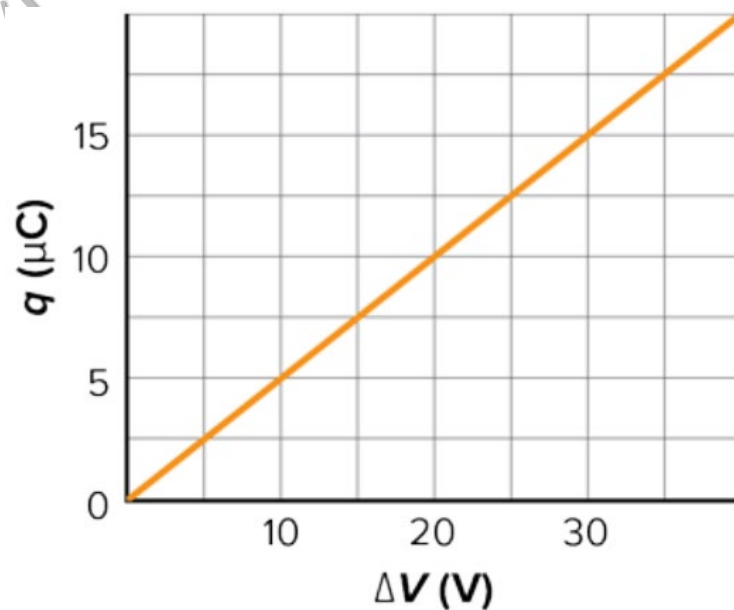
The SI unit of **capacitance** is equivalent to:

- A. Coulomb per Volt (C/V)
- B. Volt per Coulomb (V/C)
- C. Joule per Coulomb (J/C)
- D. Newton per Coulomb (N/C)

The diagram shows three spheres with charges of equal magnitude, with their signs as shown. Spheres y and z are held in place, but sphere x is free to move. Initially, sphere x is equidistant from spheres y and z. Which path will sphere x begin to follow? Assume that no other forces act on the spheres.

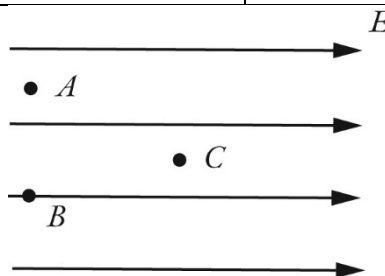


What is the capacitance of the capacitor?



Suppose a region of space has a uniform electric field, directed towards the right, as shown in the figure. Which statement is **True**?

افترض أن هناك منطقة من الفضاء لها مجال كهربائي منتظم، موجه نحو اليمين، كما هو موضح في الشكل. أي العبارات **صواب**؟



- A- $E_A = E_B < E_C$
- B- $V_A = V_B = V_C$
- C- $V_C > V_A = V_B$
- D- $V_A = V_B > V_C$

Witten part

Question:

During a dry winter day, a student combs their hair with a plastic comb and notices that the comb can attract small pieces of paper. Later, the student touches a metal doorknob and feels a small electric shock.

Part A:

Object	Type of Charging	Object that Loses Electrons	Object that Gains Electrons
Hair and Plastic Comb			Plastic comb
Student and Metal Doorknob		Student	

Part B:

Relate this situation to the concept of conservation of charge in an isolated system. Explain why the total charge before and after combing remains the same.

.....

.....

.....

Part C:

Define *electrostatics*:

.....

.....

G12 Gen	Physics - Inspire	الفيزياء - انسبير	T1 – 2025 - 2026
---------	-------------------	-------------------	------------------

Answer:

Part A:

Object	Type of Charging	Object that Loses Electrons	Object that Gains Electrons
Hair and Plastic Comb	Charging by friction	Hair	Plastic comb
Student and Metal Doorknob	Charging by contact (discharge)	Student (negatively charged from comb)	Metal doorknob (neutral)

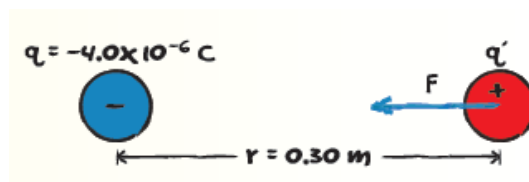
Part B:

According to the **law of conservation of charge**, electric charge cannot be created or destroyed; it can only be transferred.

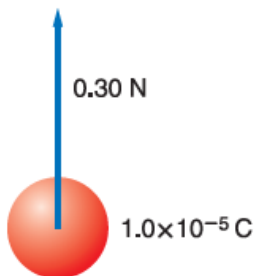
Electrostatics is the study of **electric charges at rest**.

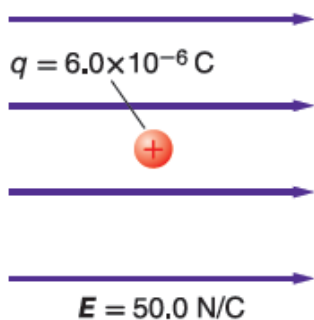
What is the magnitude of the electric field at a point that is **0.30 m** to the right of a small sphere with a net charge of **$-4.0 \times 10^{-6} \text{ C}$** ?

ما مقدار المجال الكهربائي عند نقطة على بُعد 0.30 م على يمين كرة صغيرة شحنتها الكلية **$-4.0 \times 10^{-6} \text{ C}$** ؟

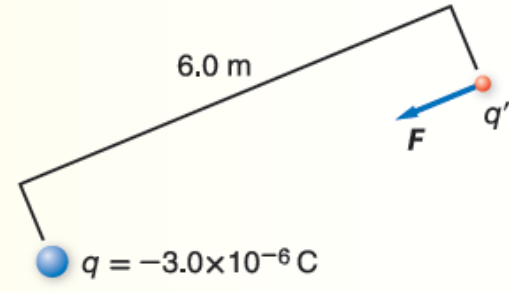


G12 Gen	Physics - Inspire	الفيزياء - انسبير	T1 - 2025 - 2026
---------	-------------------	-------------------	------------------

A positive charge of $1.0 \times 10^{-5} \text{ C}$, shown in Figure, experiences a force of 0.30 N when it is located at a certain point. What is the electric field intensity at that point?	شحنة موجبة مقدارها $1.0 \times 10^{-5} \text{ C}$ ، كما هو موضَّح في الشكل، تؤثر عليها قوة مقدارها 0.30 N عندما تقع عند نقطة معينة. ما شدة المجال الكهربائي عند تلك النقطة؟
	

A positive test charge of $6.0 \times 10^{-6} \text{ C}$ is placed in an electric field of 50.0 N/C intensity, as in Figure. What is the strength of the force exerted on the test charge?	وُضعت شحنة اختبار موجبة مقدارها $6.0 \times 10^{-6} \text{ C}$ في مجال كهربائي شدته 50.0 N/C، كما هو موضَّح في الشكل. ما شدة القوة المؤثرة على شحنة الاختبار؟
	

G12 Gen	Physics - Inspire	الفيزياء - انسبير	T1 - 2025 - 2026
---------	-------------------	-------------------	------------------

What is the magnitude of the electric field exerted on the test charge shown in Figure	ما مقدار المجال الكهربائي المؤثر على شحنة الاختبار الموضحة في الشكل
	

The electric field that is 0.25 m from a small sphere is 450 N/C toward the sphere. What is the net charge on the sphere?	المجال الكهربائي الذي يبعد 0.25 m عن كرة صغيرة يساوي 450 N/C باتجاه الكرة. ما الشحنة الكلية على الكرة؟
--	---

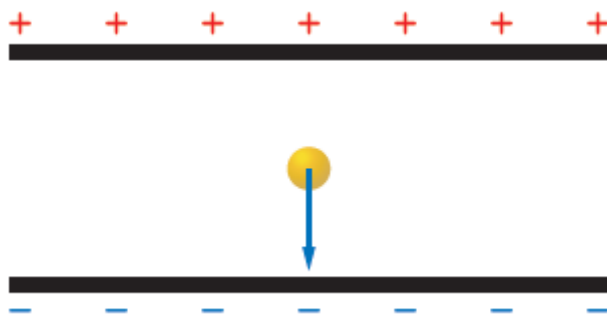
The electric field intensity between two large, charged parallel metal plates is 6000 N/C . The plates are 0.05 m apart. What is the electric potential difference between them?	شدة المجال الكهربائي بين لوحين معدنيين كبيرين كبيرتين مشحونتين متوازيتين تساوي 6000 N/C اللوحان على مسافة 0.05 m ما فرق الجهد الكهربائي بينهما؟
---	---

The oil drop shown in Figure is negatively charged and weighs $4.5 \times 10^{-15} \text{ N}$. The drop is suspended in an electric field intensity of $5.6 \times 10^3 \text{ N/C}$.

- What is the charge on the drop?
- How many excess electrons does it carry?

تم تثبيت قطرة الزيت الموضحة في الشكل والمشحونة بشحنة سالبة في مجال كهربائي شدته $5.6 \times 10^3 \text{ N/C}$. فإذا كان وزن القطرة $4.5 \times 10^{-15} \text{ N}$:

- فما مقدار الشحنة التي تحملها القطرة؟
- وما عدد الإلكترونات الفائضة التي تحملها القطرة؟



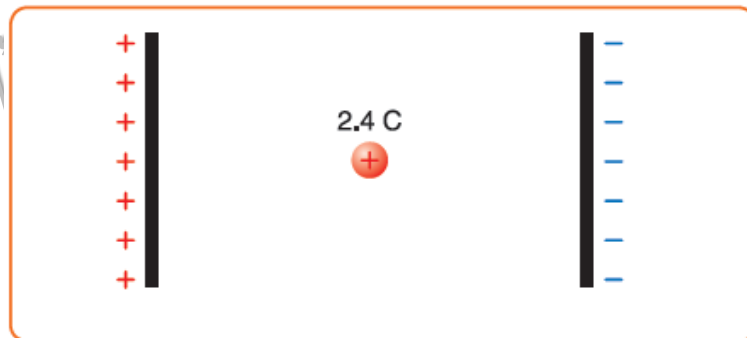
The electric field in a particle accelerator has a magnitude of 4.5×10^5 N/C. How much work is done to move a proton 25 cm through that field?

$$\begin{aligned}
 W &= q\Delta V = qEd \\
 &= (1.602 \times 10^{-19} \text{ C})(4.5 \times 10^5 \text{ N/C}) \\
 &\quad \times (0.25 \text{ m}) \\
 &= 1.8 \times 10^{-14} \text{ J}
 \end{aligned}$$

A- Draw arrows to indicate the direction of electric field lines

B- Draw an arrow to indicate the direction of force acting on the positive charge

ارسم أسهمًا للإشارة إلى اتجاه خطوط المجال الكهربائي وارسم سهمًا للإشارة إلى اتجاه القوة المؤثرة على الشحنة الموجبة



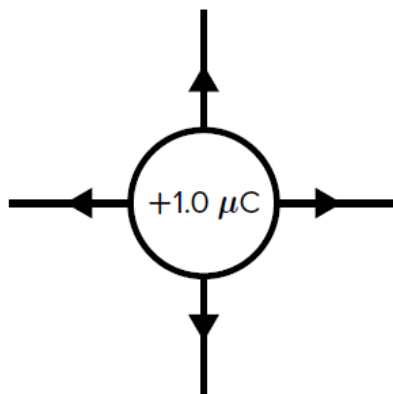
C- How the electric potential varies between the plates? كيف يتغير الجهد الكهربائي بين اللوحين؟

.....

.....

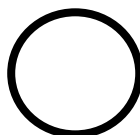
.....

The electric field lines of $+1.0 \mu\text{C}$ is shown in figure

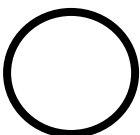


Carefully sketch each of the following:

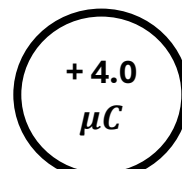
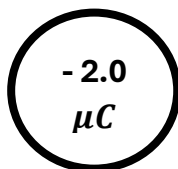
a) $+3.0 \mu\text{C}$



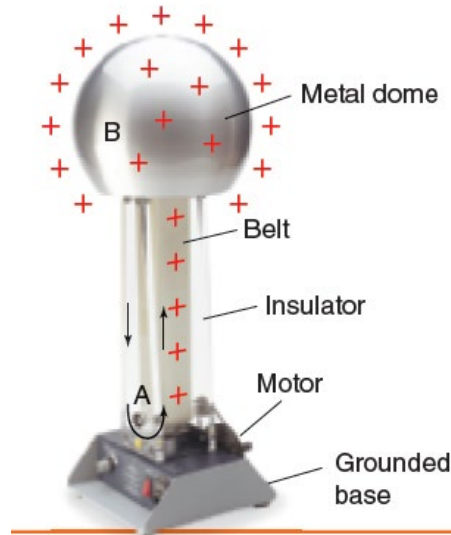
b) $-2.0 \mu\text{C}$



c) the following



The Van de Graaff generator is a device used to produce high voltages using static electricity.



a) Explain the function of each of the following components:

Moving belt	
brush near the lower roller	
brush near the dome	
Metal dome	

b) Describe the step-by-step mechanism IN THE **CORRECT ORDER**

1. Belt carries charge upward.
2. Dome accumulates charge, increasing its potential. Grounding may be used to neutralize the base if necessary.
3. Motor moves the insulating belt continuously.
4. Upper brush removes charge from the belt and deposits it onto the dome.
5. Lower brush transfers charge to the belt (by friction or induction).

G12 Gen	Physics - Inspire	الفيزياء - انسبير	T1 – 2025 - 2026
---------	-------------------	-------------------	------------------

c) Explain what happens when a person touches the dome while standing on an insulating platform. Include in your answer:

- The distribution of charge
- The effect on the person's hair

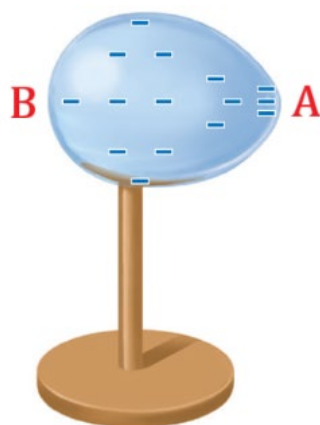
D) If the Van de Graaff generator is operated in a room with very high humidity, how would its performance be affected? Explain why.

.....

.....

Answers

Part	Answer
A	Moving belt: Carries charge from base to dome Lower comb/brush: Transfers charge from stationary source to belt Upper comb/brush: Transfers charge from belt to metal dome Metal dome: Stores accumulated charge and distributes it uniformly
B	1. Motor moves the insulating belt continuously. 2. Lower brush transfers charge to the belt (by friction or induction). 3. Belt carries charge upward. 4. Upper brush removes charge from the belt and deposits it onto the dome. 5. Dome accumulates charge, increasing its potential. Grounding may be used to neutralize the base if necessary.
C	- Charge spreads over the person's body, including hair. - Like charges repel, so hairs stand on end. - Person remains safe if standing on an insulator (no current to ground).
D	- High humidity increases air conductivity. - Charge leaks from the dome into the air. - Generator cannot accumulate high voltage efficiently.

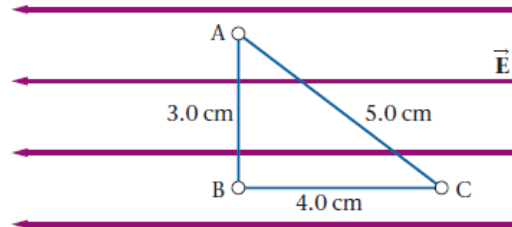


Property	A	B
Electric Charge /Area		
Electric Field Strength (E)	E_A	E_B
Electric Potential (V)		

Property	Narrow (Sharp) Area	Wide (Flat) Area
Electric Charge Density (σ)	High	Low
Electric Field Strength (E)	Strong (large magnitude)	Weak (small magnitude)
Electric Potential (V)	Same as other points on conductor's surface	Same as narrow area

A uniform electric field with a magnitude of 1200 N/C points in the negative x direction, as shown in FIGURE.

مجال كهربائي منتظم مقداره 1200 N/C يشير في الاتجاه السالب x ، كما هو موضح في الشكل.



(a) What is the difference in electric potential, $\Delta V = V_B - V_A$

(أ) ما الفرق في الجهد الكهربائي، $\Delta V = V_B - V_A$

(b) What is the difference in electric potential, $\Delta V = V_B - V_C$

(ب) ما الفرق في الجهد الكهربائي، $\Delta V = V_B - V_C$

(c) What is the difference in electric potential, $\Delta V = V_C - V_A$,

(ج) ما الفرق في الجهد الكهربائي، $\Delta V = V_C - V_A$

Solution: 1. (a) $\Delta x = 0$ between points A and B:

$$\Delta V = V_B - V_A = -E \Delta x = \boxed{0}$$

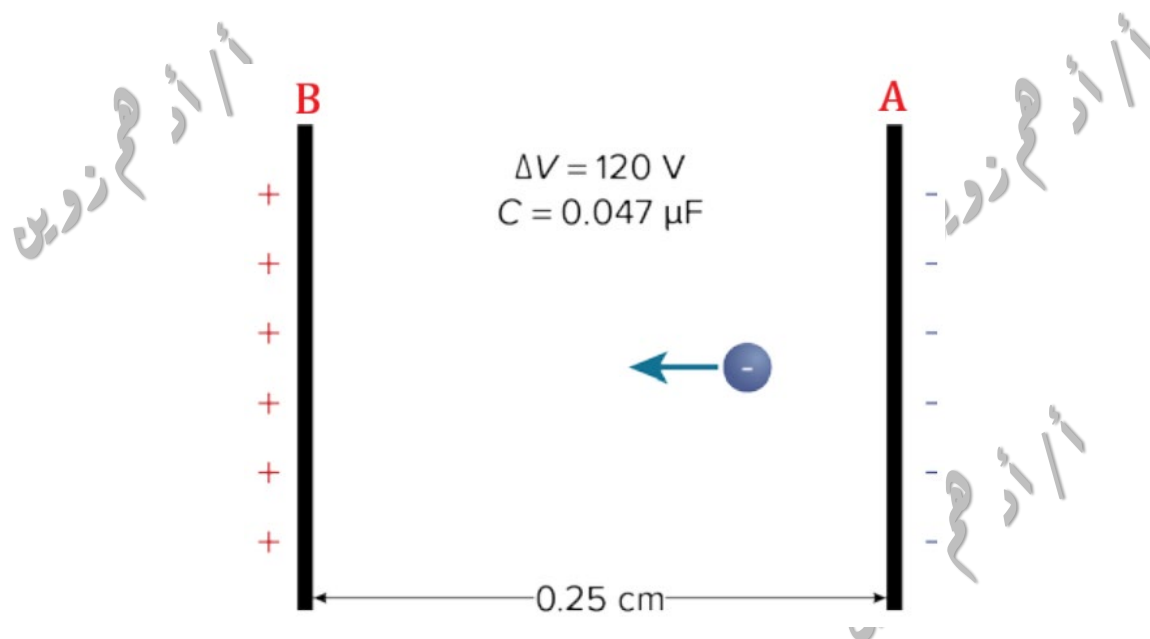
2. (b) Solve Equation 20-4 for ΔV between points B and C:

$$\begin{aligned} \Delta V = V_B - V_C &= -E \Delta x = -E(x_B - x_C) \\ &= -(-1200 \text{ N/C})(-0.040 \text{ m}) = \boxed{-48 \text{ V}} \end{aligned}$$

3. (c) Repeat for points C and A:

$$\begin{aligned} \Delta V = V_C - V_A &= -E \Delta x = -E(x_C - x_A) \\ &= -(-1200 \text{ N/C})(0.040 \text{ m}) = \boxed{48 \text{ V}} \end{aligned}$$

The plates of a $0.047\text{-}\mu\text{F}$ capacitor are 0.25 cm apart and are charged to a potential difference of 120 V .



When a charge moves from point A to point B in an electric field E , the field does work on the charge

.....

.....

where d is the displacement and θ is the angle between the field and the direction of motion. The change in electrostatic potential energy is:

$$\Delta U = -W = -qEd\cos\theta$$

- If the charge moves **in the direction of the electric field**, it **loses**
energy and **kinetic energy**.

When a charge moves from point A to point B in an electric field E , the field does work on the charge:

$$W = qEd \cos \theta$$

where d is the displacement and θ is the angle between the field and the direction of motion. The change in electrostatic potential energy is:

$$\Delta U = -W = -qEd \cos \theta$$

- If the charge moves **in the direction of the electric field**, it **loses potential energy** and **gains kinetic energy**.

- a. How much charge is on the capacitor?
(Level 1)

$$\begin{aligned} C &= \frac{q}{\Delta V} \\ q &= C\Delta V \\ &= (4.7 \times 10^{-8} \text{ F})(120 \text{ V}) \\ &= 5.6 \times 10^{-6} \text{ C} = 5.6 \mu\text{C} \end{aligned}$$

- b. What is the strength of the electric field between the plates of the capacitor?
(Level 1)

$$\begin{aligned} \Delta V &= Ed \\ W &= \frac{\Delta V}{d} \\ &= \frac{120 \text{ V}}{2.5 \times 10^{-3} \text{ m}} = 4.8 \times 10^4 \text{ V/m} \end{aligned}$$

- c. An electron is placed between the plates of the capacitor. What force is exerted on that electron? (Level 1)

$$\begin{aligned} E &= \frac{F}{q} \\ F &= Eq \\ &= (4.8 \times 10^4 \text{ V/m})(1.602 \times 10^{-19} \text{ C}) \\ &= 7.7 \times 10^{-15} \text{ N; in the opposite direction to the electric field} \end{aligned}$$

