

3.2 Definition of Electric Potential

3.2 تعريف الجهد الكهربائي

$$q_1 = +5.0 \mu\text{C}$$

$$q_2 = -5.0 \mu\text{C}$$



40cm

احسب المجال الكهربائي والجهد الكهربائي عند منتصف المسافة بين الشحنتين

Find the electric field and the electric potential at the midpoint

$$q_1 = +5.0 \mu\text{C}$$

$$q_2 = +5.0 \mu\text{C}$$



40cm

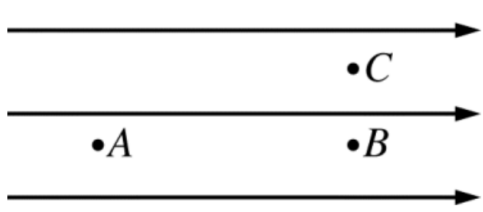
احسب المجال الكهربائي والجهد الكهربائي عند منتصف المسافة بين الشحنتين

Find the electric field and the electric potential at the midpoint

1			
The unit of potential difference is the volt and is equivalent to..		وحدة قياس فرق الجهد الفولت وتكافئ	
J/C	N.m.C	V/m	N/C

2	
An electron with an energy of 5MeV What is its energy in joules?	إلكترون طاقته 5MeV كم تساوي طاقته بوحدة الجول؟

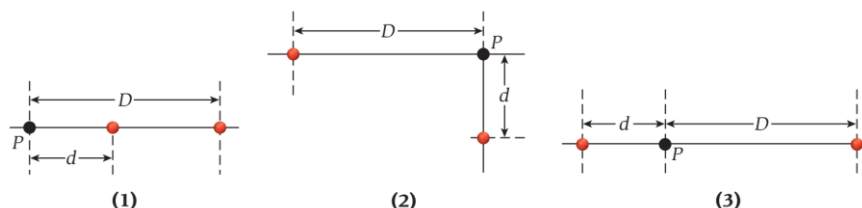
3	
Electric field lines always point from higher potential to lower potential من الجهد الأكبر إلى الجهد الأقل	يتجه المجال الكهربائي دائماً from lower potential to higher potential من الجهد الأقل إلى الجهد الأكبر
in the same direction as the equipotential lines نفس اتجاه أسطح تساوي الجهد	in the opposite direction as the equipotential lines عكس اتجاه أسطح تساوي الجهد

4		
The diagram below shows a uniform horizontal electric field and three points that lie in the field. Which point has the largest potential?		الرسم البياني أدناه يوضح مجال كهربائي منتظم أفقي وثلاث نقاط تقع في المجال . أي نقطة يكون عندها أكبر جهد ؟
	A	B
	C	C,B

5

Two protons are located in space in the three ways shown in the figure. Rank the three cases from highest to lowest net electric potential V produced at point P .

يوجد بروتونان في الفضاء بالطرق الثلاث الموضحة في الشكل. رتب الحالات الثلاث من الأعلى إلى الأقل حسب الجهد الكهربائي الكلي V الناتج عند النقطة



1>2>3

2>3>1

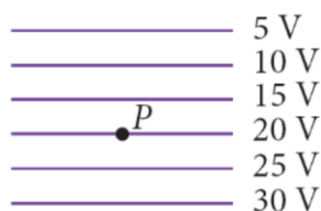
3>2>1

Same potential

6

In the figure, the lines represent equipotential lines. What is the direction of the electric field at point P ?

في الشكل الموضح، تمثل الخطوط خطوطاً متساوية الجهد. ما اتجاه المجال الكهربائي عند النقطة P ؟

Up
أعلىDown
أسفلLeft
ليسارRight
الييمين

7

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 . What is the net electric potential caused by the two positive ions at both of the empty corners of the square?

يوجد في الزاويتين المتقابلتين للمربع أيونان متطابقان. شحنة كل منهما $+e$. طول أحد أضلاع المربع L . ما هو الجهد الكهربائي الكلي الناتج عن الأيونين الموجبين عند الزاويتين الفارغتين للمربع؟

$$\frac{ke}{2L}$$

$$\frac{ke}{L}$$

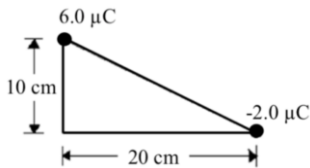
$$\frac{2ke}{L}$$

$$\frac{\sqrt{2}ke}{L}$$

8

Two-point charges are located at two corners of a triangle as shown. What is the electric potential at the right corner of the triangle?

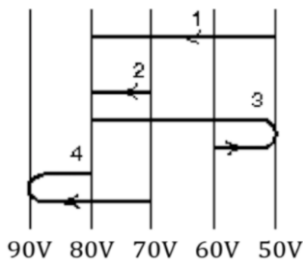
توجد شحنتان نقطيتان عند زاويتين للمثلث كما هو موضح. ما الجهد الكهربائي عند الزاوية اليمنى للمثلث؟



9

An electron goes from one equipotential surface to another along one of the four paths shown below. Rank the paths according to the work done by the electric field, from least to greatest.

ينتقل الإلكترون من مستوى متساوي الجهد سطح إلى آخر على طول أحد المسارات الأربعة الموضحة أدناه. رتب المسارات حسب الشغل الذي يبذله المجال الكهربائي من الأصغر إلى الأكبر.



$$1 < 2 < 3 < 4$$

$$1 < 3 < 4 = 2$$

$$4 < 3 < 2 < 1$$

$$4 = 2 < 3 < 1$$

10

What potential difference is needed to give an alpha particle (composed of 2 protons and 2 neutrons) 200. keV of kinetic energy?

ما فرق الجهد اللازم لتزويد جسيم ألفا يتكون من بروتونين ونيوترونين بطاقة حركية مقدارها 200. keV؟

11

If a proton and an alpha particle (composed of two protons and two neutrons) are each accelerated from rest through the same potential difference, how do their resulting speeds compare?

إذا تسارع بروتون وجسيم ألفا (يتكون من بروتونين ونيوترونين) من حالة السكون خلال فرق الجهد نفسه، فما العلاقة بين سرعتيهما الناتجة؟

سرعة البروتون ضعف سرعة جسيم ألفا

The proton has twice the speed of the alpha particle.

سرعة البروتون هي نفسها سرعة جسيم ألفا

The proton has the same speed as the alpha particle.

سرعة البروتون نصف سرعة جسيم ألفا

The proton has half the speed of the alpha particle.

سرعة البروتون $\sqrt{2}$ أضعاف سرعة جسيم ألفا.

The speed of the proton is $\sqrt{2}$ times the speed of the alpha particle.

سرعة جسيم ألفا $\sqrt{2}$ أضعاف سرعة البروتون

The speed of the alpha particle is $\sqrt{2}$ times the speed of the proton

12

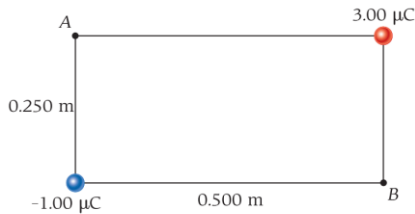
A proton, starting from a position of rest, accelerates across a potential difference of 500 V in 0.002 s
What is the acceleration of the proton?

يتسارع بروتون، يبدأ من موضع السكون، عبر فرق جهد يبلغ 500 V خلال 0.002 s
فما مقدار تسارع البروتون؟

13

There are two-point charges at the corners of a rectangle, as shown in the figure
What is the potential difference between points A and B?

توجد شحنتان نقطيتان في زاويتي مستطيل، كما هو مبين في الشكل
ما مقدار فرق الجهد بين النقطتين A و B؟



14

Four identical point charges (+1.61 nC) are placed at the corners of a rectangle, which measures 3.00 m by 5.00 m. If the electric potential is taken to be zero at infinity, what is the potential at the geometric center of this rectangle?

تم وضع أربع شحنات نقطية متطابقة (+1.61 nC) في زوايا مستطيل، أبعاده 3.00 m و 5.00 m. إذا كان قياس الجهد الكهربائي صفراً عند ما لانهاية فما مقدار الجهد في المركز الهندسي لهذا المستطيل؟

15

A point charge of $+2.00 \mu\text{C}$ is located at $(2.50 \text{ m}, 3.20 \text{ m})$. A second point charge of $-3.10 \mu\text{C}$ is located at $(-2.10 \text{ m}, 1.00 \text{ m})$. What is the electric potential at the origin?

توجد شحنة نقطية مقدارها $+2.00 \mu\text{C}$ عند $(2.50 \text{ m}, 3.20 \text{ m})$ وتوجد شحنة نقطية أخرى مقدارها $-3.10 \mu\text{C}$ عند $(-2.10 \text{ m}, 1.00 \text{ m})$. ما قيمة الجهد الكهربائي عند نقطة الأصل؟

16

Two point charges fixed on the x axis
A charge of -3.00 mC at $x = +2.00 \text{ m}$ and a charge of $+5.00 \text{ mC}$ at $x = -4.00 \text{ m}$.
a) Find the electric potential at $x = +6.00 \text{ m}$
b) At what location(s) on the x -axis is the electric potential zero?

شحنتان نقطيتان ثابتتان على المحور x .
شحنة مقدارها -3.00 mC عند $x = +2.00 \text{ m}$ وشحنة مقدارها $+5.00 \text{ mC}$ عند $x = -4.00 \text{ m}$.
a) أوجد الجهد الكهربائي عند $x = +6.00 \text{ m}$
b) عند أي موقع(مواقع) على المحور x يكون الجهد الكهربائي صفراً؟

17

The electric potential of a point charge (3.0kV) is (1.2m) away from this charge. What is the charge amount?

يبلغ الجهد الكهربائي الناشئ عن شحنة نقطية (3.0KV) على بُعد (1.2m) من هذه الشحنة. ما مقدار الشحنة؟

0.40 μ C2.5 μ C0.05 μ C4.8 μ C

18

An electron is accelerated from rest close to the negative plate to deliver to the positive plate, if the electric potential difference between the two parallel plates is (120V). What is the maximum kinetic energy of the electron?

يتم تسريع إلكترون من السكون بالقرب من اللوح السالب فيصل إلى اللوح الموجب إذا كان فرق الجهد الكهربائي بين اللوحين المتوازيين (120V). ما هي الطاقة الحركية القصوى للإلكترون؟

1.6 $\times 10^{-19}$ J9.6 $\times 10^{-18}$ J3.8 $\times 10^{-17}$ J1.9 $\times 10^{-17}$ J

3.2 Definition of Electric Potential

تعريف الجهد الكهربائي

طاقة الوضع الكهربائية (J) $V = \frac{U}{q}$ الجهد الكهربائي (V)

$$1V = \frac{1J}{C} = \frac{1N \cdot m}{C}$$

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q}$$

الجهد الكهربائي لا يعتمد على شحنة الاختبار - (الشحنة المتحركة)

المجال الكهربائي المنتظم

$$\Delta U = -qEd \cos \theta \quad \Delta V = \frac{\Delta U}{q} \quad \Delta V = -Ed \cos \theta$$

الشحنات النقطية

$$U = \frac{k q_1 q_2}{r}$$

$$V = \frac{U}{q}$$

$$V = \frac{kq}{r}$$

الشحنات من نفس النوع
الشحنات مختلفة في النوع

شحنة موجبة
شحنة سالبة

$$W_e = -\Delta U = -q \Delta V = \Delta K$$

مجال منتظم

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

نظام يتكون من شحنتين

$$-\Delta U = -kq_1q_2 \left(\frac{1}{r_f} - \frac{1}{r_i} \right)$$

$$-\Delta U = kq_1q_2 \left(\frac{1}{r_i} - \frac{1}{r_f} \right)$$

المجال الكهربائي E

كمية متجهة ← مقدار
← اتجاه

$$\vec{E}_{net} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \dots$$

الجهد الكهربائي V

كمية عددية (مقدار فقط)

$$V_{tot} = V_1 + V_2 + \dots$$

$$1N/C = 1V/m$$

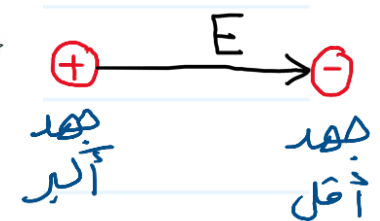
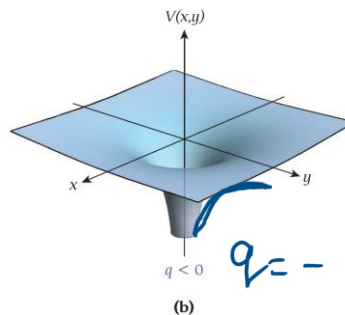
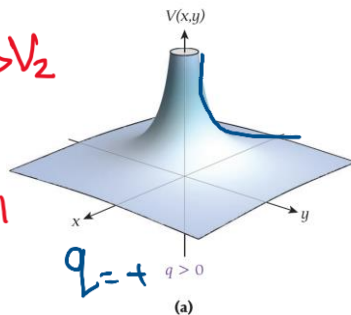
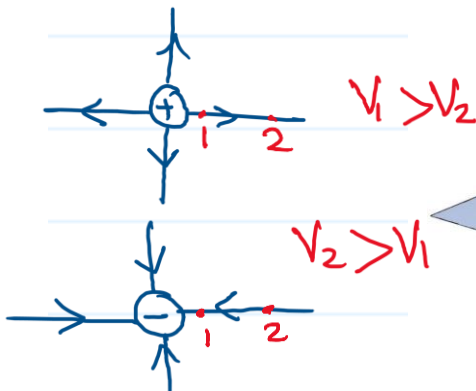
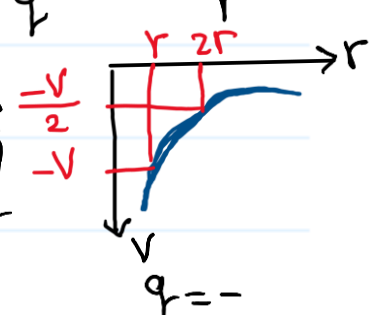
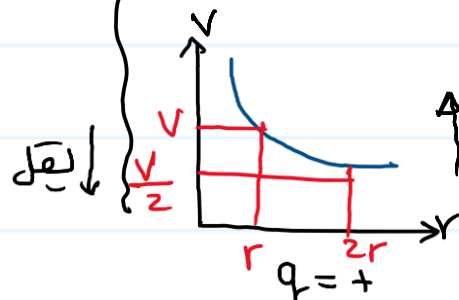
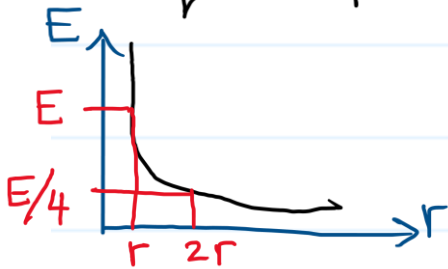
وحدة القياس

$$1V = 1J/C = 1N \cdot m/C$$

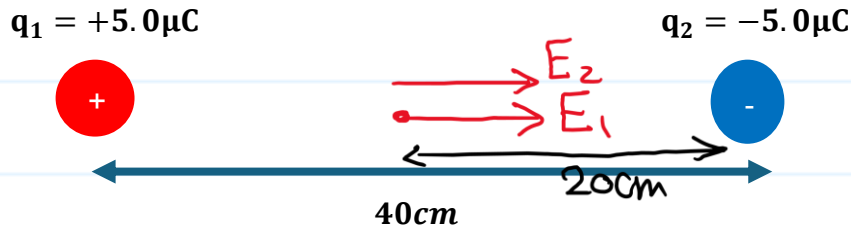
$$E = \frac{F}{q} = \frac{kq}{r^2}$$

سحنة نقطية

$$V = \frac{U}{q} = \frac{kq}{r}$$



لا تنسونا من صالح دعائكم

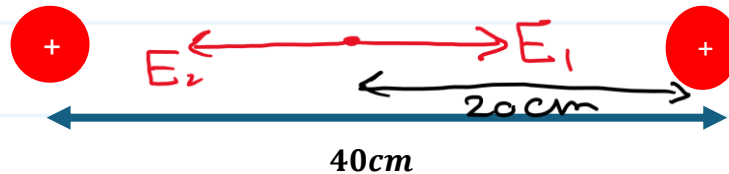


احسب المجال الكهربائي والجهد الكهربائي عند منتصف المسافة بين الشحنتين

Find the electric field and the electric potential at the midpoint

$$\begin{aligned}
 E_1 &= \frac{kq_1}{r_1^2} \\
 E_2 &= \frac{kq_2}{r_2^2} \\
 E_{\text{net}} &= E_1 + E_2 = 2 \times \frac{9 \times 10^9 \times 5 \times 10^{-6}}{0.20^2} \\
 E_{\text{net}} &= 2.25 \times 10^6 \text{ N/C} \text{ للمين}
 \end{aligned}
 \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\}
 \begin{aligned}
 V_{\text{tot}} &= V_1 + V_2 \\
 V_{\text{tot}} &= k \left(\frac{q_1}{r_1} + \frac{q_2}{r_2} \right) \\
 V_{\text{tot}} &= \text{صفر}
 \end{aligned}$$

$q_1 = +5.0 \mu\text{C}$ $q_2 = +5.0 \mu\text{C}$



احسب المجال الكهربائي والجهد الكهربائي عند منتصف المسافة بين الشحنتين

Find the electric field and the electric potential at the midpoint

$$\begin{aligned}
 E_{\text{net}} &= 0 \\
 V_{\text{tot}} &= k \left(\frac{q_1}{r_1} + \frac{q_2}{r_2} \right) \\
 V_{\text{tot}} &= \frac{2 \times 9 \times 10^9 \times 5 \times 10^{-6}}{0.20} \\
 V_{\text{tot}} &= 4.50 \times 10^5 \text{ V}
 \end{aligned}$$

1			
The unit of potential difference is the volt and is equivalent to..		وحدة قياس فرق الجهد الفولت وتكافئ	
J/C	$N.m.C$	V/m	N/C

لـ وحدة E

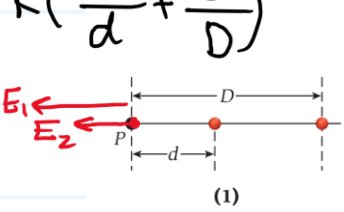
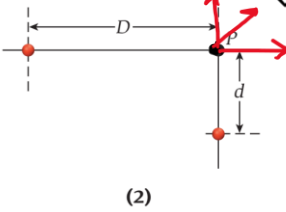
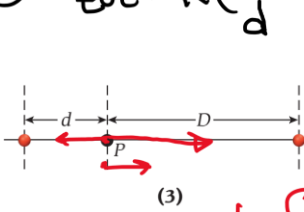
2	
An electron with an energy of 5MeV What is its energy in joules?	إلكترون طاقته 5MeV كم تساوي طاقته بوحدة الجول؟
$MeV \rightarrow 10^6$ $1.6 \times 10^{-19} J$	$5 \times 10^6 \times 1.6 \times 10^{-19} = 8 \times 10^{-13} J$

3	
Electric field lines always point from higher potential to lower potential من الجهد الأكبر إلى الجهد الأقل	يتجه المجال الكهربائي دائماً من الجهد الأقل إلى الجهد الأكبر
in the same direction as the equipotential lines نفس اتجاه أسطح تساوي الجهد	in the opposite direction as the equipotential lines عكس اتجاه أسطح تساوي الجهد

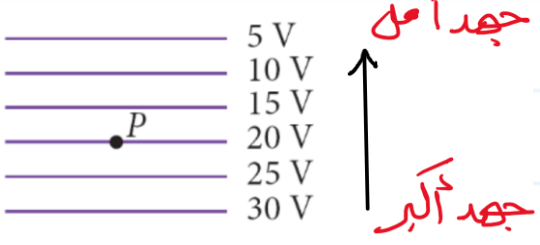
4		
The diagram below shows a uniform horizontal electric field and three points that lie in the field. Which point has the largest potential?		الرسم البياني أدناه يوضح مجال كهربائي منتظم أفقي وثلاث نقاط تقع في المجال . أي نقطة يكون عندها أكبر جهد ؟
	A	B
	C	C,B

$$E_A = E_B = E_C \text{ مجال منتظم}$$

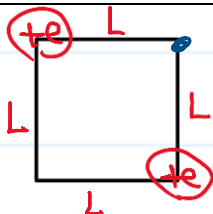
$$V_A > V_B = V_C$$

5			
Two protons are located in space in the three ways shown in the figure. Rank the three cases from highest to lowest net electric potential V produced at point P .		يوجد بروتونان في الفضاء بالطرق الثلاث الموضحة في الشكل. رتب الحالات الثلاث من الأعلى إلى الأقل حسب الجهد الكهربائي الكلي V الناتج عند النقطة P	
① $V_{tot} = k\left(\frac{e}{d} + \frac{e}{D}\right)$		② $V_{tot} = k\left(\frac{e}{d} + \frac{e}{D}\right)$	
		③ $V_{tot} = k\left(\frac{e}{d} + \frac{e}{D}\right)$	
1>2>3	2>3>1	3>2>1	Same potential

$$E_1 > E_2 > E_3$$

6			
In the figure, the lines represent equipotential lines. What is the direction of the electric field at point P ?		في الشكل الموضح، تمثل الخطوط خطوطاً متساوية الجهد. ما اتجاه المجال الكهربائي عند النقطة P ؟	
		Up أعلى	Down أسفل
		Left ليسار	Right ليمين

7			
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 . What is the net electric potential caused by the two positive ions at both of the empty corners of the square?		يوجد في الزاويتين المتقابلتين للمربع أيونان متطابقان. شحنة كل منهما $+e$. طول أحد أضلاع المربع L . ما هو الجهد الكهربائي الكلي الناتج عن الأيونين الموجبين عند الزاويتين الفارغتين للمربع؟	
$\frac{ke}{2L}$	$\frac{ke}{L}$	$\frac{2ke}{L}$	$\frac{\sqrt{2}ke}{L}$



$$V_{tot} = \frac{2ke}{L}$$

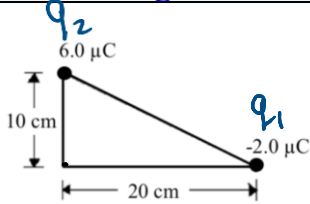
$$E_{net} = \sqrt{2} \frac{ke}{L^2}$$

لا تنسونا من صالح دعائكم
 $\sqrt{1^2 + 1^2}$

قناة قطوف فيزيائية

8

Two-point charges are located at two corners of a triangle as shown. What is the electric potential at the right corner of the triangle?



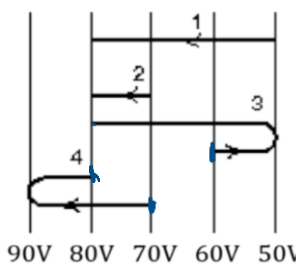
$$V_{tot} = k \left(\frac{q_1}{r_1} + \frac{q_2}{r_2} \right)$$

$$V_{tot} = 9 \times 10^9 \left(\frac{-2}{0.20} + \frac{6}{0.10} \right) \times 10^{-6} = 4.5 \times 10^5 \text{ V}$$

توجد شحنتان نقطيتان عند زاويتين للمثلث كما هو موضح. ما الجهد الكهربائي عند الزاوية اليمنى للمثلث؟

9

An electron goes from one equipotential surface to another along one of the four paths shown below. Rank the paths according to the work done by the electric field, from least to greatest.



$$\begin{aligned} \textcircled{1} \Delta V_1 &= 80 - 50 = 30\text{V} \\ \textcircled{2} \Delta V_2 &= 80 - 70 = 10\text{V} \\ \textcircled{3} \Delta V_3 &= 80 - 60 = 20\text{V} \\ \textcircled{4} \Delta V_4 &= 80 - 70 = 10\text{V} \end{aligned}$$

ينتقل الإلكترون من مستوى متساوي الجهد سطح إلى آخر على طول أحد المسارات الأربعة الموضحة أدناه. رتب المسارات حسب الشغل الذي يبذله المجال الكهربائي من الأصغر إلى الأكبر.

$$W_e = -q \Delta V$$

$$1 < 2 < 3 < 4$$

$$1 < 3 < 4 = 2$$

$$4 < 3 < 2 < 1$$

$$4 = 2 < 3 < 1$$

$$2 = 4 < 3 < 1$$

10

What potential difference is needed to give an alpha particle (composed of 2 protons and 2 neutrons) 200. keV of kinetic energy?

ما فرق الجهد اللازم لتزويد جسيم ألفا يتكون من بروتونين ونيوترونين بطاقة حركية مقدارها 200. keV؟

$$\Delta V = ?$$

$$\begin{aligned} q &= +2e \\ &= +2 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ C} \end{aligned}$$

$$K_f = 200 \times 10^3 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$K_i = 0$$

$$-q \Delta V = K_f - K_i$$

$$-(2 \times 1.6 \times 10^{-19}) \Delta V = 200 \times 10^3 \times 1.6 \times 10^{-19}$$

$$\Delta V = -1 \times 10^5 \text{ V}$$

السحنة الموجبة

متاح باتجاه المجال حيث يقل الجهد

11

If a proton and an alpha particle (composed of two protons and two neutrons) are each accelerated from rest through the same potential difference, how do their resulting speeds compare?

إذا تسارع بروتون وجسيم ألفا (يتكون من بروتونين ونيوترونين) من حالة السكون خلال فرق الجهد نفسه، فما العلاقة بين سرعتيهما الناتجة؟

سرعة البروتون ضعف سرعة جسيم ألفا

The proton has twice the speed of the alpha particle.

سرعة البروتون هي نفسها سرعة جسيم ألفا

The proton has the same speed as the alpha particle.

سرعة البروتون نصف سرعة جسيم ألفا

The proton has half the speed of the alpha particle.

سرعة البروتون $\sqrt{2}$ أضعاف سرعة جسيم ألفا.

The speed of the proton is $\sqrt{2}$ times the speed of the alpha particle.

سرعة جسيم ألفا $\sqrt{2}$ أضعاف سرعة البروتون

The speed of the alpha particle is $\sqrt{2}$ times the speed of the proton

P بروتون

$$q_p = +e$$

$$m_p = 1m$$

a جسيم ألفا

$$q_a = +2e$$

$$m_a = 4m$$

$$v_i = 0$$

ΔV نفس

$$-q \Delta V = \frac{1}{2} m v_f^2$$

$$-e / (-\Delta V) = \frac{1}{2} m v_p^2$$

$$-2e / (-\Delta V) = \frac{1}{2} 4m v_a^2$$

$$\frac{1}{2} = \frac{v_p^2}{4v_a^2}$$

$$\sqrt{2} v_a = v_p$$

$$\sqrt{2} v_a = v_p$$

12

A proton, starting from a position of rest, accelerates across a potential difference of 500 V in 0.002 s
What is the acceleration of the proton?

يتسارع بروتون، يبدأ من موضع السكون، عبر فرق جهد يبلغ 500 V خلال 0.002 s
فما مقدار تسارع البروتون؟

$$q_p = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$m_p = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$v_i = 0$$

$$\Delta V = 500 \text{ V}$$

$$t = 0.002 \text{ s}$$

$$a = ?$$

$$-q\Delta V = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2)$$

$$-1.6 \times 10^{-19} \times (-500) = \frac{1}{2} \times 1.67 \times 10^{-27} v_f^2$$

$$v_f = 3.1 \times 10^5 \text{ m/s}$$

$$a = \frac{v_f - v_i}{t}$$

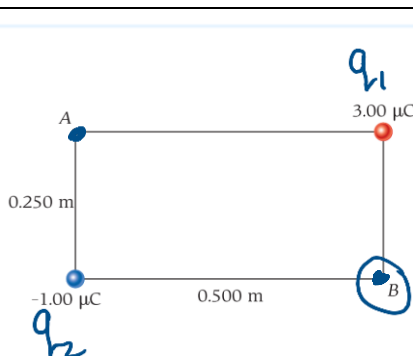
$$a = \frac{3.1 \times 10^5 - 0}{0.002} = 1.55 \times 10^8 \text{ m/s}^2$$

باتجاه المجال

13

There are two-point charges at the corners of a rectangle, as shown in the figure
What is the potential difference between points A and B?

توجد شحنتان نقطيتان في زاويتي مستطيل، كما هو مبين في الشكل
ما مقدار فرق الجهد بين النقطتين A و B؟



$$V_A = k \left(\frac{q_1}{r_1} + \frac{q_2}{r_2} \right)$$

$$V_A = 9 \times 10^9 \left(\frac{3}{0.500} + \frac{-1}{0.250} \right) \times 10^{-6} = 1.8 \times 10^4 \text{ V}$$

$$V_B = k \left(\frac{q_1}{r_1} + \frac{q_2}{r_2} \right)$$

$$V_B = 9 \times 10^9 \left(\frac{3}{0.250} + \frac{-1}{0.500} \right) \times 10^{-6} = 9 \times 10^4 \text{ V}$$

$$\Delta V = 7.2 \times 10^4 \text{ V}$$

$$V_B - V_A = 7.2 \times 10^4 \text{ V}$$

من A إلى B

لا تنسونا من صالح دعائكم

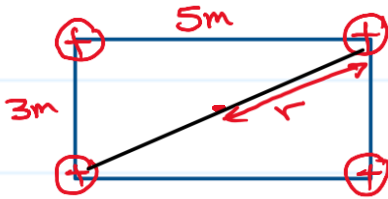
$$V_A - V_B = -7.2 \times 10^4 \text{ V}$$

14

Four identical point charges (+1.61 nC) are placed at the corners of a rectangle, which measures 3.00 m by 5.00 m. If the electric potential is taken to be zero at infinity, what is the potential at the geometric center of this rectangle?

تم وضع أربع شحنات نقطية متطابقة (+1.61nC) في زوايا مستطيل، أبعاده 3.00 m و 5.00 m. إذا كان قياس الجهد الكهربائي صفراً عند ما لا نهاية فما مقدار الجهد في المركز الهندسي لهذا المستطيل؟

$$q = 1.61 \times 10^{-9} \text{ C}$$



$$r = \frac{\sqrt{5^2 + 3^2}}{2} = 2.92 \text{ m}$$

$$V_{\text{tot}} = 4 \times \frac{kq}{r}$$

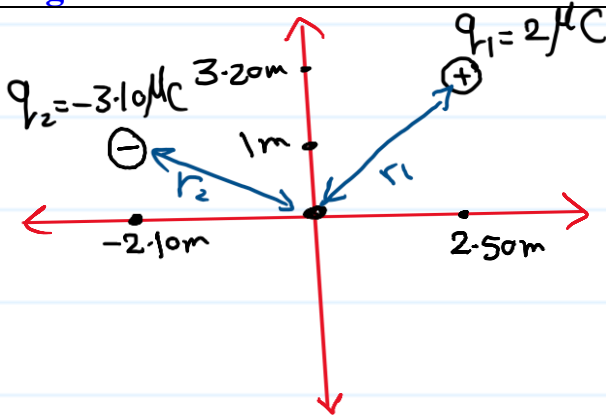
$$V_{\text{tot}} = 4 \times \frac{9 \times 10^9 \times 1.61 \times 10^{-9}}{2.92}$$

$$V_{\text{tot}} = 19.8 \text{ V}$$

15

A point charge of +2.00 μC is located at (2.50 m, 3.20 m). A second point charge of -3.10 μC is located at (-2.10 m, 1.00 m). What is the electric potential at the origin?

توجد شحنة نقطية مقدارها +2.00 μC عند (2.50 m, 3.20 m) وتوجد شحنة نقطية أخرى مقدارها -3.10 μC عند (-2.10 m, 1.00 m). ما قيمة الجهد الكهربائي عند نقطة الأصل؟



$$V_{\text{tot}} = k \left(\frac{q_1}{r_1} + \frac{q_2}{r_2} \right)$$

$$V_{\text{tot}} = 9 \times 10^9 \left(\frac{2}{\sqrt{2.5^2 + 3.2^2}} + \frac{-3.10}{\sqrt{1^2 + 2.1^2}} \right) \times 10^{-6}$$

$$V_{\text{tot}} = -7.56 \times 10^3 \text{ V}$$

$$= -7.56 \text{ kV}$$

16

Two point charges fixed on the .x axis

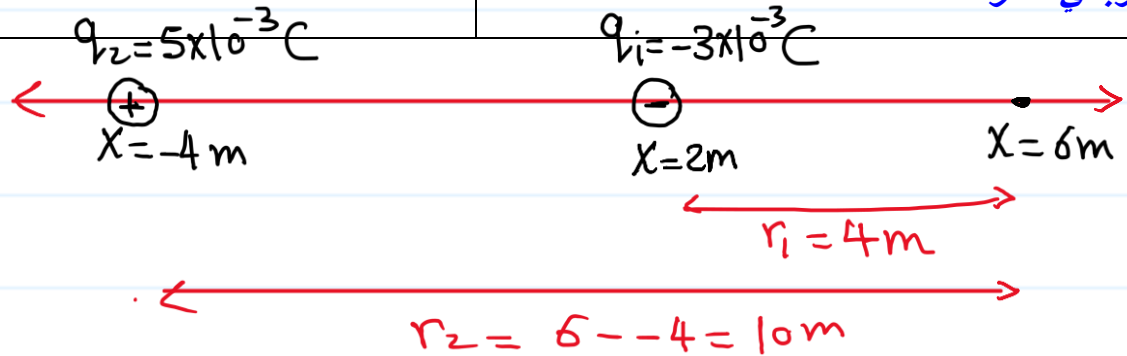
A charge of -3.00 mC at $x = +2.00 \text{ m}$ and a charge of $+5.00 \text{ mC}$ at $x = -4.00 \text{ m}$.a) Find the electric potential at $x = +6.00 \text{ m}$

b) At what location(s) on the x-axis is the electric potential zero?

شحنتان نقطيتان ثابتتان على المحور x.

شحنة مقدارها -3.00 mC عند $x = +2.00 \text{ m}$ وشحنة مقدارها $+5.00 \text{ mC}$ عند $x = -4.00 \text{ m}$ a) أوجد الجهد الكهربائي عند $x = +6.00 \text{ m}$

b) عند أي موقع (مواقع) على المحور x يكون الجهد الكهربائي صفراً؟



$$V_{\text{tot}} = k \left(\frac{q_1}{r_1} + \frac{q_2}{r_2} \right)$$

$$V_{\text{tot}} = 9 \times 10^9 \left(\frac{-3}{4} + \frac{5}{10} \right) \times 10^{-3} = -2.25 \times 10^6 \text{ V}$$

ب) يمكن أن يعدم الجهد فقط للشحنتان المختلفة في النوع

Diagram showing the two charges and two regions where the potential is zero: outside the charges (left) and between the charges (right).

خارج الشحنتان (Left):

$$V_1 + V_2 = 0$$

$$\frac{q_1}{r_1} + \frac{q_2}{r_2} = 0$$

$$\frac{-3}{(x-2)} + \frac{5}{(x-(-4))} = 0$$

$$x = 11 \text{ m}$$

بين الشحنتان (Right):

$$V_1 + V_2 = 0$$

$$\frac{q_1}{r_1} + \frac{q_2}{r_2} = 0$$

$$\frac{-3}{(2-x)} + \frac{5}{(x-(-4))} = 0$$

$$x = -0.25 \text{ m}$$

17

The electric potential of a point charge (3.0kV) is (1.2m) away from this charge. What is the charge amount?

يبلغ الجهد الكهربائي الناشئ عن شحنة نقطية (3.0KV) على بُعد (1.2m) من هذه الشحنة. ما مقدار الشحنة؟

$$0.40\mu\text{C}$$

$$2.5\mu\text{C}$$

$$0.05\mu\text{C}$$

$$4.8\mu\text{C}$$

$$V = 3.0 \times 10^3 \text{ V}$$

$$r = 1.2 \text{ m}$$

$$q = ?$$

$$V = \frac{kq}{r}$$

$$3.0 \times 10^3 = \frac{9 \times 10^9 \times q}{1.2}$$

$$q = 4 \times 10^{-7} \text{ C} \times 10^6$$

$$q = 0.40 \mu\text{C}$$

18

An electron is accelerated from rest close to the negative plate to deliver to the positive plate, if the electric potential difference between the two parallel plates is (120V). What is the maximum kinetic energy of the electron?

يتم تسريع إلكترون من السكون بالقرب من اللوح السالب فيصل إلى اللوح الموجب إذا كان فرق الجهد الكهربائي بين اللوحين المتوازيين (120V). ما هي الطاقة الحركية القصوى للإلكترون؟

$$1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$9.6 \times 10^{-18} \text{ J}$$

$$3.8 \times 10^{-17} \text{ J}$$

$$1.9 \times 10^{-17} \text{ J}$$

$$q_e = -1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$v_i = 0$$

$$\Delta V = 120 \text{ V}$$

$$K_f = ?$$

$$-q\Delta V = K_f - K_i$$

$$-(-1.6 \times 10^{-19})(120) = K_f - 0$$

$$K_f = 120 \text{ eV}$$

$$K_f = 1.92 \times 10^{-17} \text{ J}$$

