



مراجعة الفصل الأول – فيزياء

(1) أوجد مقدار القوة الكهربائية المتبادلة بين الشحنتين $q_1 = +30 \mu\text{C}$ و $q_2 = -40 \times 10^{-6} \text{ C}$ اللتان تفصل بينهما مسافة **6 cm**

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

$$F = \frac{k |q_1 q_2|}{r^2}$$

$$E = \frac{k |q|}{r^2}$$

$$\begin{array}{ccc} q_2 & & q_1 \\ \ominus & 0.06 \text{ m} & \oplus \\ -40 \times 10^{-6} \text{ C} & & 30 \times 10^{-6} \text{ C} \end{array}$$

$$\begin{aligned} F &= \frac{k |q_1 q_2|}{r^2} \\ &= \frac{9 \times 10^9 \times 30 \times 10^{-6} \times 40 \times 10^{-6}}{(0.06)^2} \\ &= 3 \times 10^3 \text{ N} \end{aligned}$$





(2) افترض وجود شحنتين متماثلتين مقدار كل منهما $q = 50 \mu\text{C}$ وتفصل بينهما مسافة 5.0 m . أوجد طاقة الوضع الكهربائية المخزنة في هذا النظام.

(استخدم $1.0 \mu\text{C} = 1.0 \times 10^{-6} \text{ C}$ ، $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N m}^2}{\text{C}^2}$)

$$\begin{aligned}
 U &: \frac{k q_1 q_2}{r} \\
 &= \frac{9 \times 10^9 \times (50 \times 10^{-6})^2}{5} \\
 &= 4.5 \text{ J}
 \end{aligned}$$

$$U = \frac{k q^2}{r}$$





(3) أي من العبارات التالية صحيحة عن للتوصيل الكهربائي ؟

✓ تعتبر الفلزات موصلات جيدة للكهرباء

العوازل لديها مقاومة كهربائية **متدنية** **كبيرة**

يعتبر السيلكون والجيرمانيوم من المواد **فائقة التوصيل** للكهرباء (**أنباه الموصلات**)

تكون المقاومة الكهربائية للموصلات فائقة التوصيل تساوي صفر عند **حرارة الغرفة**

$R = 0$ **تخضع جدا**

(4) افترض أن هناك جسم فلزي **متعادل** الشحنة. أحد طرق إكسابه شحنة **موجبة** هي :

✓ انتزاع بعض الإلكترونات من الجسم

إضافة بعض الإلكترونات من الجسم ← **سالبة**

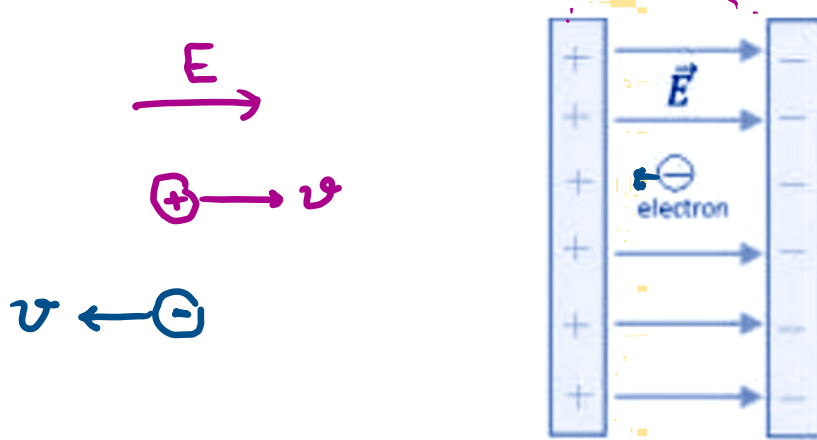
إضافة بعض الذرات المتعادلة

قطع جزء من الجسم





(5) وضع إلكترون في مجال كهربائي منتظم $\vec{E}$ كما هو موضح بالشكل، وترك بعد ذلك ليبدأ حركته من وضع السكون، أي من العبارات التالية تصف حركة الإلكترون ؟



✓ سيتحرك الإلكترون نحو اليسار

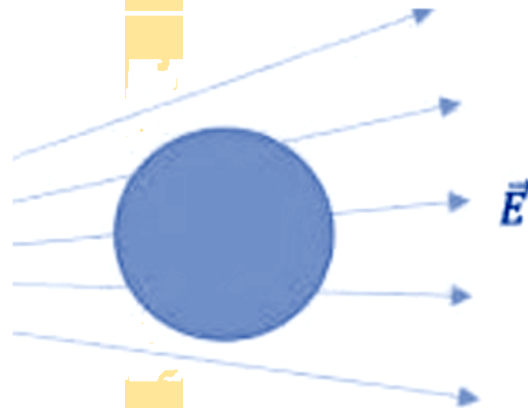
سيتحرك الإلكترون نحو اليمين

لن يتحرك الإلكترون من مكانه

المعلومات المعطاة غير كافية لحركة الإلكترون

(6) وضعت كرة متعادلة الشحنة مصنوعة من مادة عازلة في مجال كهربائي خارجي كما هو موضح في الشكل. إن التدفق الكهربائي الكلي عبر سطح الكرة هو :

$$\Phi = \frac{q_{enc.}}{\epsilon_0}$$



✓ صفر

سالبة

موجبة

لا يمكن تحديده

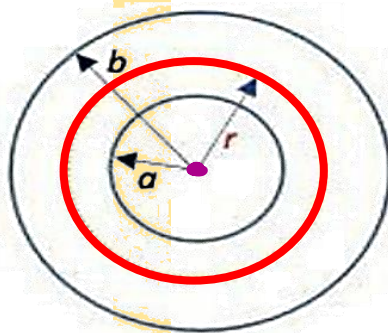




7) افترض وجود سطح كروي رقيق (كرة مجوفة) من مادة موصلة نصف قطره يساوي " a " ويحيط به سطح كروي رقيق آخر من مادة موصلة نصف قطره يساوي " b " حيث ($b > a$) ، وهما متحدان في المركز كما هو موضح في الشكل. شحن كل منهما بشحنة كهربائية منتظمة بحيث أصبحت كثافة شحنة سطح كل منهما تساوي " σ ".

أوجد شدة المجال الكهربائي المتولد بين السطحين الكرويين على بعد r من المركز.

مساحة سطح الكرة = $4\pi r^2$



اسنن بما يلزم من العلاقات الرياضية التالية.

$$E_s = -\frac{\partial V}{\partial s}$$

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{q}{\epsilon_0}$$

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{q_{enc.}}{\epsilon_0}$$

$$E \cdot A = \frac{q_{en}}{\epsilon_0}$$

$$E \cdot (4\pi r^2) = \frac{\sigma A}{\epsilon_0}$$

$$E (\cancel{4\pi} r^2) = \frac{\sigma (\cancel{4\pi} a^2)}{\epsilon_0}$$

$$E = \frac{\sigma a^2}{\epsilon_0 r^2}$$

$$\sigma = \frac{q}{A}$$

$$\therefore \boxed{q = \sigma A}$$

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \quad \oplus \dots r$$

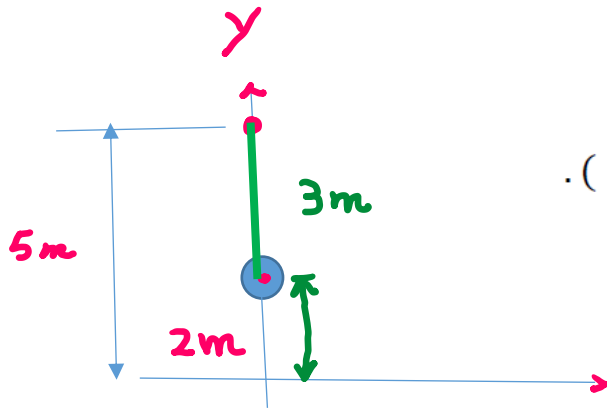




9) وضعت شحنة كهربائية سالبة مقدارها $q = -40 \mu\text{C}$ على المحور العمودي عند نقطة $y = 2.0 \text{ m}$

أوجد الجهد الكهربائي الناتج عن الشحنة عند النقطة $y = 5.0 \text{ m}$.

(استخدم $1.0 \mu\text{C} = 1.0 \times 10^{-6} \text{ C}$ ، $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N m}^2}{\text{C}^2}$)



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

$$V = \frac{9 \times 10^9 \times -40 \times 10^{-6}}{3}$$

$$= -1.2 \times 10^5 \text{ V}$$



10) ما هي وحدة قياس كثافة الشحنة الخطية (λ) الموجودة على قضيب رفيع طويل ؟

✓ C/m

C/m²

C/m³

$A = \frac{C}{s}$ $I = \frac{q}{t}$ $A \leftarrow C/s$

$\lambda = \frac{q}{L} \rightarrow C$
 $\rightarrow m$

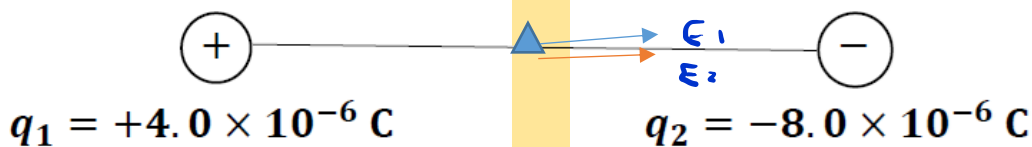
كثافة الشحنة : $\frac{q}{A} \rightarrow C$
 $\rightarrow m^2$

كثافة الشحنة : $\frac{q}{V} \rightarrow C$
 $\rightarrow m^3$

11) افترض وجود شحنتين $q_1 = +4.0 \mu C$ و $q_2 = -8.0 \mu C$ تفصل بينهما مسافة 4.0 m. أوجد مقدار المجال الكهربائي الناتج عن الشحنتين بوحدة (N/C) في منتصف المسافة بين الشحنتين.

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

$d = 4.0 m$



$E = E_1 + E_2$
net

$= \frac{k|q_1|}{r_1^2} + \frac{k|q_2|}{r_2^2}$

$= \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{2^2} + \frac{9 \times 10^9 \times 8 \times 10^{-6}}{2^2}$

$= 2.7 \times 10^4 N/C$

$E = \sqrt{E_1^2 + E_2^2}$





(12) وضع بروتون في مجال كهربائي منتظم مقداره $E = 0.6 \text{ V/m}$.

أوجد تسارع البروتون بوحدة (m/s^2) نتيجة وجوده في المجال الكهربائي.

كتلة البروتون تساوي $1.6 \times 10^{-27} \text{ kg}$ وشحنته تساوي $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$.

$$a : \frac{F}{m} = \frac{Eq}{m}$$

$$a = \frac{0.6 \times 1.6 \times 10^{-19}}{1.6 \times 10^{-27}} \\ = 6 \times 10^7 \text{ m/s}^2$$





(13) يعبر عن الجهد الكهربائي في منطقة ما بالمعادلة $V(x, y) = 2x^2 - 3y$

أوجد مركبة x للمجال الكهربائي المرتبط بهذا الجهد الكهربائي عند النقطة $(1, 2)$.



الوحدات المستخدمة هي وحدات النظام الدولي (Si units).

اسنن بما يلزم من العلاقات الرياضية التالية.

$$E_s = -\frac{\partial V}{\partial s} \longrightarrow x \text{ أو } y \text{ أو } z$$

$$\oiint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{q}{\epsilon_0}$$

$$E_x = \frac{-dV}{dx}$$

$$E_x = \frac{-d(2x^2)}{dx}$$

$$E_x = -4x$$

$$\therefore E_x = -4 \times 1 = -4 \text{ N/C}$$



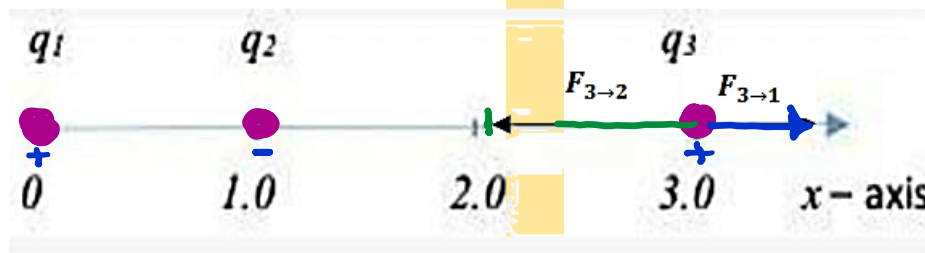


(14) في الشكل المجاور، $q_1 = 10 \mu\text{C}$ و $q_2 = -20 \mu\text{C}$ و $q_3 = 30 \mu\text{C}$.

تقاس المسافات على المحور الأفقي بالـ متر.

أوجد مقدار القوة الكهربائية المؤثرة على الشحنة q_3 والناجمة عن الشحنتين q_1 و q_2 .

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



$$\begin{aligned}
 F_{1,3} &= \frac{k q_1 q_3}{r^2} \\
 &= \frac{9 \times 10^9 \times 10 \times 10^{-6} \times 30 \times 10^{-6}}{3^2} \\
 &= 0.3 \text{ N (اليمين)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{2,3} &= \frac{k q_2 q_3}{r^2} \\
 &= \frac{9 \times 10^9 \times 20 \times 10^{-6} \times 30 \times 10^{-6}}{2^2} \\
 &= 1.35 \text{ N (اليسار)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{\text{net}} &= 1.35 - 0.3 \\
 &= 1.05 \text{ N (اليسار)}
 \end{aligned}$$



$$\Phi = \frac{q_{enc.}}{\epsilon_0}$$

(15) أي من العبارات التالية تمثل قانون جاوس ؟

✓ التدفق الكهربائي عبر سطح مغلق يتناسب طردياً مع مقدار الشحنة الكهربائية الموجودة داخل السطح

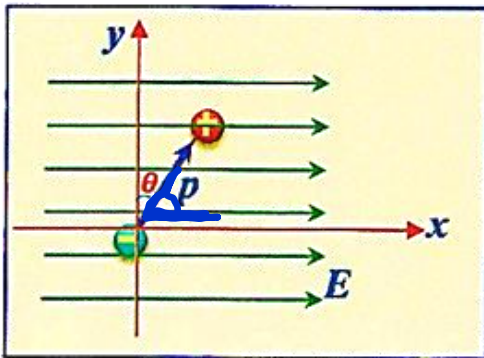
تتوزع الشحنات الكهربائية بانتظام على أسطح الموصلات المشحونة

شدة المجال الكهربائي داخل أي موصل تساوي صفر

السطح الخارجي لأي موصل هو سطح تساوي الجهد

P

(16) وضع ثنائي قطب كهربائي مقدار عزم ثنائي القطب له $(2.0 \times 10^{-12} \text{ C m})$ في مجال كهربائي منتظم مقداره $E = (500 \text{ N/C})$ كما في الشكل المجاور، عند لحظة معينة كانت الزاوية $(\theta = 15^\circ)$ ،



ما مقدار و اتجاه عزم الدوران لثنائي القطب؟

باتجاه المحور z الموجب $2.6 \times 10^{-10} \text{ N m}$ ☐

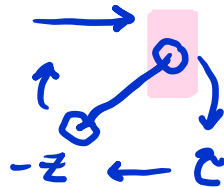
باتجاه المحور z السالب $2.6 \times 10^{-10} \text{ N m}$ ☐

باتجاه المحور z الموجب $9.7 \times 10^{-10} \text{ N m}$ ☐

باتجاه المحور z السالب $9.7 \times 10^{-10} \text{ N m}$ ☒

$$\theta = 90 - 15$$

$$= 75^\circ$$



$$\tau = P E \sin \theta$$

$$= 2 \times 10^{-12} \times 500 \times \sin 75^\circ$$

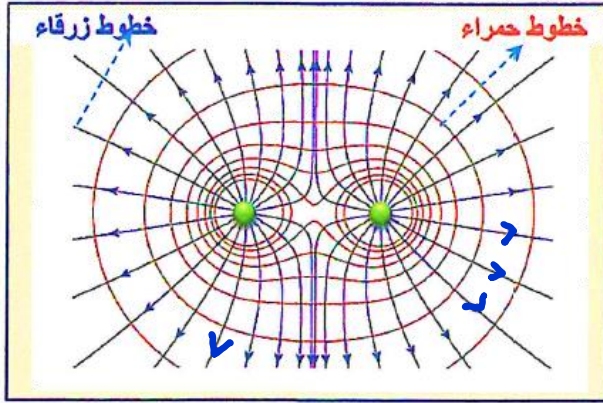
$$= 9.7 \times 10^{-10} \text{ N.m}$$





17) يظهر الشكل المجاور خطوط المجال الكهربائي وأسطح تساوي الجهد الكهربائي لشحنتين نقطيتين ، اعتمادا على

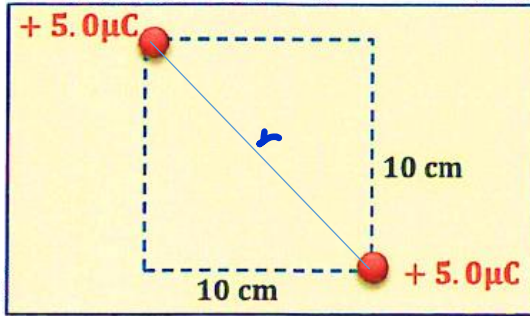
الشكل، أي الآتية صحيح للخطوط الحمراء و الشحنتين؟



نوع الشحنتين	الخطوط الحمراء	
متماثلتين وموجبتين	خطوط المجال الكهربائي	☐
متماثلتين وموجبتين	أسطح تساوي الجهد	☒
متماثلتين و سالبتين	خطوط المجال الكهربائي	☐
متماثلتين وسالبتين	أسطح تساوي الجهد	☐

18) شحنتان نقطيتان كل منها $(+5.0 \mu C)$ موضوعتان على زوايتي مربع طول ضلعه (10 cm) كما في الشكل

المجاور، ما مقدار طاقة الوضع الكهربائية للنظام المكون من الشحنتين؟



0.0 J ☐

2.3 J ☐

1.6 J ☒

0.80 J ☐

$$r = \sqrt{0.1^2 + 0.1^2}$$

$$\begin{aligned}
 U &= \frac{k q_1 q_2}{r} \\
 &= \frac{9 \times 10^9 \times (5 \times 10^{-6})^2}{\sqrt{0.1^2 + 0.1^2}} \\
 &= 1.59 \text{ J}
 \end{aligned}$$

