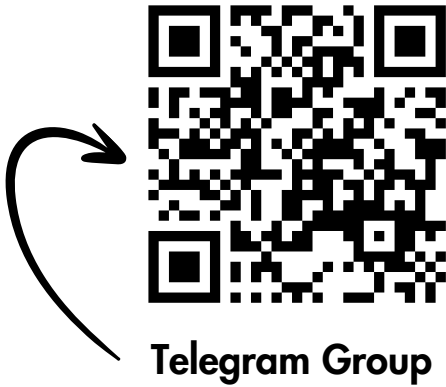




ملزمة الفيزياء

الشرح بالعربي

الفصل الأول 2024-25 12 متقدم



Telegram Group



الحل على موقع الأكاديمية



+971 50 620 6080



<https://www.manasra.academy>

تقديم واعداد الأستاذ: علاء الفقيه



First Term Physics Course

- 1 Recorded classes to explain the entire material of the 1st term
- 2 Electronic trial exams just like the Ministry's Exams
- 3 Recorded Classes to review EoT1 and previous year's questions
- 4 Talk to the teacher directly via WhatsApp to answer questions
- 5 Worksheets for the 1st Term and their solutions
- 6 Technical support for the website 24 hours 7 days a week

باقة الفيزياء للفصل الأول

- 1 حصص مسجلة لشرح كامل مادة الفصل الأول
- 2 امتحانات الكترونية محاكية لامتحانات الوزارة
- 3 حصص مسجلة لمراجعة الهيكل واسئلة السنوات السابقة
- 4 التحدث مع الأستاذ عن طريق الواتساب للإجابة عن الأسئلة
- 5 ملازم الفصل الأول وحلولها
- 6 دعم فني للموقع 24 ساعة 7 أيام في الأسبوع



الوحدة الأولى: القوى الكهروستاتيكية

(1.2) الشحنة الكهربائية:

كيف يصبح الجسم مشحوناً؟

تحصل الأجسام على شحنة عندما تنتقل الإلكترونات (إلى) أو من (جسم متعادل).
ملاحظة: البروتونات (الشحنة الموجبة) لا تنتقل أبداً .



• يوجد نوعان من الشحنة الكهربائية:

- 1- شحنة سالبة: مثل المطاط الصلب الذي يفرك بقطعة من الصوف. الصوف يفقد الإلكترونات ويحصل على شحنة موجبة، ويكتسب المطاط إلكترونات ويحصل على شحنة سالبة.
- 2- شحنة موجبة: مثل زجاج يفرك بقطعة من الفراء. يفقد الزجاج الإلكترونات ويصبح موجب الشحنة، ويكتسب الفراء إلكترونات ويصبح سالب الشحنة.

قانون الشحنات الكهربائية:

الشحنات المتماثلة تتنافر والشحنات المختلفة تتجاذب.

قانون حفظ الشحنة:

الكمية الكلية للشحنة الكهربائية في نظام مغلق لا تتغير.

ملاحظة: وحدة الشحنة الكهربائية هي الكولوم. (C). $(C = A.S)$

الشحنة كمادة:

تظهر الشحنة الكهربائية فقط كمضاعفات صحيحة لأقل كمية شحنة

يمكن التعبير عن أي شحنة Q كعدد صحيح N مضروباً في الشحنة الأولية (e مضاعفات شحنة الإلكترون)

$$Q = N \times e$$

الشحنة الأولية

عدد الإلكترونات

كمية الشحنة

حيث $e = 1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ هي الشحنة الأولية

$$Q = e (N_p - N_e)$$



س1: يوضح الشكل كرة زرقاء كانت تحمل شحنة تساوي $+9.6 \times 10^{-8} \text{ C}$ ، ثم لامست كرة حمراء متعادلة. بعد انفصال الكرتين أصبحت شحنة الكرة الحمراء تساوي $(+4.8 \times 10^{-8} \text{ C})$ ، ما شحنة الكرة الزرقاء؟

- A) -4.8 C B) $+4.8 \text{ C}$ C) $-4.8 \times 10^{-8} \text{ C}$ D) $+4.8 \times 10^{-8} \text{ C}$

س2: قطعة من معدن شحنتها (0.0 C) تحتوي على (1.6×10^{20}) بروتوناً. ما عدد الإلكترونات في هذه القطعة؟

- A) 8.0×10^{19} الكترون B) 1.6×10^{20} الكترون C) 3.2×10^{20} الكترون D) 0.0 الكترون

س3: أي من هذه الانظمة يحتوي على أكبر شحنة سالبة؟

- A) 2 الكترون B) 3 الكترونات وبروتون واحد
C) 5 الكترونات و 5 بروتونات D) n الكترون و n-3 بروتون

س4: موصل يحمل شحنة مقدارها $(q = -8 \text{ nC})$ لذلك يوجد:

- A) 5×10^{10} الكترونات زائدة B) 5×10^{10} الكترونات ناقصة
C) 5×10^{13} الكترونات زائدة D) 5×10^{13} الكترونات ناقصة

س5: عندما يكون الجسم ذو شحنة سالبة، فهذا يعني:

- A) اكتسب الكترونات B) فقد الكترونات
C) اكتسب بروتونات D) فقد بروتونات



س6: كم عدد الإلكترونات الذي يلزم للحصول على شحنة مقدارها C 1.00؟

- A) 1.6×10^{19} B) 6.60×10^{19} C) 3.2×10^{16} D) 6.24×10^{18}

س7: أي من العبارات التالية يمثل التعبير الصحيح عن قانون الشحنات الكهربائية؟

- (A) شحنة الجسم هي مضاعفات صحيحة للشحنة الأولية
(B) الشحنات المتشابهة تتنافر والمختلفة تتجاذب
(C) الشحنات المختلفة تتنافر والمتشابهة تتجاذب
(D) المقدار الكلي للشحنة الكهربائية في النظام المغلق لا تتغير

س8: عندما يشحن جسمان فإن الشحنة الكلية قبل الشحن وبعده تبقى ثابتة، هذا يمثل:

- (A) مبدأ تكمية الشحنة
(B) قانون حفظ الشحنة
(C) قانون الحث
(D) قانون كولوم

س9: كرة موصلة متعادلة تم شحنها بشحنة $+8.32 \mu\text{C}$. أي الجمل صحيح للكرة ؟

- (A) اكتسبت (5.20×10^{13}) بروتونا
(B) فقدت (5.20×10^{13}) الكترونا
(C) اكتسبت (8.32×10^6) بروتونا
(D) فقدت (8.32×10^6) الكترونا

(1.3) العوازل والموصلات وأشباه الموصلات والموصلات الفائقة

1- العوازل:

تسمى المواد التي لا توصل الكهرباء بالعوازل، لا يمكن للإلكترونات التحرك من خلاله. العوازل النموذجية هي الزجاج والبلاستيك والقماش.

2- الموصلات:

تسمى المواد التي توصل الكهرباء بشكل جيد الموصلات، يمكن للإلكترونات أن تتحرك من خلالها. الموصلات الصلبة النموذجية هي معادن مثل النحاس. الأنسجة العضوية هي أيضا الموصلات.

3- أشباه الموصلات :

يمكن أن تتغير فئة من المواد تسمى أشباه الموصلات من كونها عازلا إلى كونها موصلا والعودة إلى عازل مرة أخرى.

• أشباه الموصلات النقية :

هذه المواد عبارة عن عوازل عند الصفر المطلق ، لكن موصليتها تزداد مع درجة الحرارة. أمثلة : بلورات نقية كيميائيا من زرنيخ الغاليوم أو الجرمانيوم أو السيليكون على وجه الخصوص.

• أشباه الموصلات غير النقية

:يتم إنتاج هذه المواد عن طريق التطعيم، وهي إضافة كمية دقيقة من المواد الأخرى التي يمكن أن تكون بمثابة مانحات الإلكترون أو مستقبلات الإلكترون.

✓ **N-type**: أشباه الموصلات المطعمة بمانحات الإلكترونات وغالبية الناقلات هي إلكترونات سالبة.

✓ **P-type**: مادة التطعيم تعمل كمستقبل للإلكترونات ، وغالبية الناقلات هي الثقوب الموجبة.

4- الموصلات الفائقة:

✓ الموصلات الفائقة هي مواد ليس لها مقاومة لتوصيل الكهرباء.

✓ المواد فائقة التوصيل فقط في درجات حرارة منخفضة جدا

✓ الموصل الفائق النموذجي هو سبيكة النيوبيوم والتيتانيوم عند درجة حرارة الهيليوم السائل

4.2 كلفن

✓ الموصلات الفائقة ضرورية للأجهزة التي تحتاج إلى تيارات عالية مثل RMI

س10: أي من المواد التالية يمكن أن تكون فيها $(R \rightarrow \infty \Omega)$

- A) الموصلات الفائقة B) أشباه الموصلات C) الموصلات D) العوازل

س11: أي العبارات الآتية تنطبق على الموصلات الفائقة

- A) المقاومة الكهربائية للموصلات الفائقة تساوي صفر بدرجة حرارة الغرفة
B) المقاومة الكهربائية للموصلات الفائقة تساوي صفر بدرجات الحرارة المنخفضة جدا
C) السليكون و الجرمانيوم من الموصلات الفائقة
D) كمية كبيرة من الطاقة تضيع من خلالها

س12: في أشباه الموصلات من النوع السالب تكون حاملات الشحنة

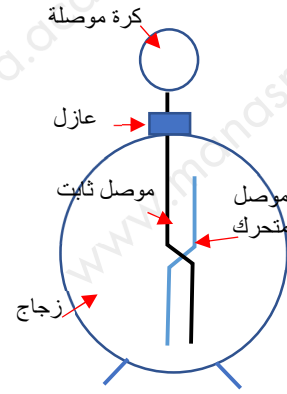
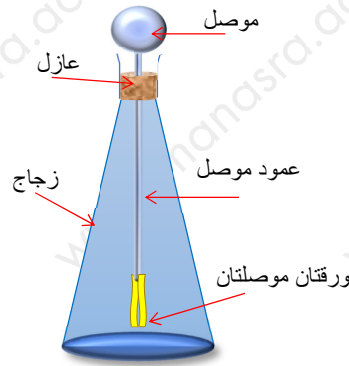
- A) الفجوات B) الإلكترونات C) البروتونات D) النيوترونات

س13: في أشباه الموصلات من النوع الموجب تكون حاملات الشحنة

- A) الفجوات B) الإلكترونات C) البروتونات D) النيوترونات

(1.4) الشحن الكروستاتيكي:

الكشاف الكهربائي:

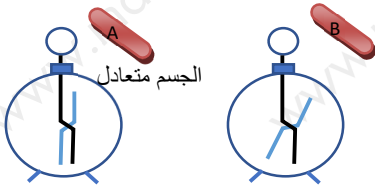


كشاف كهربائي

الكشاف الكهربائي هو جهاز يعطي استجابة ملحوظة عند شحنه .

يمكننا استخدام الكشاف الكهربائي :

الجسم مشحون

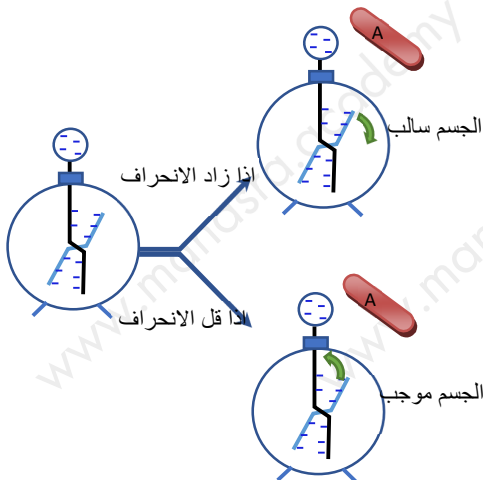


1- لاختبار ما إذا كان الجسم مشحونا :

نستخدم كشاف متعادل ونقرب منه الجسم المراد معرفة أنه مشحون أم لا. إذا تباعد الموصلين كان الجسم مشحون و إذا لم يتأثرا كان الجسم غير مشحون .

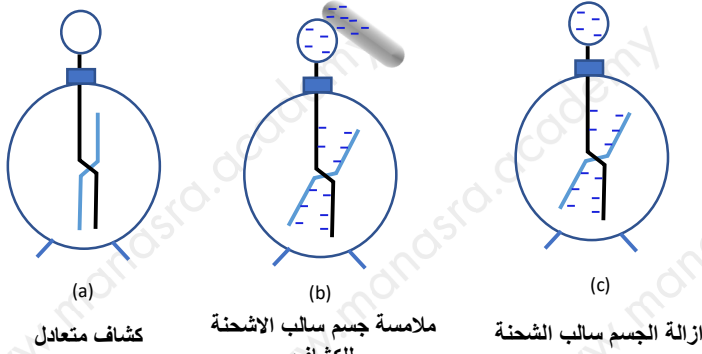
2- لاختبار نوع الشحنة على جسم مشحون :

نستخدم كشافا سالب الشحنة، نقرب الجسم المشحون من الكشاف، إذا زاد الانحراف، يكون الجسم سالبا، وإذا انخفض، يكون الجسم موجبا.



أنواع الشحن الكهروستاتيكي :

1- الشحن بالتوصيل :



(a) كشاف متعادل

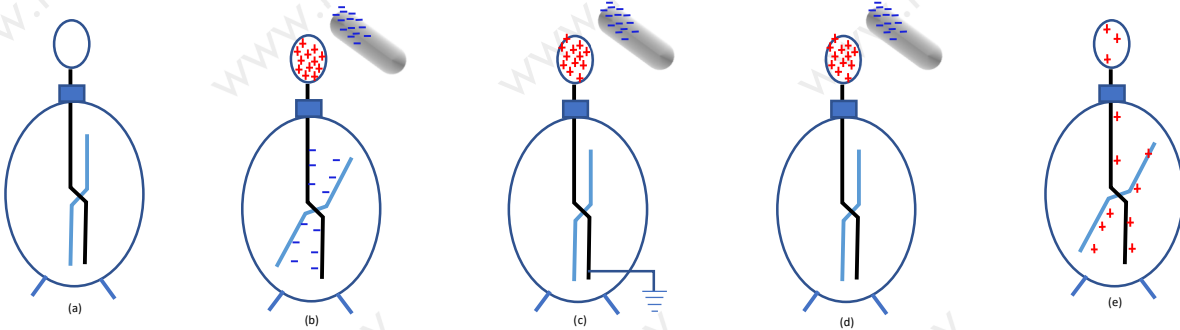
(b) ملاسة جسم سالب الشحنة للكشاف

(c) ازالة الجسم سالب الشحنة

- a- كشاف متعادل
- b- ملاسة جسم سالب الشحنة للكشاف
- c- ازالة الجسم سالب الشحنة

2- الشحن بالحث :

- a- كشاف كهربائي متعادل
- b- تقريب جسم سالب الشحنة من الكشاف
- c- توصيل الكشاف بالارض
- d- قطع الاتصال بالارض
- e- ابعاد الجسم سالب الشحنة فيصبح الكشاف موجب الشحنة



(a) كشاف متعادل

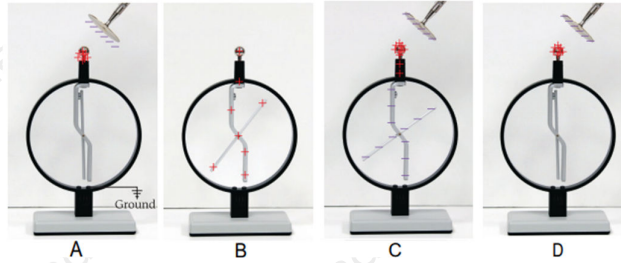
(b) تقريب جسم سالب من الكشاف

(c) توصيل الكشاف بالارض

(d) قطع الاتصال بالارض

(e) ابعاد الجسم سالب الشحنة فيصبح الكشاف موجب الشحنة

س14: يوضح الشكل أربع خطوات لشحن الكشاف الكهربائي بترتيب خاطئ. ما هو الترتيب الصحيح لهذه الخطوات.



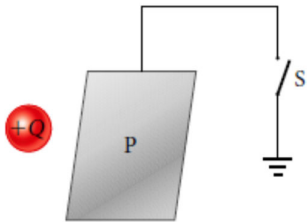
- A) D B A C B) D A C B
C) C A D B D) D C A B

س15: طريقة الشحن بالحث تستخدم لشحن:

- a- العوازل والموصلات
b- الموصلات فقط
c- جسم ذو مقبض عازل
d- العوازل فقط

س16: إحضار جسم من المطاط سالب الشحنة بالقرب من موصل مؤرض دون لمسه. ثم تقوم بفصل التأريض. ما نوع الشحنة على الموصل بعد إزالة الجسم المشحون؟

- a- موجب الشحنة b- سالب الشحنة c- غير مشحون d- لا تتوفر معلومات كافية



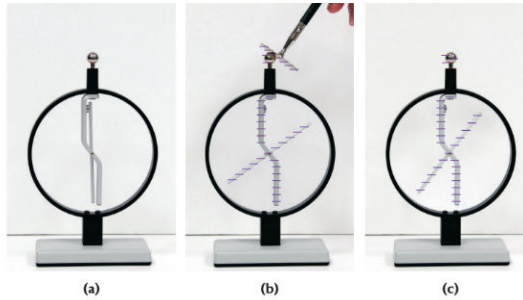
س17: يتم توصيل صفيحة معدنية بواسطة موصل بالأرض من خلال مفتاح. المفتاح مغلق في البداية. يتم تقريب الشحنة + Q من اللوحة دون لمسها، ثم يتم فتح المفتاح. بعد فتح المفتاح، تتم إزالة الشحنة + Q ما هي الشحنة على اللوحة؟

- a- متعادلة b- سالبة الشحنة c- موجبة الشحنة d- ممكن أن تكون سالبة أو موجبة

س18: إذا لامس جسم عازل سالب الشحنة كرة الكشاف وعند إزالة الجسم، فإن أفضل وصف للشحنة على الجسم والكشاف هي:

- a- يبقى الجسم سالب الشحنة ولكن بشحنة أقل ويصبح الكشاف سالب الشحنة.
- b- يبقى الجسم سالب الشحنة وبنفس كمية الشحنة السابقة ويصبح الكشاف سالب الشحنة.
- c- يبقى الجسم سالب الشحنة ولكن بشحنة أقل ويصبح الكشاف موجب الشحنة.
- d- يصبح الجسم موجب الشحنة ولكن بشحنة أقل ويصبح الكشاف سالب الشحنة.

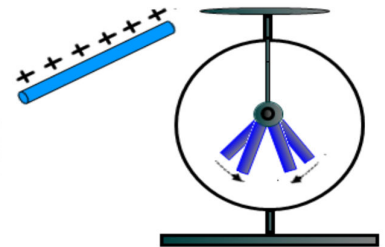
س19: طريقة الشحن الظاهرة بالشكل هي:



- a- الشحن بالتوصيل
- b- الشحن بالحث والتأريض
- c- الشحن بالحث
- d- التأريض

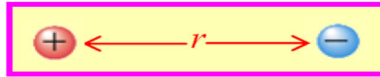
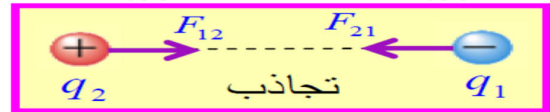
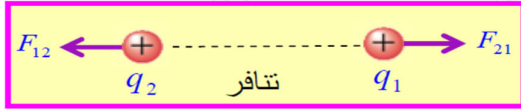
س20: يتم تقريب جسم موجب الشحنة من كشاف كهربائي مشحون. نتيجة للقيام بذلك، تقترب أوراق الكشاف من بعضها البعض. ما هي الشحنة على الكشاف الكهربائي؟

- a- موجب
- b- سالب
- c- متعادل
- d- تعتمد على المسافة بين الكشاف والجسم



(1.5) القوة الكهربائية – قانون كولوم :

* القوة الكهروستاتيكية (Fe) : هي القوة التي تؤثر بها الشحنات على بعضها وهي نوعان إما تجاذب أو تنافر.
* هي قوة متبادلة أي أن كل شحنة تؤثر بالأخرى بقوة مساوية لها بالمقدار ومعاكسة بالإتجاه (قانون نيوتن الثالث).



$$F = \frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2} , \quad F = \frac{K q_1 q_2}{r^2} : \text{ قانون كولوم } *$$

F: القوة الكهربائية (تقاس بوحدة نيوتن N).

q1: الشحنة الأولى ، q2: الشحنة الثانية (تقاس بوحدة الكولوم C).

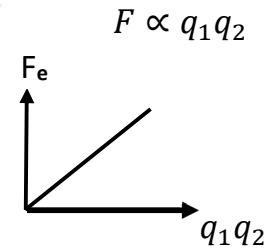
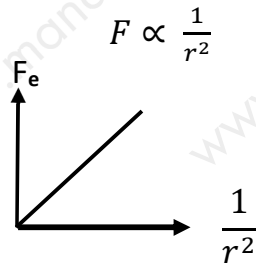
r: المسافة بين مركزي الشحنتين (تقاس بوحدة المتر m).

K: ثابت كولوم ومقداره 8.99×10^9 ويقاس بوحدة $N \cdot m^2 / C^2$.

يعتمد على الوسط الفاصل وعلى
وحدات القياس المستخدمة

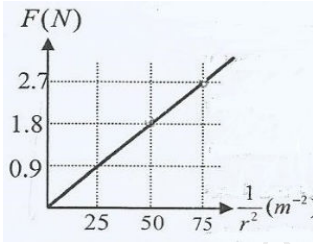
$$K = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$$

ϵ_0 : السماحية الكهربائية للوسط الفاصل بين الشحنتين وقيمتها 8.85×10^{-12} ووحدها $C^2 / N \cdot m^2$.



مثال) : أكمل جدول المقارنة التالي:

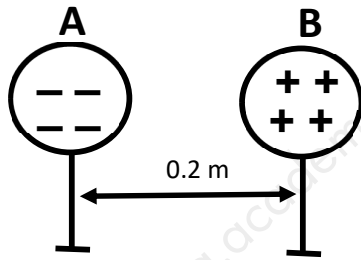
وجه المقارنة	القوة الكهربائية	قوة الجاذبية
المعادلة		
أوجه الشبه		
أوجه الاختلاف		



س21: يبين الشكل المجاور العلاقة بين القوة الكهربائية المؤثرة بين شحنتين متساويتين ومقلوب مربع البعد بينهما. احسب مقدار كل من الشحنتين.

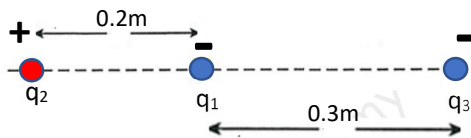
س22: موصلان كرويان متماثلان، إذا علمت أن $q_A = -12\mu_c$ ، $q_B = +18\mu_c$ ، احسب :

- 1- مقدار القوة الكهربائية المؤثرة على الكرة A وحدد اتجاهها على الرسم.
- 2- إذا تلامس الموصلان ثم أعيدوا لنفس الموقع فاحسب مقدار القوة الكهربائية المؤثرة على الكرة A.

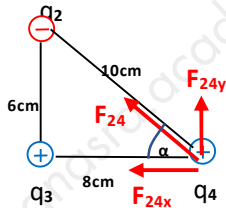
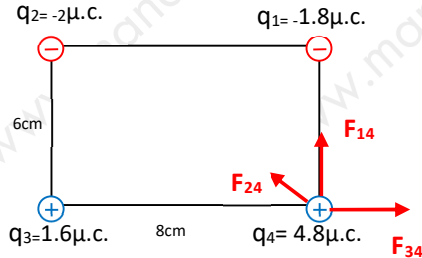
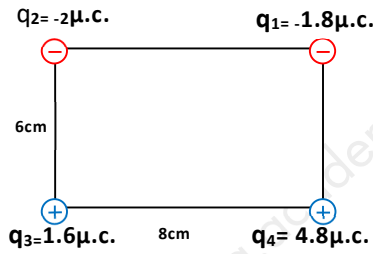


س23: ثلاث شحنات نقطية تقع على محور X، إذا كانت $q_1 = -2\mu_c$ ، $q_2 = 1.6\mu_c$ ، $q_3 = -2\mu_c$

احسب مقدار محصلة القوة الكهربائية المؤثرة على الشحنة q_1 وحدد اتجاهها.



س24: معتمدا على الشكل احسب محصلة القوى المؤثرة على الشحنة q_4 ؟



$$F = k_e \times \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$$F_{14} = 9 \times 10^9 \times \frac{1.8 \times 10^{-6} \times 4.8 \times 10^{-6}}{(6 \times 10^{-2})^2} = 21.6 \text{ N}$$

$$F_{24} = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6} \times 4.8 \times 10^{-6}}{(10 \times 10^{-2})^2} = 8.64 \text{ N}$$

$$F_{34} = 9 \times 10^9 \times \frac{1.6 \times 10^{-6} \times 4.8 \times 10^{-6}}{(8 \times 10^{-2})^2} = 10.8 \text{ N}$$

$$F_{24_x} = F_{24} \cos(\alpha) = 8.64 \times \frac{8}{10} = 6.9 \text{ N}$$

$$F_{24_y} = F_{24} \sin(\alpha) = 8.64 \times \frac{6}{10} = 5.2 \text{ N}$$

$$F_x = F_{34} - F_{24_x} = 10.8 - 6.9 = 3.9 \text{ N}$$

$$F_y = F_{14} + F_{24_y} = 21.6 + 5.2 = 26.8 \text{ N}$$

$$F_{net} = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} \Rightarrow F_{net} = \sqrt{3.9^2 + 26.8^2} = 27.1 \text{ N}$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{F_y}{F_x}\right) \Rightarrow \theta = \tan^{-1}\left(\frac{26.8}{3.9}\right) \Rightarrow \theta = 81.7^\circ$$

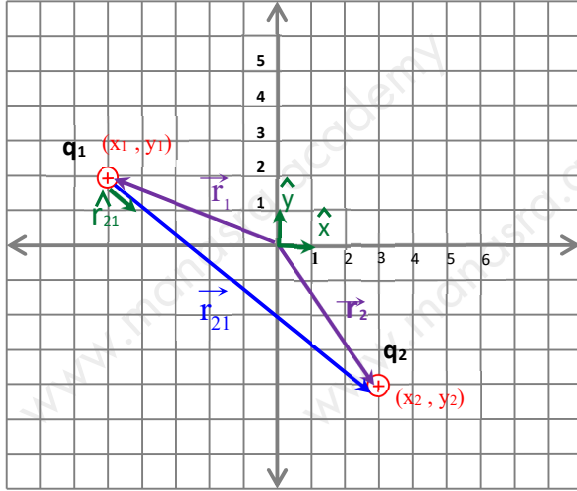
س25: شحنتان نقطيتان متطابقتان q_1 و q_2 يفصل بينهما 0.5 متر، إذا كان مقدار القوة الكهروستاتيكية بينهما 0.02N ما هي القيمة المطلقة للشحنة q_1 ؟

$$0.746 \mu\text{C} \quad (\text{A})$$

$$5.56 \times 10^{-13} \text{ C} \quad (\text{B})$$

$$1.49 \mu\text{C} \quad (\text{C})$$

$$2.23 \times 10^{-12} \text{ C} \quad (\text{D})$$



• قانون كولوم بصيغة المتجهات :

$$\vec{F}_{2 \rightarrow 1} = -k \frac{q_1 q_2}{r_{21}^2} (\vec{r}_2 - \vec{r}_1) = -k \frac{q_1 q_2}{r_{21}^2} \hat{r}_{21}$$

الأشارة السالبة تدل على أن القوة هي قوة تنافر إذا كانت كلا الشحنتين سالبة أو موجبة .

حيث : $\hat{r}_{21} = \frac{(\vec{r}_2 - \vec{r}_1)}{r_{21}}$ هو متجه الوحدة بالاتجاه من q_1

إلى q_2 .

$$\vec{r}_{21} = (x_2 - x_1)\hat{x} + (y_2 - y_1)\hat{y}$$

$$r_{21} = |\vec{r}_{21}| = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

مثال :

إذا كانت $F_{21} = -30 \hat{r}_{12}$ أي مما يلي صحيح :

- (A) q_1 سالبة و q_2 موجبة
- (B) q_1 موجبة و q_2 سالبة
- (C) q_1 و q_2 لهما نفس نوع الشحنة
- (D) ليس أي مما سبق

مثال:

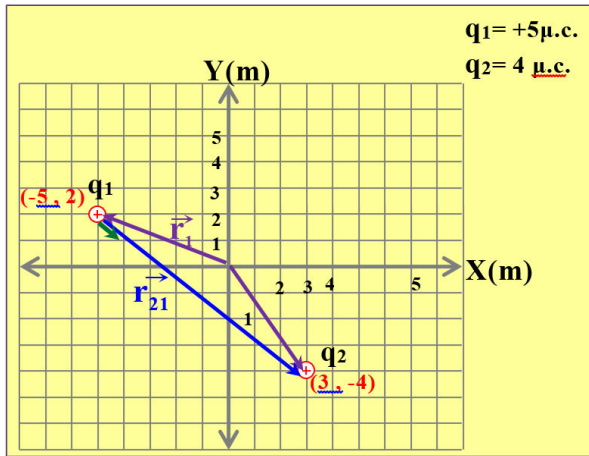
$q_1 = 2 \times 10^{-4} \text{C}$, $q_2 = -4 \times 10^{-4} \text{C}$ وضعتا عند $(-5\text{m}, 2\text{m})$ و $(3\text{m}, -4\text{m})$ على الترتيب .

أي مما يلي يمثل F_{21} :

- A) $7.2 \hat{r}_{21}$
- B) $-7.2 \hat{r}_{21}$
- C) $0.72 \hat{r}_{21}$
- D) $-0.72 \hat{r}_{21}$



مثال:

معتمداً على الشكل احسب القوة المؤثرة من الشحنة q_2 على الشحنة q_1 باستخدام متجه الوحدة؟

$$\vec{F}_{2 \rightarrow 1} = -k \frac{|q_1||q_2|}{(|\vec{r}_{21}|)^3} \vec{r}_{21}$$

$$\vec{r}_{21} = (x_2 - x_1)\hat{x} + (y_2 - y_1)\hat{y}$$

$$\vec{r}_{21} = (3 - (-5))\hat{x} + (-4 - 2)\hat{y}$$

$$\vec{r}_{21} = (8)\hat{x} + (-6)\hat{y}$$

$$|\vec{r}_{21}| = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} \Rightarrow |\vec{r}_{21}| = \sqrt{8^2 + (-6)^2} = 10 \text{ m}$$

$$\vec{F}_{2 \rightarrow 1} = -9 \times 10^9 \frac{5 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{(10)^3} [8\hat{x} - 6\hat{y}] \Rightarrow$$

$$\vec{F}_{2 \rightarrow 1} = -1.8 \times 10^{-4} [8\hat{x} - 6\hat{y}]$$

$$\vec{F}_{2 \rightarrow 1} = [-1.44 \times 10^{-3}\hat{x} + 1.08 \times 10^{-3}\hat{y}]$$

*نقطة الإتزان: هي النقطة التي توضع فيها شحنة ثالثة وتكون محصلة القوة الكهروستاتيكية عليها صفر.

ملاحظة: مقدار الشحنة المتزنة وإشارتها ليس لهما تأثير في موضع نقطة الإتزان.

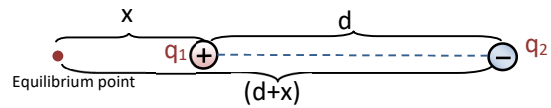
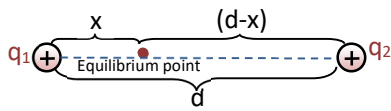
*لتحديد موضع نقطة الإتزان :

1- إذا كانت الشحنتان من نفس النوع تكون نقطة الإتزان بين الشحنتين وأقرب للأصغر مقدارًا.

2- إذا كانت الشحنتان مختلفتان في النوع تكون نقطة الإتزان خارج الشحنتين وأقرب للأصغر مقدارًا.

3- إذا كانت الشحنتان من نفس النوع ومتساويتين مقدارًا تكون نقطة الإتزان في منتصف المسافة بينهما.

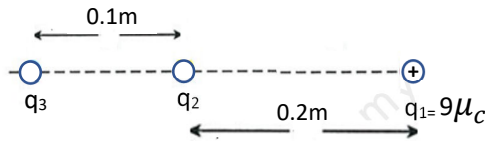
4- إذا كانت الشحنتان مختلفتان بالنوع ومتساويتين مقدارًا فلا يوجد نقطة إتزان.

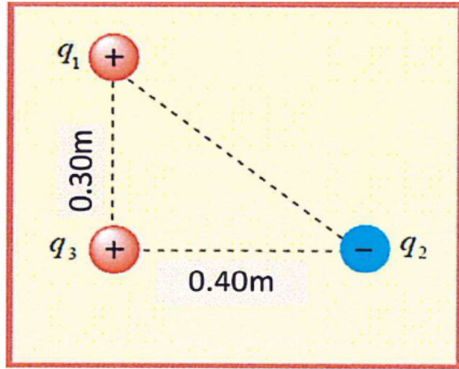


$$\begin{aligned} F_1 &= F_2 \\ k_c \frac{|q_1 q_3|}{x^2} &= k_c \frac{|q_2 q_3|}{(d-x)^2} \\ \frac{\sqrt{|q_1|}}{x} &= \frac{\sqrt{|q_2|}}{(d-x)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_1 &= F_2 \\ k_c \frac{|q_1 q_3|}{x^2} &= k_c \frac{|q_2 q_3|}{(d+x)^2} \\ \frac{\sqrt{|q_1|}}{x} &= \frac{\sqrt{|q_2|}}{(d+x)} \end{aligned}$$

س26: إذا علمت أن محصلة القوة المؤثرة على الشحنة q_3 تساوي صفر، احسب مقدار الشحنة q_2 وحدد نوعها.



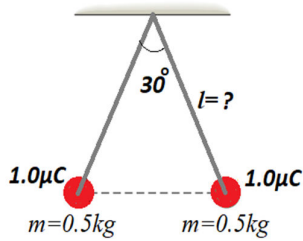


س27: يبين الشكل المجاور ثلاث شحنات نقطية موضوعة بالهواء $q_1 = 4.5 \mu_c$ و $q_2 = -8 \mu_c$ ، $q_3 = 6 \mu_c$ ، احسب مقدار القوة الكهربائية المحصلة المؤثرة في q_3 .

س28: ما مقدار القوة الكهروستاتيكية المبذولة بين البروتونين داخل نواة ذرة الهيليوم؟ ($r = 2 \times 10^{-15}$)

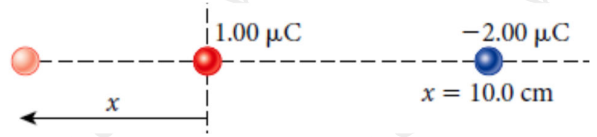
س29: ما مقدار القوة الكهروستاتيكية بين نواة الذهب وإلكترون نواة الذهب الموجود في مدار نصف قطره 4.88×10^{-12} إذا علمت أن لشحنة نواة الذهب 79 إلكترون؟

س30: يوضح الشكل كرتان متطابقتان و موجبتان تتدليان بواسطة حبال معزولة و عديمة الكتلة ولهما نفس الطول l ، ما هو الطول l ؟ ($g = 9.81 \text{ m/s}^2$)

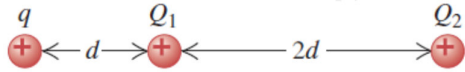


- A) 8.28 cm B) 15.98 cm C) 4.28 cm D) 0.68 cm

س31: شحنة موجبة $q_1 = 1.00 \mu C$ ثابتة عند الأصل، و يتم تثبيت الشحنة الثانية $q_2 = -2.00 \mu C$ عند $x = 10.0 \text{ cm}$ أين يجب وضع شحنة ثالثة على طول المحور السيني بحيث لا تتعرض لأي قوة؟



- A) 24.14 cm from q_1
- B) 34.14 cm from q_1
- C) 24.14 cm from q_2
- D) 10 cm from q_1



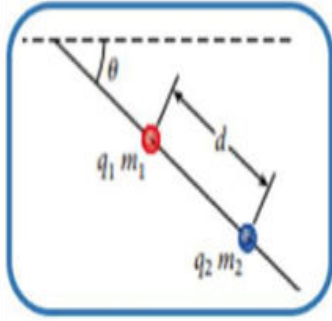
س32: ثلاث شحنات متساوية وضعت في أماكنها كما هو موضح في الشكل. إذا كانت F_1 هي القوة المؤثرة على q بسبب Q_1 و F_2 هي القوة المؤثرة على q بسبب Q_2 ، فكيف يقارن F_1 و F_2 ؟

- A) $F_1 = 2F_2$
- B) $F_1 = 3F_2$
- C) $F_1 = 4F_2$
- D) $F_1 = 9F_2$

س33: يبين الشكل شحنتان نقطيتان، أين يمكن أن تنعدم القوة الكهربائية؟



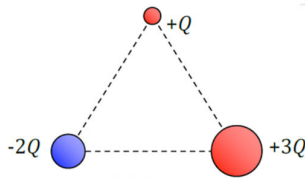
- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4



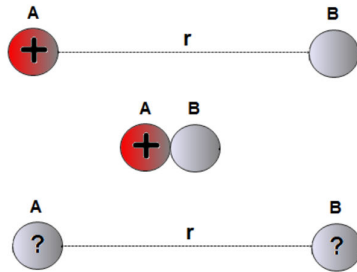
س34: يتم تثبيت خرزة ذات شحنة $q_1 = 2 \mu\text{C}$ في مكانها في نهاية السلك الذي يصنع زاوية $\theta = 30^\circ$ درجة مع الأفقي. خرزة ثانية بشحنة $-6 \mu\text{C}$ ، تنزلق دون احتكاك على السلك. تتوازن الخرزة الثانية عندما تكون على مسافة 0.4 متر من الخرزة الأولى. ما هي الكتلة m_2 للخرزة الثانية؟

- A) 0.14 Kg
- B) 0.77 Kg
- C) 0.33 Kg
- D) 0.44 Kg

س35: يتم وضع ثلاث شحنات نقطية، وهي الشحنة $+Q$ و $-2Q$ و $+3Q$ ، على مسافة متساوية كما هو موضح. أي المتجه يصف الاتجاه الكلي للقوة الكهربائية المؤثرة على الشحنة $+Q$ ؟



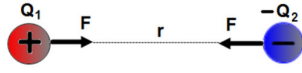
- A) ←
- B) ↗
- C) ↘
- D) ↖



س36: تحمل الكرة A شحنة موجبة $4Q$ والكرة B متعادلة. في البداية يتم فصل الكرات بمسافة r . تلمس الكرات بعضها البعض لفترة وجيزة وتنتقل إلى المسافة الأولى. أي من الآتي يمثل التعبير الصحيح للقوة المؤثرة على كل كرة بعد انتقالها إلى المسافة الأصلية r ؟

- A) $F = \frac{2kQ^2}{r^2}$
- B) $F = \frac{kQ^2}{r^2}$
- C) $F = \frac{8kQ^2}{r^2}$
- D) $F = \frac{4kQ^2}{r^2}$

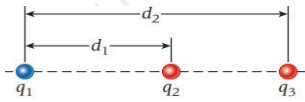
س37: تفصل بين الشحنتين Q_1 و $-Q_2$ مسافة r . تجذب الشحنتان بعضهما بعضاً بقوة F . ما القوة الجديدة بين الشحنتين إذا قلت المسافة إلى ربع ما كانت عليه وتضاعف مقدار كل شحنة؟



- A) $16 F$
- B) $64 F$
- C) $48 F$
- D) $1/48 F$

س38: شحنتان q_1 و q_2 على بعد مسافة r ، وتؤثر قوة $(10 N)$ على بعضهما البعض. إذا قلت المسافة بينهما إلى النصف، فستكون القوة المؤثرة:

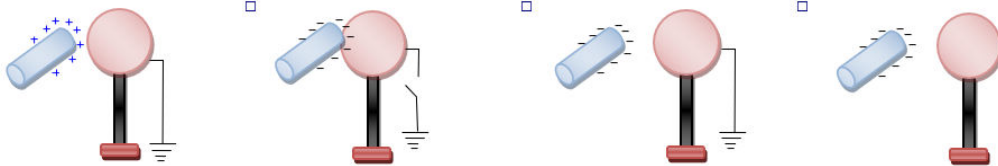
- A) $20 N$
- B) $40 N$
- C) $80 N$
- D) $160 N$

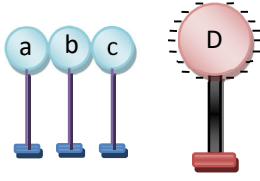


س39: ثلاث شحنتان موضوعة على طول المحور السيني، كما هو موضح في الشكل. قيم الشحنتان هي $q_1 = -8.10 \mu C$ ، $q_2 = 2.16 \mu C$ ، و $q_3 = 2.16 pC$. المسافة بين q_1 و q_2 هي $d_1 = 1.71 m$ ، والمسافة بين q_2 و q_3 هي $d_2 = 2.62 m$ ، ما مقدار القوة الكهروستاتيكية الكلية المؤثرة على q_3 بواسطة q_1 و q_2 ؟

- A) $2.77 \times 10^{-8} N$
- B) $7.92 \times 10^{-6} N$
- C) $1.44 \times 10^{-5} N$
- D) $2.22 \times 10^{-4} N$

س40: يكون الموصل الكروي متعادلاً في أحد الأشكال التالية:





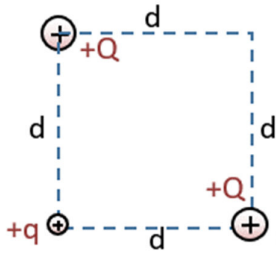
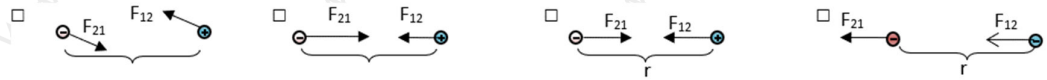
س41: ثلاثة موصلات ذات قاعدة عازلة موضوعة بشكل متصل كما هو موضح في الشكل، يتم تقريب الموصل D سالب الشحنة من الموصلات، ثم يتم نقل الموصل b ليفقد الاتصال ب a و c ، وأخيرا يتم أخذ الموصل D بعيدا . ستكون شحنة الموصلات a و b و c :

- A) سالبة b ، موجبتان a و c
B) موجبة b ، سالبتان a و c
C) موجبة c ، سالبتان a و b
D) موجبة c ، متعادلة b ، موجبة a

س42: القوة بين شحنة $25 \mu C$ وشحنة $-10 \mu C$ هي $8.0 N$ ما المسافة بين الشحنتين؟

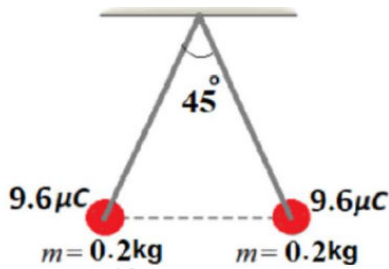
- A) 0.15 m B) 0.28 m C) 0.45 m D) 0.53 m

س43: شحنتان مختلفتان بمقادير مختلفة، يتم تمثيل القوى بينهما بشكل أفضل من خلال:



س44: كما هو موضح بالشكل، يتم تثبيت جسيمين، كل منهما يحمل الشحنة $+Q$ ، في زوايا متقابلة من مربع يقع في مستوى الصفحة . يتم وضع شحنة اختبار موجبة $+q$ في الزاوية الثالثة . ما اتجاه القوة المؤثرة على شحنة الاختبار الناتجة عن الشحنتين الأخريين؟

- ☐ ↓ ☐ ↙ ☐ ↗ ☐ ↘



س45: كرتان متماثلتان موجبتا الشحنة معلقتان في حالة سكون من السقف بواسطة حبال معزولة عديمة الكتلة متساوية الطول كما هو موضح في الشكل. ما هي المسافة بين الشحنتين؟

- A) 0.5 m
- B) 1.5 m
- C) 1.0 m
- D) 0.0 m

س46: يتم وضع الشحنة $q_1 = 1.4 \times 10^{-8} \text{ C}$ عند نقطة الأصل. الشحنتان $q_2 = -1.8 \times 10^{-8} \text{ C}$ و $q_3 = 2.1 \times 10^{-8} \text{ C}$ وضعتا عند النقاط $(0 \text{ m}, 0.24 \text{ m})$ و $(0.18 \text{ m}, 0 \text{ m})$ على الترتيب و كما هو موضح بالشكل. احسب محصلة القوى الكهربائية (مقدارا واتجاها) المؤثرة على الشحنة q_3 ؟

