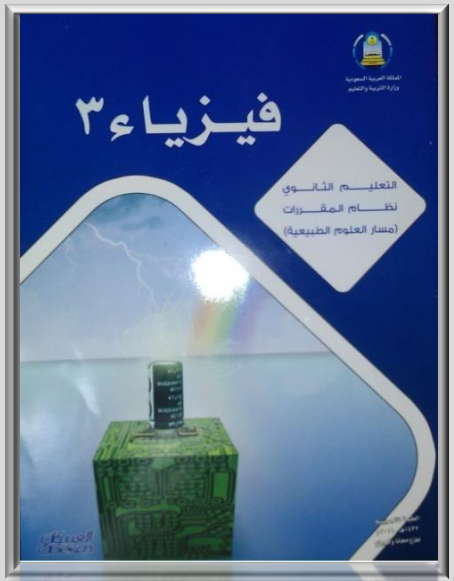
الجزء 2

الجزء الثاني من المنهج - الكهرباء

الفصل الخامس	الكهرباء الساكنة
الفصل السادس	المجالات الكهربائية
الفصل السابع	الكهرباء التيارية
الفصل الثامن	الدوائر الكهربائية

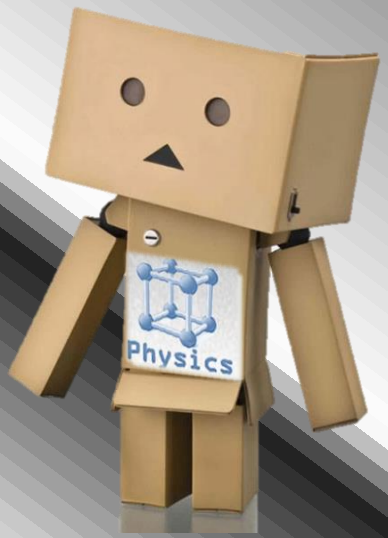


next

الفصل الخامس ..

5

الكهرباء الساكنة



نظرة عامة إلى الفصل

يعرض هذا الفصل القوة الكهروسكونية من خلال تجارب بسيطة بمواد نستخدمها في حياتنا اليومية. ولأنه يمكن ملاحظة قوى التنافر وقوى التجاذب بين السطوح المشحونة فيمكن استنتاج وجود نوعين من الشحنات الكهربائية، شحنات سالبة وأخرى موجبة. ينص قانون كولوم على أن القوة الكهروسكونية بين شحنتين نقطيتين تتناسب طرديًّا مع مقدار كل من الشحنتين، وعكسيًّا مع مربع المسافة التي تفصل بينهما.

5-1 الشحنة الكهربائية

5-2 القوة الكهربائية

Next

الدرس الأول : (الشحنة الكهربائية) 5-1

عناصر الدرس

- الكهرباء وأنواعها
- الأجسام المشحونة وأنواع الشحنات
- فصل الشحنة وقانون حفظها
- الموصلات والعوازل

المفاهيم والتعريفات الواردة في الدرس

أنقر بالماوس لرؤية تعريف كل مصطلح

الكهرباء الساكنة « الكهروسكونية »	تراكم الشحنات على سطوح الأجسام . أو شحنات كهربائية تتجمع وتُحتجز في مكان ما .
مادة موصلة	هي التي تسمح بانتقال الشحنات من خلالها ، أو تتوزع على سطحها ، مثل : الفلزات .
مادة عـازلة	هي التي لا تسمح بانتقال الشحنات من خلالها ، أو تجعلها تبقى في جزء منها ، مثل : البلاستيك .
الجسم المتعادل	الذرة أو الجسم الذي تتساوى الشحنة الموجبة لنواته مع الشحن السالبة للإلكترونات التي تدور حول هذه النواة .

Next

الفيزياء العملية ..

تجربة 4

اسم التجربة	أي القوى تؤثر عن بعد ؟!

هدف التجربة	قوى التجاذب والتنافر بين الشحنات الساكنة
المشاهدة	انجذاب قصاصات الورق إلى المسطرة البلاستيكية
الاستنتاج	توجد قوة كهربائية تنشأ بسبب « الدلك » (وهو احتكاك جسمين مختلفين ببعضهما)

التقرير العملي الخامس

القيام بالتجربة كواجب منزلي وإعداد تقريرك المصور

Next

5-1 الشحنة الكهربائية

❑ الكهرباء

الكهرباء الساكنة (الكهروسكونية)

وهي : تراكم الشحنات على سطوح الأجسام

أو: شحنات كهربائية تتجمع وتُحتجز في مكان ما

الكهرباء المتحركة (التيارية)

وهي : تدفق جسيمات مشحونة .

التي يتم توليدها بواسطة البطاريات والمولدات .

الكهرباء المتحركة (التيارية)

1. التيار المستمر أو المباشر (Dc) { Direct Current }
2. التيار المتردد أو المتناوب (Ac) {Alternating Current}

ما هو Dc	التيار الذي يتدفق بشكل ثابت من القطب (−) إلى القطب (+) من مصدر التيار ، ويستخدم في البطاريات والخلايا الشمسية وغيرها من التطبيقات ذات الجهد المنخفض .
ما هو Ac	التيار المتدفق بشكل متناوب من القطب (−) إلى القطب (+) تارة ، وبالعكس تارة أخرى بمعدل (٥٠ – ٦٠ مرة في الثانية) من مصدر توليد التيار ، ويستخدم في محطات الكهرباء

الكهروسكونية (الكهرباء الساكنة)

تتحكم الكهرباء الساكنة في عمل بعض الأجهزة مثل :

❑ آلة الطباعة ، آلة التصوير ، مُنقي الهواء (تصفية غازات المداخن في المصانع) ، آلة الطلاء الكهربائية ، المكثف الكهربائي .

5-1 Electric Charge

تفسر الكهرباء الساكنة الكثير من الظواهر مثل :

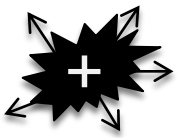
❑ العواصف الرعدية ، البرق والصاعقة ، فرقعة الصوت عند تمشيط الشعر الجاف ، انطلاق الشرارات الكهربائية عند خلع الملابس ، وانطلاقها عند الاقتراب من شاشة التلفاز ، أو عند المصافحة ، أو ملامسة مقبض الباب .

الأجسام المشحونة :

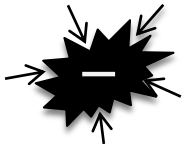
❑ ما هو الشحن بالدلك ؟

هو احتكاك جسمين ببعضهما ، مما يسبب انتقال الإلكترونات من احداهما للآخر .

★ حيث :



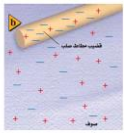
الجسم الذي تنتقل منه الإلكترونات
(الذرات التي تفقد إلكترونات)



الجسم الذي تنتقل إليه الإلكترونات
(الذرات التي تكتسب إلكترونات)

أمثلة

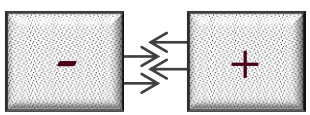
- انجذاب شعرك نحو المشط عند تمشيطه بيوم جاف .
- انجذاب قصاصات الورق للمسطرة بعد دلكها بقطعة صوف
- عند دلك قضيب العنبر (الكهرمان) يجذب قصاصات الورق
- التصاق الجوارب ببعضها عند إخراجها من مجففة الملابس .

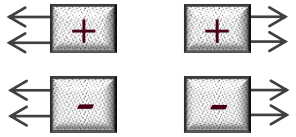


Back
Next

أنواع الشحنات

★ ما هي قاعدة الشحنات ؟





الشحنات المتشابهة : تتنافر

الشحنات المختلفة : تتجاذب

تمرين1 / أجب عما يلي :

ما هي قوة الجذب الكهربائية ؟	هي قوة كبيرة نسبياً لا تتولد إلا بعد الدلك ، وتعمل على تسارع القصاصات إلى أعلى بمقدار أكبر من تسارعها إلى أسفل بسبب الجاذبية الأرضية. ((وتُفقد هذه الخاصية بعد فترة قصيرة من الزمن))
ما هي الشحنة الكهربائية ؟	هي صفة تطلق على الإلكترونات (سالبة الشحنة) والبروتونات (موجبة الشحنة). فعند وصف جسماً بأنه مشحون فذلك يعني : تعبيراً عن مدى الزيادة أو النقصان في عدد الإلكترونات بالنسبة لعدد البروتونات في هذا الجسم .
ما هي الأجسام المشحونة ؟	هي الأجسام التي تبدي تفاعلاً كهربائياً بعد الدلك .

تمرين2 / أكمل ما يلي :

	النظرة المجهرية للشحنة ..
اكتشف طومسون	أن جميع المواد تحتوي على جسيمات صغيرة جداً سالبة الشحنة ، تسمى : الإلكترونات .
اكتشف راذرفورد	أن هناك جسماً مركزياً موجب الشحنة ، تتركز فيه كتلة الذرة ، يسمى : النـــواة .
متى تكون الذرة متعادلة ؟ متى يكون (الجسم متعادل)	إذا كانت الشحنة الموجبة في النواة تســ = ـاوي الشحنة السالبة للإلكترونات التي تدور حول النواة
اكتساب الشحنة	هي عملية انتقال الإلكترونات .
فصل الشحنة (نقل الإلكترونات)	عند دلك البلاستيك بالصوف مثلاً ، سوف يكتسب البلاستيك (شحنات سالبة) لانتقال الإلكترونات إليه . ويصبح الصوف لفقده الإلكترونات (موجب الشحنة) . أما المجموع الكلي للشحنة على الجسمين يبقى هو نفسه.
قانون حفظ الشحنة الكهربائية	• الشحنة محفوظة , لا تزداد ولا تزال . • لا يمكن إنتاج الشحنة الكهربائية ولا إنقاصها فهي محفوظة

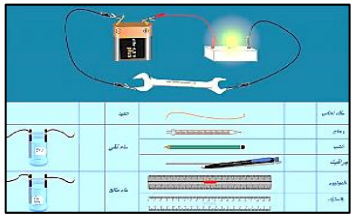
Back
Next

5-1 الشحنة الكهربائية

الموصلات & العوازل

نشـــاط فصلي :

أمامك تجربة لدائرة بسيطة مكونة من مصباح وبطارية وسلك توصيل ومجموعة من المواد لدراسة توصيلها (أي توضيح ما إذا كانت موصلة أو عازلة) ؟!



المادة	توصيلها	المادة	توصيلها
سلك النحاس	موصلة	البلاستيك	عازلة
الزجاج	عازلة	الحديد	موصلة
الخشب	عازلة	الماء النقي	عازلة
الجرافيت	موصلة	الماء المالح	موصلة
الألمونيوم	موصلة	الصلب	موصلة

المواد من حيث موصليتها

المادة الموصلة :
وهي التي تسمح بانتقال الشحنات من خلالها ، أو تتوزع على سطحها
◄ مثل : الفلزات ، النحاس ، الالمونيوم ، البلازما ، الجرافيت

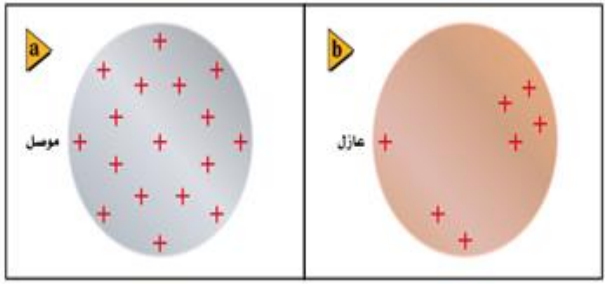
المادة العازلة :
وهي التي لا تسمح بانتقال الشحنات من خلالها ، أو تجعلها تبقى في جزء منها
◄ مثل : الزجاج ، الخشب الجاف ، معظم البلاستيك ، الملابس ، الجو الجاف

ملاحظة :

تحت ظروف معينة يمكن أن تنتقل شحنات خلال مادة عازلة ، مثل انتقال الشحنات في الهواء أثناء حدوث البرق . (البلازما)

تمرين فصلي 2 :

علل لما يلي :	
١. الفلزات موصلات جيدة ؟	لأنه يوجد في كل ذرة إلكترون واحد على الأقل يمكن أن ينفصل عنها بسهولة
٢. الجرافيت أكثر موصلية من الألماس ، بالرغم من أن كليهما يتركب من ذرات كربون؟	لأن ذرات الكربون في الألماس ترتبط بقوة مع 4 ذرات كربون . أما في الجرافيت فتكّون ذرات الكربون 3 روابط قوية ، أما الرابعة فتكون ضعيفة تسمح للإلكترونات بحركة محدودة .



الشكل 4-1 تتوزع الشحنات التي توضع على موصل على كامل سطحه الخارجي (a). بينما تبقى الشحنات على العازل في المكان الذي توضع فيه (b).

نهاية الدرس ، 1

Back
Exit

عناصر الدرس

- الشحن وأنواعه والقوة الكهربائية
- قانون كولوم
- أمثلة و مسائل حسابية
- التأريض وتفسير حدوث البرق والصاعقة
- تطبيقات القوى الكهروسكونية

المفاهيم والتعريفات الواردة في الدرس

أنقر بالماوس لرؤية تعريف كل مصطلح

الشحنة الأساسية (الأولية)	هي مقدار الشحنة الكهربائية لإلكترون أو بروتون واحد . [وتبلغ : 1.6×10^{-19} C]
التأريض	عملية توصيل جسم بالأرض للتخلص من الشحنات الفائضة
الكولوم	وحدة قياس الشحنة الكهربائية حسب النظام SI ، ويساوي مقدار شحنة إلكترون أو بروتون .
الكشاف الكهربائي	جهاز يستخدم للكشف عن الشحنات الكهربائية
الشحن بالحث	عملية شحن جسم بتقريب جسم آخر مشحون دون ملامسته .
قانون كولوم	تتناسب القوة الكهربائية المتبادلة بين جسمين مشحونين (F) طردياً مع حاصل ضرب مقداري شحنتيهما ($q_1 q_2$) وعكسياً مع مربع المسافة بينهما (r^2) .
الشحن بالتوصيل	شحن جسم متعادل بملامسته جسماً آخراً مشحوناً

Next

القوى المؤثرة في الأجسام المشحونة :

تؤثر الشحنات بعضها في بعض بقوى عن بُعد ، وليس شرطاً أن تكون هذه الأجسام أو الشحنات متلامسة .. وتكون القوة الكهربائية أكبر عندما تكون الأجسام أو الشحنات متقاربة .

❑ الكشاف الكهربائي ❑

ما هو الكشاف الكهربائي ؟	
هو جهاز يستخدم للكشف عن الشحنات الكهربائية .	
صف تركيبه ؟	
١	قرص فلزي
٢	عـازل
٣	ساق فلزية متصلة بورقتين فلزيتين
علل ؟ الورقتان الفلزيتان معلقتان بصورة حرة داخل إناء زجاجي شفاف مغلق ؟ للحد من تأثير تيارات الهواء	

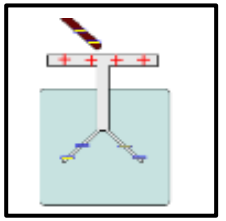
■ وضح ما الذي يمكن ملاحظته وحدوثه في كل من الحالات التالية :

1	الكشاف الكهربائي المتعادل	2	كشاف متعادل تم ملامسته بساق من الأبونيت (−) ، أو ساق زجاجي (+)
	تكون الورقتان متطابقتان على بعضهما ، أي تلامس إحداهما الأخرى		انفراج ورقتي الكشاف وتنافرهما ، بسبب شحنهما بشحنة الساق المتماثلة
3	كشاف مشحون بشحنة سالبة تم ملامسته بساق من الأبونيت (−)	4	كشاف مشحون بشحنة سالبة تم ملامسته بساق زجاجي (+)
	يزداد انفراج الورقتين		يقل انفراج الورقتين

مما سبق :

نستنتج أنه : يمكن تحديد شحنة جسم متعادل من خلال تقريب جسم مشحون معلوم الشحنة .

Next Back

ويسمى هذا الشحن	الشحن بالتوصيل	وهو عبارة عن : شحن جسمٍ متعادل بملامسته جسما آخرا مشحونا .
وكذلك وكما في الشكل أدناه	عند تقريب ساق أبونيت مشحون من قرص الكشاف نلاحظ انفراج ورقتي الكشاف (حتى بدون حدوث التلامس) .	
	ويسمى هذا الشحن الشحن بالحث	وهو عبارة عن : شحن جسم بتقريب جسم مشحون إليه ، دون ملامسته .

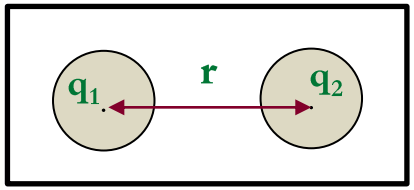
تمرين1 / أجب عما يلي :

ما هو التأريض ؟	هو عملية توصيل جسم بالأرض للتخلص من الشحنات الفائضة .
ما تفسير حدوث البرق ؟	عندما تشحن الغيوم بسبب احتكاك جزيئاتها بالماء تنشأ شحنة سالبة وأخرى موجبة على مواضع مختلفة من الغيمة نفسها ، أو يحدث ذلك بين غيمتين متجاورتين فيحدث التفريغ في صورة البرق ، وبتفريغهما في الأرض نرى ذلك في صورة الصواعق .
ما الفرق بين البرق والصاعقة ؟	- البرق عبارة عن تفريغ بين : سحابتين أو بين موضعين مختلفين من السحابة نفسها . - أما الصاعقة فهي تفريغ بين : السحابة والأرض .

قانون كولوم

قام كولوم باستنتاج العوامل المؤثرة على القوة الكهربائية (F) . حيث أثبت أن (F) تعتمد على كل من :

١	مقدار الشحنتين	q_2 , q_1
٢	المسافة بين الشحنتين	r



نوع العلاقة أو التناسب :

(F) تتناسب طردياً مع مقدار الشحنتين (q_1 , q_2)

(F) تتناسب عكسياً مع مربع المسافة بين مركزي الشحنتين (r^2)

نص قانون كولوم	تتناسب القوة الكهربائية المتبادلة بين جسمين مشحونين (F) طردياً مع حاصل ضرب شحنتيهما ($q_1 \cdot q_2$) ، وعكسياً مع مربع المسافة بينهما (r^2)
الصيغة الرياضية	$F = K \frac{q_A q_B}{r^2}$

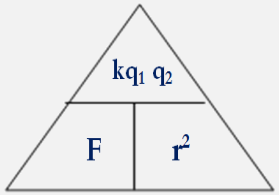
Back
Next

حيث أن

F	القوة الكهربائية بين الجسمين المشحونين ، ووحدتها (نيوتن N)
q_1 , q_2	شحنتا الجسمين ، ووحدتها (كولوم C)
r	المسافة بين مركزي الجسمين ، ووحدتها (متر m)
k	ثابت كولوم .. ومقداره يساوي = (..... $9x10^9$)

أكتب وحدة ثابت كولوم هنا في الفراغ ، بعد حل التمرين الأول

F	$F = \frac{kq_1q_2}{r^2}$
r	$r^2 = \frac{Kq_1q_2}{F}$ $r = \sqrt{\frac{Kq_1q_2}{F}}$
k	$K = \frac{Fr^2}{q_1q_2}$
q_1	$q_1 = \frac{Fr^2}{Kq_2}$
q_2	$q_2 = \frac{Fr^2}{Kq_1}$



أكمل جميع العلاقات

- **معلومات :**
  - وحدة قياس الشحنة (q) حسب النظام الدولي هي (الكولوم C)
  - ويبلغ الكولوم الواحد شحنة : 6.24×10^{18} إلكترون أو بروتون .
  - الشحنة الأساسية هي مقدار شحنة الإلكترون أو البروتون الواحد ، وتبلغ : 1.6×10^{-19} C .
  - القوة الكهربائية قوة متجهة ... (مقدار القوة فقط نجده من قانون كولوم) .
  - (أما الاتجاه فنحده من القاعدة : الشحنات المتشابهة تتنافر والمختلفة تتجاذب) .

أولاً وحدات القياس

تمرين :

استنتج وحدة قياس ثابت كولوم (k) ؟

من العلاقة الخاصة بـ K ⇦ $K = \frac{Fr^2}{q_1q_2}$

(إذن وحدة K) $= \frac{N.m^2}{C.C} = N.m^2/C^2$

ثانياً العلاقات بين المتغيرات

طريقة الحل

الخطوة ١	من القانون يتم التعويض عن كل المتغيرات بـ : 1 ، فتكون طبيعيا قيمة القوة = 1	$F = \frac{Kq_1q_2}{r^2} = \frac{1x1x1}{1^2} = 1$
الخطوة ٢	الآن يتم تعديل قيمة المتغير أو المتغيرات حسب المطلوب في السؤال . فمثلاً لو كان السؤال زيادة المسافة أربع أضعاف . مع معرفة رمز المسافة وموقعها في البسط أم المقام .	$F = \frac{1x1x1}{4^2} = \frac{1}{16}$
الجواب النهائي	– فإذا كان الناتج كسر أو عدد عشري ، فذلك يعني أن القوة قلت . – أما إن كان عددا صحيحا فيكون العكس . وهنا يكون الجواب / أنها قلت بمقدار 16 مرة	

تمرين 1 :
إذا زادت المسافة بين الجسمين ثلاث مرات ، فهل تزداد القوة بينهما أم تقل ؟ وبمقدارکم ؟

$$F=\frac{1x1x1}{3^2}=\frac{1}{9}$$

$$F=\frac{1x1x1}{1^2}=1$$

قلت القوة تسع مرات أو قلت القوة إلى التسع

تمرين 2 :
إذا قلت المسافة بين الجسمين إلى النصف وازدادت الشحنة الأولى للضعف ، فهل تزداد القوة بينهما أم تقل ؟ وبمقدارکم ؟

$$F=\frac{1x1x2}{0.5^2}=8$$

$$F=\frac{1x1x1}{1^2}=1$$

زادت القوة ثمانية أضعاف

تمرين 3 :
إذا زادت الشحنتين والمسافة بينهما ثلاثة أضعاف، فهل تزداد القوة بينهما أم تقل ؟ وبمقدارکم ؟

$$F=\frac{1x3x3}{3^2}=1$$

$$F=\frac{1x1x1}{1^2}=1$$

لم تتغير القوة ، تبقى كما هي

تمرين 4 :
إذا قلت إحدى الشحنتين إلى النصف ، وزادت الأخرى مع المسافة للضعف فهل تزداد القوة بينهما أم تقل ؟ وبمقدارکم ؟

$$F=\frac{1x0.5x2}{2^2}=\frac{1}{4}$$

$$F=\frac{1x1x1}{1^2}=1$$

قلت القوة أربع مرات أو قلت القوة إلى الربع

ثالثاً المسائل الحسابية

تفصل مسافة مقدارها 0.3m بين شحنتين الأولى سالبة مقدارها $2x10^{-4}C$ والأخرى موجبة مقدارها $8x10^{-4}C$ ما القوة المتبادلة بين الشحنتين ؟ وما اتجاهها أو اتجاه الشحنتين ؟

$r=0.03m$
$q_1=-2\times10^{-4}C$
$q_2=+8\times10^{-4}C$
$k=9\times10^9\ N.m^2/C^2$
$F=??$

$$F=\frac{kq_1q_2}{r^2}=\frac{(9\times10^9)(-2\times10^{-4})(8\times10^{-4})}{(0.03)^2}$$
$$F=-1.6\times10^4\ N$$

تكون القوة بين الشحنتين قوة تجاذب ، أي اتجاه الشحنة الأولى نحو الشحنة الأخرى ، بسبب اختلاف شحنتهما .

إذا أثرت الشحنة 6×10^{-6} C بقوة جذب مقدارها 65 N في شحنة ثانية تبعد عنها مسافة مقدارها 0.05 m ، فما مقدار الشحنة الثانية ؟وما اتجاهها ؟

$q_1=6\times10^{-6}C$
$F=-65N$
$r=0.05m$
$k=9\times10^9\ N.m^2/C^2$
$q_2=??$

قوة جذب

$$F=\frac{kq_1q_2}{r^2}$$
$$q_2=\frac{Fr^2}{kq_1}=\frac{(-65)(0.05)^2}{(9\times10^9)(6\times10^{-6})}$$
$$q_2=-3\times10^{-6}C$$

اتجاهها نحو الشحنة الأولى (قوة جذب)

إذا كانت المسافة بين الكترونين في ذرة 1.5×10^{-10}m فما مقدار القوة الكهربائية بينهما ؟ وهل تقترب الشحنة الأولى من الأخرى أم تبتعد عنها ؟ ولماذا ؟

$q_1=-1.6\times10^{-19}C$
$q_2=-1.6\times10^{-19}C$
$r=1.5\times10^{-10}m$
$k=9\times10^9\ N.m^2/C^2$
$F=??$

$$F=\frac{kq_1q_2}{r^2}=\frac{(9\times10^9)(-1.6\times10^{-19})(-1.6\times10^{-19})}{(1.5\times10^{-10})^2}$$
$$F=+10.24\times10^{-9}\ N$$

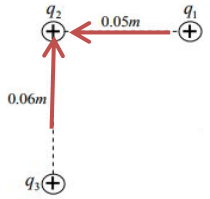
الإلكترونان

القوة بين الشحنتين قوة تنافر
(أي كل شحنة تتجه مبتعدة عن الأخرى)

ثالثاً مسائل أخرى

وضعت ثلاث شحنات نقطية عند رؤوس مثلث قائم الزاوية كما بالشكل ، فإذا كانت $q_1 = +5\ nC$ و $q_2 = +2\ nC$ و $q_3 = +8\ nC$. فأجب عما يلي :

1. مقدار القوة الكهربائية المؤثرة في الشحنة q_2 ؟
2. حدد اتجاه حركة الشحنة q_2 إذا تحركت ؟

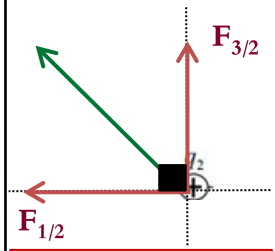


بما أن الشحنات جميعها موجبة ، إذا كلا الشحنتين ستؤثر على الشحنة q_2 بقوة تنافر ، وستكون متجهات القوى كما بالشكل ..

- أولاً نحسب مقدار القوى :

$$F_{1/2} = \frac{kq_1q_2}{r^2} = \frac{(9x10^9)(2x10^{-9})(5x10^{-9})}{0.05^2} = 3.6 \times 10^{-5}\ N$$

$$F_{3/2} = \frac{kq_1q_2}{r^2} = \frac{(9x10^9)(2x10^{-9})(8x10^{-9})}{0.06^2} = 4 \times 10^{-5}\ N$$



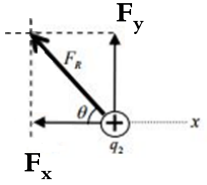
إذا كانت قوتين ، وكانت الزاوية بينهما 90 نستخدم لحساب المحصلة : نظرية فيثاغورس

- ثانياً إيجاد المحصلة (المقدار):

$$R_F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$$

$$R_F = \sqrt{(3.6x10^{-5})^2 + (4x10^{-5})^2}$$

$$R_F = 5.4x10^{-5}\ N$$



إيجاد (الاتجاه أو الزاوية):

$$\tan\theta = \frac{F_y}{F_x} = \frac{4x10^{-5}}{3.6x10^{-5}} = 1.11$$

$$\theta = 48^o$$

أي الشحنة تتحرك باتجاه يصنع زاوية 132° مع المحور X
أو يصنع زاوية 48° مع المحور X السالب

$$R_F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos\theta}$$

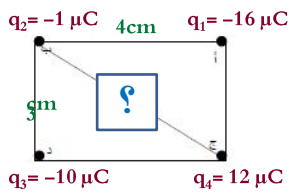
س: ماذا نستخدم لحساب محصلة قوتين إن لم تكن الزاوية بينهما 90 ؟

نستخدم قانون جيب التمام cos بدلاً من فيثاغورس

في الشكل المقابل أوجد القوة المحصلة المؤثرة على q_2 ؟ وحدد اتجاه حركتها ؟

نرسم قبل البدء القوى المؤثرة على الشحنة 2 على المحورين

لابد من معرفة المسافة الفاصلة بين الشحنتين 4و 2 . فكيف نوجدها ؟



- إيجاد طول الوتر (ج ب) :

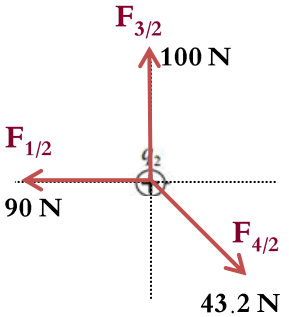
الوتر = $\sqrt{3^2 + 4^2} = 5\ cm$

- أولاً : نوجد مقدار القوى الثلاث المؤثرة على q_2:

$$F_{1/2} = \frac{kq_1q_2}{r^2} = 90\ N$$

$$F_{3/2} = \frac{kq_1q_2}{r^2} = 100\ N$$

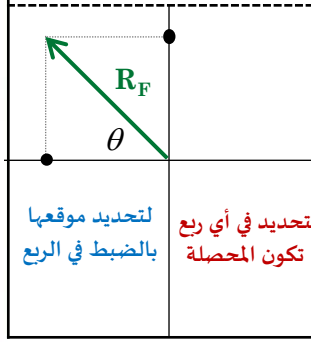
$$F_{4/2} = \frac{kq_1q_2}{r^2} = 43.2\ N$$



- ثانياً إيجاد المحصلة (المقدار):

أذا كانت أكثر من قوتين . نستخدم لإيجاد المحصلة طريقة التحليل

F	F_x	F_y
100	100 cos 90	100 sin 90
90	90 cos 180	90 sin 180
43.2	43.2 cos 315	43.2 sin 315
Σ	= −59.45 N	= 69.45 N



لتحديد موقعها بالضبط في الربع

لتحديد في أي ربع تكون المحصلة

$$R_F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$$

$$R_F = \sqrt{-59.45^2 + 69.45^2} = \sqrt{8357.6} = 91.4N$$

إيجاد (الاتجاه أو الزاوية):

$$\tan\theta = \frac{F_y}{F_x} = \frac{69.45}{59.45} = 1.16$$

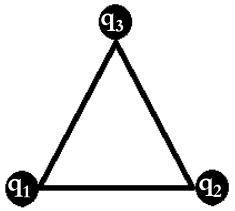
$$\theta = 49.4^o$$

Next Back

الواجب : ورقة خارجية

وضعت ثلاث كرات مشحونة عند رؤوس مثلث متطابق الاضلاع طول ضلعه 3cm كما بالشكل ، فإذا كانت $q_1 = -3\ nC$ و $q_2 = +4\ nC$ و $q_3 = -5nC$. فأجب عما يلي :

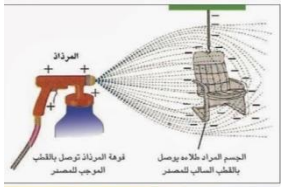
1. مقدار القوة الكهربائية المؤثرة في الشحنة q_2 ؟
2. حدد اتجاه حركة الشحنة q_2 إذا تحركت ؟



تطبيقات القوى الكهروسكونية

هناك العديد من تطبيقات القوى الكهربائية على الجسيمات فتستطيع هذه القوى مثلاً :

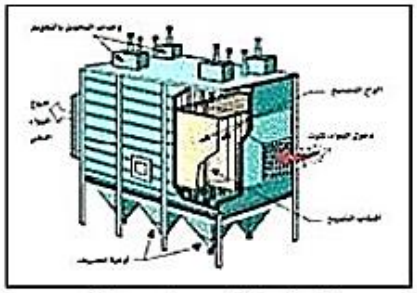
١	تجميع السناج (السنو) من المداخن ، للحد من تلوث الهواء
٢	يمكن شحن قطرات الطلاء الصغيرة جداً بـ الحث ،واستعمالها لـ طلاء السيارات أو أجسام أخرى بصورة منظمة و موحدة جداً .
٣	تستخدم آلات التصوير الفوتوغرافي الكهرباء الساكنة لوضع الحبر الأسود على الورق ، بحيث يتم نسخ صورة طبق الأصل للوثيقة الأصلية .



لمعلوماتك :

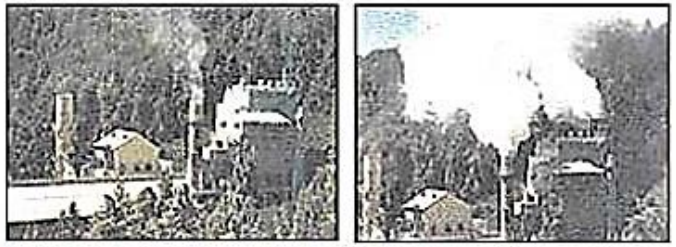
* المرسبات الكهروستاتيكية :

تستخدم هذه المرسبات الكهروستاتيكية لتنظيف الهواء من جسيمات الغبار والدخان والضباب والبكتيريا الموجودة في الهواء، حيث يتم شحن هذه الجسيمات بشحنات كهربائية موجبة، ومن ثم تقوم ألواح التجميع المشحونة بشحنة سالبة بجذب هذه الجسيمات الموجبة إلى داخل الجهاز، ويتم بذلك تنقية الهواء من هذه الشوائب. شكل (٩-١٤).



شكل (٩-١٤) مرسب كهروستاتيكي

والشكل التالي (٩-١٥) يوضح دور هذه المرسبات في تنقية الهواء المنبعث من أحد المصانع. تظهر الصورة اليمنى المدخنة عندما كان المرسب مقفلاً، وعند تشغيله قل تلوث الهواء كثيراً كما يبدو من الصورة اليسرى.



شكل (٩-١٥)

Back
Exit
نهاية الدرس ٢
والفصل 5