1 مجلة سندي في العلوم الفيزيائية

السنة الرابعة متوسط

تحتوي المجلة الأولى على:

- دروس وحدة الشحنة الكهربائية
- دروس وحدة نموذج مبسط للذرة
- تمارين ووضعيات مقترحة
- تمارين ووضعيات شهادة التعليم المتوسط في هذه الوحدات

4AM BEM

دروس وحلول تمارين هذه المجلة على قناتي في اليوتوب

Prof Abdelali Physics

قم بمتابعتنا على...

الفيزياء مع الأستاذ عبد العالي بن عمراوي

Prof Abdelali Physics

05.41.30.04.40

06.55.83.78.67

1. التكهرب:

ظاهرة تحدث في الطبيعة تكتسب من خلالها الأجسام شحنات كهربائية تمكنها من **التأثير** على أجسام أخرى **كهربائيا** مثل جذب المسطرة البلاستيكية المدلوكة لقصاصات ورقية.

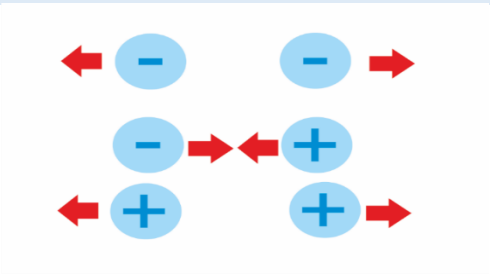
2. الشحنة الكهربائية:

خاصية فيزيائية مرتبطة بالمادة ويوجد في الطبيعة نوعان من الشحنة الكهربائية

1) **الشحنة الكهربائية الموجبة (+):** وهي الشحنة التي يحملها الزجاج عند دلكه بالفرو أو الحرير أو الصوف.

2) **الشحنة الكهربائية السالبة (-):** وهي الشحنة الكهربائية التي يحملها الايبونيت أو البلاستيك عند دلكه بالصوف.

3. الأفعال المتبادلة بين الأجسام المشحونة



1. **تتنافر** الأجسام الحاملة لشحنات كهربائية **متماثلة.**
2. **تتجاذب** الأجسام الحاملة لشحنات كهربائية **مختلفة.**

4. طرق التكهرب

1. التكهرب بالدلك:



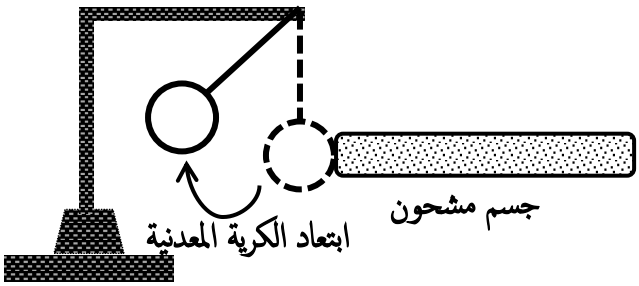
عند دلك قضيب من **الايبونيت أو البلاستيك** بقطعة من الصوف فانه يحمل **شحنة كهربائية سالبة (-)**

عند دلك قضيب من **الزجاج** بقطعة من الفرو أو الحرير أو الصوف فانه يحمل **شحنة كهربائية موجبة (+)**

- **ملاحظات:**

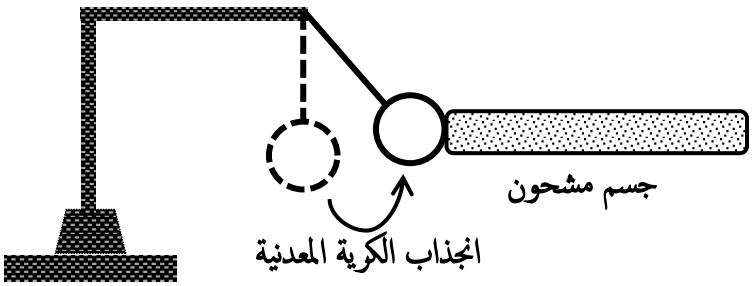
- عند دلك مادة عازلة مثل البلاستيك أو الزجاج فان الشحنة الكهربائية تتموضع في منطقة الدلك فقط.
- عند دلك جسم يكون من النواقل(معادن) فانه يتكهرب (يشحن) مثله مثل الأجسام الاخرى ولكن الشحنة الكهربائية الناتجة تنتقل فيه وتنتقل الى الجسم ثم الى الأرض (تتفرغ) وذلك عند عدم استعمال قفازات بلاستيكية (مادة عازلة).

2. التكهرب باللمس:



إذا **لمس** جسم مشحون جسما اخر غير مشحون فان هذا الأخير **يشحن بنفس الشحنة** ويحدث بينهما **تنافر**

3. التكهرب بالتأثير:



إذا **قربنا** جسم مشحون الى جسم اخر غير مشحون دون لمسه فان هذا الأخير يحدث فيه اضطراب في توزيع الشحنات الكهربائية بسبب شحنات الجسم المؤثر **فيشحن جزئه المقابل بشحنة معاكسة** للجسم المأثر **ويحدث بينها تجاذب**

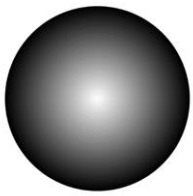
- **ملاحظة مهمة حول طريقة التكهرب بالتأثير**

بعد مدة زمنية من انجذابها **تتنافر** مع الجسم المشحون أي انها تتكهرب **باللمس** مرة أخرى.

5. بنية الذرة

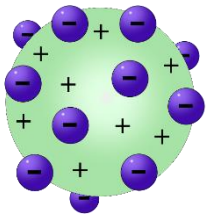
الذرة هي أصغر جزء مكون للمادة فمعرفة بنية الذرة يسمح لنا بتفسير ظواهر التكهرب حيث عرفت الذرة نماذج عدة على مر السنين نذكر منها:

1. نموذج دالتون (1803م):



حيث تصور أن الذرة تتكون من جسيمات دقيقة وليس بها فراغ وغير قابلة للتجزئة، وأن جميع ذرات العنصر الواحد تتشابه في الحجم والكتلة، وتتحد هذه الذرات المتشابهة أو المختلفة لتكوين الأنواع الكيميائية.

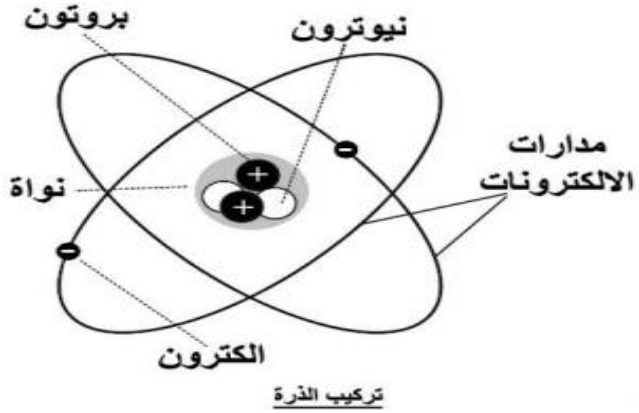
2. نموذج طومسون (1904م):



اكتشف العالم طومسون في سنة 1987 أول مكونات الذرة ألا وهو **الإلكترون** « é » وهو جسيم صغير جدا يحمل شحنة سالبة وفي سنة 1904 أعطى نموذج للذرة حيث تصورها أنها عبارة عن كرة مملوءة بمادة كهربائية موجبة الشحنة محشوة بإلكترونات سالبة الشحنة.

3. نموذج روذرفورد (1912م): "" تلميذ طومسون""

بعد قيام روذرفورد بتجربة شهيرة في الوسط العلمي سنة 1912م اكتشف أن الذرة بنيتها فراغية وتحتوي على نواة مركزية موجبة الشحنة، تدور حولها الالكترونات بسرعة كبيرة جدا، بعدها بسنة فقط اقترح العالم بور **النموذج الكويكبي** حيث شبه الذرة - بالنظام الشمسي- "" النواة مقام الشمس والالكترونات تدور حولها في مدارات محددة وهي تقوم مقام الكواكب""، ثم تطورت النماذج الذرية الى أن اكتشف العالم شادويك عام 1932 دقيقة أخرى في النواة سميت النيترون.



تركيب الذرة

أصبح النموذج الكويكبي للذرة الذي أكدته التجربة مقبولا في الوسط العلمي، لكونه سمح بتفسير العديد من الظواهر منها ظواهر التكهرب. وبناءا على هذا النموذج فان الذرة تتألف من:

1. **النواة:** وتتكون من **بروتونات** موجبة الشحنة (+) **ونيترونات** عديمة الشحنة

2. **الالكترونات:** جسيمات صغيرة تدور بسرعة هائلة حول النواة وشحنتها سالبة (-)

- **ملاحظات هامة:**

1. **الشحنة العنصرية:** هي أصغر شحنة كهربائية يمكن أن يحملها الالكترون أو البروتون يرمز لها بالرمز **e** وتساوي $e = 1.6 \times 10^{-19} c$

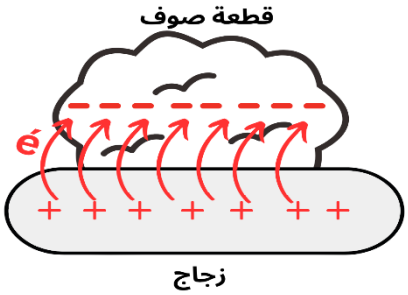
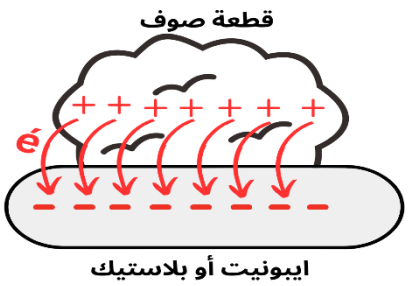
شحنة الالكترون: $e^- = -1.6 \times 10^{-19} c$ ، **شحنة البروتون:** $e^+ = +1.6 \times 10^{-19} c$

2. **الذرة في الحالة العادية متعادلة كهربائيا:** أي أن عدد الالكترونات السالبة = عدد البروتونات الموجبة وبهذا يكون الجسم في الحالة العادية متعادل كهربائيا
3. **يمكن للذرة أن تكتسب مجموعة من الالكترونات:** فتصبح شحنتها الاجمالية سالبة وهذا ما يفسر تكهرب بعض الأجسام بالشحنة السالبة
4. **يمكن للذرة أن تفقد مجموعة من الالكترونات:** فتصبح شحنتها الاجمالية موجبة وهذا ما يفسر تكهرب بعض الأجسام بالشحنة الموجبة

6. تفسير ظواهر التكهرب

اعتمادا على النظرية الذرية يمكننا تفسير ما سبق من ظواهر التكهرب:

1. تفسير التكهرب بالدلك:

دلك الزجاج بقطعة من الحرير أو الصوف	دلك قطعة من الايبونيت بقطعة من الصوف
عند دلك الزجاج بقطعة من الحرير أو الصوف تنتقل بعض الالكترونات من الزجاج وتتموضع على الصوف فيصبح الزجاج بشحنة كهربائية موجبة (+) بينما تصبح قطعة الحرير بشحنة كهربائية سالبة (-) أي أن: - الزجاج: فقد مجموعة من الالكترونات - الحرير: اكتسب مجموعة من الالكترونات 	عند دلك الايبونيت أو اللبلاستيك بقطعة من الصوف تنتقل بعض الالكترونات من الصوف وتتموضع على الايبونيت فيصبح الايبونيت بشحنة كهربائية سالبة (-) بينما تصبح قطعة الصوف بشحنة كهربائية موجبة (+) أي أن: - الايبونيت: اكتسب مجموعة من الالكترونات - الصوف: فقد مجموعة من الالكترونات 

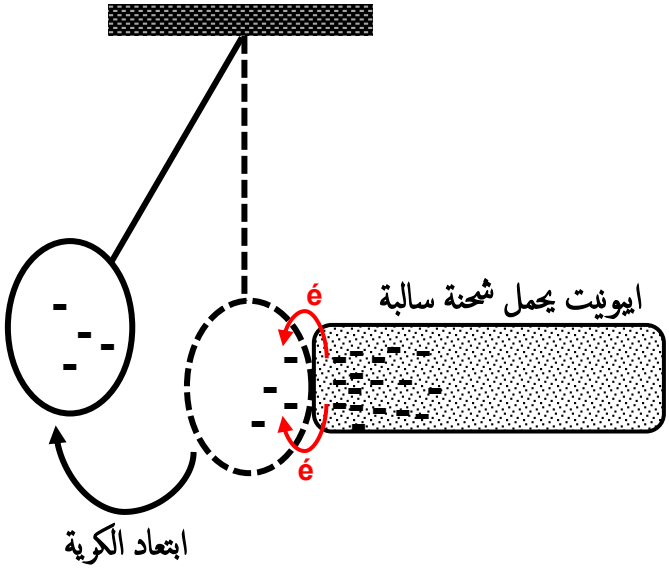
- **ملاحظة هامة: "مبدأ انحفاظ الشحنة الكهربائية"**

من خلال تفسير ظاهرة التكهرب بالدلك نستنتج **أن الشحنة الكهربائية خلال التكهرب تبقى محفوظة** أي أن عدد الالكترونات المفقودة في جسم يساوي عدد الالكترونات المكتسبة في الجسم الاخر (يكون مقدار ما يفقده الجسم الأول من الكترونات مساويا لما يكتسبه الجسم الثاني)

2. تفسير التكهرب باللمس:

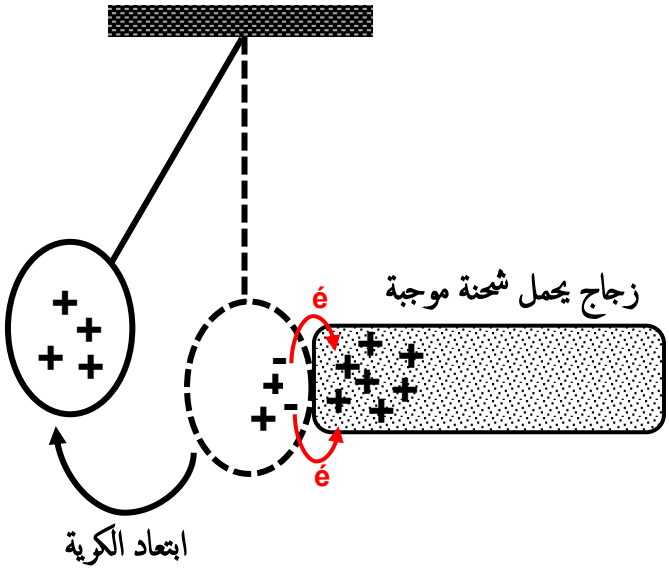
- **عند لمس نواس كهربائي بواسطة جسم مشحون بشحنة سالبة**

عندما نقوم بلمس كرية معدنية خفيفة ومتعادلة كهربائيا بواسطة ايبونيت مدلوك بالصوف تنتقل بعض الإلكترونات من الايبونيت الى الكرية فتصبح شحنتها الإجمالية سالبة (مماثلة لشحنة الايبونيت) فيحدث التنافر (تبتعد الكرية)



- **عند لمس نواس كهربائي بواسطة جسم مشحون بشحنة موجبة:**

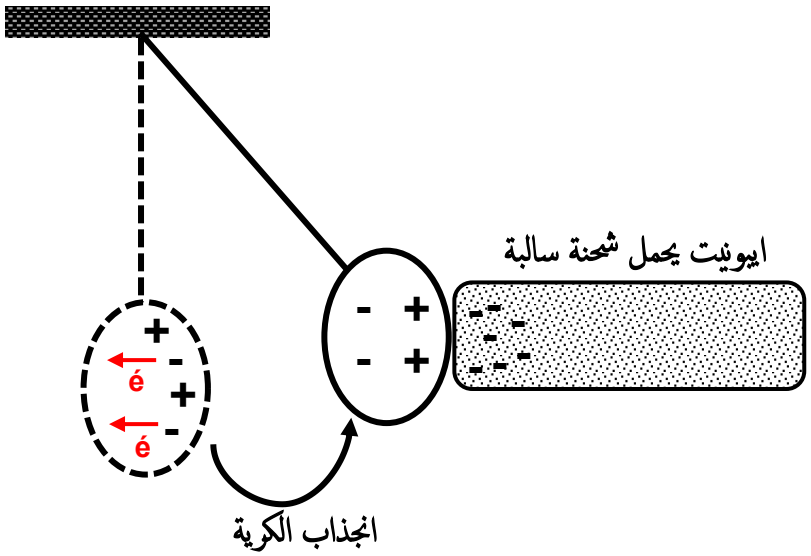
عندما نقوم بلمس كرية معدنية خفيفة بواسطة زجاج مدلوك بالحرير تنتقل بعض الالكترونات من الكرية الى الزجاج فتصبح الشحنة الاجمالية للكرية موجبة (مماثلة لشحنة الزجاج) فيحدث التنافر (تبتعد الكرية)



3. تفسير التكهرب بالتأثير:

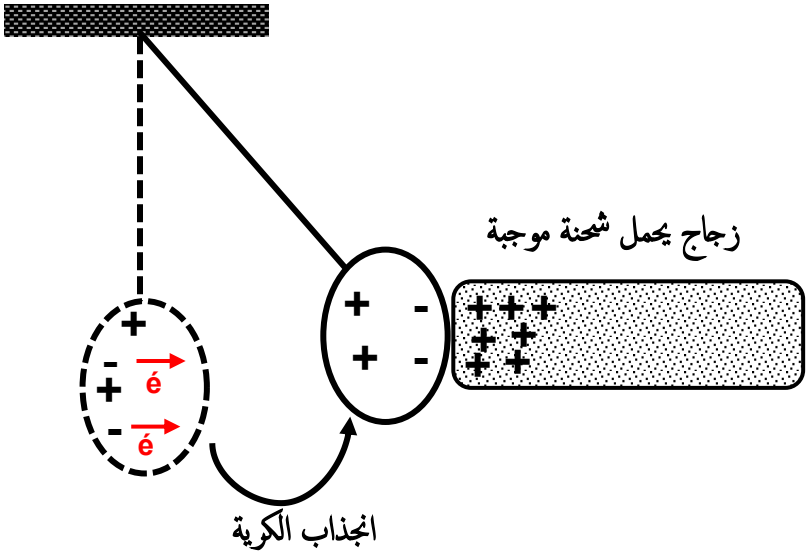
- **عند تقريب جسم مشحون بشحنة سالبة نحو نواس كهربائي:**

عندما نقوم بتقريب ايبونيت مدلوك بقطعة من الصوف الى كرية معدنية خفيفة يحدث فيها اعادة توضع للشحنات الكهربائية فتنتقل الشحنات الكهربائية السالبة من وجهها المقابل للايبونيت الى وجهها الاخر فيصبح الوجه المقابل بشحنة موجبة (شحنة معاكسة لشحنة للايبونيت) فتنجذب الكرية



- **عند تقريب جسم مشحون بشحنة موجبة نحو نواس كهربائي:**

عندما نقوم بتقريب زجاج مدلوك بقطعة من الصوف الى كرية معدنية خفيفة يحدث فيها اعادة توضع للشحنات الكهربائية فتنتقل الشحنات الكهربائية السالبة الى الوجه المقابل للايبونيت فيصبح بشحنة سالبة (شحنة معاكسة لشحنة الزجاج) فتنجذب الكرية.



7. النواقل والعوازل

1. **النواقل:** هي الأجسام التي **تسمح** بحركة الشحنات الكهربائية السالبة (الالكترونات) من خلالها بسهولة مثل: الذهب، النحاس، الألمنيوم، الحديد .....الخ
2. **العوازل:** هي الأجسام التي **لا تسمح** بحركة الشحنات الكهربائية السالبة (الالكترونات) من خلالها بسهولة مثل: الخشب، البلاستيك، الزجاج، المطاط .....الخ

8. الكاشف الكهربائي(الالكتروسكوب)

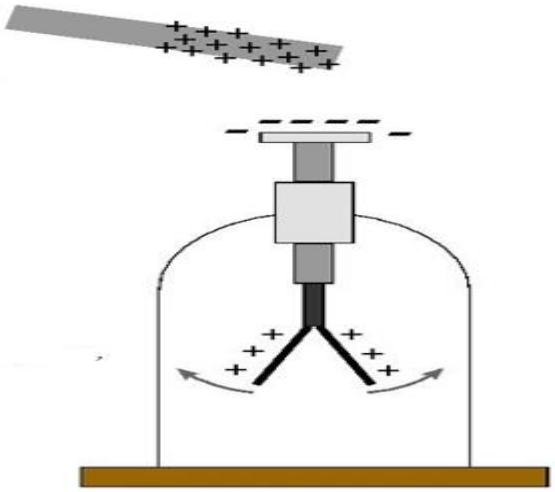
هو جهاز يستعمل لمعرفة الأجسام المشحونة من عدمها (الكشف عن الأجسام المشحونة) يتكون من ورقتين معدنيتين خفيفتين (عادة تكون من ورق الألمنيوم) وساق وقرص معدنيين (نواقل)

فالمثال المقابل نلاحظ أنه عند تقريب الجسم من قرص الكاشف الكهربائي تتنافر الورقتين الخفيفتين فنقول إن الجسم مكهرب (مشحون)

- **دور الكاشف الكهربائي:**

✓ معرفة الأجسام المشحونة من عدمها

✓ معرفة نوع الشحنة الكهربائية



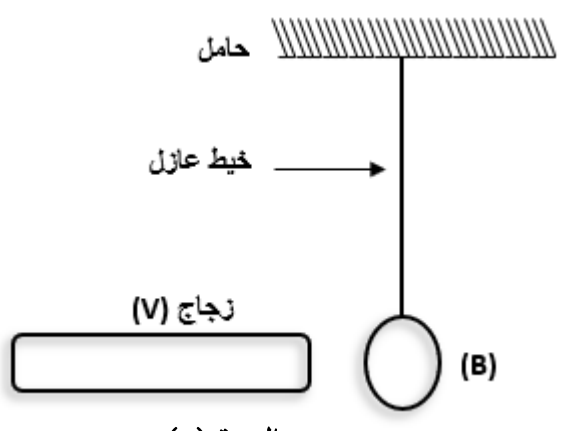
سلسلة التمارين

التمرين الأول ""ما يجب معرفته""

1. الأجسام في الحالة العادية تكون .....أي أن.....
2. يوجد في الطبيعة نوعان من الشحنة الكهربائية: .....
3. نقول عن جسم أنه أصبح مكهربا إذا .....مجموعة من الالكترونات فاذا.....فانه يشحن بشحنة سالبة وإذا.....فانه يشحن بشحنة موجبة
4. يمكن كهربة (شحن) الأجسام بـ.....أو.....أو.....
5. تتنافر الأجسام الحاملة لشحنات كهربائية .....
6. تتجاذب الأجسام الحاملة لشحنات كهربائية .....
7. إذا لمس جسم مشحون جسم اخر غير مشحون فان هذا الأخير يشحن بشحنة كهربائية.....ويحدث بينهما.....
8. إذا اقترب جسم مشحون من جسم اخر غير مشحون دون ان يلامسه فان الوجه المقابل لهذا الأخير يشحن بشحنة كهربائية.....لشحنة الجسم المؤثر ويحدث بينهما .....
9. عند دلك الزجاج بالفرو أو بالحرير أو بالصوف فانه يحمل شحنة .....
10. عند دلك البلاستيك او الايبونيت بالصوف يحمل شحنة .....
11. يصنف كل من الخشب والبلاستيك من المواد العازلة لأنه .....بحركة الشحنات الكهربائية لكونها.....
12. يصنف كل من الذهب والحديد من المواد الناقلة لأنه .....بحركة الشحنات الكهربائية لكونها.....
13. يستعمل الكاشف الكهربائي .....و.....
14. خلال التكهرب تكون الشحنة الكهربائية .....لأن عدد الالكترونات المفقودة ..... عدد الالكترونات .....

التمرين الثاني

كرية (B) خفيفة مصنوعة من البولسترين، ومغلفة بورق الألمنيوم، معلقة الى حامل بواسطة خيط عازل، كما تبينه **الوثيقة** -1-



الوثيقة (1)

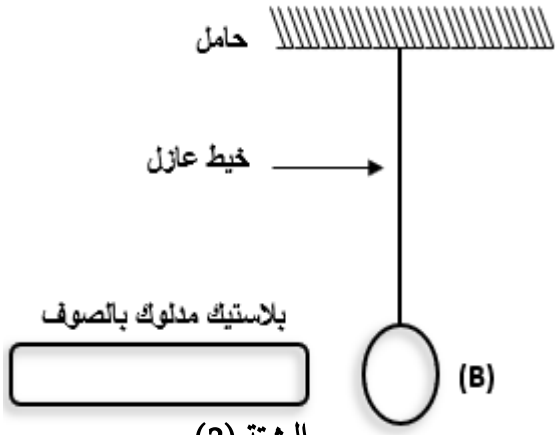
نقرب منها قضيب من الزجاج (V) مدلوك بقطعة من الحرير

1. أذكر اسم هذه الظاهرة؟
2. حدد طريقة تكهرب كلا من الزجاج (V) والكريه (B)
3. حدد نوع الشحنة الكهربائية للزجاج المدلوك، ومتى يظهر هذا النوع من الشحنة في الأجسام

4. صف ماذا يحدث للكرية، مدعما وصفك بتفسير علمي دقيق

التمرين الثالث

كرية (B) مصنوعة من البولسترين ومغلفة بورق الألمنيوم نقوم بتعليقها بواسطة خيط عازل الى حامل، نقوم بتقريب قضيب بلاستيكي مدلوك بقطعة من الصوف نحو الكرية (B) دون ملامستها كما هو مبين في **الوثيقة -2-**



الوثيقة (2)

1. حدد طريقة تكهرب كلا من الكرية (B) وقضيب الايبونيت

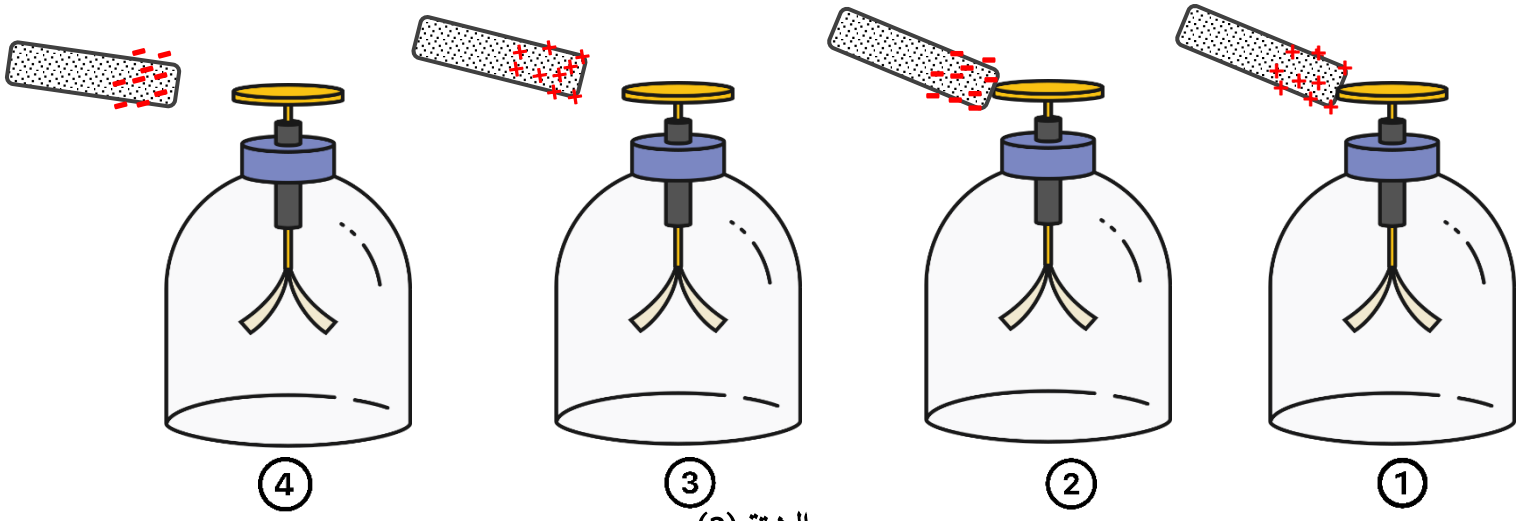
2. ما نوع الشحنة الكهربائية التي يحملها كلا من البلاستيك والصوف، ثم قدم تفسيرك لذلك؟

3. ماذا تقول عن الشحنة الكهربائية

4. صف ماذا يحدث للكرية (B)، مدعما اجابتك بتفسير علمي دقيق

التمرين الرابع

في حصة الأعمال المخبرية قام مجموعة من التلاميذ بالتجارب الموضحة في **الوثيقة-3** – بحيث استعملوا في هذه التجارب جسم بلاستيكي واخر زجاجي تم دلكهما بواسطة الصوف



الوثيقة (3)

1. سم الجهاز المستعمل؟ ثم حدد دوره؟

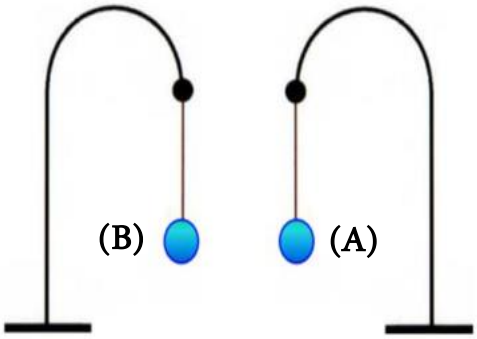
2. حدد نوع الجسم في كل تجربة؟ مع التعليل.

3. ماذا يحدث في كل تجربة؟

4. فسر ملاحظتك في كل تجربة؟

التمرين الخامس

قربنا نواسين كهربائيين من بعضهما البعض بالقدر الكافي لحدوث التأثير المتبادل بينهما مصنوعين من حامل وخيط عازل وكرية خفيفة من البولسترين مغلفة بورق الألمنيوم **(الوثيقة4)**



الوثيقة (4)

1. ماذا يحدث للكريتين (A) و (B) عندما تشحنان بشحنة متماثلة

2. ماذا يحدث للكريتين (A) و (B) عندما تشحنان بشحنة مختلفة

3. اقترح تجربة مع شرحها بشكل مختصر ـ تمكننا من شحن الكرتين (A) و (B) بشحنتين مختلفتين وذلك باستعمال ايبونيت مدلوك بالصوف فقط.

التمرين السادس

I. نقوم بدلك جسم بواسطة قطعة من الصوف فتظهر عليه شحنة كهربائية قيمتها

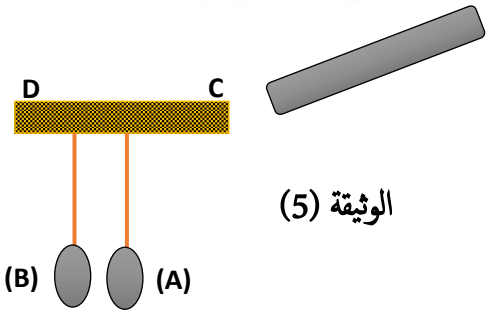
$$q = -43 \times 10^{-19} c$$



1. حدد نوع شحنة الجسم بعد دلكه؟ علل إجابتك

2. حدد نوع شحنة الصوف وقيمتها؟ علل اجابتك

II. نقوم بتقريب الجسم السابق الى جسم معدني (CD) يحمل كرتي نواس (A) و (B) بواسطة سلكين نحاسيين، كما تبينه **الوثيقة-5-**



الوثيقة (5)

1. ماذا يحدث للكرتين؟

2. قدم تفسيرا لملاحظتك، دعم تفسيرك برسم تخطيطي.

3. ماذا سيحدث لو كان الجسم (CD) زجاجا علل اجابتك.

التمرين السابع

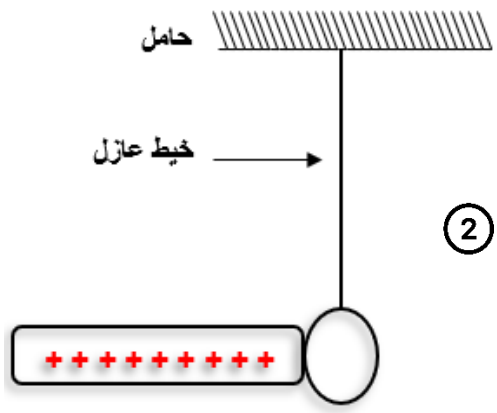
قام أحد التلاميذ بدلك قضيب معدني بواسطة قطعة من الحرير، ثم قربة من كاشف كهربائي، فلم تتنافر الورقتين

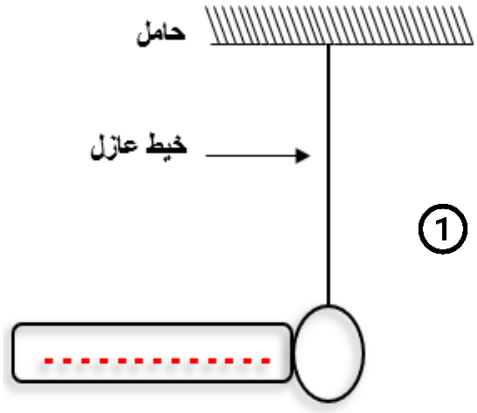
1. بين سبب عدم تنافر ورقتي الألمنيوم

2. ماذا يجب على التلميذ أن يفعله لكي يلاحظ تتنافر الورقتين

التمرين الثامن

لاحظ الحالتين التاليتين**(الوثيقة6)**، حيث كرية النواس متعادلة كهربائيا



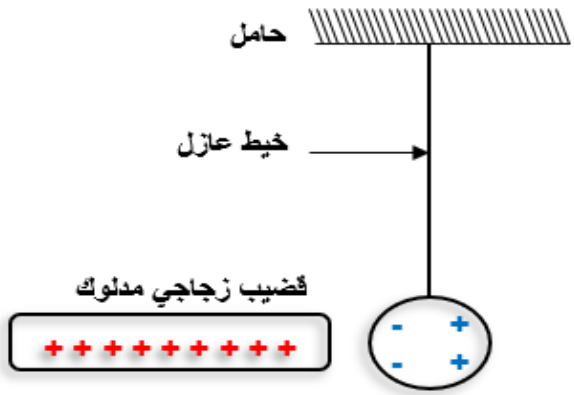


الوثيقة (6)

1. ماذا يقصد بمتعادلة كهربائيا؟
2. ماذا يحدث لكرية النواس في كل حالة؟ برر اجابتك.
3. حدد نوع شحنة كرية النواس في كل حالة؟

التمرين التاسع

دلك قضيب زجاجي بواسطة قطعة من الصوف وقرب من كرية بولستيرين مغلفة بورق الألمنيوم ومعلقة بخيط عازل كما هو مبين في **الوثيقة -7-**، عند تقريب القضيب الزجاجي من الكرية حمل وجه الكرية المقابل للقضيب الزجاجي شحنة كهربائية سالبة (-) وحمل الوجه الاخر شحنة كهربائية موجبة (+) فانجذبت نحوه



الوثيقة (7)

1. فسر سبب اختلاف الشحنة الكهربائية بين وجهي الكرية المعدنية عند تقريب القضيب الزجاجي المدلوك وسبب انجذابها نحوه عندئذ
2. بعدما تلمس الكرة القضيب المشحون تتنافر مبتعدة، فسر سبب حدوث ذلك؟
3. ماهي طرق التكهرب في هذه التجربة؟
4. ماذا يحدث لو حققنا التجربة باستعمال قضيب ايبونيت مدلوك بالصوف

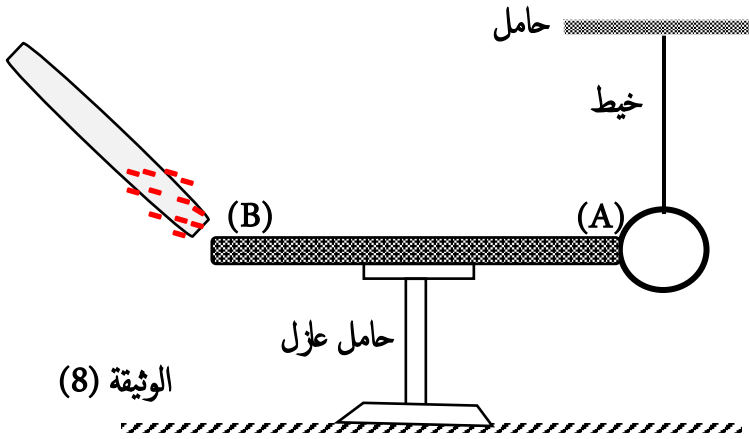
التمرين العاشر

من أجل دراسة ظاهرة فيزيائية قام محمد بدلك قضيبين V و P ظهرت على القضيب P شحنة كهربائية قدرها $q_p = -40 \times 10^{-16} C$ وعلى القضيب V شحنة قدرها $q_v = +2 \times 10^{-15} C$

1. ما هو اسم الظاهرة المراد دراستها؟
2. إذا علمت أن القضيبين من مادة الزجاج والبلاستيك، حدد طبيعة مادة القضيب P والقضيب V
3. أخذ محمد قضيب البلاستيك المشحون وقربه من النهاية B للقضيب المعدني (AB) كما في **الوثيقة -8-**

- ماذا يحدث لكرية النواس؟ كيف تفسر ذلك؟

- ماذا يحدث للكرية عند استبدال القضيب (AB) باخر يكون من البلاستيك؟ برر اجابتك؟

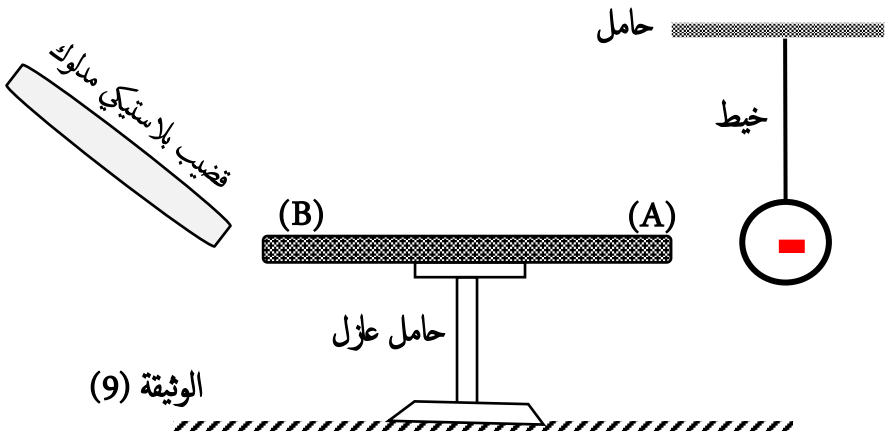


التمرين الحادي عشر

أثناء اجراء بعض التجارب الخاصة بالكهرباء الساكنة دلك أحد التلاميذ قضيبا بلاستيكيا بقطعة صوف فاكتسبت شحنة كهربائية، ثم حقق التجربة الموضحة في **الوثيقة-9-**

1. حدد شحنة القضيب البلاستيكي، ثم بين كيفية اكتساب هذا هذه الشحنة

2. قربنا هذا القضيب البلاستيكي نحو قضيب معدني (AB) في الطرف (B) محمول فوق حامل عازل، ونهاية القضيب المعدني (A) مقربة نحو نواس كهربائي يحمل شحنة كهربائية سالبة (-) .....(**لاحظ الوثيقة9**)



- ماذا يحدث للنواس الكهربائي

- فسر ملاحظتك تفسيرا علميا دقيقا

- ما يحدث للنواس الكهربائي لو كان الحامل العازل حاملا ناقلا.

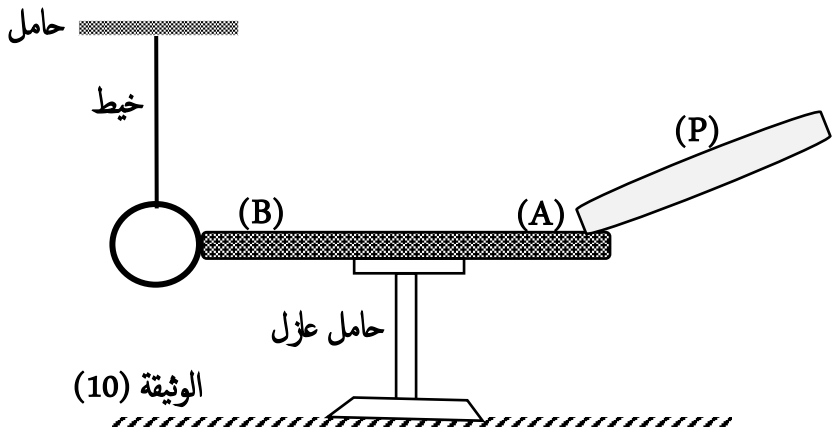
التمرين الثاني عشر

نلمس بقضيب ايبونيت (P) مدلوك بقطعة من الصوف قضيبا معدنيا (AB)، موضوع فوق حامل عازل، يلامس هذا القضيب كرية معدنية خفيفة معلقة بواسطة خيط عازل كما هو مبين في **الوثيقة-10-**

1. صف ماذا يحدث للكرية المعدنية.

2. قدم تفسيرا للظاهرة مدعما اجابتك برسم توضيحي.

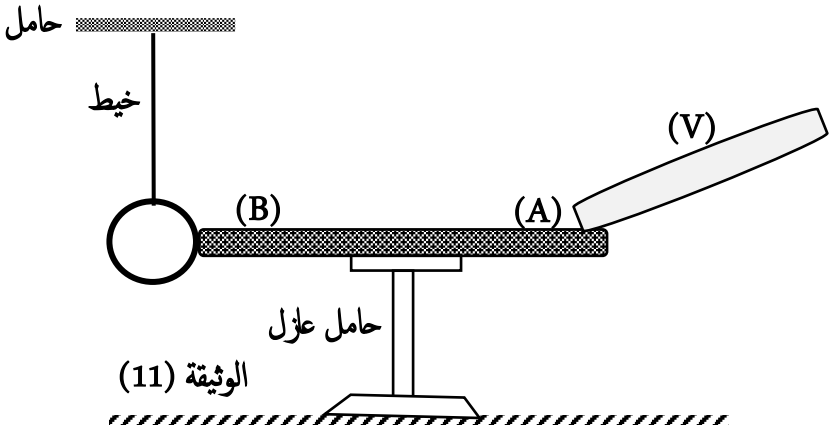
3. حدد طريقة تكهرب الكرية المعدنية



4. نعيد التجربة ونستبدل القضيب (AB) بقضيب خشبي، ماذا يحدث؟، برر اجابتك؟

التمرين الثالث عشر

نلمس بقضيب زجاج (V) مدلوك بقطعة من الصوف قضيبا معدنيا(AB) ، موضوع فوق حامل عازل، يلامس هذا القضيب كرية معدنية خفيفة معلقة بواسطة خيط عازل كما هو مبين في **الوثيقة-11-**



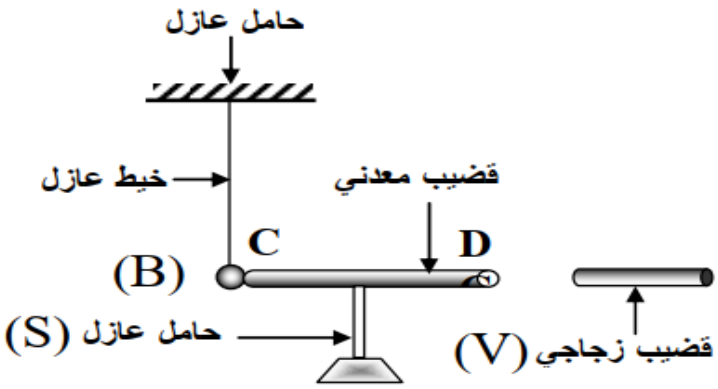
1. صف ماذا يحدث للكرية المعدنية

2. قدم تفسيرا للظاهرة مدعما اجابتك برسم توضيحي

3. حدد طريقة تكهرب الكرية

التمرين الرابع عشر "" تمرين من شهادة التعليم المتوسط 2011""

نقرب قضيبا زجاجيا (V) مدلوكا بقطعة من الصوف من قضيب معدني (CD) دون ملامسته فوق حامل عازل (S)، يلامس هذا القضيب كرية معدنية (B) معلقة بواسطة خيط عازل كما تبينه الوثيقة



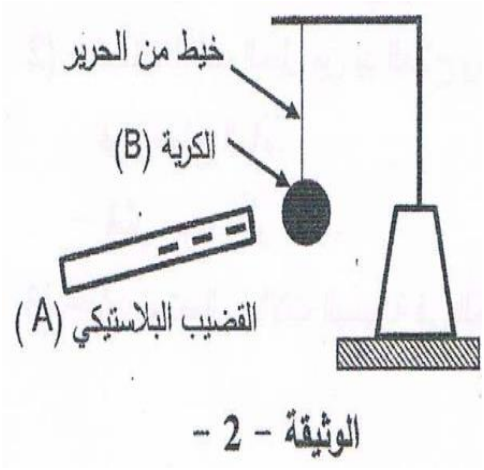
1. صف ماذا يحدث للكرية المعدنية. برر إجابتك.

2. سم هذه الظاهرة

4. ماذا يحدث للكرية إذا اســـتبدنا الحامل العازل (S) بحامل اخر معدني

التمرين الخامس عشر "" تمرين من شهادة التعليم المتوسط 2019""

في حصـة أعمال مخبرية فوج الأســتاذ المتعلمين الى فوجين وقدم لهما الوســائل المناســبة لمشـاهدات تجريبية لظواهر التكهرب.



الوثيقة - 2 -

- **الفوج الأول:**

دلك قضيبا بلاستيكيا (A) بقطعة صوف وقربه من الكرية (B) مصنوعة من البوليستيرين ومغلفة بورق الألمنيوم وغير مشحونة، دون أن يلامسها **(الوثيقة-2-)**

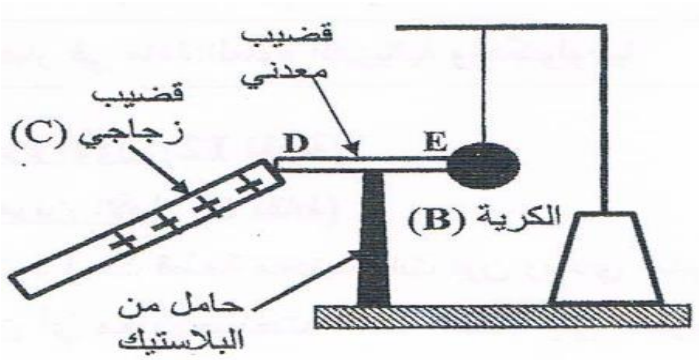
صف ما يحدث للكرية (B) مع الشرح

حدد طريقة تكهرب كلا من القضيب (A) والكريه (B)

- **الفوج الثاني:**

لامس بقضـــيب زجاجي (C) يحمل شحنة كهربائية موجبة، الطرف (D) للقضـيب المعدني (DE) الذي يلامس الكرية (B) الســابقة عند الطرف (E) وموضوع فوق حامل من البلاستيك **(الوثيقة-3-)**

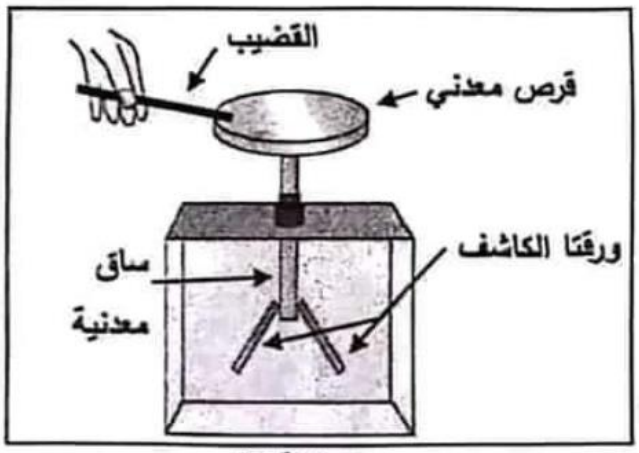
- فسر ما يحدث للكرية (B) في هذه الحالة.



الوثيقة-3 -

التمرين السادس عشر"" تمرين من شهادة التعليم المتوسط 2024""

في حصة الأعمال المخبرية قام تلميذ بدلك أحد طرفي قضيب عازل بقطعة صوف، ثم لمس به قرص الكاشف الكهربائي، فلاحظ ابتعاد ورقتي الكاشف الكهربائي عن بعضهما (انفراجهما)، **(الوثيقة3)**



الوثيقة(3)

1. سم طريقة تكهرب كل من: - **القضيب**

- ورقتا الكاشف

2. فسر انفراج ورقتي الكاشف الكهربائي.

3. إذا علمت أن قطعة الصوف شحنت بشحنة موجبة:

- حدد نوع الشحنة الكهربائية التي ظهرت على طرف القضيب بعد دلكه
- استنتج نوع شحنة ورقتي الكاشف الكهربائي.

4. اقترح طريقة لعودة ورقتي الكاشف الكهربائي الى وضعها الأصلي بعد ابعاد القضيب

دروس وحلول تمارين هذه المجلة
على قناتي في اليوتوب
Prof Abdelali Physics

الفيزياء مع الأستاذ عبد العالي بن عمراوي
Prof Abdelali Physics
05.41.30.04.40
06.55.83.78.67
Setif