



الأستاذ: باشا محمد * متوسطة: قريش محمد سيدي موسى - الشلف



المادة: علوم فيزيائية وتكنولوجيا

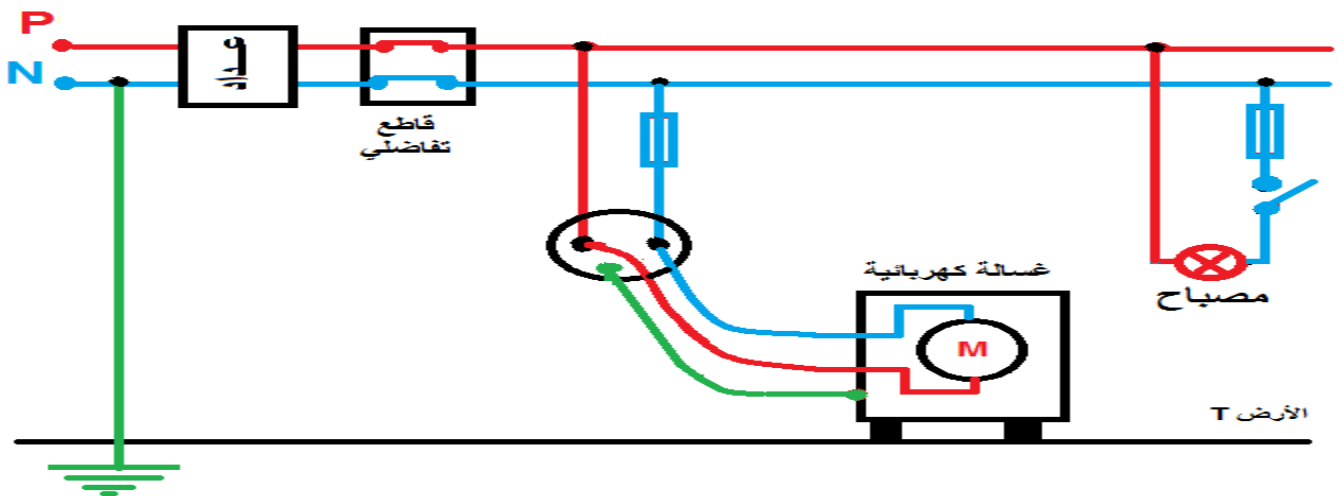
الميدان (1): الظواهر الكهربائية

الوحدة التعليمية وضعيعة انطلاق (معدلة جزئيا من الكتاب المدرسي ص 6)

- يمارس عبد الرحيم رياضة كرة اليد مع زملائه في نادي المتوسطة ويحتاج في كل مباراة إلى بدلته الرياضية وهي نظيفة . لاحظ أنه كلما إرتدى بدلته بعد غسلها ، تلتصق بجلده وهو أمر لا يحدث مع بقية زملائه فاشتكى الأمر لأمه .
- أخبرته أمه أن المشكل ربما يكمن في كيفية غسل الملابس لأنها لا تضع كريات من الألمنيوم مع الملابس في الغسالة كما يفعله البعض ، لكونها منشغلة أكثر بموضوع انقطاع التيار الكهربائي عند تشغيلها مع المكيف في آن واحد ، وتلقيها احيانا بلسعات كهربائية عند لمسها لهيكل الغسالة المعدني .

* ساعد عبد الرحيم ووالدته في معالجة المشاكل التي صادفتهم وذلك بالإجابة عن الأسئلة التالية :

- 1/- ما سبب التصاق الملابس بجلد الجسم ودور استعمال الآخرين لكريات الألمنيوم ؟
- 2/- كيف ينتج التيار الكهربائي الذي نستعمله في البيوت ؟ وكيف يمكن قياس توتره الكهربائي ؟
- 3/- ما الفرق بين هذا التيار الكهربائي وبين التيار الكهربائي تنتجه البطاريات والأعمدة الكهربائية ؟
- 4/- تبين الصورة مخططا كهربائيا عمليا . صحح الأخطاء الموجودة فيه وضمف النقائص ؟



- 5/- اقترح حولا للمشاكل التي اشتكت منها في البيت مبينا قواعد الأمن الكهربائي الواجب اتباعها ؟

حل الوضعية الإنطلاقية للكتاب المدرسي الجديد ميدان الظواهر الكهربائية مستوى سنة رابعة متوسط

* سبب التصاق الملابس بجلد الجسم هو وجود كهرباء ساكنة على الملابس (فقد أو اكتساب شحنات كهربائية)
نتيجة احتكاك الملابس ببعضها البعض
** ويتمثل دور ورق الألمنيوم عند تشكيله على هيئة كرات صغيرة الحجم ووضعها داخل المجفف أثناء تجفيف الملابس للتخلص من مشكلة التصاقها أي تفريغ الكهرباء

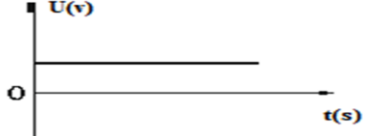
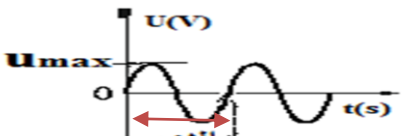
1

* ينتج التيار الكهربائي الذي نستعمله في البيوت (تيار متناوب) بواسطة منوبات كبيرة تحتوي على مغناطيس طبيعي أو كهربائي يدور داخل وشيعة (ظاهرة التحريض الكهرومغناطيسي).
* ويتم قياس توتره بواسطة جهاز الفولط متر الذي يربط على التفرع مع الدارة

2

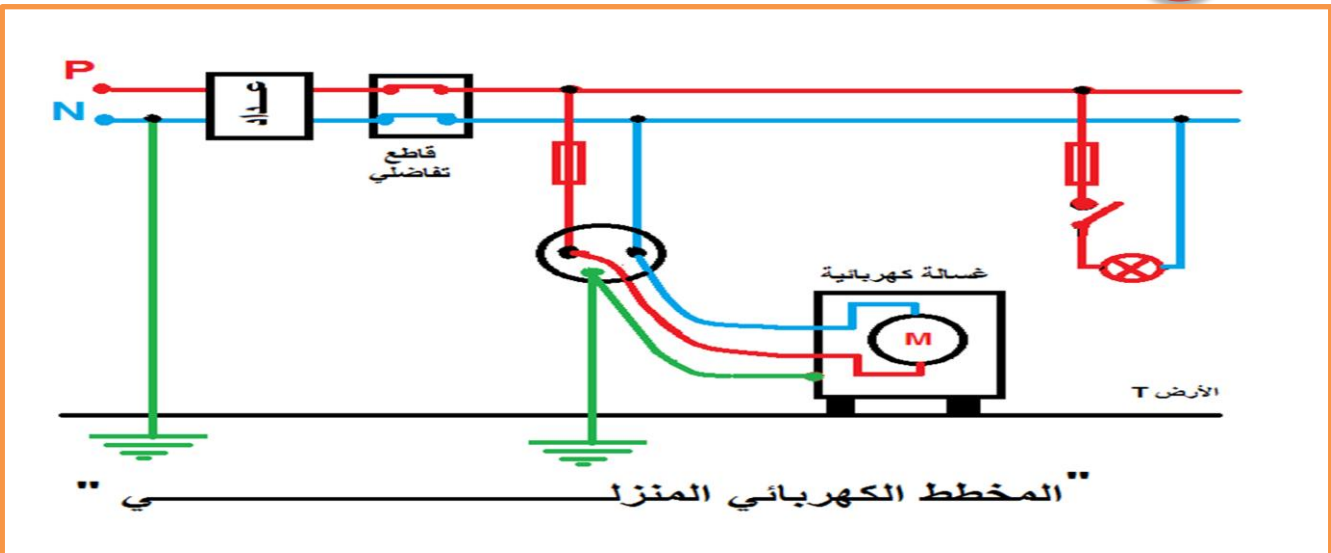
الفرق بين هذا التيار (المتناوب) والتيار الذي تنتجه البطاريات (المستمر):

3

التيار الكهربائي المستمر	التيار الكهربائي المتناوب	
DC , =	AC , ~	الرمز
واحدة	جهتان متعاكستان	الجهة
قيمة ثابتة	متغيرة بين 0 و قيمتين حديتين متعاكستين	الشدة
		الرسم الذي نلاحظه على راسم الاهتزاز المهبطي

تكلمة المخطط الكهربائي المنزل يـ:

4



المشكلة التي اشتكت منها الأم : هي تلقيها لساعات كهربائية أثناء لمسها لهيكل الغسالة وهذا يدل على أن سلك الطور يلامس الهيكل المعدني ولتفادي هذا المشكل يجب عزل سلك الطور عن هيكل لغسالة وتغليفه وتوصيله (الهيكل) بالمأخذ الأرضي

5

- تركيب القاطعة : دوما على سلك الطور لحماية الشخص عند استبدال المصباح
- تركيب المنصهرة: على سلك الطور وفي حالة مرور تيار كهربائي تتجاوز شدته الحد المسجل عليها ينصهر السلك المكون لها فتفتح الدارة ورمزها
- توصيل كل المأخذ الأرضية بالأرض وعدم توصيل كل الأجهزة بمأخذ واحد
- الحفاظ على عوازل الأسلاك مع مراعات الألوان المناسبة - وضع القاطع التفاضلي والقاطع الرئيسي

قواعد الأمن
الأخرى

الوضعية التعليمية الجزئية:

- يسمع أحمد طقطقة أثناء نزعه لقميصه المصنوع من النايلون ويشاهد أحيانا انطلاق شرارات في الظلام. كما أنه عندما يقوم بتمشيط شعره الجاف بمشط مصنوع من البلاستيك ينجذب الشعر نحو هذا المشط.
- كيف تفسر هاتين الظاهرتين؟

1- التكهرب

نشاط 1: التجربة الأولى ص 08 : ما معنى التكهرب؟

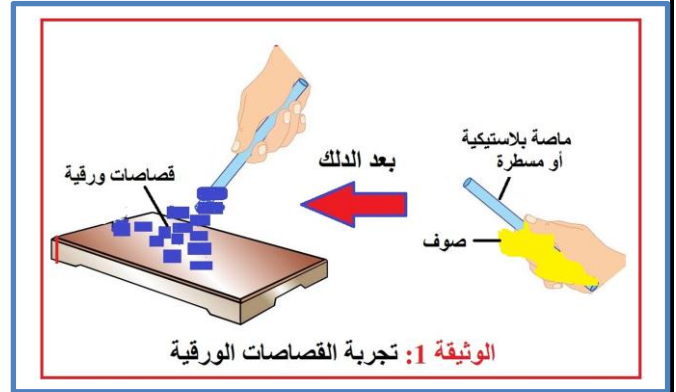
- خذ مسطرة بلاستيكية أو ماصة وقم بذلك أحد طرفيها بالصوف ثم قرب الجزء المدلوك من قصاصات ورقية دون ملامستها ، بعد ذلك قرب الجزء الغير مدلوك من القصاصات أيضا

الملاحظة

نلاحظ انجذاب القصاصات الورقية نحو الجزء المدلوك وبعد مدة زمنية تسقط بينما الجزء الغير مدلوك لا تنجذب نحوه

التفسير

المسطرة البلاستيكية أو الماصة (عند دلكها) اكتسبت خاصية وهي جذب القصاصات الورقية (الأجسام الخفيفة) ونسمي هذه الظاهرة بالتكهرب (ظاهرة الشحن)



النتيجة:

مفهوم التكهرب (الشحن) : هو عملية توليد الشحنات الكهربائية على موضع سطح الأجسام المدلوكة

2- طرق التكهرب

نشاط 2: التكهرب باللمس

بالعودة الى التجربة الأولى ص 08 (دلك المسطرة البلاستيكية أو الماصة)

الملاحظة:

الجزء المدلوك للمسطرة أو الماصة تكهرب عن طريق عملية الدلك (التكهرب بالدلك)

النتيجة:

يمكن أن نكهرب جسم عن طريق عملية الدلك (التكهرب بالدلك)

نشاط 3: التجربة الثانية ص 08 : التكهرب باللمس (استعمال النواس الكهربائي)

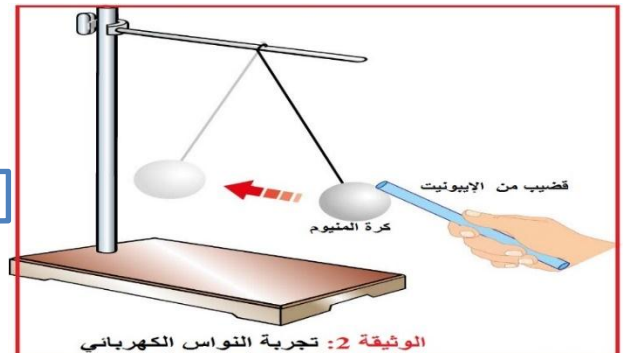
- أدلك قضيب الإيونيت بقطعة فرو أو صوف ثم قرب طرفه المدلوك من كرة النواس (كرة صغيرة من البوليستيرين مثلا وملفوفة بورقة الألمنيوم معلقة إلى حامل بواسطة خيط عازل)

الملاحظة

انجذاب كرة الألمنيوم نحو الجزء المدلوك من القضيب حتى تلامسه وبعد مدة زمنية قصيرة من التلامس تنفر (تبتعد) عنه

التفسير

- انجذاب كرة الألمنيوم نحو قضيب الإيونيت راجع إلى تكهربها بالتأثير (النشاط 4) (شحنت بالتأثير)
- نفور (ابتعاد) الكرة عن قضيب الإيونيت راجع إلى تكهرب هذه الكرة باللمس (شحنت باللمس)



النتيجة: يمكن أن نكهرب جسم عن طريق عملية اللمس (التكهرب باللمس)

- أدلك مسطرة بلاستيكية أو ماصة بقطعة فرو أو صوف ثم قربها من كاشف كهربائي دون لمسها



الملاحظة:

تنافر الورقتين المعدنيتين وانفراجهما

التفسير:

- انفراج ورقتا الكاشف راجع إلى تكهربهما بالتأثير (شحنات بالتأثير)

النتيجة:

- يمكن أن نكهرب جسم عن طريق عملية التأثير (عن بعد من جسم آخر مشحون أي دون التلامس بينهما)

- يحدث التكهرب بثلاثة طرق هي: الدلك، اللمس والتأثير

3- الفعلان المتبادلان بين الأجسام المشحونة كهربائيا:

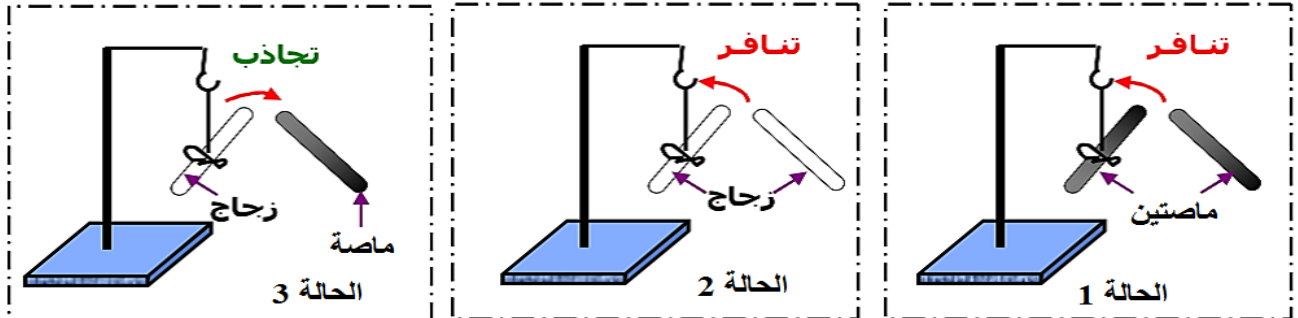
نشاط 1 ص09: الشحنة الكهربائية الموجبة والسالبة

- حقق التجارب اعتمادا على المراحل التالية:

- الحالة (1): ادلك طرفي مصاتين بلاستيكتين بقطعة صوف أو فرو ثم علق احدهما في حامل وقرب منها الأخرى

- الحالة (2): اعد نفس العملية على قضيبين من الزجاج

- الحالة (3): الآن قرب الطرف المدلوك للماصة البلاستيكية لطرف قضيب زجاجي مدلوك



الملاحظات:

الحالة (1) و الحالة (2): حدوث تنافر بين المصاتين البلاستيكتين وقضيبا الزجاج

الحالة (3): حدوث تجاذب بين الطرف المدلوك للماصة البلاستيكية وطرف القضيب الزجاجي المدلوك هو كذلك

التفسير:

ظهور أفعال متبادلة من تجاذب وتنافر راجع إلى أن الشحنة الكهربائية التي تحملها الماصة البلاستيكية ليست هي نفسها التي يحملها القضيب الزجاجي

النتيجة:

إن الشحنة الكهربائية نوعان (نوعا الكهرباء):

1- شحنة كهربائية موجبة (+): وتكون محمولة على الزجاج المكهرب

2- شحنة كهربائية سالبة (-): وهي التي تكون محمولة على الإيونيون المكهرب أو البلاستيك

- جسمان يحملان شحنتين كهربائيتين من نفس النوع يتنافران

- جسمان يحملان شحنتين كهربائيتين مختلفتين يتجاذبان

الوضعية التعليمية الجزئية:

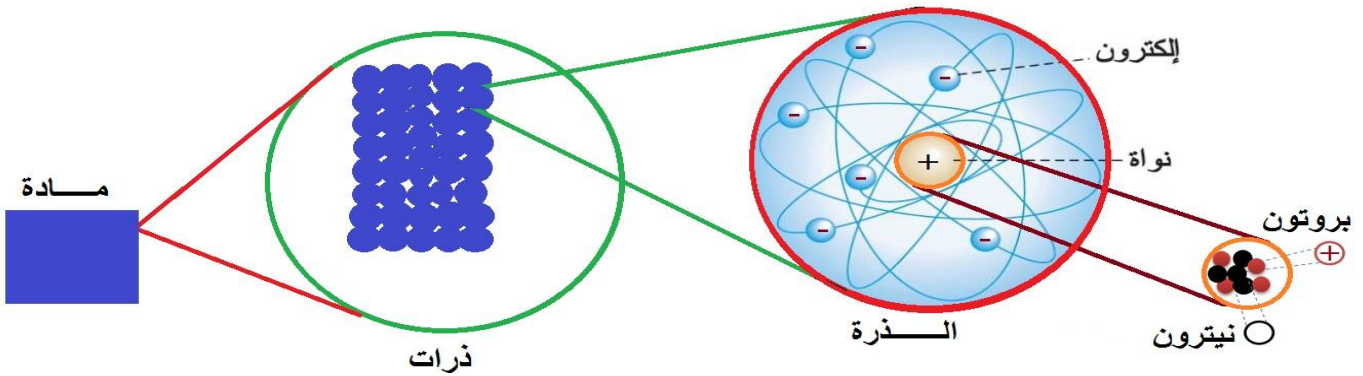
- في السنة الثانية متوسط تعرفتم على أن الذرة هي أصغر عنصر في بنية المادة وقلتم أن الجزء هو مجموعة من الذرات
- اعتمادا على ما درست اقترح نموذج للذرة بحيث تستطيع من خلاله اقتراح نموذج آخر تفسر فيه معنى التكهرب ؟

1- بنية الذرة :

نشاط 1 ص 10-09 : تطور نموذج الذرة:

نتيجة:

حسب رذرفورد تتكون الذرة من :

* **النواة:** تكون على مستوى مركز الذرة وتحمل شحنة موجبة (+)* **الإلكترونات (e⁻):** تدور حول النواة وتحمل شحنة سالبة (-)* يوجد داخل النواة دقائق صغيرة موجبة الشحنة تسمى **البروتونات** ودقائق غير مشحونة تسمى **نيوترونات** (أي لا تحمل شحنة كهربائية)* **الشحنة العنصرية:** هي أبسط وأصغر شحنة كهربائية يمكن أن تحملها دقيقة يرمز لها بـ **e** وتساوي **e = 1.6 × 10⁻¹⁹ C**وحدة قياسها في النظام الدولي للوحدات هي : الكولوم ويرمز لها بـ **C**

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

الشحنة الكهربائية للبروتون هي:

الشحنة الكهربائية للإلكترون هي: **e⁻ = -1.6 × 10⁻¹⁹ C**

- في الحالة العادية تكون الذرات متعادلة كهربائيا أي : (عدد الشحنات الموجبة = عدد الشحنات السالبة)
- كل ذرة لها عدد إلكترونات خاص بها بحيث يكون **مساوي** لعدد البروتونات في نواتها

2- تفسير ظاهرة التكهرب

نشاط 1 ص 11 : انتقال الشحنات أثناء التكهرب

1/- **التكهرب بالدلك:** عند ذلك جسم بجسم آخر فإن إحداهما يكتسب إلكترونات وبالتالي يشحن سالبا والآخر يفقد إلكترونات فتظهر عليه

بعد الدلك

صوف مشحون

ماصة
مشحونة

قبل الدلك

صوف

ماصة بلاستيكية

شحنة موجبة

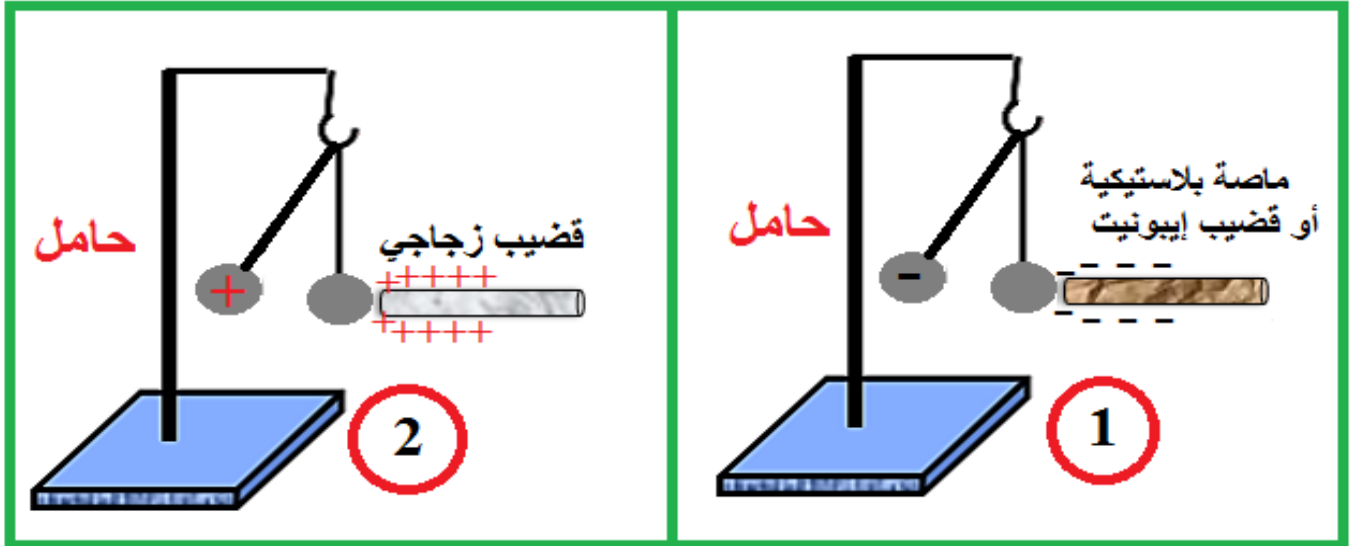
نتيجة:

1/- **عند ذلك ماصة بلاستيكية أو قضيب إيبونيت** بقطعة صوف ، فإنه يشحن **سالبا** لأن في هذه الحالة تنتقل الإلكترونات من الصوف إلىالماصة البلاستيكية أو قضيب إيبونيت (الماصة البلاستيكية أو الإيبونيت **اكتسبت** إلكترونات فأصبحت مكهربة بالسالب)

2/- في حالة ذلك الزجاج بالحريز يحدث العكس (انتقال الشحنات السالبة (-) من الزجاج الى الحريز فيصبح الزجاجي مكهرب بالموجب (فقد

الإلكترونات) والحريز بالسالب (اكتسبها)

2-/-التكهرب باللمس : * عندما يلمس جسما مكهربا جسما معتدلا تنتقل الإلكترونات بينهما



نتيجة:

- 1/- عند لمس كرة متعادلة كهربائيا بماصة بلاستيكية أو بقضيب إيبونيت مكهرب تنتقل الإلكترونات من الإيبونيت أو الماصة إلى الكرة فتصبح شحنتها سالبة (اكتسبت إلكترونات) فتتنافر معها لأنه يصبح لهم نفس الشحنة السالبة
- 2/- عند لمس كرة متعادلة كهربائيا بقضيب زجاجي مكهرب تنتقل الإلكترونات من الكرة إلى القضيب الزجاجي (فقدت إلكترونات) فتصبح شحنتها موجبة فتتنافر مع القضيب الزجاجي لأنه يصبح لهما نفس الشحنة الموجبة

الحصة الثانية

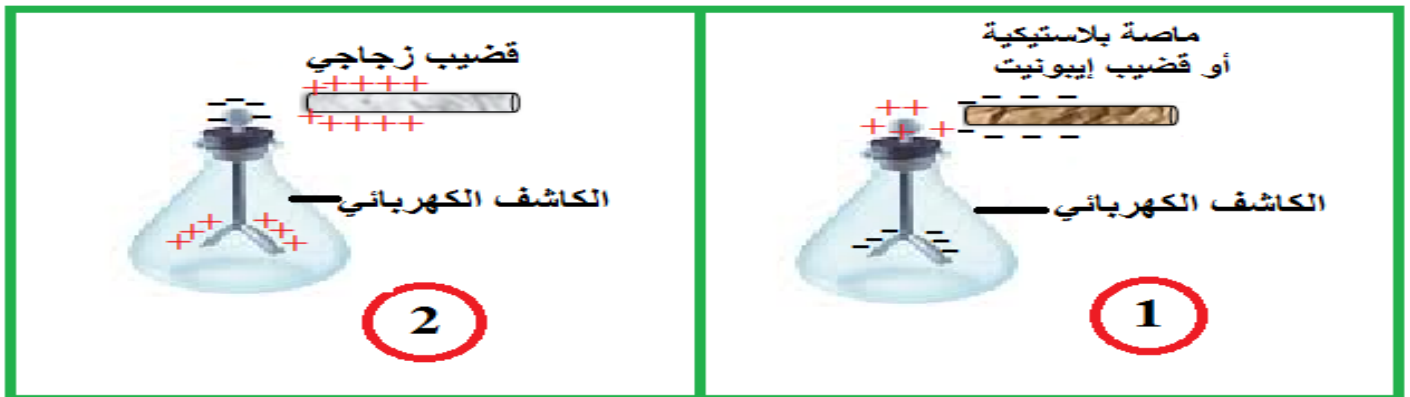
تابع

3-/-التكهرب بالتأثير:

* عندما نقرّب جسما مكهربا من جسم متعادل كهربائيا تنتقل الإلكترونات في الجسم المتعادل كهربائيا

نتيجة:

- 1/- عند تقريب قضيب الإيبونيت المكهرب أو الماصة تتقل الإلكترونات (تنفر) التي هي في قرص الكاشف المعدني وتتجمع على صفيحتي الألمنيوم فتظهر شحنة موجبة على القرص وشحنة سالبة على الورقتين مما يؤدي إلى تنافرها لأنهما يحملان نفس الشحنة
- 2/- عند تقريب قضيب زجاجي مكهرب تتقل الإلكترونات (تنجذب) التي هي موجودة في ورقتي الألمنيوم وتتجه في الأعلى نحو القرص فتظهر عليه شحنة سالبة (القرص اكتسب إلكترونات) وتظهر على الورقتين شحنة موجبة تؤدي إلى تنافرها (ورقتا الكاشف فقدتا إلكترونات)



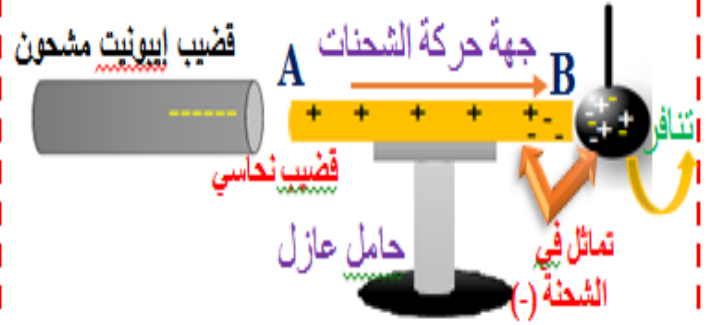
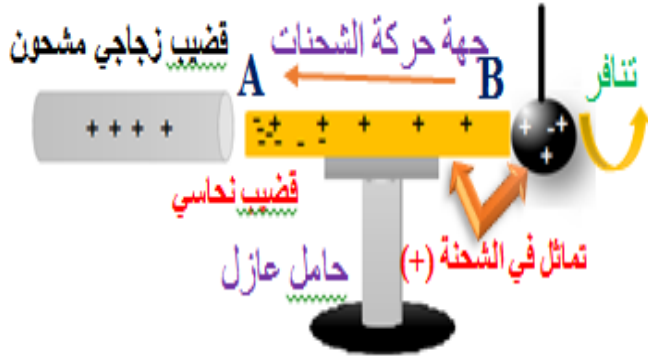
تمرين: من خلال طرق تفسير التكهرب الثلاث أعط مفهوم شامل للتكهرب ؟

الحل :

مفهوم التكهرب (الشحن) : هو عملية توليد الشحنات الكهربائية على موضع سطح الأجسام المدلوكة نتيجة إنتقال الإلكترونات (منه

(فقدتها) أو اليه(اكتسبها) أو فيه (الإستقطاب))

النواقل والعوازل



- عند تقريب قضيب زجاجي مشحون إلى النهاية A من القضيب النحاسي تنتقل الشحنات السالبة (الإلكترونات) من الكرة إلى النهاية A للقضيب النحاسي فتتماثل الشحنات فيحدث **تنافر الكرة**.
- أما عند ملامسة قضيب زجاجي النهاية A للقضيب النحاسي تنتقل بعض الشحنات السالبة (الإلكترونات) من الكرة نحو القضيب الزجاجي عبر القضيب النحاسي فتتماثل الشحنات فتتأثر **الكرة**.
- أما في حالة إبعاد القضيب الزجاجي تبقى **الكرة متأثرة**.
- نستنتج أن **النحاس** يعتبر من النواقل لكونه **ينتقل الشحنات** عبره وفي حالة **تغير** القضيب النحاسي بقضيب بلاستيكي **فلا يحدث شيء** للكرة فنقول عن **البلاستيك من العوازل**.

- عند تقريب قضيب إيبونيت سالبة إلى النهاية A من القضيب النحاسي تنتقل الشحنات السالبة (الإلكترونات) للقضيب النحاسي إلى النهاية B ثم إلى الكرة فتتماثل الشحنات فيحدث **تنافر الكرة**.
- أما عند ملامسة قضيب الإيبونيت النهاية A تنتقل الإلكترونات من قضيب الإيبونيت إلى الكرة عبر القضيب النحاسي فتتماثل شحنة الكرة مع النهاية B من القضيب النحاسي فتتأثر **الكرة**.
- أما في حالة إبعاد القضيب المشحون (الإيبونيت) تبقى **الكرة متأثرة**.
- نستنتج أن **النحاس** يعتبر من النواقل لكونه **ينتقل الشحنات** عبره وفي حالة **تغير** القضيب النحاسي بقضيب بلاستيكي **فلا يحدث أي شيء** للكرة فنقول عن **البلاستيك من العوازل**.

النتيجة:

- النواقل : هي أجسام تسمح بمرور الإلكترونات عبر سطحها (ناقلة للشحنات الكهربائية) (مثل : النحاس-الحديد-الألمنيوم ...)

- العوازل : هي أجسام لا تسمح بمرور الإلكترونات عبر سطحها (لا تنقل الشحنات الكهربائية) (مثل : البلاستيك-الخشب-الزجاج.....)

تمرين: من خلال التجارب السابقة التي أنجزتها أجب عن السؤال التالي:

1- ما مصير الشحنات (الإلكترونات) التي يفقدها الجسم ؟ برر ذلك

حل التمرين: 1- الشحنات التي يفقدها الجسم يكتسبها جسم آخر (انتقلت)

التعليل : يعني أن: " الشحنة الكهربائية لا تفنى (لا تزول) ولا تستحدث بل تنتقل من جسم إلى آخر " وهو نص مبدأ انحفاظ الشحنة

الوضعية التعليمية الجزئية:

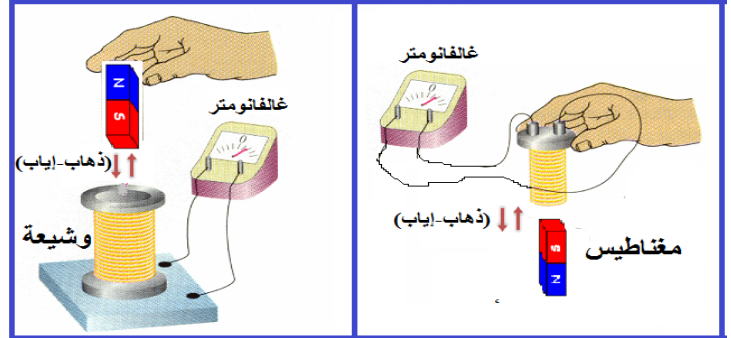
- لقد درست سابقا أن التيار الناتج عن البطاريات هو تيار كهربائي مستمر وهو يختلف عن التيار المستعمل في المنازل .
- ماهو نوع التيار المستعمل في المنازل ؟ حدد خصائصه ؟ - ماهو الفرق بينه وبين التيار الكهربائي المستمر؟

الملاحظات

1- التوتر الكهربائي المتغير:

نشاط 1: إنتاج التيار الكهربائي

- قم بتحقيق التركيب التجريبي التالي :



الوثيقة 1: تحريك مغناطيس على احد وجهي وشبيعة أو العكس

- الآن قم بتدوير مغناطيس أمام وجه وشبيعة كما هو موضح في الشكل التالي:

الملاحظة

نلاحظ نفس الشيء بالنسبة لمؤشر الغالفانومتر فهو ينحرف على يمين ويسار الصفر بالتناوب وهذا يدل على أن التيار الكهربائي الناتج غير ثابت في اتجاهه أو في شدته مع الزمن



الوثيقة 2: دوران مغناطيس أمام وجه وشبيعة

نتيجة:

- جهاز الغالفانومتر: هو جهاز يستعمل لإستشعار شدة التيار الكهربائي الصغيرة جدا
- ينتج تيار كهربائي متغير (متناوب=متحرض) عند تحريك قضيب مغناطيسي داخل وشبيعة أو عند دورانه أمام وجه وشبيعة ساكنة : إنه تيار غير ثابت في اتجاهه أو في شدته مع الزمن حيث المغناطيس عنصر محرض والوشبيعة عنصر متحرض وتسمى هذه الظاهرة بالتحريض الكهرومغناطيسي

- يولد الدوران المنتظم لمغناطيس أمام وجه وشبيعة توترا كهربائيا متناوبا بين طرفيها
- التيار الكهربائي المنتج جهته وشدته متغيران بين القيمة 0 وقيمتين حديتين (أعظمتين) متعاكستين .
- ينتج هذا التيار الكهربائي المتناوب عن المنوب مثل منوب الدراجة (الدينامو)، المنوبات الصناعية الخ

الأستاذ : باشا محمد

تمارين : 02-01 ص 20

تطبيق 2: فك منوب دراجة وتعرف على مكوناته ؟ ودور كل عنصر؟ (الحصة واجب منزلي 2)

الحل: دراسة المنوب

- *منوب الدراجة (الدينامو): هو جهاز يسمح بإنتاج تيار كهربائي متناوب وذلك تحويل الطاقة الحركية إلى طاقة كهربائية
- *مكوناته ووظيفة كل عنصر:

1- عجلة مسننة: نقل الحركة الدورانية إلى المحور (تدوير المحور)

*مبدأ عمله: أثناء دوران عجلة الدراجة تتحرك معها العجلة المسننة فتدير محور الدوران ليدور المغناطيس الذي يحرض الوشيعية الملفوفة على النواة (لزيادة الحقل المغناطيسي) فيتولد فيها تيار كهربائي متناوب يمر عبر سلبي التوصيل الى مصباح الدراجة

2- خصائص التوتر الكهربائي المتناوب

نشاط 1: التوتر الكهربائي المستمر

حقق الدارة الكهربائية التي تسمح لك بقياس التوتر الكهربائي للمولد باستعمال : (أ) - الفولط متر - (ب) - راسم الإهتزاز المهبطي ؟

الملاحظة: - الفولط متر يشير إلى قيمة ثابتة بينما راسم الإهتزاز المهبطي قبل تشغيل المسح الأفقي (الزمني) نلاحظ نقطة ضوئية وبعد تشغيل المسح الأفقي (الزمني) يظهر خط ضوئي أفقي في الأعلى وعند قلب أقطاب البطارية يظهر خط ضوئي أفقي في الأسفل (ندعو هذا الخط المستقيم الأفقي بالتوتر المستمر)

نتيجة:

راسم الإهتزاز المهبطي: هو عبارة عن جهاز يسمح برسم التمثيل البياني لتغيرات التوتر بدلالة الزمن.

- يسمح راسم الإهتزاز المهبطي عند استعمال المسح الأفقي بالكشف عن طبيعة التوتر الكهربائي (مستمر أو متناوب).

التوتر الكهربائي المستمر: توتر ذو اتجاه وحيد (من + إلى -)، ثابت في الشدة (قيمه) مع الزمن ورمزه (DC) أو (=)

نشاط 2: التوتر الكهربائي المتناوب

باستعمال الفولط متر وراسم الإهتزاز المهبطي:

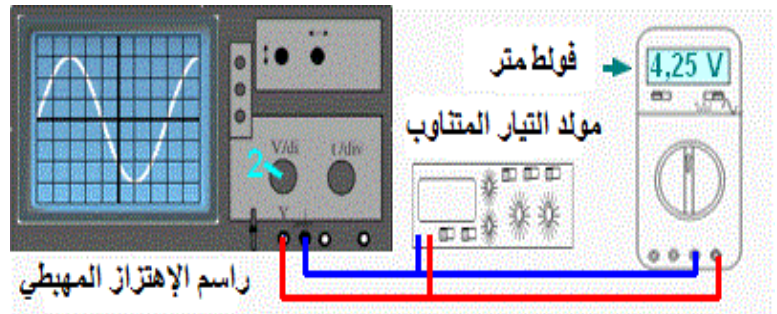
*حقق الدارة الكهربائية التي تسمح لك بقياس التوتر الكهربائي لمولد تيار متناوب؟ وصف المنحنى البياني المشاهد على شاشة راسم الإهتزاز المهبطي ؟

الملاحظات

- إن جهاز الفولط يشير إلى قيمة ثابتة تدعى التوتر

المنتج ويرمز له بالرمز U_{eff}

- بينما راسم الإهتزاز المهبطي: قبل تشغيل المسح الأفقي نلاحظ خط عمودي وبعد تشغيل المسح الأفقي يظهر خط منحنى متموج تتغير جهته بالتناوب في جهتين متعاكستين (+ في الأعلى و- في الأسفل)



نتيجة:

التوتر الكهربائي المتناوب: متغير في الشدة (القيمة) و الإتجاه بدلالة الزمن ورمزه AC أو ~

نشاط 3: خصائص التوتر المتناوب براسم الإهتزاز المهبطي

$$U_{max} = n \times S_v$$

1/- **التوتر الأعظمي:** يمثل أقصى قيمة يبلغها المنحنى ونرمز له بالرمز U_{max} (Tension maximal) ولحسابه بيانيا نضرب الحساسية العمودية (S_v) في عدد التدريجات العمودية (n):

2/- **التوتر المنتج (الفعال):** يتم قياس التوتر المنتج (Tension efficace) بجهاز الفولط متر ويرمز له بالرمز U_{eff} ووحدته هي الفولط

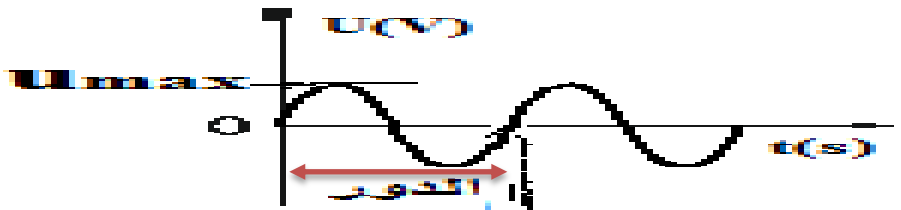
$$U_{eff} = U_{max} / \sqrt{2}$$

(v) حيث النسبة بين التوتر الأعظمي والتوتر المنتج تعطى بالعلاقة

3/- **الدور:** هو المدة الزمنية اللازمة لإتمام دورة واحدة ورمزه T ووحدته الثانية (s) ولحسابه بيانيا نضرب الحساسية الأفقية للزمن (S_h) في عدد تدريجات الدورة الواحدة (n):

$$T = n \times S_h$$

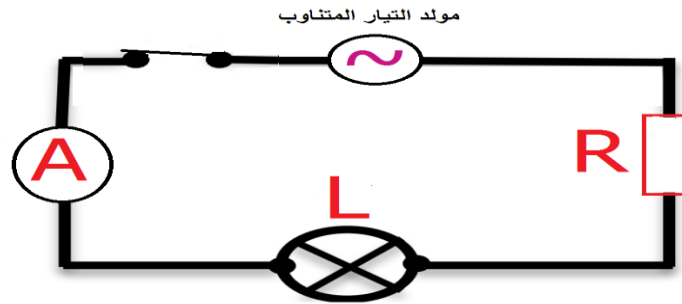
4/- **التواتر (التردد):** عدد الدورات المنجزة خلال 1 ثانية وهو مقلوب الدور ووحده الهرتز Hz حيث $f = 1 / T$



نشاط 4: الشدة المنتجة للتيار للتيار المتناوب : I_{eff}

باستعمال (جهاز الأمبير متر ومولد التيار المتناوب- مصباح موافق لدلالة المولد المتناوب- مقاومة)

* حقق الدارة الكهربائية الموافقة للمخطط التالي:

- يقيس مقياس الأمبير متر في التيار المتناوب الشدة المنتجة I_{eff} للتيار الكهربائي المتناوب وحدتها الأمبير (A) وتحسب بالعلاقة :حيث : I_{eff} : الشدة المنتجة للتيار الكهربائي U_{eff} : التوتر المنتج R : المقاومة الكهربائية

$$I_{eff} = U_{eff} / R$$

نتيجة:

$$I_{max} / I_{eff} = \sqrt{2}$$

* العلاقة بين الشدة المنتجة للتيار المتناوب وشدة الأعظمية في حالة التيار الكهربائي الجيبي (المتناوب) هي :

تمرين 1: من خلال الأنشطة السابقة قارن في جدول بين التيار الكهربائي المستمر والتيار الكهربائي المتناوب ؟**الحل :** الفرق بين التيار الكهربائي المستمر والمتناوب

التيار الكهربائي المتناوب	التيار الكهربائي المستمر	
AC ,	DC , =	الرمز
جهتان متعاكستان	واحدة	الجهة
متغيرة بين 0 وقيميتين حديتين متعاكستين	شدة ثابتة	الشدة
		الرسم الذي نلاحظه على راسم الاهتزاز المهبطي

حل التمرين 10 ص 21 :

1/- إضاءة الصمام D2 وعدم اضاءة D1 تعود الى جهة مرور التيار الكهربائي أثناء إدخال المغناطيس داخل الوشيعية والتي تتوافق مع كيفية تركيب تركيب الصمام D2 في الدارة الكهربائية

2/- عند إبعاد المغناطيس من الوشيعية ينطفئ الصمام D2 ويضيئ الصمام D1 لأن التيار الكهربائي في هذه الحالة يغير اتجاهه بخروج المغناطيس من الوشيعية

$$U_{eff} = U_{max} / \sqrt{2}$$

محققة أي أن :

$$U_{max} / U_{eff} = \sqrt{2}$$

1- القيمة العظمى للتوتر U_{max} هي 6V

2- بما أن التوتر جيبي فإن العلاقة

$$6 / \sqrt{2} = 4.24V$$

قيمة الدور: $T = 0.4 S$ أي $T = n \times S_H$

$$f = 1 / T = 1 / 0.4 = 2.5 \text{ HZ}$$

الوضعية التعليمية الجزئية:

- تابع محمد رفقة والده عملية تركيب الشبكة الكهربائية لمنزلهم الجديد من قبل الكهربائي. فشدا انتباهه وتد معدني غرزته الكهربائي في الأرض في الأرض لربطه بالشبكة الكهربائية، كما لاحظ أيضا استعمال أسلاك توصيل بألوان مختلفة.
- * مادور هذا الودد في التركيبات الكهربائية المنزلية
- * ولماذا استعمال الكهربائي أسلاكاً بألوان مختلفة ؟

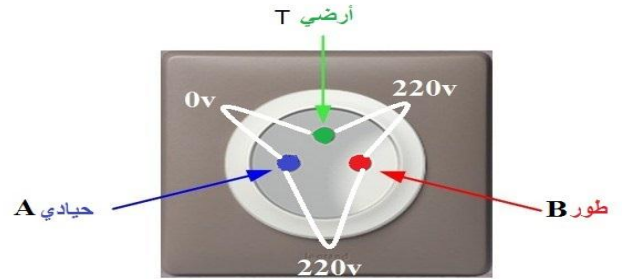
1- مأخذ التوتير الكهربائي في القطاع:

نشاط 1ص22: خذ مأخذ للتير الكهربائي غير موصول بالقطاع وتفحصه (الوثيقة 1):

الملاحظة:

- 1/- عند تفحص مأخذ التير الكهربائي غير موصول بالقطاع (المنبع) نلاحظ انه يتكون من 3 مرابط مختلفة اثنان منها أنثوية احدهما موصول بسلك الطور (ph) والثاني موصول بسلك الحيادي (N) Neutre أما الثالث فهو ذكر موصول بسلك الأرضي ("Terre T")
- نميز بين مختلف مرابط المأخذ الكهربائي للقطاع باستعمال :
- 1/- جهاز الفولط متر أو متعدد القياسات (نقوم بقياس التوتير بين كل طرفين من أطراف المأخذ الكهربائي فنلاحظ):

* بين الطرف T و B هو 220V
* بين الطرف B و A هو 220V
* بين الطرف A و T هو 0 V
أذن الطرف B هو الطور و A هو الحيادي و T المرتبط الأرضي



- (2)- باستعمال مفك براغي مزود بمصباح ومقبضه من البلاستيك حيث ندخل جزء المعدني في إحدى فتحتي المأخذ مع لمس الزر المعدني بالإبهام ثم الأخرى. فالطرف الذي يشتعل فيه المصباح يمثل الطور. والطرف الذي لا يشتعل فيه المصباح يمثل الحيادي

- 3/- يمكن التمييز بين سلكي الطور و الحيادي عن طريق العوازل (الألوان) التي تغلف الأسلاك الكهربائية في المأخذ، اصطلاحاً يعطى: - اللون الأحمر أو البني سلك الطور - اللون الأزرق أو الأسود سلك الحيادي - اللون الأصفر أو الأخضر سلك المأخذ الأرضي

نتيجة:

- * يوجد نوعان من المأخذ بسيط (ذو مرطين) وأرضي (ذو ثلاثة مرابط)، فالمأخذ الكهربائي البسيط يحتوي على مرطبي الطور والحيادي فقط والمأخذ الأرضي يضم الطور والحيادي ومرطبي أرضي
- ** يمكن الكشف أو التمييز بين مرابط المأخذ الكهربائي باستعمال : (1)- الفولط متر أو متعدد القياسات
- (2)- مفك البراغي الكاشف (مزود بمصباح)
- (3)- الألوان التي تغلف الأسلاك الكهربائية
- *** يصاب الشخص بصدمة كهربائية في حالة لمسه سلك الطور لوحده، لمس الطور والحيادي معاً، أو الطور والأرضي معاً لأن الطور يحمل توتر قيمته 220V

2- أخطار التيار الكهربائي:

نشاط 2ص23: من أهم أخطار التيار الكهربائي ومسبباتها وتبعاتها:

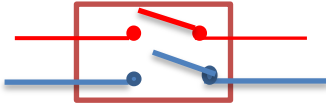
- * يتسبب سوء استخدام التيار الكهربائي في أخطار على الأشخاص وأخطار على الأجهزة نذكر منها :
- 1/- حوادث مميتة: سببه توتر متناوب أكبر من 25 فولط في ظروف غير مناسبة يمكن أن يكون مميتاً
- 2/- الحرائق: سببه العزل الكهربائي واستقصار الدارة الكهربائية (ارتفاع حرارة الأسلاك يؤدي إلى انصهار المادة العازلة وتعري الأسلاك ما يؤدي حدوث استقصار (ملازمة سلك الطور الحيادي) أو ملازمة الطور للهياكل المعدنية للأجهزة .
- 3/- تلف الأجهزة: سببه زيادة الحمولة وزيادة شدة التيار الكهربائي (تشغيل عدة أجهزة دفعة واحدة مثل : غسالة - مكيف هوائي أو أكثر - أجهزة تلفاز

3- حماية الدارة الكهربائية والأشخاص:**نشاط 3ص 23-24:** تفحص اللوح الكهربائي الموجود في مدخل منزلك:**نتيجة:**

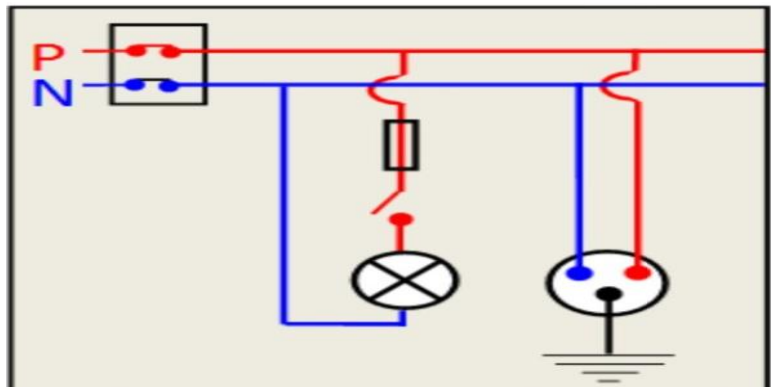
- لعناصر الأساسية التي يحتويها اللوح الكهربائي للشبكة المنزلية هي :- القواطع والقواطع التفاضلي والمنصهرات
- فالمنصهرة يتمثل دورها في قطع التيار عندما ترتفع شدة التيار الكهربائي بسبب حدوث ظاهرة الدارة المستقصرة نتيجة تلامس الطور مع الحيادي وزيادة الحمولة .
 - يتمثل دور القاطع التفاضلي في قطع التيار الكهربائي عندما يحدث تلامس بين سلك الطور وهيكل جهاز كهربائي غير موصول بالأرضي

4- قواعد الأمن الكهربائي:

- لتفادي أخطار التهرب يجب مراعاة الاحتياطات الأمنية اللازمة :

1/- تركيب القاطعة : تركيب القاطعة على الطور دائما وهذا لتفادي الصعق الكهربائي لدى تغيير المصابيح أو غيرها .**2/- التوصيل الأرضي (التأريض):** وسيلة لحماية الأشخاص من الصعق الكهربائي وذلك بنقله للتيار الكهربائي المتسرب عن الشبكة الكهربائية إلى الأرض ورمزه:**3/- المنصهرة :** تركيب المنصهرة على الطور دائما وفي حالة مرور تيار كهربائي تتجاوز شدته الحد المحدد المسجل عليها ينصهر السلك المكون لها فتفتح الدارة ورمزها**4/- القاطع التفاضلي :** يركب القاطع التفاضلي المناسب لقطع التيار آليا أو يدويا ورمزه**5/- القاطع الرئيسي:** ويركب بعد العداد مباشرة ويتمثل دوره في قطع التيار عند تجاوزه الحد الذي ضبط عليه ، وفي حالة حدوث خلل خارج الشبكة المنزلية فيفصل تلقائيا .**6/-** عدم توصيل الأجهزة بأخذ كهربائي واحد**7/-** الحفاظ على عوازل الأسلاك مع مراعاة الألوان المناسبة**حل التمرين: 08 ص 28****الكشف عن تركيب مصباح وماخذ أرضي:****1/-** تركيب القاطعة المتصلة بالمصباح لا يخضع لقوانين الأمن الكهربائي لأنها موصلة بسلك الحيادي ، سيصاب التقني بصدمة كهربائية أثناء القيام باستبدال المصباح**2/-** توصيل المأخذ الأرضي بالأرض لتفادي الصدمات الكهربائية عندما يربط بأجهزة كهربائية

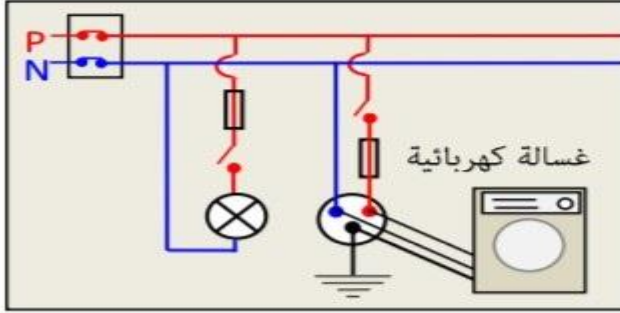
- توصيل القاطعة في الشبكة الكهربائية بسلك الطور ، فإذا أردنا تغيير المصباح الكهربائي نفتح القاطعة ولا يحدث ضرر جراء ذلك (أنظر المخطط المرفق)



+ 1 ساعة للتدرب
على حل التمارين

10. تركيب كهربائي مناسب لمنزل.

- انطلاقا من سلكي الطور P والحيادي N نأخذ التوصيلات الثنائية على التفرع لكل جهاز (انظر المخطط المقابل).



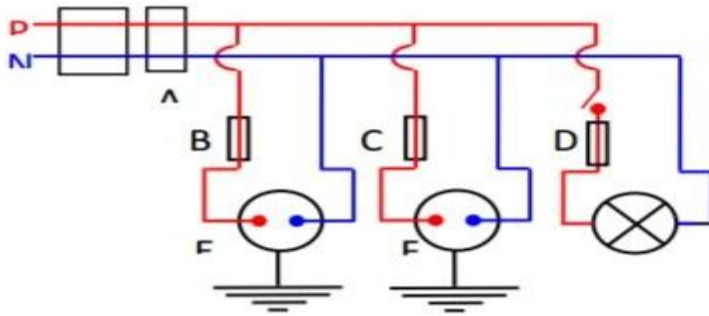
هذه التفرعات محمية بواسطة منصهرة مركبة إجباريا على سلك الطور.

- تضاف قاطعة مع سلك طور المصباح لحماية الأشخاص من الصدمات الكهربائية أثناء القيام باستبداله.

- توصل الأجهزة الكهرومنزلية بمأخذ أرضي لتفادي الصدمات الكهربائية.

11. أين الخلل في التركيب الكهربائي في المنزل؟

1- يعود سبب انقطاع التيار الكهربائي إلى أن شدة التيار الكهربائي الكلي الذي يمر في الأجهزة الكهربائية عند تشغيلها أكبر من الشدة التي



يسمح بمرورها القاطع.

2- تحل المشكلة بزيادة قيمة شدة التيار

الكهربائي الذي يسمح بمروره القاطع حيث تكون أكبر من قيمة الشدة الكلية التي تتغذى بها هذه الأجهزة في المنزل.

3- التعديلات والإضافات في مخطط التركيب الكهربائي: إضافة قاطع تفاضلي (A) لحماية الأجهزة ومستعملها.

- توصل 3 منصهرات مناسبة مع الطور P (B ، C و D)

لحماية الأجهزة من التلف عند زيادة شدة التيار الكهربائي عن الحد الذي يسمح به.

- استبدال المأخذين البسيطين بمأخذين أرضيين F و E

وذلك من أجل حماية الأجهزة من التلف ووقاية الأشخاص المستعملين من أخطار التيار الكهربائي.

13. أسباب صدمة كهربائية

1- أسباب عيوب الغسالة الكهربائية:

- العيب الأول: تسرب التيار الكهربائي إلى الهيكل المعدني للغسالة.

- العيب الثاني: ترسب كربونات الكالسيوم (الكلس) بأنابيب الغسالة.

نضيف إلى الأنابيب محلول روح الملح الذي سيزيل كربونات الكالسيوم الصلبة (عملية يستعملها الرصاص وهي معروفة لدى الكثير من عموم الناس).

2- بعد التوصيل، لا يمكن أن يشتغل الناقل الأومي للغسالة لأن شدة التيار الكهربائي المار بها ستؤدي إلى تلف المنصهرة لأنها لا تتحمل شدة أكثر من $10 A$ ، حيث:

$$P = U \times I \quad \text{ومنه:} \quad I = \frac{P}{U}$$

تطبيق عددي:

$$4,4 \text{ kW} = 4400 \text{ W} \quad \text{تحويل الاستطاعة للواط:}$$

$$I = \frac{4400}{220} = 20 \text{ A} \quad \text{نستنتج أن:}$$

لذا تستبدل المنصهرة بأخرى تحمل الدلالة $20 A$ أو أكثر بقليل.

- وضع قاطع تفاضلي لحماية المستعمل والجهاز من خطر التيار.

- وضع قاطعة مفتوحة في سلك الطور بعد المنصهرة لحماية الأجهزة من التلف.

- توصيل مأخذ الغسالة بالمأخذ الأرضي لحماية المستعمل من خطر الصدمة الكهربائية.

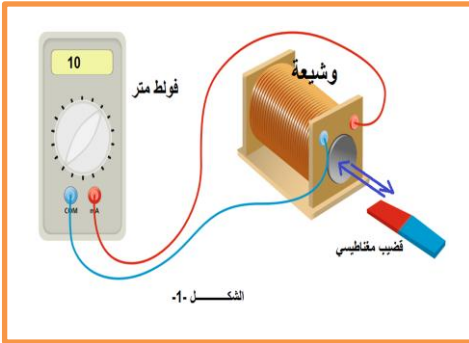
الميدان (1): الظواهر الكهربائية
الوحدة التعليمية: وضعية ادماج التعلمات (مجموعة تمارين مختارة)

التمرين الأول : أكمل الجمل التالية

- 1- تتكون الذرة من و.....
- 2- جسمان لهما نفس الشحنة وجسمان مختلفان في الشحنة
- 3- طرق التكهرب ثلاث : (أ)..... (ب)..... (ج).....

التمرين الثاني :

* نحرك قضيبا ذهاب وأيابا باتجاه وجه وشيعة موصولة بجهاز فولط متر كما (الشكل 1)



- 1- ما طبيعة التيار الكهربائي الذي ينتجه هذا التجهيز ؟ أعط رمزه
- 2- ملاحظة الكهربية التي اعتمدناها لإنتاج هذا التيار ؟
- 3- ماذا تمثل قيمة التوتر التي يشير إليها جهاز فولط متر ؟

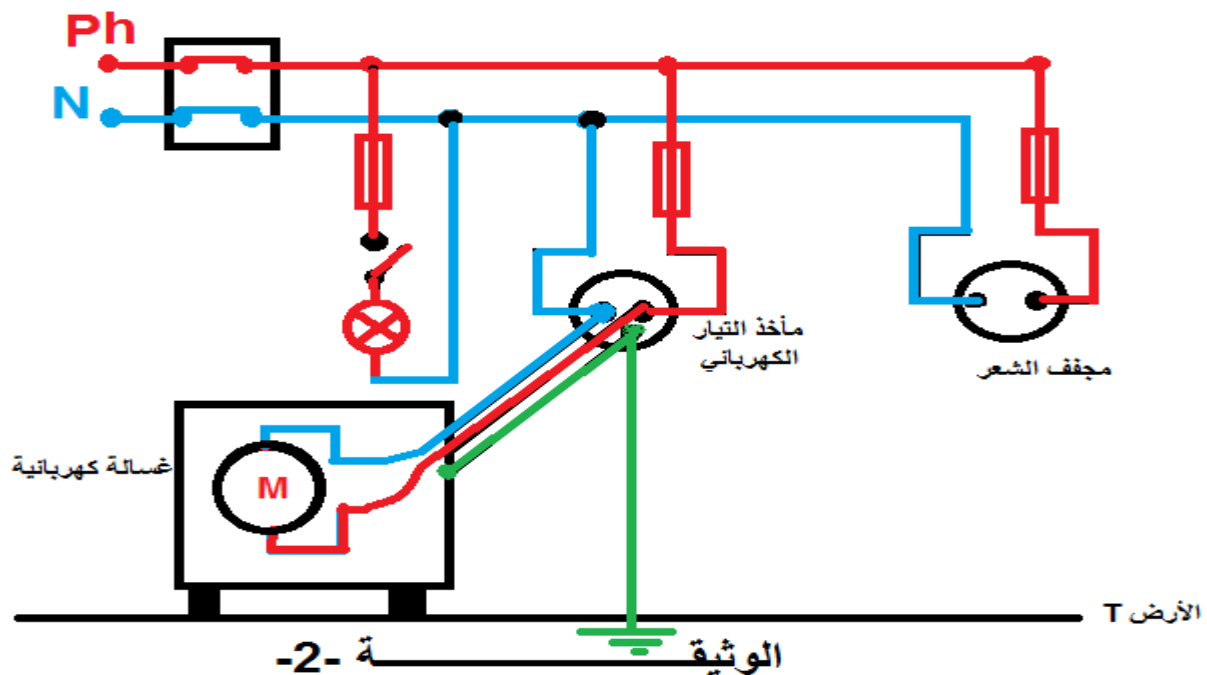
4- استنتج قيمته الأعظمية U_{max} ؟

5- ارسم على ورقة الإجابة مخططا كيفيا لتغيرات التوتر الناتج بدلالة الزمن ؟

التمرين الثالث :

أنجز عمر مخططا كهربائيا لغرفة جديدة في منزلهم كما هو موضح في الوثيقة 2- ولما عرض هذا المخطط على احد المختصين في مجال الكهرباء قال له: إن هذا المخطط يحتاج إلى تعديلات وإضافات

- 1- برأيك ماهي التعديلات والإضافات التي تراها مناسبة لهذا المخطط ؟ برر إجابتك
- 2- أعد رسم هذا المخطط الكهربائي مبينا عليه التعديلات والإضافات التي ذكرتها سابقا ؟

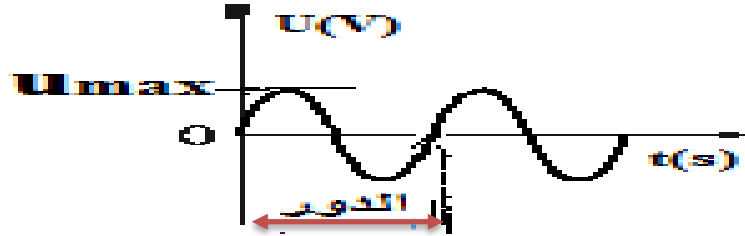


***حل التمرين الأول :** إكمال الجمل التالية

- 1/- تتكون الذرة من نواة مركزية و إلكترونات تدور حولها
- 2/- جسمان لهما نفس الشحنة يتنافران وجسمان مختلفان في الشحنة يتجاذبان
- 3/- طرق التكهرب ثلاث : (أ)-.الدلك (ب)-.اللمس (ج)-.التأثير

****حل التمرين الثاني :**

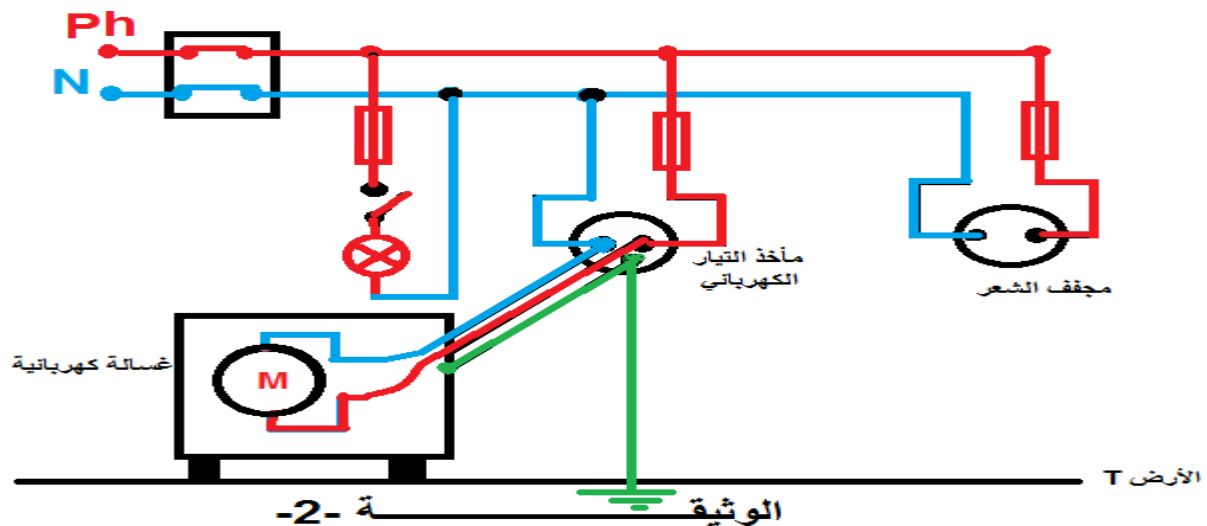
- 1/- طبيعة التيار الكهربائي الناتج : هو تيار كهربائي متناوب ورمزه \sim
- 2/- الظاهرة الكهربائية المستخدمة هي : ظاهرة التحريض الكهرومغناطيسي
- 3/- القيمة التي يشير مقياس الفولط هي : قيمة التوتر المنتج (الفعال) U_{eff}
- 4/- استنتاج القيمة الأعظمية للتوتر : $U_{max} = 1.4 \times U_{eff} = 1.4 \times 10 = 14v$
- 5/- رسم مخطط كيفي لتغيرات التوتر بدلالة الزمن:

*****حل التمرين الثالث :****1/ التعديلات :**

- وصل القاطعة مع سلك طور المصباح لحماية مصباح المصباح من الصدمات الكهربائية
- وصل المنصهرة مع سلك مع سلك طور المصباح لحمايته من الإرتفاع المفاجئ لشدة التيار الكهربائي

2/ الإضافات:

- وصل المربط الأرضي للمأخذ الأرضي بالأرض لحماية مستعمل الجهاز من الصدمات الكهربائية
- وصل منصهرة مناسبة في سلك الطور لكل من مأخذ مجفف الشعر ومأخذ الغسالة لحماية الجهازين من الإرتفاع المفاجئ لشدة التيار الكهربائي





الأستاذ: باشا محمد * متوسطة : قريش محمد سيدي موسى - الشلف

المادة: علوم فيزيائية وتكنولوجيا

الميدان (2): المادة وتحولاتها

الوحدة التعليمية وضعية انطلاق

* في فصل الشتاء يكثر الطلب على جهاز سخان الماء الكهربائي من أجل التكيف مع حالة الطقس الباردة لكن من باب الصدف أن والدك لدى شرائه لهذا الجهاز وعند تشغيله يحس بصدمة كهربائية لدى لمسك للهيكل المعدني كما أن أنابيبه تنسد من حين لآخر بسبب مادة الكلس المترسبة $(CaCO_3)_{(s)}$ مما أضعف تدفق الماء عليه.



الأسئلة:

- 1- ما سبب تعرض الأب للصدمة الكهربائية؟ اقترح حلا لذلك؟
- 2- ماهي المادة التي تقترحها لإزالة مادة الكلس من الأنابيب؟ قدم تفسيراً علمياً عن كيفية إزالة هذه الترسبات؟
- 3- نمذج التفاعلات الحادثة بين هذه المادة التي إقترحتها ومادة الكلس المترسبة؟

الأجوبة

1/- سبب تعرض الأب للصدمة الكهربائية :

- ملامسة سلك الطور للهيكل المعدني وعدم وجود التوصيل الأرضي

2/- المادة المقترحة لإزالة الترسبات الكلسية هي :

- بسكب محلول حمض كلور الماء $(HCl)_{(aq)}$

* التفسير العلمي عن كيفية إزالة الترسبات الكلسية :

- تنظيف الأنابيب بحمض كلور الماء أدى إلى إزالة الترسبات الكلسية $(CaCO_3)_{(s)}$ حيث أذيبت كربونات الكالسيوم في الحمض لتتحول إلى محلول كلور الكالسيوم المانع في الماء مع انطلاق غاز ثاني أكسيد الكربون .

3/- نمذجة التفاعلات الحادثة بين هذه المادة (حمض كلور الماء) ومادة الكلس المترسبة:

(أ) - بالصيغة الجزيئية وذلك بالإعتماد على مبدأ انحفاظ الشحنة والكتلة :



(أ) - بالصيغة الجزيئية وذلك بالإعتماد على مبدأ انحفاظ الكتلة :



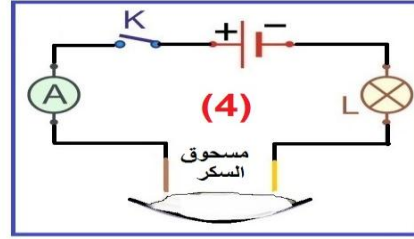
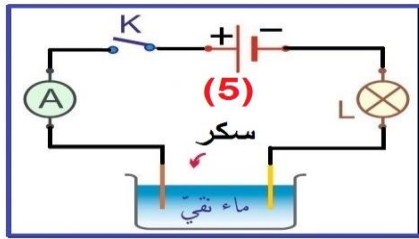
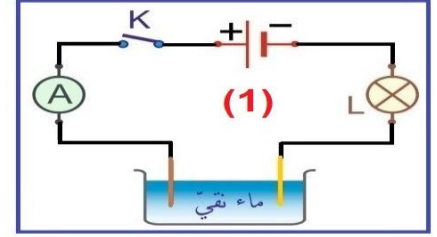
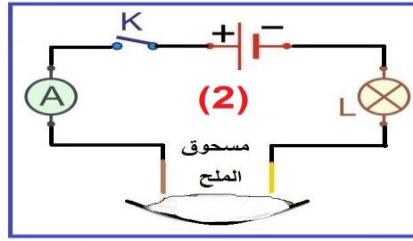
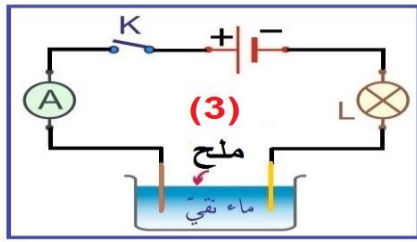
الوضعية التعليمية الجزئية:

- قال محمد لزميله علي أن الماء النقي ناقل للتيار الكهربائي فرد عليه علي قائلا: " لا الماء النقي ليس ناقل للتيار الكهربائي كما أن إضافة الملح للماء النقي والسكر للماء النقي (محاليل مائية) ناقلين للتيار الكهربائي فتدخل أيمن قائلا لا بأصدقائي : حتى الماء النقي مع السكر ليس ناقلا . والسكر والملح لوحدهما كذلك ليس ناقلين
- في رأيك من منهم على صواب ؟ علل إجابتك

1-النقل الكهربائي في المحاليل المائية:

نشاط 01 ص 34: المحاليل الجزيئية والمحاليل الشارديّة

*تحقق الدارات الكهربائية وفق الوثيقة (1)



الوثيقة - 1- المخطط الكهربائي لدراسة المحاليل المائية

الملاحظات والتفسير

الحالة (1): عدم توهج المصباح وعدم انحراف مؤشر جهاز الأمبير متر عند استخدام الماء النقي دليل على أن الماء النقي غير ناقل للتيار الكهربائي
الحالة (2) : عدم توهج المصباح وعدم انحراف مؤشر جهاز الأمبير متر دليل على أن الملح (في حالته الصلبة) غير ناقل للتيار الكهربائي
الحالة (3): توهج المصباح وانحراف مؤشر جهاز الأمبير متر دليل على أن المحلول الملحي ناقل للتيار الكهربائي
الحالة (4) و الحالة (5) : عدم توهج المصباح وعدم انحراف مؤشر جهاز الأمبير متر دليل على السكر في حالته الصلبة وكذا في حالة انحلاله بالماء غير ناقلين للتيار الكهربائي

النتيجة:

النقل الكهربائي في المحاليل المائية :

أن المحاليل المائية : هي المحاليل التي يكون فيها المذيب هو الماء وهي نوعان :

1- محاليل مائية جزيئية : غير ناقلة للتيار الكهربائي

2- محاليل مائية شاردية : ناقلة للتيار الكهربائي

أمثلة:

- السكر مركب جزيئي صلب (مسحوق جزيئي)، لا ينقل التيار الكهربائي
- انحلال السكر في الماء يعطي محلولاً جزيئياً غير ناقل للتيار الكهربائي
- الملح NaCl مركب شاردي صلب (مسحوق جزيئي) لا ينقل التيار الكهربائي
- انحلال الملح في الماء يعطي محلولاً شاردياً ينقل التيار الكهربائي

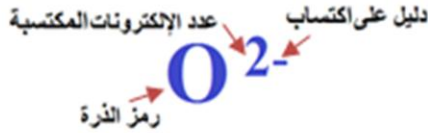
الذرة في الحالة العادية متعادلة كهربائياً

مفهوم الشاردة: هي ذرة اكتسبت أو فقدت الكتروناً أو أكثر وهي نوعان :

1- الشاردة البسيطة الموجبة : هي ذرة فقدت الكتروناً أو أكثر

مثال : شاردة الحديد الثنائي $Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^{-}$ 

شاردة بسيطة موجبة



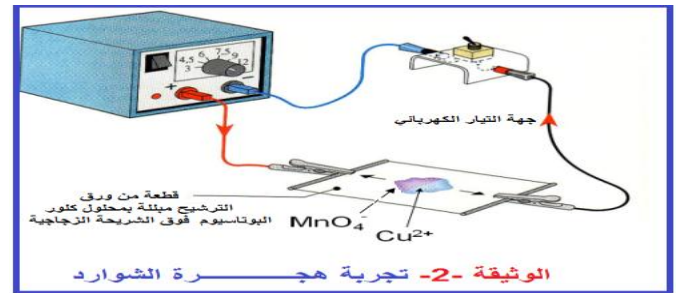
شاردة بسيطة سالبة

2- الشاردة البسيطة السالبة : هي ذرة اكتسبت الكتروناً أو أكثر

مثال : شاردة الأكسجين $O + 2e^{-} \rightarrow O^{2-}$ ** الشاردة البسيطة : مكونة من ذرة واحدة (عنصر واحد) مثال: Cl^{-} ، Na^{+} ** الشاردة المركبة : مكونة من ذرتين أو أكثر مثال: SO_4^{2-} ، NH_4^{+}

الملاحظة:

بعد مدة من الزمن نلاحظ هجرة اللون الأزرق الذي يميز الشوارد الموجبة للنفاس Cu^{2+} نحو القطب السالب واللون البنفسجي الذي يميز الشوارد السالبة للبرمنغنات MnO_4^{-} تتجه نحو القطب الموجب



النتيجة:

- يسري التيار الكهربائي في النواقل والأسلاك بحركة الإلكترونات أما في المحاليل الشاردية فيسري بحركة الشوارد أي حاملات الشحن الكهربائية

مثال: المحلول المائي لكلور الصوديوم ($Na^{+} + Cl^{-}$) يحتوي على نوعين من حاملات الشحنة الكهربائية (الشوارد)

* شاردة الصوديوم Na^{+} حاملة لشحنة كهربائية موجبة ناتجة عن فقدان ذرة الصوديوم Na الكتروناً واحد

* شاردة الكلور Cl^{-} حاملة لشحنة كهربائية سالبة ناتجة عن اكتساب ذرة الكلور Cl الكتروناً واحد

1/- أمثلة عن بعض الشوارد البسيطة الموجبة (رمزها وتسميتها):

رمز الشاردة	Na^{+}	H^{+}	Ag^{+}	Fe^{2+}	Ca^{2+}	Sn^{2+}	Zn^{2+}	Ba^{2+}	Mg^{2+}	Al^{3+}
اسمها	الصوديوم	الهيدروجين	الفضة	الحديد الثنائي	الكالسيوم	القصدير	الزنك	الباريوم	المغنيزيوم	الألمنيوم

2/- أمثلة عن بعض الشوارد البسيطة السالبة (رمزها وتسميتها):

3 /- الشاردة المركبة السالبة (رمزها وتسميتها):

رمز الشاردة	OH^{-}	NO_3^{-}	SO_4^{2-}	CO_3^{2-}
اسمها	الهيدروكسيد	النترات	الكبريتات	الكربونات

رمز الشاردة	Cl^{-}	F^{-}	O^{2-}	S^{2-}	Br^{-}
اسمها	الكلور	الفلور	الأكسجين	الكبريت	البروم

- المحلول الشاردى متبادل كهربائيا (عدد الشحنات الموجبة مساوي لعدد الشحنات السالبة) كما يمكن كتابته بالصيغة الشاردية والصيغة الإحصائية:

أمثلة:

الصيغة الشاردية	الصيغة الجزيئية (الإحصائية)	المحلول الشاردى
$(Na^{+} + Cl^{-})$	NaCl	كلور الصوديوم
$(Fe^{2+} + 2Cl^{-})$	FeCl ₂	كلور الحديد الثنائي
$(Fe^{3+} + 3Cl^{-})$	FeCl ₃	كلور الحديد الثلاثي
$(Zn^{2+} + 2Cl^{-})$	ZnCl ₂	كلور الزنك
$(Sn^{2+} + 2Cl^{-})$	SnCl ₂	كلور القصدير
$(Cu^{2+} + 2Cl^{-})$	CuCl ₂	كلور النحاس
$(Al^{3+} + 3Cl^{-})$	AlCl ₃	كلور الألمنيوم
$(Ba^{2+} + 2Cl^{-})$	BaCl ₂	كلور الباريوم
$(Cu^{2+} + SO_4^{2-})$	CuSO ₄	كبريتات النحاس
$(Fe^{2+} + SO_4^{2-})$	FeSO ₄	كبريتات الحديد الثنائي
$(Ag^{+} + NO_3^{-})$	AgNO ₃	نترات الفضة
$(H^{+} + Cl^{-})$	HCl	حمض كلور الماء
$(Na^{+} + OH^{-})$	NaOH	هيدروأكسيد الصوديوم (الصودا)

تقويم: أحضر الملصقة الموجودة على قارورات مياه معدنية مختلفة وتمعن في قراءتها

Minéralisation caractéristique		
Calcium	Ca ²⁺	96,00 mg/l
Magnésium	Mg ²⁺	6,10 mg/l
Sodium	Na ⁺	10,60 mg/l
Potassium	K ⁺	3,70 mg/l
Bicarbonate	HCO ₃ ⁻	297 mg/l
Sulfate	SO ₄ ²⁻	9,30 mg/l
Nitrate	NO ₃ ⁻	<2 mg/l
Chlorure	Cl ⁻	22,60 mg/l
Résidus secs à 180°C = 349 mg/l		
Droogresten op 180°C = 349 mg/l		

س1: تعرف على الشوارد الموجودة فيها وصنفها إلى شوارد موجبة ، سالبة ومركبة؟

الحل:

***الشوارد الموجودة في الملصقة :

1/- شوارد بسيطة موجبة:

- شاردة الكلسيوم (Ca²⁺) ، شاردة المغنيزيوم (Mg²⁺) ، شاردة الصوديوم (Na⁺) ، شاردة البوتاسيوم (K⁺)

2/- شوارد سالبة: شاردة الكلور (Cl⁻)

3/- شوارد مركبة :

- شاردة الكبريتات SO₄²⁻ - شاردة النترات NO₃⁻

- شاردة البيكربونات HCO₃⁻

الوحدة التعليمية: التحليل الكهربائي البسيط لمحلول مائي شاردي

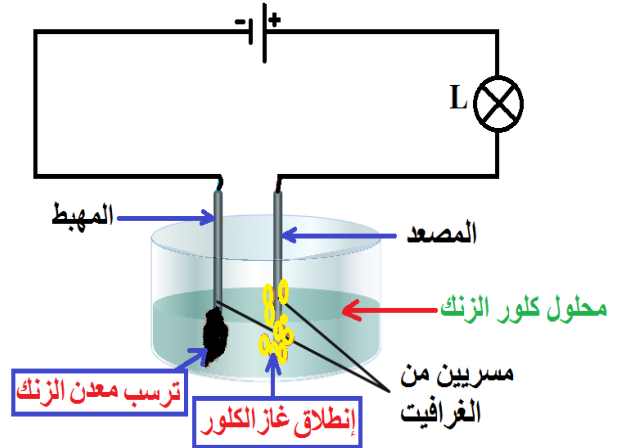
الوضعية التعليمية الجزئية: فيما سبق درست التحليل الكهربائي للماء ، كما يمكن القيام بالتحليل الكهربائي لمختلف المحاليل الشاردية

مثل كلور الزنك وكلور القصدير

- ماهي نواتج هذا التحليل؟ - كيف نمذجها عند كل مسرى؟ - قدم تفسير لما حدث؟

1- التحليل الكهربائي البسيط لمحلول كلور الزنك $(Zn^{2+} + 2Cl^-)$:

نشاط 01: حقق الدارة الكهربائية وفق الشكل الآتي



الوثيقة 1- تجربة التحليل الكهربائي البسيط لمحلول كلور الزنك

الملاحظات:

- توهج المصباح وانطلاق فقاعات غازية عند المسرى المتصل بالقطب

الموجب (المصعد)

- ترسب معدن الزنك ذو اللون الرمادي عند المسرى المتصل بالقطب

السالب (المهبط)

الكشف عن الغاز المنطلق عند المصعد:

عند إضافة كاشف النيلة (الأزرق) لمحلول كلور الزنك بجوار المصعد على Cl_2 (+) فنلاحظ اختفاء (زوال) اللون الأزرق لكاشف النيلة دليل أن الغاز المنطلق هو غاز ثنائي الكلور (ذو اللون أخضر مصفر)

التفسير "حركة حاملات الشحنة (الشوارد)":

**** عند مرور التيار الكهربائي في محلول كلور الزنك تتفكك الشوارد (شوارد الكلور وشوارد الزنك) فيحدث مايلي :**

تتجه شوارد الكلور السالبة Cl^- نحو المصعد (+) لكي **تفقد** كل منها إلكترون واحد متحولة إلى ذرات ثم تتحدد كل ذرتين فتعطي غاز الكلور Cl_2

- تتجه شوارد الزنك الموجبة Zn^{2+} نحو المهبط (-) لكي **تكتسب** كل منها إلكترونين متحولة إلى ذرة الزنك Zn

نمذجة التحول بالمعادلات النصفية عند كل مسرى (المصعد/المهبط) والمعادلة الإجمالية

عند المهبط: $Zn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Zn$

عند المصعد: $2Cl^- \longrightarrow Cl_2 + 2e^-$

- بجمع المعادلتين طرف لطرف وإختزال الإلكترونات نحصل على المعادلة الإجمالية للتحول مع مراعات مبدأ إنحفاظ الشحنة (عدد الشحن الموجبة يساوي عدد الشحن السالبة) والكتلة (انحفاظ عدد الذرات ونوع الذرات قبل وبعد التحول) :

المعادلة الإجمالية : $(Zn^{2+} + 2Cl^-)_{(aq)} \longrightarrow Zn_{(s)} + Cl_{2(g)}$

النتيجة:

- **التحليل الكهربائي :** تحول كيميائي يحدث لدى مرور التيار الكهربائي عبر محلول مائي شاردي بحيث تظهر نواتجه على مستوى المسريين

- **التحليل الكهربائي البسيط :** تحليل كهربائي لا يحدث خلاله تآكل المسريين أو لأحدهما ، كما لا يحدث خلاله تحول كيميائي لمذيب المتحلل الكهربائي

- **المسرى المتصل بالقطب الموجب (+) هو المصعد** والمسرى المتصل بالقطب السالب (-) **هو المهبط**

- تنتقل الشوارد السالبة نحو المصعد لتفقد إلكترونات وتنتقل الشوارد الموجبة نحو المهبط لتكتسب إلكترونات

- إن التيار الكهربائي في المحلول الشاردي ناتج عن انتقال المزدوج للشوارد الموجبة والشوارد السالبة فيجهتين متعاكستين

- بينما التيار الكهربائي في النواقل المعدنية ناتج عن الحركة الإجمالية للإلكترونات الحرة التي تكون جهتها من (-) إلى (+) خارج الموصل

تقويم: بنفس الطريقة أعد التجربة باستعمال محلول مائي لكلور القصدير $(Sn^{2+} + 2Cl^-)$ ؟

الوضعية التعليمية الجزئية:

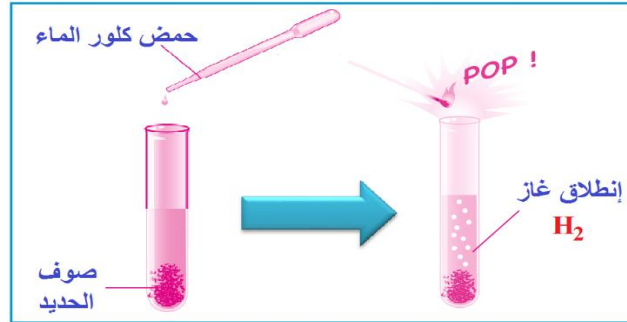
- أرادت أم مريم تنظيف مقعد من الرخام عليه بقع صعب إزالتها وذلك باستعمال حمض كلور الماء ، لكن مريم نصحت أمها بتفادي استعمال الحمض .

- أيهما على صواب ؟ علل ؟

1- تفاعل محلول حمضي مع معدن:

نشاط 01 ص 46: تفاعل حمض كلور الماء مع معدن الحديد

* ضع قطعة صغيرة من صوف الحديد داخل أنبوب الاختبار ثم اسكب عليها كمية من محلول حمض كلور الماء مع سد فوهة الأنبوب مباشرة بعد ذلك :



الملاحظة:

- نلاحظ فوران في الأنبوب وظهور فقاعات غازية وبعد مدة زمنية تغير لون المحلول إلى اللون الأخضر (المحلول الناتج)
- عند تقريب عود ثقاب من فوهة الأنبوب تحدث فرقة خفيفة دلالة على أن الغاز المنطلق هو غاز الهيدروجين

** بعد نهاية التفاعل نوزع كمية من المحلول الناتج (الأخضر) في أنبوبي اختبار بحيث نضع قطرات من محلول نترات الفضة في الأنبوب الأول وقطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم في الأنبوب الثاني :

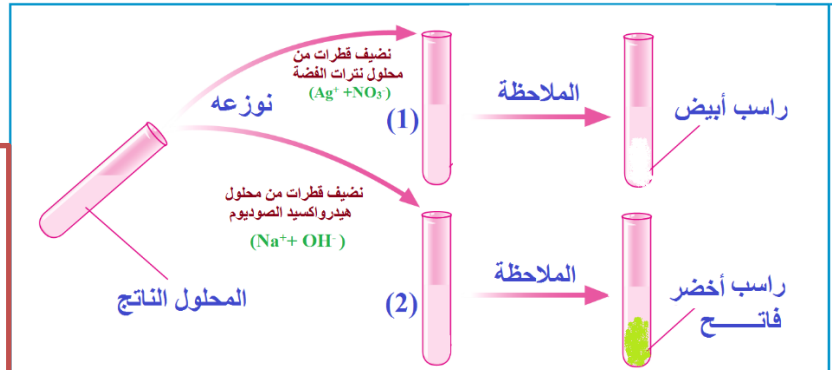
الملاحظة والتفسير

في الأنبوب (1): نلاحظ تشكل راسب أبيض يسود

بوجود الضوء دلالة على وجود شوارد الكلور (Cl^-)

في الأنبوب (2): نلاحظ تشكل راسب اخضر فاتح

على تواجد شوارد الحديد الثنائية (Fe^{2+})



النتيجة:

المحلول الناتج هو محلول كلور الحديد ($Fe^{2+} + 2Cl^-$) وهو مكون من شوارد الكلور وشوارد الحديد الثنائية

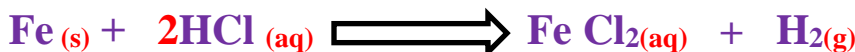
*ينتج عن تفاعل حمض كلور الماء مع الحديد غاز ثنائي الهيدروجين ومحلول كلور الحديد الثنائي أو يكون التفاعل كما يلي :

كلور الحديد الثنائي + غاز ثنائي الهيدروجين ← حمض كلور الماء + الحديد

نمذجة التفاعل الكيميائي ب:



الصيغة الشاردية



الجزئية (الإحصائية)

بحذف الأفراد التي لم تشارك في التفاعل (Cl^-)

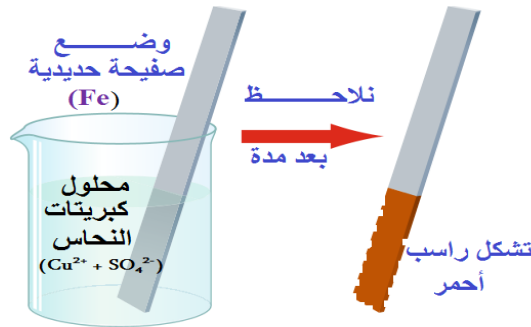
تفاعل حمض مع معدن يكون دائما وفق المعادلة : كلور المعدن + غاز الهيدروجين ← حمض كلور الماء + المعدن

- المعادن التي تتفاعل مع حمض كلور الماء هي: الزنك ، الألمنيوم ، المغنيزيوم.....

-المعادن التي لاتتفاعل مع حمض كلور الماء هي: الفضة ، النحاس ، الذهب ، البلاتين ،

تقويم: - أكتب معادلة التفاعل الكيميائي لحمض كلور الماء مع معدن الزنك ثم مع الألمنيوم بالصيغة الشاردية ، الإحصائية ، ؟

- ضع صفيحة من الحديد داخل بيشر يحتوي على محلول كبريتات النحاس



الملاحظة:

- تأكل الجزء المغمور من الصفيحة المعدنية

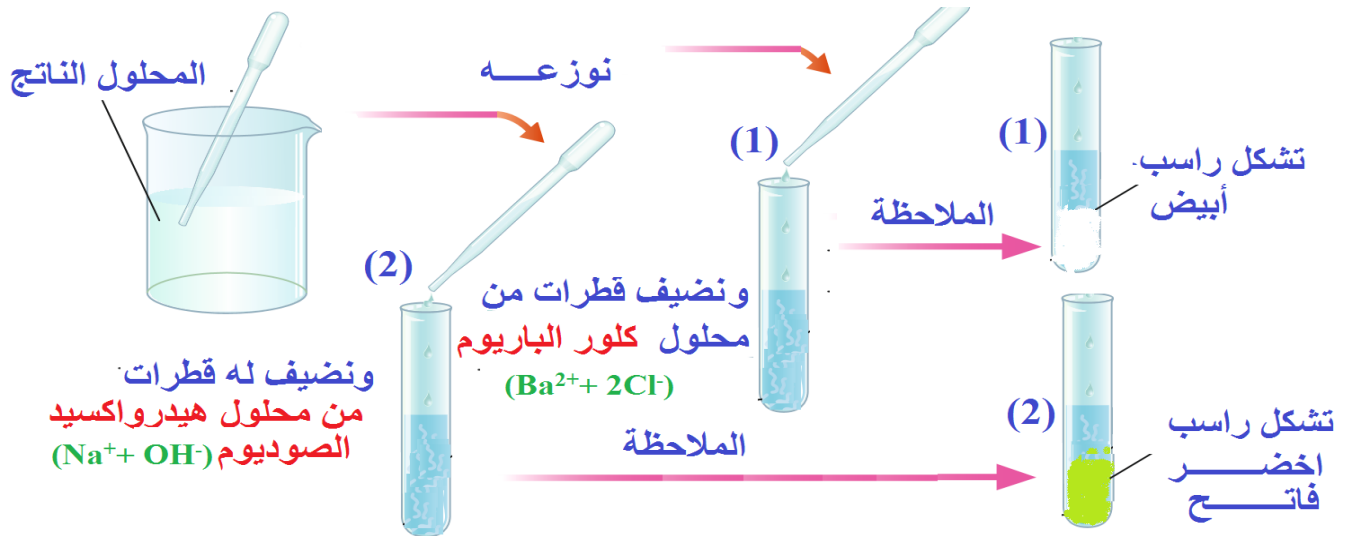
- تشكل راسب أحمر على الصفيحة المعدنية للجزء المغمور كما أن المحلول تغير لونه من اللون الأزرق إلى الأخضر الفاتح

التفسير:

- سبب اختفاء اللون الأزرق هو تحول شوارد النحاس الثنائية

- ظهور اللون الأخضر الفاتح في المحلول دليل على تواجد شوارد الحديد الثنائية (Fe^{2+}) و الراسب الأحمر هو معدن النحاس

** نوزع كمية من المحلول الناتج (الأخضر الفاتح) في أنبوبي اختبار بحيث نضع قطرات من محلول كلور الباريوم في الأنبوب الأول و قطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم في الأنبوب الثاني :



في الأنبوب (1): نلاحظ تشكل راسب أبيض يسود بوجود الضوء دلالة على وجود شوارد الكبريتات SO_4^{2-}
في الأنبوب (2): نلاحظ تشكل راسب أخضر فاتح دلالة على تواجد شوارد الحديد الثنائية (Fe^{2+})

الملاحظة
والتفسير

المحلول الناتج هو كبريتات الحديد الثنائي ($Fe^{2+} + SO_4^{2-}$) وهو مكون من شوارد الكبريتات وشوارد الحديد الثنائية
*حصول التفاعل الكيميائي:

محلول كبريتات الحديد الثنائي + ترسب معدن النحاس → محلول كبريتات النحاس + الحديد

نمذجة التفاعل الكيميائي ب:



الصيغة الشاردية

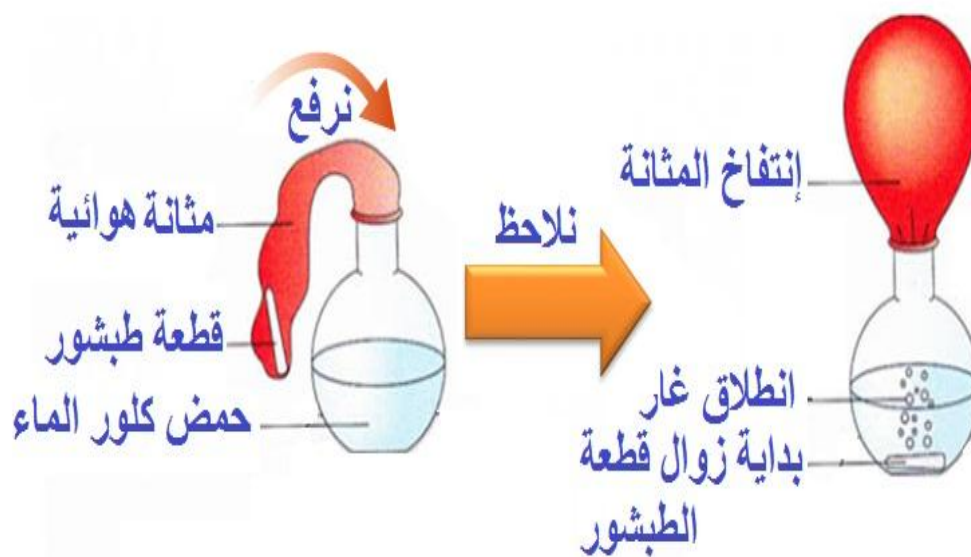


الجزيئية (الإحصائية)



بحذف الأفراد التي لم تشارك في التفاعل (SO_4^{2-})

تقويم: - أكتب معادلة التفاعل الكيميائي لكبريتات النحاس مع معدن الزنك ثم مع الألمنيوم بالصيغة الشاردية، الإحصائية، ؟



** بعد نهاية التفاعل نوزع كمية من المحلول الناتج في أنبوبي اختبار بحيث نضع قطرات من محلول نترات الفضة في الأنبوب الأول و قطرات من أوكسلات الأمونيوم أو كربونات الصوديوم في الأنبوب الثاني (نفس التجربة)

الملاحظة والتفسير

في الأنبوب (1): نلاحظ تشكل راسب أبيض يسود بوجود الضوء دلالة على وجود شوارد الكلور Cl^-

في الأنبوب (2): نلاحظ تشكل راسب أبيض دلالة على تواجد شوارد الكالسيوم Ca^{2+}

المحلول الناتج هو كلور الكالسيوم ($Ca^{2+} + 2Cl^-$) وهو مكون من شوارد الكلور وشوارد الكالسيوم

* حصيلة التفاعل الكيميائي:

الماء + غاز ثاني أكسيد الكربون + كلور الكالسيوم \longrightarrow حمض كلور الماء + كربونات الكالسيوم

نمذجة التفاعل الكيميائي ب:



الصيغة الشاردية



الجزيئية (الإحصائية)



بحذف الأفراد التي لم
تشارك في التفاعل (Cl^-)

خلال تحول كيميائي ، تبقى الكتلة والشحنة الكهربائية محفوظتين دوما :

** انحفاظ الكتلة : انحفاظ الذرات عدد ونوعا بين المتفاعلات والنواتج مع إمكانية تحول ذرة الى شاردة أو شاردة الى ذرة

** انحفاظ الشحنة الكهربائية : مجموع الشحنات الكهربائية للمتفاعلات يساوي مجموع الشحنات الكهربائية للنواتج

تقويم:

إشترى شخص غسالة كهربائية مستعملة أعلمه البائع بوجود عيب فيها يتمثل في إنسداد أنبوب صرف الماء نتيجة ترسب الكلس فيه

$CaCO_3$

س1: بين كيف يتم إصلاح هذا الخلل , برر ذلك مدعما إجابتك بمعادلة كيميائية ؟

الحل : يتم إصلاح هذا الخلل بسكب محلول حمض كلور الماء داخل أنبوب صرف الماء في الغسالة وفق معادلة التفاعل



الكشف عن بعض الشوارد dzprimaire.com

اسم الشاردة ورمزها	الحديد الثلاثي Fe^{3+}	الحديد الثاني Fe^{2+}	الزنك Zn^{2+}	النحاس Cu^{2+}	الالمنيوم Al^{3+}	الكلور Cl^{-}	الكالسيوم Ca^{2+}	الكربونات CO_3^{2-}	الكبريتات SO_4^{2-}
المحاليل الكاشفة	محلول هيدرو أوكسيد الصوديوم $(Na^{+} + OH^{-})$								كلور الباريوم $(Ba^{2+} + 2Cl^{-})$
لون الراسب	راسب أحمر صدي	راسب أخضر	راسب أبيض	راسب أزرق	راسب أبيض	راسب يسود بوجود الضوء	راسب أبيض	راسب أبيض بإطلاق CO_2 *راسب أبيض	راسب أبيض

الكشف عن بعض الشوارد باستعمال اللهب

عندما نغمر سلك من النحاس نظيف داخل محلول يحتوي على شوارد الصوديوم مثلاً وتعريضه للهب النار (خفيف هذا اللهب) نلاحظ لون أصفر لاحظ الجدول الموالي لتتعرف أكثر عن لون لهب بعض الشوارد:

الشاردة	شاردة الصوديوم (Na^{+})	شاردة المغنيزيوم (Mg^{2+})	شاردة البوتاسيوم (K^{+})	شاردة الكالسيوم (Ca^{2+})
لون اللهب	أصفر	أحمر	أزرق بنفسجي	أصفر برتقالي

الكشف عن بعض الشوارد

اسم الشاردة ورمزها	الحديد الثلاثي Fe^{3+}	الحديد الثاني Fe^{2+}	الزنك Zn^{2+}	النحاس Cu^{2+}	الالمنيوم Al^{3+}	الكلور Cl^{-}	الكالسيوم Ca^{2+}	الكربونات CO_3^{2-}	الكبريتات SO_4^{2-}
المحاليل الكاشفة	محلول هيدرو أوكسيد الصوديوم $(Na^{+} + OH^{-})$								كلور الباريوم $(Ba^{2+} + 2Cl^{-})$
لون الراسب	راسب أحمر صدي	راسب أخضر	راسب أبيض	راسب أزرق	راسب أبيض	راسب يسود بوجود الضوء	راسب أبيض	راسب أبيض بإطلاق CO_2 *راسب أبيض	راسب أبيض

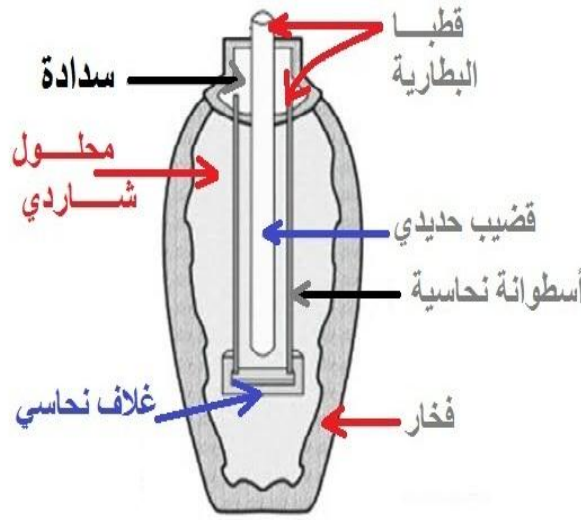
الكشف عن بعض الشوارد باستعمال اللهب

عندما نغمر سلك من النحاس نظيف داخل محلول يحتوي على شوارد الصوديوم مثلاً وتعريضه للهب النار (خفيف هذا اللهب) نلاحظ لون أصفر لاحظ الجدول الموالي لتتعرف أكثر عن لون لهب بعض الشوارد:

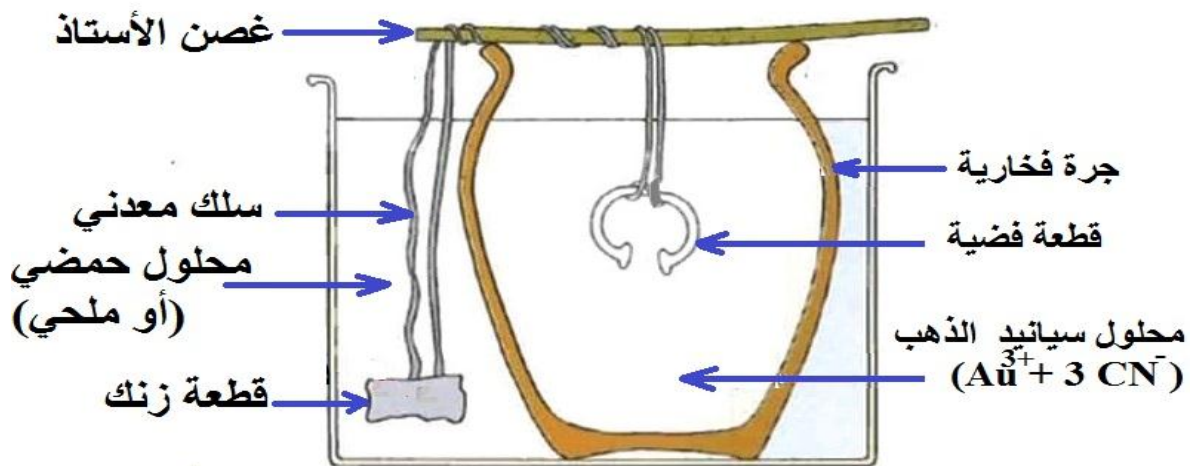
الشاردة	شاردة الصوديوم (Na^{+})	شاردة المغنيزيوم (Mg^{2+})	شاردة البوتاسيوم (K^{+})	شاردة الكالسيوم (Ca^{2+})
لون اللهب	أصفر	أحمر	أزرق بنفسجي	أصفر برتقالي

الميدان (2): المادة وتحولاتهاالحصة التعليمية: وضعية إدماج التعلّمات (بطارية بغداد: اكتشاف أثري أذهل العالم)

- في سنة 1936 م بالقرب من مدينة بغداد تم اكتشاف قطعة (جرة فخارية أثرية) يعود تاريخها إلى 200 سنة قبل الميلاد . طولها 13 سم تحتوي على أسطوانة نحاسية بداخلها قضيب حديدي متآكل ، حيث يغلق القسم العلوي للأسطوانة بسدادة من الزفت بأحكام (الوثيقة 8 ص 49

وثيقة 8 : بطارية بغداد ومكوناتها

- كانت تستعمل هذه الجرة في القديم لإنتاج التيار الكهربائي وطلاي الأواني النحاسية والفضية بالذهب ، بل هي أول بطارية في التاريخ
- توالى الدراسات والبحوث حول هذه الجرة الفخارية بإجراء تجربتين وذلك بملأ بمحلول كبريتات النحاس ومن جهة أخرى ملؤها بالعصائر وانتهى الأمر في كلتا الحالتين بتوليد الكهرباء (الوثيقة 9 ص 49)

الوثيقة 9: طلي الأواني الفضية بالذهبالأسئلة:

- 1/- نموذج بمعادلات كيميائية التحولات الكيميائية في المحاليل الشاردية الموجودة في البطارية ؟
- 2/- اعط تفسير مبدأ طلي الأواني المستعمل في بغداد قديما مدعما إجابتك بمعادلات كيميائية ؟
- 3/- ماهي الغلفنة (الطلاي) و الهدف منها ؟

1/- كتابة المعادلات الكيميائية الحادثة داخل الجرة الفخارية (بطارية بغداد) :

1/- في حالة ملاء الجرة بمحلول كبريتات النحاس ($\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$)

- تحول ذرة الحديد الى شاردة الحديد الثاني (تآكل الحديد): $\text{Fe(s)} \rightarrow \text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^-$

- تحول شاردة النحاس الى ذرة النحاس (ترسب النحاس): $\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu(s)}$

- المعادلة النمذجة لهذا التحول الكيميائي :

المعدن (2) + شاردة المعدن (1) \rightarrow شاردة المعدن (1) + المعدن (2)



2/- في حالة ملاء الجرة بالعصائر (العصائر محاليل حمضية (يوجد بها شوارد الهيدروجين H^+))

- تحول ذرة الحديد الى شاردة الحديد الثاني (تآكل الحديد): $\text{Fe(s)} \rightarrow \text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^-$

- تحول شاردتي الهيدروجين الى ثنائي الهيدروجين (إطلاق غاز الهيدروجين) $2\text{H}^+_{(\text{aq})} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_{2(\text{g})}$

- المعادلة النمذجة لهذا التحول الكيميائي :

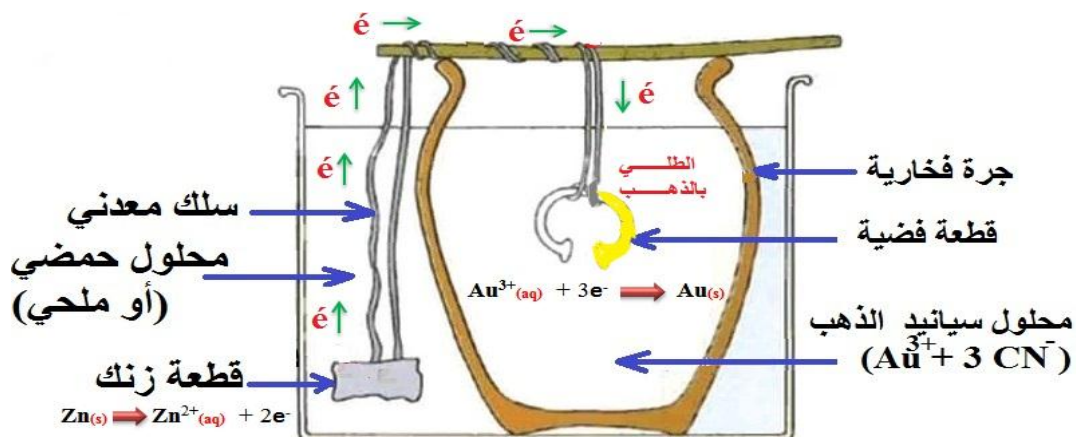
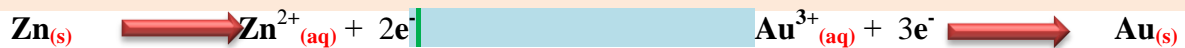
انطلاق غاز الهيدروجين + شاردة المعدن \rightarrow حمض + معدن



2/- تفسير مبدأ طلي الأواني المستعمل في بغداد قديما مع تدعيم الإجابة بمعادلات كيميائية:

- بفضل التفاعل التلقائي الذي يحدث بين قطعة الزنك والمحلول الحمضي تفقد ذرة الزنك اثنين من الكتروناتها التي تنتقل عبر السلك المعدني إلى القطعة الفضية (المغمورة داخل سيانيد الذهب) فتصبح سالبة الشحنة فتجذب شوارد الذهب الموجبة الشحنة وتكتسب منها الكتروناتها مما يجعلها تتحول إلى ذرات ذهب تتموضع على القطعة الفضية فتطليها.

وفوق المعادلات التالية :



الوثيقة 9: طلي الأواني الفضية بالذهب

الطلّي (الغلفنة) : هو عملية تغطية (تغليف) جسم معدني بطبقة رقيقة من معدن آخر وذلك لإكتساب صفات مرغوب فيها

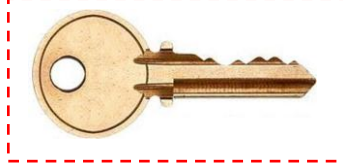
3/- الهدف من الطلاء (الغلفنة): 1/- الحفاظ على التجهيزات وجماليتها 2/- البحث عن الصفة التي نرغب فيها (اللمعان

3/- منع تآكل المعادن (الصدأ).....

الميدان (2): المادة وتحولاتها

الحصة التعليمية: وضعية إدماج التعلمات (وضعية إدماج التعلمات) (الطلّي بواسطة التحليل الكهربائي البسيط)

- لدينا مفتاح نحاسي قديم نريد طلاءه بطبقة رقيقة من الفضة باستعمال تقنية التحليل الكهربائي البسيط.



الأسئلة:

- اشرح كيف يتم ذلك ؟

- قدم مخطط تجريبي للعمل الذي توصلت إليه مدعما

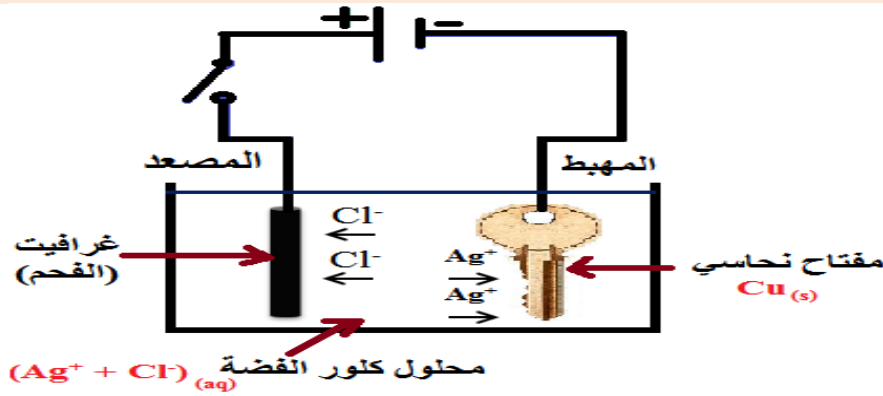
- اعط تعريف بسيط لعملية الطلي محددا الهدف من ذلك ؟

الإجابة:

/- شرح التجربة :

يمكننا طلي (غلفنة) المفتاح النحاسي القديم بطبقة رقيقة من الفضة عن طريق تقنية التحليل الكهربائي البسيط باستعمال مصعد من الغرافيت ومهبط من المادة المراد طليها (المفتاح النحاسي) والمحلول الشاردي المحتوي على شاردة المادة المراد الطلي بها (محلول كلور الفضة) فنلاحظ عند المصعد انطلاق غاز الكلور وعند المهبط يطلى المفتاح النحاسي بمعدن الفضة

2/- المخطط الذي يوضح التجربة :

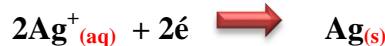


المعادلات الكيميائية عند كل مسرى

عند المصعد: تتجه شوارد الكلور السالبة Cl^- نحو المصعد (+) لكي تفقد كل منها إلكترون واحد متحولة إلى ذرات ثم تتحد كل ذرتين فتعطي غاز الكلور Cl_2 وفق المعادلة النصفية :



عند المهبط: -- تتجه شوارد الفضة الموجبة Ag^+ نحو المهبط (-) لكي تكتسب كل منها إلكترونين متحولة إلى ذرات الفضة Ag وفق المعادلة النصفية:



المعادلة الإجمالية للتحليل الكهربائي:



الطلّي الكهربائي (الغلفنة): هو عملية تغطية (تغليف) جسم معدني بطبقة رقيقة من معدن آخر بالتحليل الكهربائي وذلك لإكتساب صفات مرغوب فيها

الهدف من الطلاء (الغلفنة):

1/- الحفاظ على التجهيزات وجمالياتها 2/- البحث عن الصفة التي نرغب فيها (اللمعان)
3/- منع تآكل المعادن (الصدأ).....

للتوضيح فقط فيما يخص إدماج التعلّيمات

(متعلق بالأساتذة)

❖ في المنهاج طلب تحليل وثيقة تتعلق بطلي الأشياء بمعدن مختار (الغلفنة ، التفضيض) وفي الدليل تقيد الأمر وأصبح الطلي بالتحليل الكهربائي البسيط .

✓ بالنسبة لوضعية إدماج التعلّيمات الأولى : بطارية بغداد

1. -/ ومن شروط الطلي بواسطة التحليل الكهربائي (البسيط أو غير البسيط) أن يكون المحلول شاردي (المتحلل الكهربائي) بالمعنى يوجد محلول شاردي واحد في التجربة لكن في بطارية بغداد ص 49 من الكتاب المدرسي استعمل محلولين مختلفين في إناءين منفصلين وهو لم يستعمل بطارية للتزود بالتيار الكهربائي بل نستند بحركة الإلكترونات الناتجة عن التفاعل الحادث ومنه لا يوجد مسررين في التجربة وحدث الطلي (الجرة الفخارية التي أذهلت العالم)

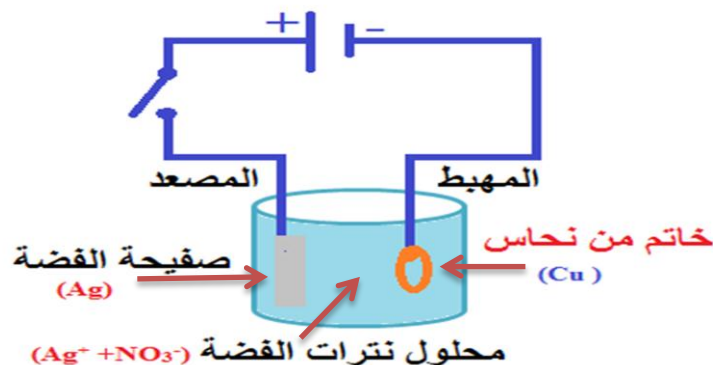
2. -/ يمكن أن نستعمل مكان المحلول الحمضي المحلول الملحي شرط أن يحتوي هذا المحلول الملحي على شاردة معدنية أقوى من ذرة الزنك من حيث جهد الإرجاع حتى يحدث تفاعل تلقائي بينهما تتحرر بموجبه الإلكترونات من معدن الزنك

✓ بالنسبة لوضعية إدماج التعلّيمات الثانية : الطلي بواسطة التحليل الكهربائي البسيط

- في هذه الوضعية تناولنا الطلي بطريقة التحليل الكهربائي البسيط فقط وتجنبنا الحالات التي يكون فيها تآكل لأحد المسررين وكذلك في حالة ظهور نواتج عن التحليل الكهربائي لمذيب المتحلل (نعرف ذلك بالرجوع إلى قائمة جهد الإرجاع المتوفرة لدينا والتي نعرفها في الكهروكيمياء)

❖ تآكل أحد المسررين وظهور نواتج لمذيب المتحلل يدل على أنه تحليل كهربائي غير بسيط

✓ مثال: طلي خاتم نحاسي قديم بالفضة





الأستاذ: باشا محمد * متوسطة : قريش محمد سيدي موسى - الشلف

المادة: علوم فيزيائية وتكنولوجيا

الميدان (3): الظواهر الميكانيكية

الوحدة التعليمية وضعية انطلاق

** في زيارة عند الجدة توجه أحمد رفقة عائلته ليزورها، فإذا به يجدها خارج المنزل في حديقته المليئة بالأشجار المثمرة فذهب إليها مسرعا ليقبلها ويطلب مساعدتها، وفي حين غفلة عنها أخذ كرسي ووضع فوق طاولة الحديقة ليقطف البرتقالة الطازجة، فاختل توازن أحمد نتيجة اختلال الفعل الميكانيكي المتبادل بين الكرسي والجسم فسقط على الأرض وسقطت البرتقالة داخل البئر المملوء بالماء فطفت على سطحه مما جعل أحمد أكثر خوفا من رؤية الجدة لها فعاد مسرعا إلى البيت وكأنه لم يحدث له أي شيء.



الأسئلة:

- 1- ماذا تعني لك (الطاولة - الكرسي - أحمد - الأرض)؟
- 2- قدم مفهوم الفعل الميكانيكي؟
- 3- ماهي القوة المؤثرة التي جعلت أحمد يسقط؟
- 4- ما المقصود بجسم في حالة توازن فيزيائيا؟
- 5- فسر سبب طفو حبة البرتقالة في الماء؟

الأجوبة

1- (الطاولة - الكرسي - أحمد - الأرض): هي جمل ميكانيكية

2- مفهوم الفعل الميكانيكي:

- تغير الحالة الحركية لجملة ميكانيكية أو تغير شكلها

هو كل سبب فيزيائي قادر على : المحافظة على توازن جملة ميكانيكية

3- القوة المؤثرة التي جعلت أحمد يسقط :

- هي قوة الثقل: " الفعل الميكانيكي التي تؤثر به الأرض على جملة ميكانيكية " أو مانسميها قوة جذب الأرض ويرمز لها ب: P أو $F_{T/S}$

4- المقصود بجسم في حالة توازن فيزيائيا (يعني تطبيق شرط التوازن):

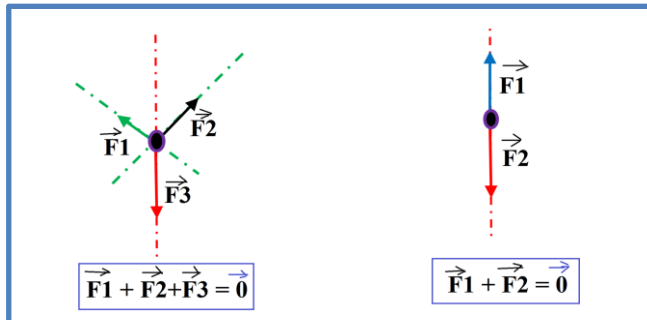
الشرط الأول: - المجموع الشعاعي لأشعة القوى المطبقة (المؤثرة) معدوم

الشرط الثاني: - إذا كان عدد القوى المؤثرة اثنان : فإن للقوتان نفس الحامل (المنحى)

- إذا كان عدد القوى المؤثرة ثلاثة : فإن حوامل القوى الثلاثة تقع في مستوي واحد وتتقاطع في نقطة واحدة

5- تفسير سبب طفو حبة البرتقالة في الماء:

- طفو حبة البرتقالة في الماء لأن دافعة أرخميدس مساوية لثقل حبة البرتقالة (كثافة البرتقالة (أو الكتلة الحجمية) أقل من كثافة الماء



الميدان (3): الظواهر الميكانيكية الوحدة التعليمية: المقاربة الأولية للقوة

الوضعية التعليمية الجزئية:

- من بين الألعاب الرياضية المحبوبة لدى التلاميذ هي كرة القدم التي يستخدمون فيها اقدامهم لممارستها
- في رأيك كيف نسمي كلا من القدم والكرة ؟
- كيف ندعو قذف الكرة بواسطة القدم ؟ وكيف ننمذجه هل يمكن قياسه ؟

نشاط 1 : مفهوم الجملة الميكانيكية

اليك الأجسام التالية : قارورة ماء ، قلم
- ماهي مكونات كل منهما ؟



النتيجة:

- **الجملة الميكانيكية :** هي جسم أو جزء من جسم أو مجموعة أجسام نهتم بدراستها
- يمكن للجملة الميكانيكية أن تكون **جسما (صلب-سائل-غازي)**
- عند تحديد الجملة الميكانيكية المعنية بالدراسة فإن كل جسم يحيط بها يعتبر **وسطا خارجيا**.
- نرسم للجملة الميكانيكية بحرف مشتق من الجملة المختارة: نابض (R), خيط (f), الأرض (T), جسم صلب (S)

نشاط 2: مفهوم الفعل الميكانيكي

- لاحظ التجربتين الآتيتين :
- إنطلاق وقيادة السيارة
- الضغط على قارورة بلاستيكية قبل رميها أو إسفنجة



الملاحظة:

- تغير الحالة الحركية للسيارة (يتغير مسارها وكذلك سرعتها) . - تغير شكل القارورة البلاستيكية أو الإسفنجة عند الضغط عليها

النتيجة:

- **الفعل الميكانيكي (القوة):** هو كل سبب فيزيائي قادر على :
- المحافظة على توازن جملة ميكانيكية (تثبيت الخشب قبل قطعه)
- تغيير الحالة الحركية لجملة ميكانيكية (انطلاق وقيادة سيارة) أو **تغير شكلها** (الضغط على قارورة بلاستيكية قبل رميها)
- تؤثر الجمل على بعضها البعض بأفعال ميكانيكية وهي **نوعان :**
- 1- **فعل ميكانيكي تلامسي :** عندما تلمس الجملة المؤثرة الجملة المتأثرة
- 2- **فعل ميكانيكي بعدي :** عندما تؤثر جملة ميكانيكية على جملة أخرى عن بعد

المثال	نوع الفعل	التأثير
- جر عربة بخيط	- تلامسي	- موضعي
- تأثير الهواء على شراع القارب	- تلامسي	- موزع
- جذب المغناطيس للمسمار الحديدي	- بعدي	- موزع

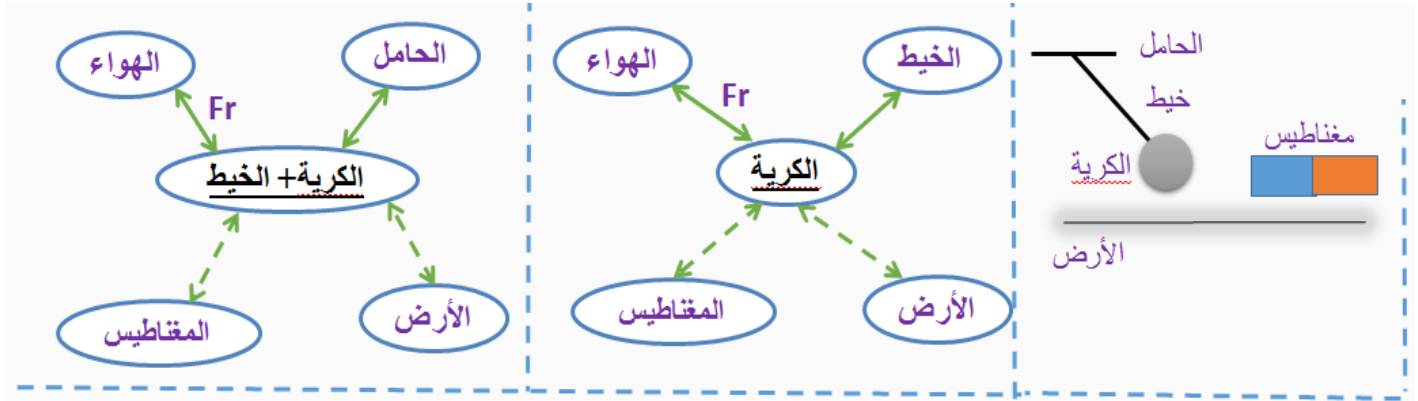
الحصة الثانية

تابع

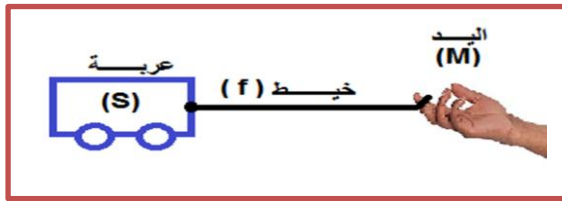
نشاط 3: مخطط الأجسام المتأثرة

- التأثير المتبادل بين جملتين ميكانيكيتين يمثل بمخطط أجسام متأثرة حيث اصطلح على :
- تمثل كل جملة ميكانيكية باسمها داخل فقاعة بيضوية
- نرسم خط تحت الجملة المراد دراستها
- يمثل كل تأثير متبادل بين جملتين بخط يحمل سهمين في كل من نهايتيه يصل بين الجملتين المتأثرتين .
- تمثل الأفعال البعدية بخط متقطع
- تمثل الأفعال التلامسية بخط متصل
- بوجود الاحتكاك Fr

مثال: أرسم مخطط الأجسام المتأثرة للمثال الآتي: (الجملة المدروسة هي: (الكريه) - (الكريه + الخيط)



نشاط 4: نمذجة الفعل الميكانيكي (شعاع القوة) بالعودة الى مثال (جر عربة بواسطة خيط)



- ✓ حدد الجملة المؤثرة والجملة المتأثرة ؟
- ❖ يؤثر الخيط على الجملة (S) بفعل ميكانيكي ، بحيث الجملة المؤثرة هي الخيط (f) والجملة المتأثرة هي العربة (S). ينمذج هذا الفعل بقوة
- ✓ لو نستبدل الخيط بجهاز الربيع. ماذا نلاحظ ؟ * عند استبدال الخيط بجهاز الربيع يسجل قيمة القوة المطبقة على العربة (S)

النتيجة:

ينمذج كل فعل ميكانيكي بين جملتين ميكانيكيتين بقوة تمثل بشعاع ويرمز لها بـ $\vec{F}_{A/B}$ بحيث A جملة مؤثرة و B جملة متأثرة

مميزاتها (خصائص شعاع القوة):

- المبدأ : يوافق نقطة تأثير القوة
- المنحني (الحامل): هو الخط الحامل لشعاع القوة المار من المبدأ
- الجهة : توافق جهة القوة
- الطويلة (الشدة) : متناسبة مع قيمة القوة باستعمال سلم مناسب
- تقاس قيمة (شدة) القوة لجهاز الربيع (الدينامومتر) ووحدتها النيوتن (N)

انتبه:

الرمز \vec{F} يعني القوة بمميزاتها الأربع بينما الرمز F (بدون شعاع في أعلاه) يعني قيمة القوة فقط وبالتالي يمكننا كتابة $F=3,2\text{ N}$ ولكن لا يمكننا أبدا كتابة $\vec{F}=3,2\text{ N}$

تمرين:

- مثل بشعاع القوة التي يؤثر بها الخيط (f) على العربة (S) اذا علمت أن قيمتها (قيمة القوة) هي 10N ، باستعمال سلم رسم

ومينا مميزاته $1\text{Cm} \rightarrow 2\text{N}$

حل التمرين:

الجملة الميكانيكية المدروسة هي (الخيط + العربة) شعاعها $\vec{F}_{f/S}$ ومميزاته: نقطة التأثير: نقطة تلامس الخيط مع العربة.

الجهة: جهة سحب الخيط

الحامل (المنحني): الخط الحامل للقوة

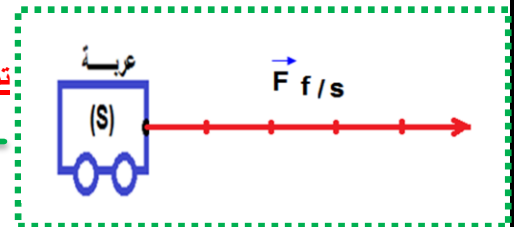
الشدة (القيمة): $F=10\text{N}$ وتمثل بشعاع طوله 5cm حيث:

$1\text{Cm} \rightarrow 2\text{N}$

$X \rightarrow 10\text{N}$

$$X = 1 \times 10\text{N} / 2\text{N} = 5\text{Cm}$$

تمثيلها



5/- مبدأ الفعلين المتبادلين: _____ ن:

- نص مبدأ الفعلين المتبادلين: إذا أثرت جملة ميكانيكية **A** على جملة ميكانيكية **B** بقوة $\vec{F}_{A/B}$ فإن الجملة **B** تطبق على الجملة **A**

قوة $\vec{F}_{B/A}$ تساويها في الشدة ولهما نفس المنحى وتعاكسها في الاتجاه: $\vec{F}_{A/B} = - \vec{F}_{B/A}$

خصائص الفعلين المتبادلين

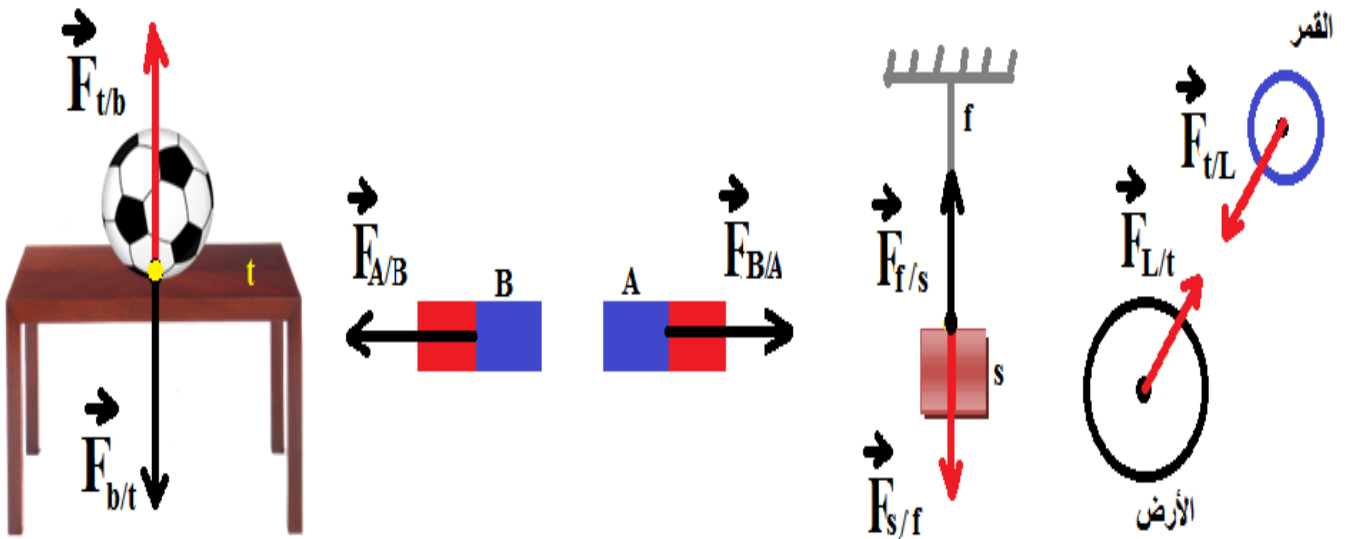
- 1- فعلان متزامنان (في آن واحد) ومن نفس الطبيعة (تلامسين أو بعديان)
- 2- متساويان في الشدة ومتعاكسان في الإتجاه ولهما نفس الحامل
- 3- لايتعلق حدوثهما بالحالة الحركية للجملتين (حركتهما معا أو سكون إحداهما وحركة الأخرى)
- 4- في حالة الفعلين تلامسين فإن نمذجة الفعلين بقوتان تنطلقان من نفس النقطة الواقعة على سطح التلامس
- 5- في حالة الفعلين بعديان فإن نمذجة الفعلين بقوتان تنطلقان من مركز الجملة

تقويم:

مثل الفعلين المتبادلين بين جملتين ميكانيكيتين في كل حالة من الحالات التالية:

- جسم مشدود بخيط - فعل مغناطيس على آخر - كرة موضوعة على طاولة - فعل الأرض على القمر

الحل :



الوحدة التعليمية: فعل الأرض على جملة ميكانيكية (الثقل)

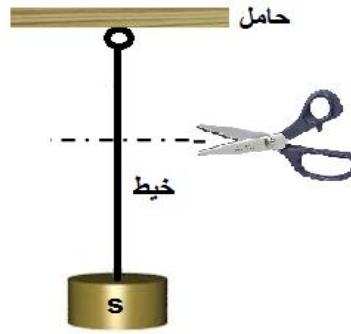
الوضعية التعليمية الجزئية:

- جلس إسحاق نيوتن تحت شجرة في حديقة جدته ، لتسقط عليه تفاحة فظل يفكر كثيرا وبدأ يتساءل لماذا سقطت التفاحة إلى الأسفل بشكل عمودي ولم تتحرك يمينا أو يسارا أو حتى للأعلى

- فسر هذه الظاهرة؟

1- مفهوم فعل الأرض في جملة ميكانيكية (الثقل)

نشاط 1 : نعلق جسم (s) بخيط على حامل ونتركه حتى يستقر كما في الشكل ثم نقطع الخيط .



الملاحظة:

نلاحظ أن الخيط في حالة السكون يكون في وضعية شاقولية (عمودية) و بعد قطعه يسقط الجسم (s) شاقوليا نحو الأرض (الأرض تؤثر على الجسم الميكانيكية وتجذبها اليها)

التفسير:

استقرار الخيط و سقوط الجسم (s) بوضعية شاقولية راجع على وجود فعل ميكانيكي يدعى: قوة جذب الأرض أو الثقل

النتيجة:

-الثقل: هو قوة جذب الأرض لكل جملة ميكانيكية ذات كتلة m ، رمزه $\vec{F}_{T/S}$ أو " \vec{P} "

مميزاته (مميزات شعاع الثقل) :

- المبدأ : مركز ثقل الجملة الميكانيكية ورمزه " G "

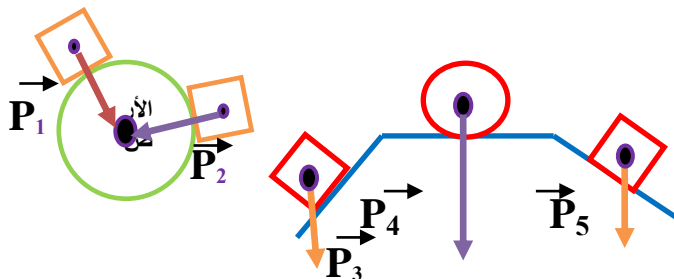
- الجهة : دائما نحو مركز الأرض

- المنحنى (الحامل): دائما شاقولي

الطويلة (الشدة) : تتناسب مع كتلة الجملة الميكانيكية و تقاس بالريبعة و وحدتها النيوتن " N "

تقويم:

عين مركز ثقل الأجسام ثم مثل شعاع ثقلها



1- قياس قيمة الثقل:

نشاط 2: نقوم بقياس كتلة أجسام مختلفة بواسطة ميزان ثم نقيس شدة الثقل لكل جسم بواسطة

الدينامومتر (الرابعة) ونسجل النتائج في الجدول:

الجسم	S_1	S_2	S_3	S_4
كتلته m (Kg)	0.1	0.2	0.3	0.4
ثقله P (N)	0,98	1,96	2,94	3,92
P/m (N/kg)	9,8	9,8	9,8	9,8

الملاحظة:

- كلما زادت كتلة الجسم زاد ثقله وهذا يحدث إذا كانا في نفس المكان

- النسبة P/m مقدار ثابت ويرمز له ب g أي $g = p/m$

النتيجة:

يقاس الثقل بجهاز الرابعة أو يحسب بالعلاقة: $P = m \times g$ حيث: P : ثقل الجملة الميكانيكية ووحدته النيوتن (N) m : كتلة الجملة الميكانيكية ووحدتها: (kg) g : الجاذبية الأرضية ووحدتها (N/kg). وقيمتها على سطح الأرض : $g=9,81 \text{ N/kg}$

3-انحفاظ الكتلة وعدم انحفاظ الثقل:

نشاط 3: اليك الجدول الآتي الذي يمثل ثقل وكتلة جسم في أماكن مختلفة :

	خط الاستواء	القطب الشمالي	على سطح القمر	على سطح الأرض
كتلته m (Kg)	0.4	0.4	0.4	0.4
ثقله P (N)	3,91	3,93	0.65	3.92
g (N/kg)	9,78	9,83	1.62	9.81

الملاحظة:

- الثقل يتغير بتغير المكان لأن الجاذبية الأرضية تتغير

- كتلة الأجسام لا تتغير بتغير المكان لأن كمية المادة لا تتغير

النتيجة:

الكتلة مقدار فيزيائي ثابت لا يتغير بتغير المكان بينما الثقل مقدار فيزيائي غير ثابت يتغير بتغير المكان

تقويم:

- رجل يجز صندوق كتلته 50Kg بواسطة حبل في مكان شدة الجاذبية $g = 10 \text{ N/Kg}$

1- أوجد ثقل الصندوق في هذا المكان؟

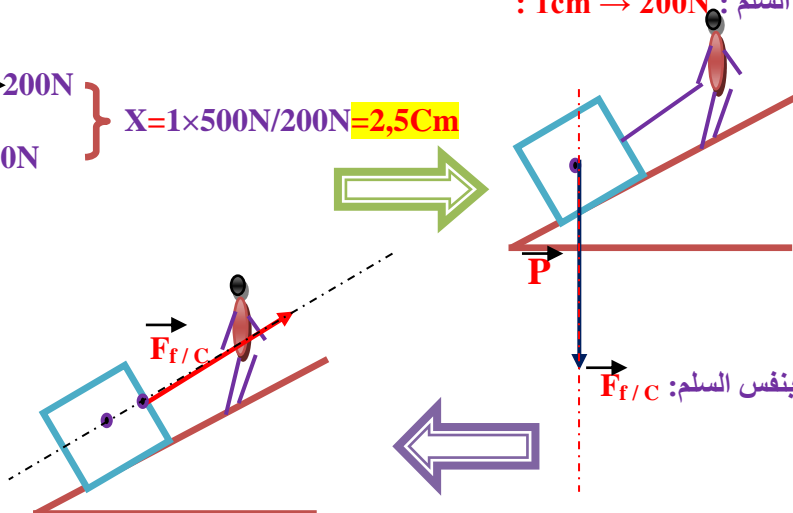
2 - مثل بشعاع ثقل الصندوق "P" على الشكل. يعطى السلم: $1\text{cm} \rightarrow 200\text{N}$ 3- الخيط "f" يطبق قوة قيمتها 300 N على الصندوق "C" - مثل هذه القوة $F_{f/C}$ على الشكل باستعمال نفس السلم؟

حل التمرين :

1- حساب ثقل الصندوق في هذا المكان: $P = m \times g = 50\text{kg} \times 10(\text{N/kg})$ $P = 500 \text{ N}$ 2- التمثيل بشعاع ثقل الصندوق باستعمال السلم : $1\text{cm} \rightarrow 200\text{N}$

1Cm \rightarrow 200N
X \rightarrow 500N

$$X = 1 \times 500\text{N} / 200\text{N} = 2,5\text{Cm}$$

3- تمثيل شعاع قوة الخيط على الصندوق بنفس السلم: $F_{f/C}$ 1Cm \rightarrow 200NX \rightarrow 300N

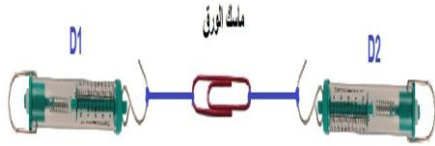
$$X = 1 \times 300\text{N} / 200\text{N} = 1,5\text{Cm}$$

الوضعية التعليمية الجزئية:

- علق علي إطارين على الحائط بطريقتين مختلفتين 1- صف الطريقتين
2- مالذي يجب مراعاته لدى تعليق إطار على الحائط حتى يكون متوازيا وغير مائل ؟ 3- فسر ذلك بتوظيف مفهوم القوة ؟

نشاط 1 ص 66: توازن جسم صلب خاضع لقوتين:

الملاحظة:



- ماسك الورق ساكن (متوازي) وهو خاضع إلى قوتين :
1- القوة المطبقة من طرف الربيع D1 على ماسك الورق (S) ورمزها $\vec{F}_{D1/S}$ أو \vec{F}_1
2- القوة المطبقة من طرف الربيع D2 على ماسك الورق (S) ورمزها $\vec{F}_{D2/S}$ أو \vec{F}_2
القوتان \vec{F}_1 و \vec{F}_2 لهما نفس الحامل (أفقي) وبجهتين مختلفتين



- للقوتين نفس القيمة $F_1 = F_2 = 0,4 \text{ N}$

- تمثيل القوتين باختيار سلم مناسب: $1 \text{ cm} \rightarrow 0,2 \text{ N}$

$1 \text{ cm} \rightarrow 0,2 \text{ N}$

$X \rightarrow 0,4 \text{ N}$

$X = 1 \times 0,4 \text{ N} / 0,2 \text{ N} = 2 \text{ cm}$

النتيجة:

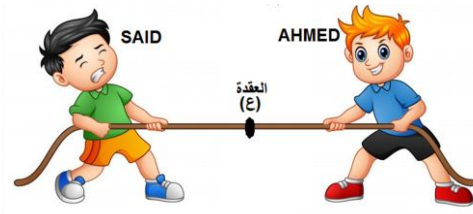
- يكون جسم صلب خاضع لقوتين \vec{F}_1 و \vec{F}_2 في حالة توازن إذا تحقق فيه الشرطان التاليان:
الشرط 1: للقوتين نفس الحامل (المنحني).

الشرط 2: القوتان متساويتان في الشدة ومتعاكستان في الجهة

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{0} \quad \Rightarrow \quad \vec{F}_2 = -\vec{F}_1$$

تقويم:

- أراد الشقيقان أحمد وسعيد أن يتنافسا في جذب الحبل بتطبيق قوة عند كل طرف منه ، حيث طبق أحمد قوة شدتها 10 N وطبق سعيد قوة مماثلة :



- 1- حدد في جدول مميزات كل قوة ؟
2- مثل القوى باستعمال سلم الرسم: $1 \text{ cm} \rightarrow 5 \text{ N}$
3- هل العقدة الموجودة في وسط الحبل في حالة توازن ؟ برر إجابتك

حل التمرين:

- 1- تحديد في جدول مميزات كل قوة:

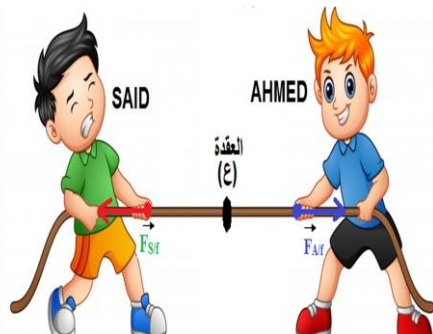
$\vec{F}_{S/f}$	$\vec{F}_{A/f}$	القوة
م-م سعيد للحبل	مكان مسك أحمد للحبل	نقطة التأثير
من اليمين نحو	من اليسار نحو اليمين	الجهة
نفسه (أفقي)	أفقي	الحامل
$F_{S/f} = 10 \text{ N}$	$F_{A/f} = 10 \text{ N}$	الشدة

- 2- تمثيل القوى باستعمال سلم الرسم: $1 \text{ cm} \rightarrow 5 \text{ N}$

$1 \text{ cm} \rightarrow 5 \text{ N}$

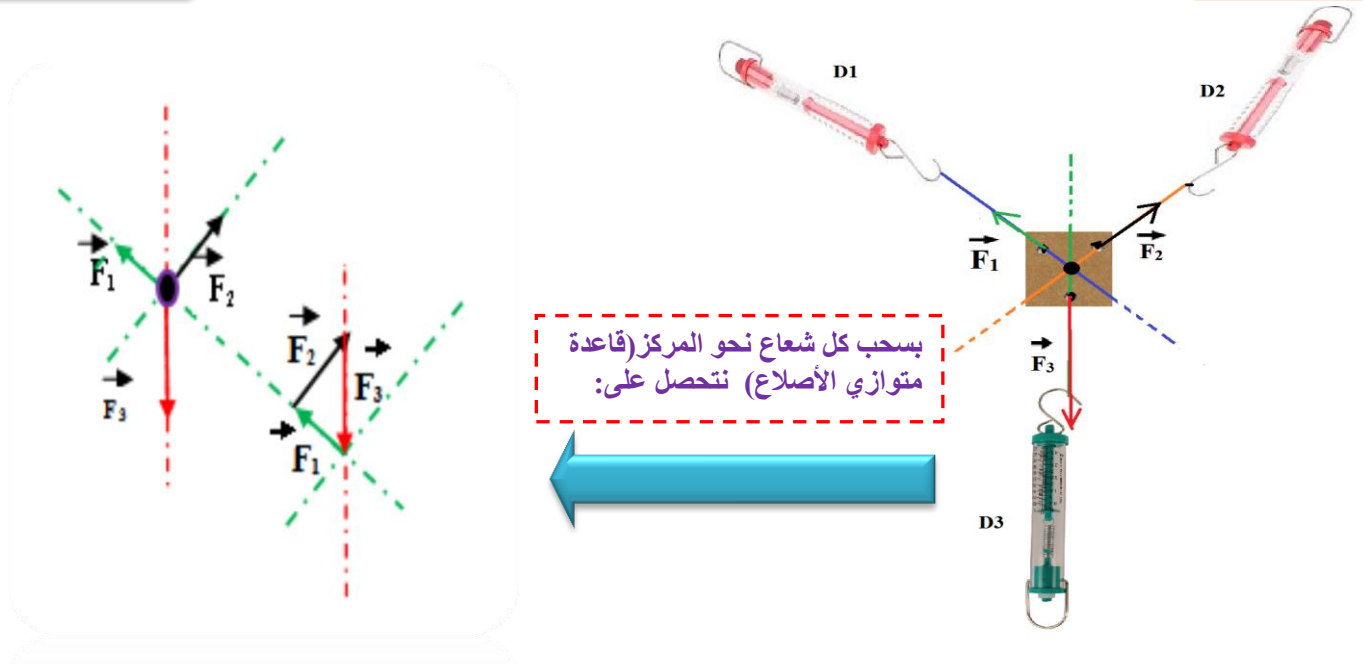
$X \rightarrow 10 \text{ N}$

$X = 1 \times 10 \text{ N} / 5 \text{ N} = 2 \text{ cm}$



- 3- العقدة (ع) الموجودة في وسط الحبل في حالة توازن لأنها محققة لشرطا التوازي:
1- خاضعة لفعل قوتين متساويتين في الشدة ومتعاكستين في الإتجاه
2- لهما نفس الحامل

نشاط 2 ص 66: توازن جسم صلب خاضع لثلاث قوى غير متوازية:



بسحب كل شعاع نحو المركز (قاعدة متوازي الأضلاع) نتحصل على:

- خطوط تأثير القوى تتواجد في نفس المستوي وتتقاطع في نقطة واحدة.

- وبجمع اشعة القوى الثلاثة بيانيا بحيث نهاية الشعاع الأول هي بداية الشعاع الثاني ونهاية الشعاع الثاني هي بداية الشعاع الثالث مع احترام منحنى كل قوة نتحصل على المضلع المغلق (علاقة شال لعدة أشعة بالانسحاب)

الملاحظة:

ج1: الجسم (S) ساكن (متوازي) وهو خاضع إلى ثلاث قوى:

- 1- القوة المطبقة من طرف الربيع D1 على الجسم (S) ورمزها \vec{F}_1 أو $\vec{F}_{D1/S}$
- 2- القوة المطبقة من طرف الربيع D2 على الجسم (S) ورمزها \vec{F}_2 أو $\vec{F}_{D2/S}$
- 3- القوة المطبقة من طرف الربيع D3 على الجسم (S) ورمزها \vec{F}_3 أو $\vec{F}_{D3/S}$

ج2: حوامل القوى الثلاثة $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$ تقع في مستوي واحد , تتلاقى في نقطة واحدة

ج3: قيم القوى (باستعمال الربيع) المؤثرة على الجسم (S):

$$\vec{F}_1=2 \text{ N}, \vec{F}_2=2,5 \text{ N}, \vec{F}_3=3 \text{ N}$$

- نختار سلم مناسب ونمثل القوى: $1\text{cm} \rightarrow 1\text{N}$

$$X_1=2\text{Cm} \quad X_2=2,5\text{Cm} \quad X_3=3\text{Cm}$$

النتيجة:

- يكون جسم صلب خاضع لثلاث قوى غير متوازية في حالة توازن إذا تحقق فيه الشرطان التاليان :

الشرط 1: حوامل القوى الثلاثة (المنحى) تقع في مستوي واحد و تتلاقى في نقطة واحدة.

الشرط 2: المجموع الشعاعي لهذه القوى معدوم رياضيا نعبّر عنها :

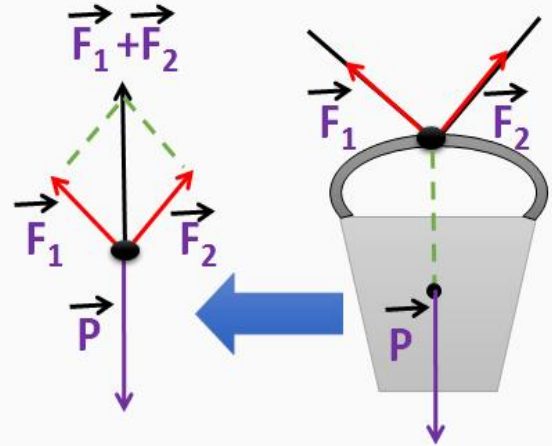
$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{0}$$

نشاط 3: مفهوم محصلة قوتين

(1)- تركيب قوتين (المحصلة): هي قوة وحيدة ذات تأثير مساو لمجموع تأثير قوتين مؤثرتين على جملة ميكانيكية

مثال 1:

حمل دلو بواسطة حبلين

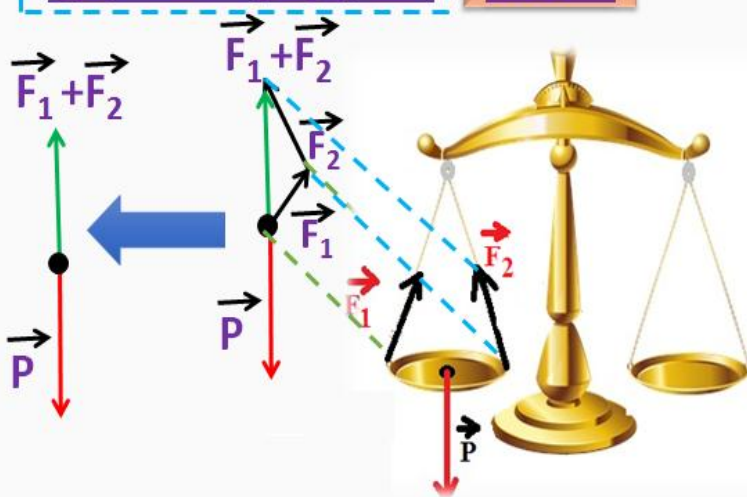


$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{P}$$

تطبيق علاقة شال

مثال 2:

كفة ميزان في حالة توازن



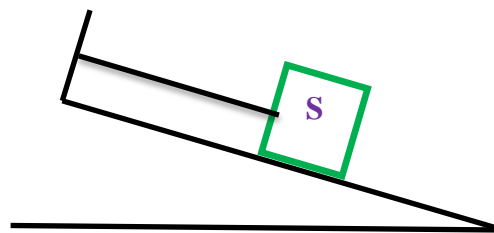
$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{P}$$

تطبيق علاقة شال

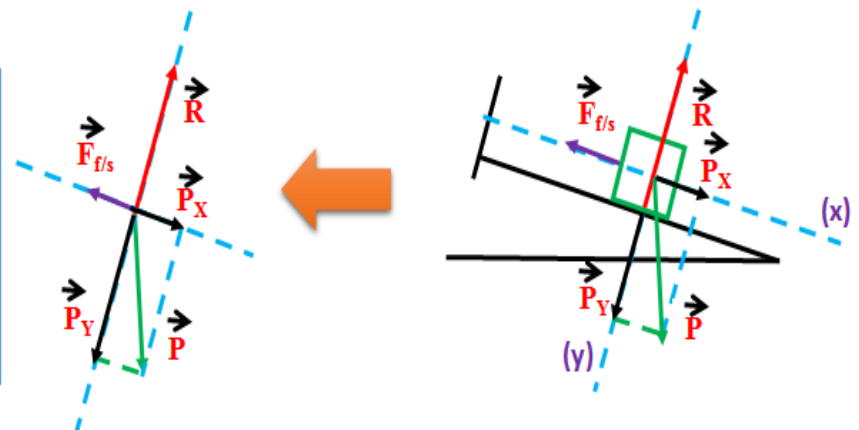
(2)- تحليل قوة إلى مركبتين: يمكن تحليل شعاع القوة إلى مركبتين على حاملين يشكلان معلما متعامدا ومتجانسا (معلم ديكارتي) , والقوة

الرئيسية تعتبر محصلة لهاتين المركبتين حيث تكون نقطة تأثيرها في مركز المعلم

مثال: فسر سبب توازن الجسم (S) بتحليل شعاع الثقل إلى مركبتين على المحورين (X) و (Y)



القوى المؤثرة على الجسم (S) هي: قوة الثقل P وقوة شد الخيط $F_{f/s}$ وقوة تأثير السطح المائل R



- تفسير سبب توازن الجسم (S) لأن:

على المحور (X) القوتان محصلتهما معدومة:

$$P_x + F_{f/s} = 0$$

على المحور (Y) القوتان محصلتهما معدومة:

$$P_y + R = 0$$

الميدان (3): الظواهر الميكانيكية

الوحدة التعليمية: دافعة أرخميدس في السوائل

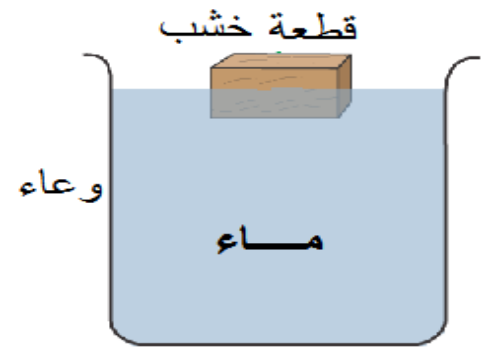
الوضعية التعليمية الجزئية:

- يعلم أيمن أن غوص الأجسام في الماء أو طفوها على سطحه متعلق بكثافة المادة المشكلة للجسم بالنسبة للماء. ساعده في تفسير هذه الظاهرة بالإجابة عما يلي بتوظيف مفهوم القوة:

- 1- إن طفو أو غوص جسم في الماء مرتبط بكثافته بالنسبة للماء. كيف ذلك ؟
- 2- فسر الظاهرتين بتوظيف القوى المؤثرة على الجسم في حالتي الطفو والغوص في سائل

نشاط 1 ص 72: خصائص دافعة أرخميدس

ضع قطعة خشب في وعاء به ماء واضغط عليها بقوة عمودية لتغرق في الماء:



الملاحظة:

- عند الضغط على القطعة الخشبية داخل الماء (غمرها) نشعر بقوة تدفع أيدينا إلى الأعلى، وعند رفع اليد عنها يدفعها الماء إلى الأعلى لتطفو فوق سطحه

التفسير:

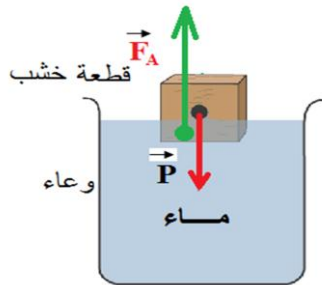
- نسمى قوة دفع السائل للأجسام (دفع الماء للقطعة الخشبية للأعلى) **بدافعة أرخميدس** ورمزها F_A

النتيجة:

- **تعريف قوة دافعة أرخميدس:** هي قوة تلامسية موزعة، يؤثر بها السائل على جسم، لا يذوب فيه ولا يتفاعل معه وهو مغمور جزئيا أو كليا ورمزها F_A ووحدتها النيوتن N

- **خصائص دافعة أرخميدس:**

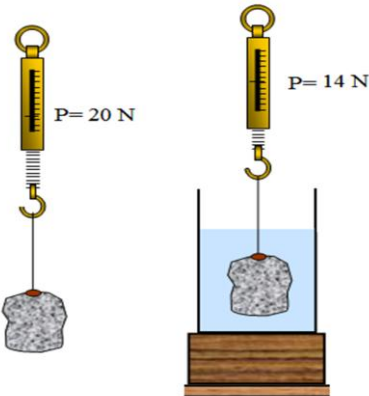
- نقطة التأثير: توافق المركز الهندسي للجزء المغمور من الجسم السائل
- الحامل: شاقولي (عمودي)
- الجهة: نحو الأعلى
- الشدة: مساوية لثقل السائل المزاح



2- قياس شدة دافعة أرخميدس:

نشاط 2 ص 72: الثقل الظاهري لجسم

حقق التجربة التالية بحيث تقيس ثقل الجسم في الهواء ثم تقيس ثقله وهو مغمور في الماء :



الملاحظة:

ثقل الجسم في الهواء (خارج الماء) أكبر من ثقله وهو مغمور داخل الماء

- ثقل الجسم في الهواء: $P = 20 \text{ N}$

- ثقل الجسم وهو مغمور في الماء: $P_{ap} = 14 \text{ N}$

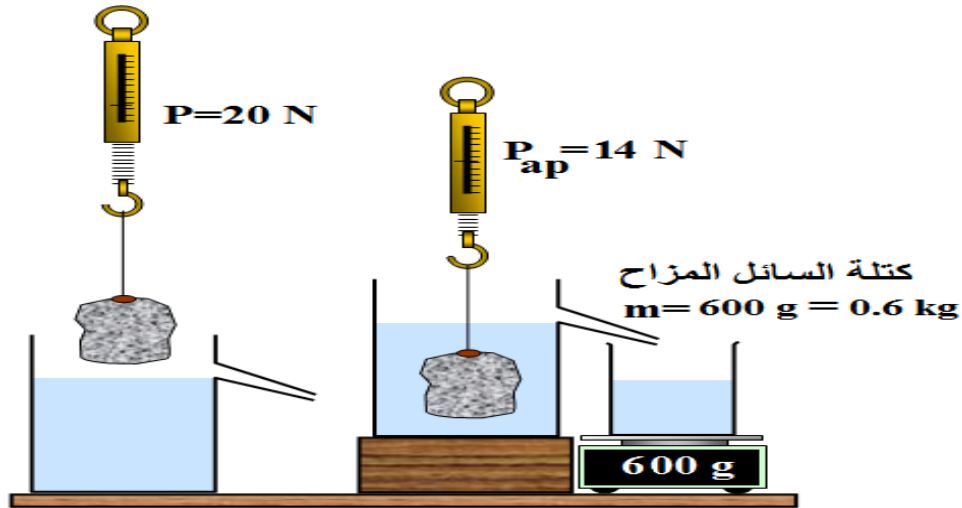
النتيجة:

- ثقل الجسم قبل غمره في الماء تسمى الثقل الحقيقي ورمز له P
- ثقل جسم مغمور في الماء تسمى الثقل الظاهري ورمز له P_{ap}
- نقصان قيمة القوة التي نقرأها على جهاز الربيع بعد غمر الجسم في السائل دليل على وجود قوة أخرى تؤثر على الجسم، إتجاهها نحو الأعلى : إنها دافعة أرخميدس

- **نستخلص العلاقة:** الثقل الظاهري - الثقل الحقيقي = دافعة أرخميدس ، **تطبيق عددي:** $F_A = P - P_{ap} = 20 - 14 = 6 \text{ N}$

تقويم: تمــــرين 1- 2 ص 78

- نقوم باستبدال الإناء بإناء آخر يسمح بتدفق الماء المزاح بعد الغمر :



المقارنة بين ثقل السائل المزاح وشدة دافعة أرخميدس في جدول : تعطى الجاذبية الأرضية $g = 10 \text{ N/kg}$

الملاحظة: ثقل السائل المزاح يساوي شدة دافعة أرخميدس

الثقل الحقيقي - الثقل الظاهري	ثقل الماء المزاح
$P - P_{ap} = 20 - 16 = 6 \text{ N}$	$P_L = m \times g = 0,6 \times 10 = 6 \text{ N}$

النتيجة:

- عند غمر جسم في سائل فإنه يزيح حجما من السائل مساويا لحجمه ليحل محله.

- شدة دافعة أرخميدس F_A تساوي ثقل السائل المزاح P_L أي: $F_A = P_L$

- بعلم أن الكتلة الحجمية للماء تساوي (العلاقة) : $m_L = \rho_L \times V_L$ $\rho_L = m_L \div V_L$

- ونعلم أن الثقل يساوي (ثقل الماء المزاح): $P_L = m_L \times g$ بتعويض m_L بما يساويها نجد:

$$P_L = \rho_L \times V_L \times g$$

إذن نستنتج أنه يمكن كتابة دافعة أرخميدس بالعلاقة: $F_A = P_L$ وتعويض P_L بما يساويها نجد $F_A = \rho_L \times V_L \times g$

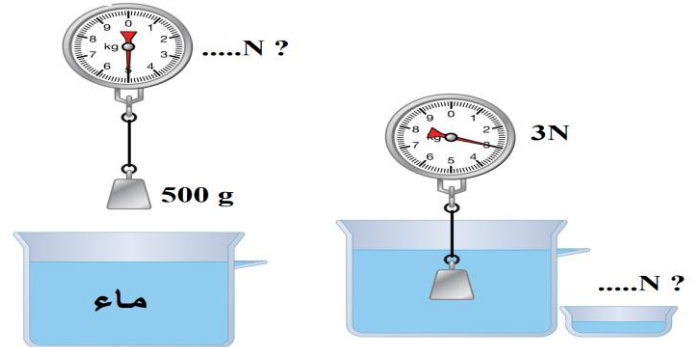
- الكتلة الحجمية للسائل: $\rho_L \text{ (Kg/m}^3\text{)}$ - الجاذبية الأرضية: $g \text{ (N/kg)}$ - حجم السائل المزاح: $V \text{ (m}^3\text{)}$

تقويم:

- قطعة معدنية كتلتها $m = 500 \text{ g}$ معلقة في خفاف ربعية تغمر كلياً في الماء فتشير الربعية بعد الغمر للقيمة 3 N .

الحل:

- 1- تعني دلالة الربعية (3 N) : الثقل الظاهري (ثقل القطعة المعدنية وهي مغمورة داخل الماء P_{ap})
- 2- القوى المؤثرة على القطعة المعدنية المغمورة في الماء: قوة التوتر خيط الربعية - ثقل القطعة المعدنية- دافعة أرخميدس
- 3- حساب ثقل القطعة المعدنية (الثقل الحقيقي) يعطى $g = 10 \text{ N/Kg}$
 $P = m \times g = 0,5 \times 10 = 5 \text{ N}$
- 4- حساب شدة دافعة أرخميدس:
 $F_A = P - P_{ap} = 5 - 3 = 2 \text{ N}$
- 5- استنتاج ثقل السائل (الماء) المزاح:
 - شدة دافعة أرخميدس F_A تساوي ثقل السائل المزاح P_L
 أي $F_A = P_L = 2 \text{ N}$

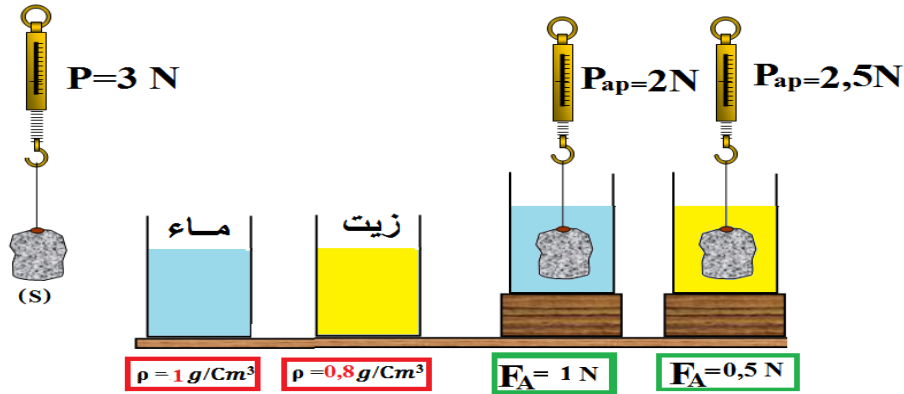


- 1- ماذا تعني دلالة الربعية (3 N) ؟
- 2- حدد القوى المؤثرة على القطعة المعدنية المغمورة في الماء؟
- 3- احسب ثقل الجسم (الثقل الحقيقي) يعطى $g = 10 \text{ N/Kg}$
- 4- احسب شدة دافعة أرخميدس؟
- 5- استنتاج ثقل السائل (الماء) المزاح ؟.

3-العوامل المؤثرة في دافعة أرخميدس:

نشاط 04 ص 73: تأثير الكتلة الحجمية (أو الكثافة)

علق الجسم (s) بجهاز الربيع إلى حامل وانتظر إلى غاية سكونه ثم اقرأ قيمة ثقله وهو في الهواء ثم أغمره في السوائل (زيت - ماء) وحدد شدة دافعة أرخميدس:

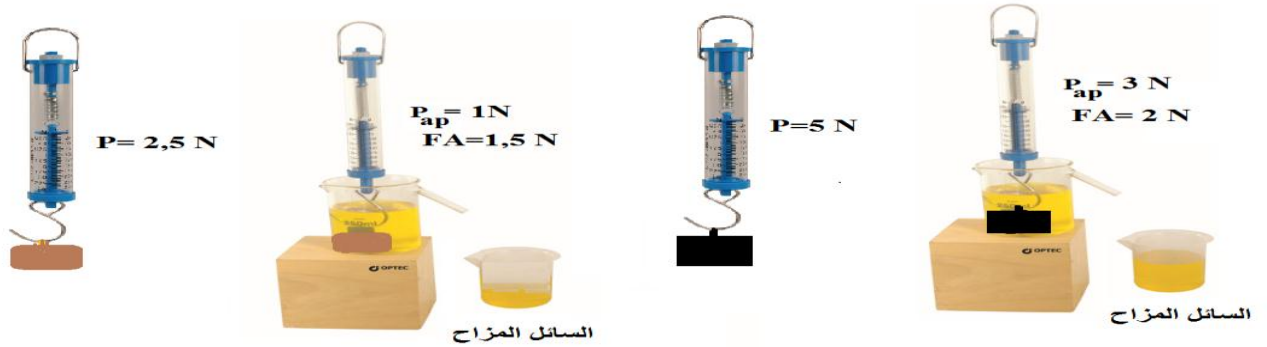


- نكمل الجدول :

F_A	P_{ap}	P	الكثافة d	الكتلة الحجمية ρ	
1N	2 N	3N	1	$1g/cm^3$	في الماء
0.5N	2.5N	3N	0,8	$0,8g/cm^3$	في الزيت

الملاحظة: شدة دافعة أرخميدس **تختلف** حسب إختلاف طبيعة السائل (زيت - ماء)
التفسير: شدة دافعة أرخميدس لها علاقة بالكتلة الحجمية (أو الكثافة). فكلما زادت الكتلة الحجمية (أو الكثافة) زادت شدة دافعة أرخميدس التي يؤثر بها السائل على الجسم

نشاط 05 ص 73: تأثير **حجم جسم**
 جسمان من نفس المادة ولهما نفس الكتلة ومختلفان في الحجم

**الملاحظة:**

كلما زاد حجم الجسم المغمور زاد حجم السائل المزاح وبالتالي زادت شدة دافعة أرخميدس

النتيجة:

نستنتج أن شدة دافعة أرخميدس تتأثر بعاملين هما:

- 1-حجم الجسم المغمور (أي حجم السائل المزاح): فكلما زاد حجم الجزء المغمور من الجسم زادت شدة دافعة أرخميدس.
 - 2-الكتلة الحجمية للسائل ρ_L أو كثافة السائل d (أي نوع السائل الذي يغمر فيه الجسم): فكلما زادت الكتلة الحجمية للسائل ρ_L أو كثافة السائل d زادت شدة دافعة أرخميدس.
- شدة دافعة أرخميدس لا تتعلق بالكتلة.

تمرين:

فسر سبب غوص مسمار حديدي داخل الماء وطفو السفينة المصنوعة من الفولاذ على سطحه ؟

الحل :

- غوص المسمار الحديدي داخل الماء لأن كثافته أكبر من كثافة الماء
- تطفو السفينة فوق الماء لأن كثافتها (كثافة الفولاذ) أقل من كثافة الماء

4- شرط توازن جسم صلب في سائل:

نشاط 06 ص 74: ضع بيضة طازجة في كأس به ماء ثم ضف الملح إلى الماء تدريجيا كما هو موضع في الشكل التالي:



تحويل جسم يغوص إلى جسم يطفو

الملاحظة والتفسير:

- الحالة (1): تغوص البيضة في الماء لأن دافعة أرخميدس F_A أصغر من ثقل البيضة P (كثافة البيضة d_1 أكبر من كثافة الماء d)
 - الحالة (2): تبقى البيضة عالقة في الماء المالح (مغمورة كلياً) لأن دافعة أرخميدس F_A تساوي ثقل البيضة P (كثافة البيضة d_1 تساوي كثافة الماء d)
 - الحالة (3): تطفو البيضة فوق الماء شديد الملوحة لأن دافعة أرخميدس F_A أكبر من ثقل البيضة P (كثافة البيضة d_1 أصغر من كثافة الماء d)
- في وضع الطفو: شدة دافعة أرخميدس تساوي ثقل البيضة وهي محققة لحالة توازن جسم صلب خاضع لقوتين لهما نفس الشدة ومتعاكسان في الإتجاه : $F_A + P = 0$ (عندما نتكلم عن الكثافة كأننا نتكلم عن الكتلة الحجمية نفس الشئ)

النتيجة:

شروط توازن جسم صلب في سائل

وضعية التوازن	الحالة (1): الجسم يطفو فوق السائل	الحالة (2): الجسم مستقر داخل السائل	الحالة (3): الجسم يستند على قاع الأتاء
شرط التوازن	$\vec{P} + \vec{F}_A = \vec{0}$	$\vec{P} + \vec{F}_A = \vec{0}$	$\vec{P} + \vec{F}_A + \vec{R} = \vec{0}$
القوى	$F_A = P$	$F_A = P$	$F_A < P$
الحجوم	$V_1 < V$	$V_1 = V$	$V_1 = V$
كثافة الجسم d	$d < d_l$	$d = d_l$	$d > d_l$
التمثيل			
خارج المنهاج:	لأن الجسم خاضع لثلاث قوى متوازنة عكس ما هو موجود في المنهاج غير متوازنة		

$$F_A > P \quad F_A > 88400 \text{ N}$$



الأستاذ: باشا محمد

متوسطة: قریش محمد سيدي موسى - الشلف

المادة: علوم فيزيائية وتكنولوجيا

الميدان (4): الظواهر الضوئية

الوحدة التعليمية **وضعية انطلاق**

* في عطلة الربيع توجه أسامة رفقة عائلته إلى صحراء الجزائر ، فكانت الوجهة خصيصا نحو " الواحات "

- وقف أسامة بجانب أخته حنان أمام صورة طبيعية رائعة ، شجرة نخيل على الضفة الأخرى فقال أسامة لأخته تلك الشجرة كبيرة من الجبل الذي خلفها فردت عليه أخته قائلة : ما تقوله ليس صحيحا لأن العين ترى الأشياء بصورة منظورية ويمكننا التأكد من ذلك بتقدير أبعادها وموقعها

الأسئلة:



1- ما المقصود بالعين ترى الأشياء بصورة منظورية؟

2- ماهي الطريقة التي تجعلك تقدر طول الشجرة دون الانتقال للضفة الأخرى موضحا ذلك برسم تخطيطي ؟

3- ما طبيعة صورة شجرة النخيل على سطح الماء ؟ محددا خصائصها ؟

4- باستعمال النموذج الشعاعي وقانوني الانعكاس حدد الفضاء الذي ترى فيه الصورة لافتراضية على المرآة المستوية ؟ مبينا كيف يؤثر موقع العين على مجال الرؤية ؟

الأجوبة

1- **المقصود بصورة منظورية:** - ترى العين الأجسام بأبعاد ظاهرية ولا تراها بأبعادها الحقيقية أي

تنظر للأجسام المحيطة بها بصورة منظورية فتزداد (أو تنقص) الأبعاد التي يرى بها الجسم كلما كان الملاحظ قريبا (أو بعيدا) من الجسم

2- **الطريقة التي تجعلنا تقدير طول الشجرة دون الانتقال للضفة الأخرى:** هي طريقة: " التثليث " تعتمد هذه الطريقة من أجل تقدير بعد جسم

وتقتصر على قياس طول واحد (d) وزاويتي نظر فقط

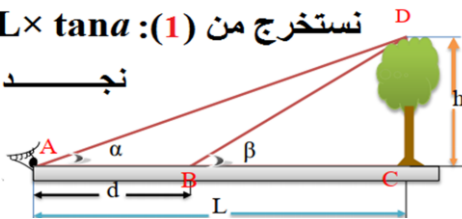
التوضيح بالرسم :

لايجاد الإرتفاع h للنقطة D نستخدم على العلاقتين: $\tan \alpha = \frac{h}{L}$ و $\tan \beta = \frac{h}{L-d}$

نستخرج من (1): $h = L \times \tan \alpha$ ونعوضها في (2)

نجد: $L = d \frac{\tan \beta}{\tan \beta - \tan \alpha}$

$h = d \frac{\tan \beta \cdot \tan \alpha}{\tan \beta - \tan \alpha}$



3- **طبيعة صورة شجرة النخيل على سطح الماء:** - الصورة المتشكلة بمرآة مستوية (سطح الماء) افتراضية ولا يمكن مسكها.

خصائصها:

1- الصورة متناظرة مع الجسم بالنسبة للمرآة المستوية أي

أن بعد الجسم عن المرآة يساوي بعد الصورة عن المرآة

2- معكوسة الجانبين وليست مقلوبة وهي بحجم الجسم نفسها

4- **أ- باستعمال النموذج الشعاعي وقانوني الانعكاس نحدد الفضاء الذي ترى فيه الصورة لافتراضية على المرآة المستوية:**

1- نرسم مسير شعاعين منبعثين (واردين) من نقطة A من الجسم بخطين متصلين

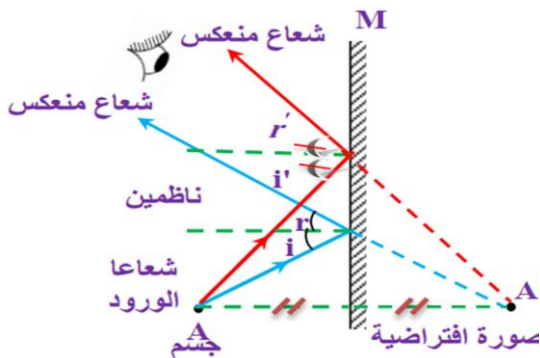
2- نرسم الأشعة المنعكسة إلى عين الملاحظ بخطين كاملين ، مع احترام قانوني الانعكاس

3- نرسم بعدها إمتداد كل من الشعاعين المنعكسين بخط متقطع في الجهة

الأخرى من المرآة المستوية يعطينا تقاطعهما الصورة الافتراضية A'

(ب)- **الكيفية التي يؤثر بها موقع العين على مجال الرؤية :**

فكلما كانت عين الملاحظ قريبة من المرآة كان مجال الرؤية كبيرا (العكس صحيح)



الميدان (4): الظواهر الضوئية
الوحدة التعليمية: اختلاف أبعاد منظر الشيء حسب زوايا النظر

الوضعية التعليمية الجزئية:

- جلس أسامة بجوار نافذة القطار متوجها من مدينة شلف نحو العاصمة مما سمح له بمشاهدة مناظر عدة عبر الطريق ، فتارة كان المشهد لمدينة كثيرة العمران وتارة أخرى لمناظر طبيعية خلابة وكأنها لوحات فنية لم يكتمل ترتيبها
- فسر لماذا ترى عين أسامة أجسام متماثلة بأبعاد مختلفة ؟

1- الرؤية المنظورية:

نشاط 1 ص 84 : تغيير شكل الجسم بتغيير وضعيته بالنسبة للعين

الملاحظة 1: نلاحظ في الصورة (1) أن حافتي الطريق متلاقيتين في نقطة في الأفق وعندما نقيس عرض الطريق بين الأعمدة المتقاربة مثلا المسافة بين النقطتين: A_1B_2 و A_2B_1 نجد : $A_1A_2 > B_1B_2$ وفي الحقيقة متساويتان

الملاحظة 2: نلاحظ في الصورة (2) أن الشجرة تبدو أطول من الجبل

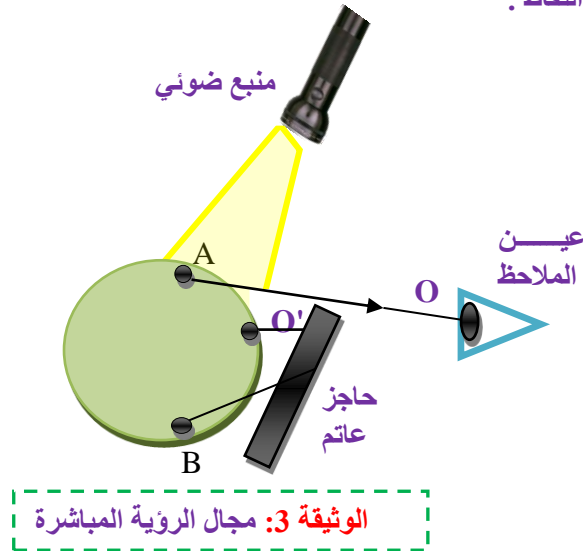
النتيجة:

- ترى العين الأجسام بأبعاد ظاهرية ولا تراها بأبعادها الحقيقية أي تنتظر للأجسام المحيطة بها بصورة منظورية
- تزداد (أو تنقص) الأبعاد التي يرى بها الجسم كلما كان الملاحظ قريبا (أو بعيدا) من الجسم

2- مجال الرؤية المباشرة:

نشاط 2 ص 84 : شروط رؤية كاملة أو جزئية للجسم

- تبين الصورة (الوثيقة 3) مواقع كل من عين الملاحظ في النقطة (O) وكرة حددت على سطحها النقاط A ,B O'
- بالإقتصار فقط على هذه النقاط :



الملاحظة:

- العين ترى الجسم بصورة جزئية فهي ترى النقطة A ولا ترى النقطتين B و O' من الجسم لأنها محجوبة عن النظر بحاجز

النتيجة:

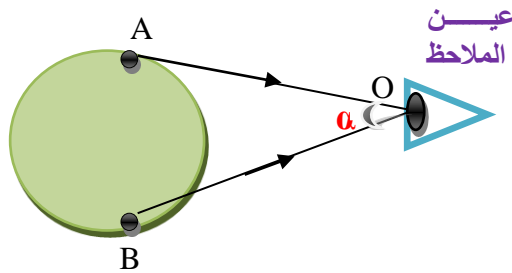
ترى العين نقطة من جسم إذا :

- 1- أمكن إنشاء شعاع شعاع للضوء بين النقطة وعين الملاحظ
 - 2- كان الضوء الآتي منها يدخل عين الملاحظ
- ترى العين الجسم رؤية كاملة إذا كانت كل نقاط الجسم في جهة العين غير محجوبة عنها
 ترى العين الجسم رؤية جزئية إذا كانت بعض نقاطه في جهة العين محجوبة عنها

تقويم :

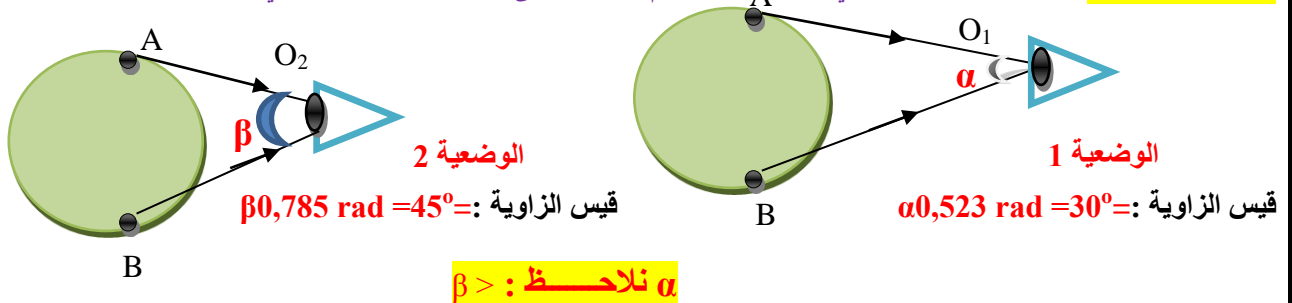
3-زاوية النظر وقياسها (القطر الظاهري):

- نفس النشاط ننزع الحاجز العاتم وبالاتماد على الانتشار المستقيم للضوء نرسم الشعاعين المنطلقين من النقطتين A و B نحو العين



الملاحظة 1: نحصل على زاوية الرؤية الكاملة للكربة (α) و هي **زاوية النظر للكربة** , و تسمى أيضا **القطر الظاهري** وتقاس بوحدة الراديان (Rad) حيث: $3,14 \text{ Rad} = 180^\circ$ (نستعمل الطريقة الثلاثية في التحويل من الدرجة للريان أو العكس)

الملاحظة 2: يعود إختلاف الأبعاد التي نرى الأجسام المتماثلة إلى إختلاف زوايا النظر التي ترى من خلالها

**النتيجة:**

زاوية النظر هي الزاوية التي تمكن العين من الرؤية الكاملة للجسم وتسمى أيضا **القطر الظاهري** - كلما كان الجسم بعيدا كانت زاوية النظر أقل (أصغر) وكلما كان قريبا كانت أكبر

4-تقدير أبعاد جسم وتحديد موقعه:**نشاط 3: طريقة التثليث**

تعتمد هذه الطريقة من أجل تقدير بعد جسم وتقتصر على قياس طول واحد (d) وزاويتي نظر فقط .

مثال: نراقب الشجرة من مكان ما , ونقيس زاوية النظر التي يرى بها , و لتكن (α) ثم نقرب منها بمسافة (d) ونقيس زاوية النظر الجديدة

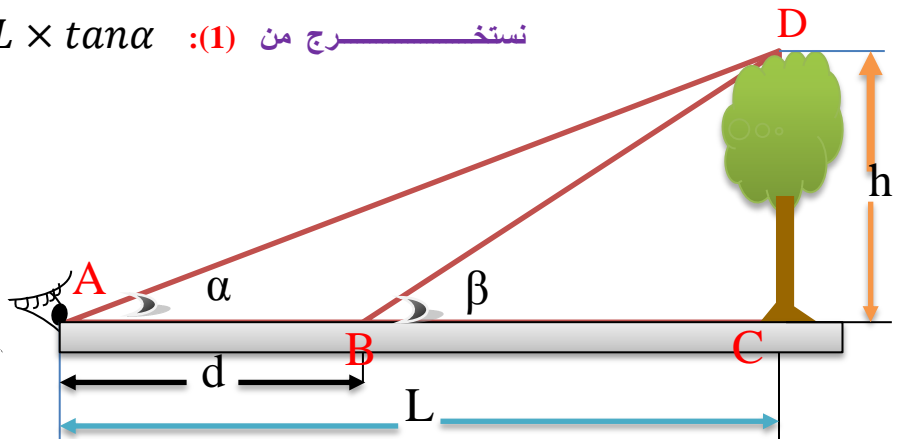
$$\tan \alpha = \frac{h}{L} \quad \text{و} \quad \tan \beta = \frac{h}{L-d} \quad (1) \quad (2)$$

(β) لإيجاد الارتفاع (h) للنقطة (D) نعتمد على العلاقتين :

نستخرج من (1): $h = L \times \tan \alpha$ بتعويض قيمة (h) في (2) نجد (L)

$$L = d \frac{\tan \beta}{\tan \beta - \tan \alpha}$$

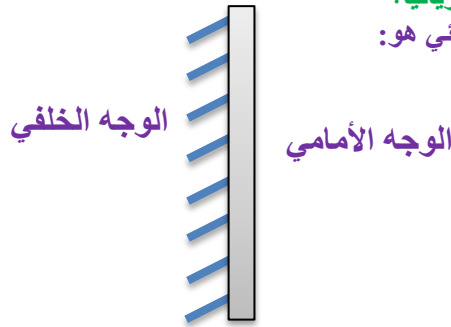
$$h = d \frac{\tan \beta \cdot \tan \alpha}{\tan \beta - \tan \alpha}$$

**تقويم:**

الوضعية التعليمية الجزئية:

- كان عمر رفقة والده في الشارع فرأ سيارة إسعاف تمر من حولهما مكتوب على مقدمتهما كلمة " إسعاف " بالمعكوس فاندesh وسأل والده عن سر ذلك . - برأيك كيف يقنع الوالد عمر ؟

مرآة (M)



1- المرأة المستوية:

نشاط 1: إليك مرآة مستوية قم بتفحصها واعط تعريفا لها ومثلها فيزيائيا؟
تعريف المرأة: هي كل مستو أملس عاكس للضوء وتمثلها الفيزيائي هو:

2- صورة جسم بواسطة مرآة مستوية:

نشاط 2: لاحظ الوثيقة المقابلة: (رجل أمام مرآة)



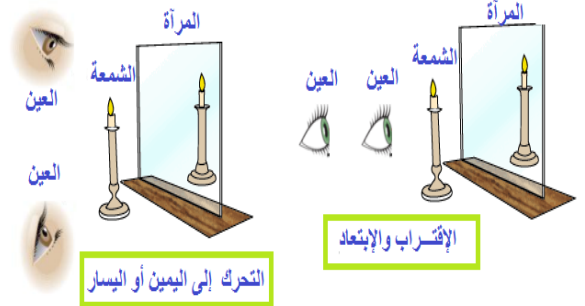
الملاحظة 1:

الرجل رفع يده اليمنى وفي المرأة يبدو أنه رفع اليد اليسرى

استنتاج:

الصورة المتشكلة في المرأة المستوية واضحة المعالم بحجم الجسم نفسه ، معكوسة وليست مقلوبة

نشاط 3: ضع شمعة أمام مرآة مستوية بحيث تشاهد صورته كليا وغير موقع عينك بالنسبة للمرأة المستوية متجها إلى اليمين أو اليسار وأنت تلاحظ صورة الشمعة كليا مقتربا أو مبتعدا عنه كما في الشكل التالي :



الملاحظة 2:

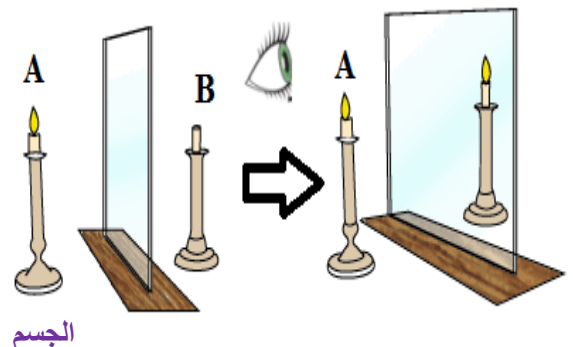
- موقع الصورة لا يرتبط بموقع العين قربا منها أو بعدا عنها ولا عند الانتقال يمينا أو يسارا
- لا يمكن مسك الصورة المتشكلة باليد

النتيجة:

- الصورة المتشكلة بمرآة مستوية افتراضية ولا يمكن مسكها.
- الصورة الافتراضية معكوسة أفقيا (من اليمين إلى اليسار)
- موقع الصورة الافتراضية المتشكلة لا يرتبط بموقع العين

3- خصائص الصورة:

نشاط 4: في قاعة مظلمة أو قليلة الإضاءة ثبت شاقوليا على طاولة صفيحة زجاجية مستوية وشفافة ثم ضع أمامها وعلى بعد 15 سم منها تقريبا شمعة A مشتعلة وضع في الجهة الأخرى للصفحة الزجاجية شمعة B منطفئة ومماثلة للأولى:



الملاحظة:

- اللهب الذي نراه في الشمعة B يمثل صورة للهب الشمعة A وبالتالي لا يحرق اليد
- المسافة متساوية بين المرأة وكل من الشمعتين (15سم)
- للشمعتين نفس الارتفاع

النتيجة:

خصائص صورة جسم معطاة بمرآة مستوية :

- 1- الصورة متناظرة مع الجسم بالنسبة للمرأة المستوية أي أن بعد الجسم عن المرأة يساوي بعد الصورة عن المرأة
- 2- معكوسة الجانبين وليست مقلوبة وهي بحجم الجسم نفسه

تقويم:

تمرين: 01-02 ص 94

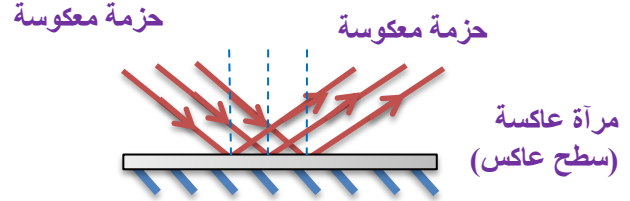
الأستاذ : باشا محمد

الوضعية التعليمية الجزئية:

- لقد توصلت في الحصة الماضية إلى صورة جسم بالنسبة للمرآة المستوية- قدم تفسيرا عن الكيفية التي تشكلت بها ؟

1-ظاهرة الانعكاس:

نشاط 1: سلط منبع ضوئي واسع (حزمة ضوئية) على مرآة مستوية:

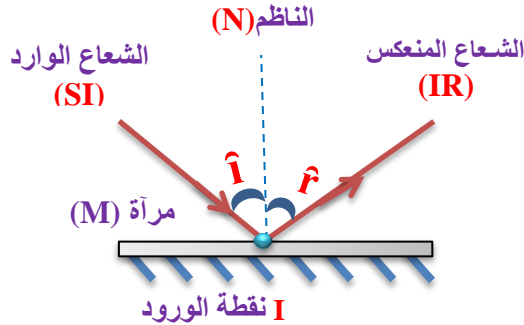


الملاحظة:

- سطح المرآة المستوية عاكس
- الأشعة الضوئية الساقطة على المرآة إنعكست (ارتدت)

نتيجة:

** ظاهرة إرتداد الشعاع الضوئي على سطح المرآة المستوية تسمى ظاهرة الانعكاس حيث :



- الشعاع الضوئي الوارد (SI): هو الشعاع الساقط على المرآة
- الشعاع الضوئي المنعكس (IR): هو الشعاع المرتد عن المرآة
- نقطة الورود (I): هي نقطة سقوط الشعاع الضوئي الوارد على المرآة
- الناظم (N): هو المستقيم العمودي على المرآة المستوية في نقطة الورود
- زاوية الورود (i): هي الزاوية المحصورة بين الشعاع الوارد والناظم
- زاوية الانعكاس (r): هي الزاوية المحصورة بين الشعاع المنعكس والناظم

2-قانونا الانعكاس :

نشاط 2: حقق التجربة المبينة في الشكل المقابل بحيث نغير زاوية الورود كل مرة ونقيس زاوية الانعكاس ونسجل النتائج في الجدول :

الملاحظة:

- 1- زاوية الورود تساوي زاوية الانعكاس
- 2- ينتمي كل من الشعاع الوارد والشعاع المنعكس والناظم على المرآة المستوية إلى المستوي نفسه (يوجدون في مستوى واحد وهو مستوى الورود)

- زاوية الورود (i)	30°	43°	50°
- زاوية الانعكاس (r)	30°	43°	50°

نتيجة:

قانوني شعاع الانعكاس :

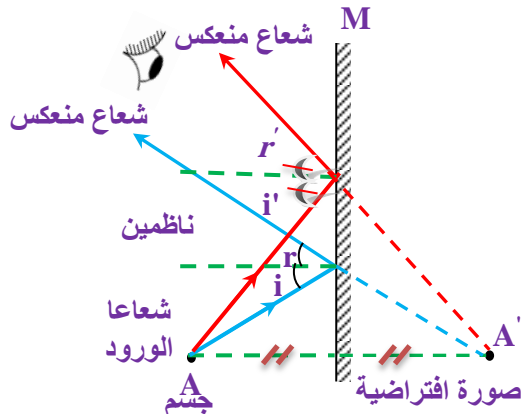
القانون الأول : يقع الشعاع المنعكس والناظم والشعاع الوارد في نفس مستوى الورود (مستوي واحد)

القانون الثاني : زاوية الورود (i) تساوي زاوية الانعكاس (r) أي : $i = r$

3-رسم الصورة المعطاة لجسم:

نشاط 3: بالاعتماد على نموذج الشعاع الضوئي :

- نرسم مسير شعاعين منبعثين (واردين) من نقطة A من الجسم بخطين متصلين
- نرسم الأشعة المنعكسة إلى عين الملاحظ بخطين كاملين ، مع احترام قانوني الانعكاس
- نرسم بعدها إمتداد كل من الشعاعين المنعكسين بخط متقطع في الجهة الأخرى من المرآة المستوية ليعطينا تقاطعها الصورة الافتراضية A' (لاحظ الكتاب المدرسي ص 92)



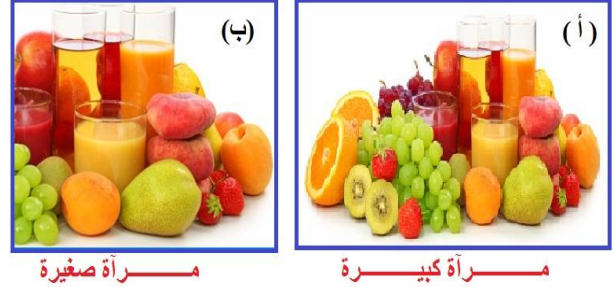
تقويم :

الوضعية التعليمية الجزئية:

- لاحظ سمير أن والده كل صباح عند خروجه بالسيارة يتأكد من المرآة ويضبطها .
- ما السر وراء ذلك ؟

1- مجال المرآة المستوية:

نشاط 1: رؤية فضاء بمرآة مستوية



مرآة صغيرة

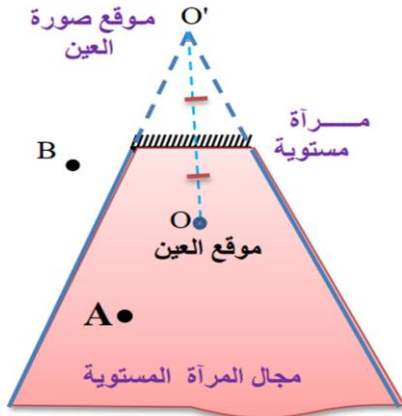
مرآة كبيرة

الملاحظة:

- في الحالة (أ): تظهر الصورة كليا في المرآة الكبيرة
- في الحالة (ب): يظهر جزء فقط من الصورة في المرآة الصغيرة

الإستنتاج:

- الحيز من الفضاء (مجال الرؤية أو الحقل) الذي نرى صورته في المرآة يتغير بتغير أبعاد وشكل المرآة



تمثيل مجال المرآة المستوية

نشاط 2: تمثيل مجال الرؤية لمرآة مستوية:

- لتمثيل مجال الرؤية لمرآة مستوية نتبع الخطوات التالية:

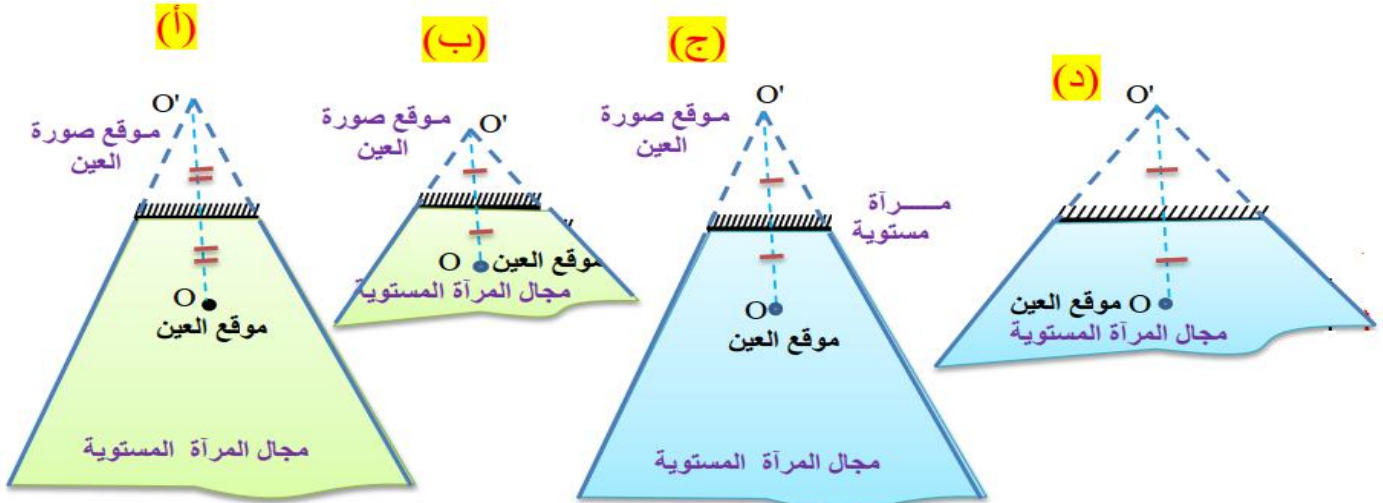
- 1- نمثل المرآة أولا.
- 2- نمثل موقع العين (O)
- 3- نمثل موقع الصورة الافتراضية للعين (O')
- 4- نرسم حدود مجال الرؤية للمرآة المستوية انطلاقا من موقع الصورة الافتراضية للعين (O') ، مروراً بحدود المرآة و هي عبارة عن أنصاف مستقيمات مبدؤها النقطة (O')

ملاحظة:

النقطة A تنتمي لمجال الرؤية للمرآة و النقطة B لا تنتمي لمجال الرؤية للمرآة

نشاط 3: تأثير موقع العين ومساحة المرآة على مجال الرؤية:

- نحرك العين بصورة موازية للمرآة ونثبت مساحة المرآة (قرب وبعد العين مع بقاء مساحة المرآة ثابتة) كما في الشكلين (أ)-(ب):
- نغير مساحة المرآة مع بقاء عين الملاحظ ثابتة كما في الشكلين (ج)-(د)



الملاحظة 1: بالنسبة للشكلين (أ) و(ب) كلما كانت عين الملاحظ قريبة من المرآة كان مجال الرؤية كبيرا والعكس صحيح .

الملاحظة 2: بالنسبة للشكلين (ج) و(د) كلما كبرت مساحة المرآة كبر مجال الرؤية .

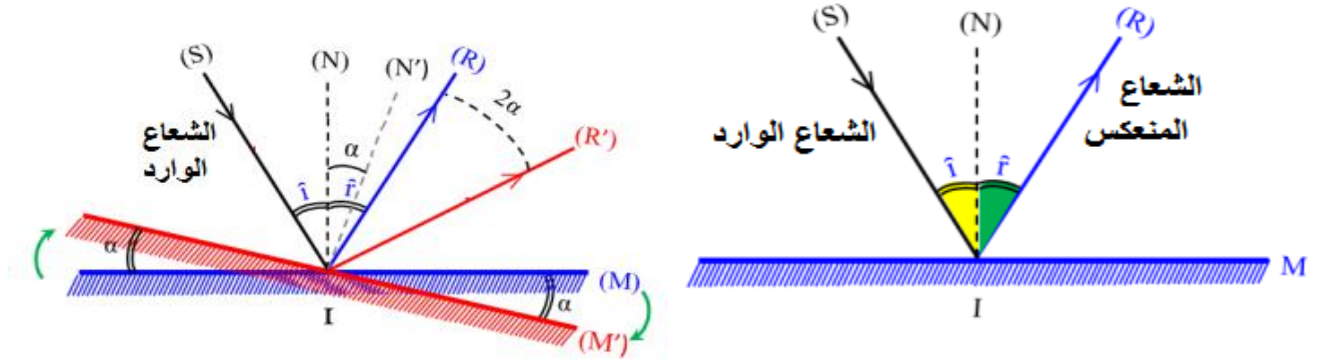
مجال المرآة المستوية : هو جزء من الفضاء الذي يمكن رؤيته في المرآة وهو يتعلق ب:

- 1- بمساحة المرآة : فكلما كانت مساحة المرآة كبيرة كان مجال الرؤيا كبير (والعكس صحيح)
- 2- بموقع العين بالنسبة للمرآة المستوية : فكلما كانت عين الملاحظ قريبة من المرآة كان مجال الرؤية كبيرا (العكس صحيح)

- لكي ترى العين صورة نقطة مضيئة في مرآة مستوية ، يجب أن تنتمي إلى مجال الرؤية لهذه المرآة

2-المرآة الدوارة

نشاط 4: بنفس التجهيز الخاص بدراسة انعكاس الضوء نسلط حزمة ضوئية بزواوية معينة (20^0) على المرآة و نديرها في كل مرة بزواوية مختلفة وفي الإتجاه نفسه (نثبت شعاع الورود وندير المرآة بزواويا مختلفة).



الملاحظة 1:

- يدور الشعاع المنعكس في نفس جهة دوران المرآة

إكمال الجدول:

20^0	20^0	20^0	- زاوية الورود (\hat{I})
30^0	20^0	10^0	زاوية دوران المرآة α
60^0	40^0	20^0	زاوية دوران الشعاع المنعكس β

الملاحظة 2:

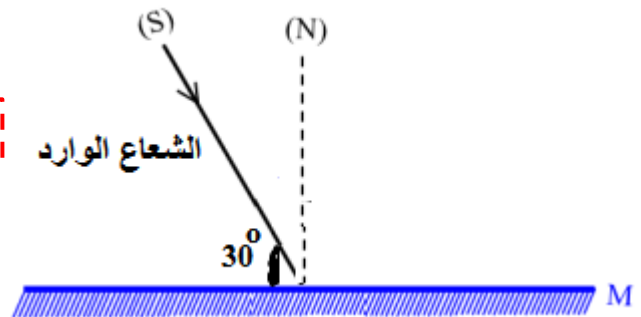
عند تدوير المرآة بزواوية α يدور الشعاع المنعكس بزواوية 2α

نتيجة:

- عند تدوير المرآة المستوية بزواوية ما يدور الشعاع المنعكس بضعف الزاوية ، مع بقاء الشعاع الوارد ثابتا و تكون جهة دوران الشعاع المنعكس في جهة دوران المرآة المستوية

تقويم:

نسلط شعاع ضوئي (SI) على مرآة مستوية (M) كما في الشكل:



(1)- تحديد قيمتي زاوية الورود والانعكاس :

إذن : $90^0 - 30^0 = 60^0$
زاوية الورود = لزاوية الانعكاس 60^0

(2)- تحديد قيمة زاوية دوران الشعاع المنعكس :

تساوي ضعف دوران المرآة المستوية

$2\alpha = \beta = 20$

الحل

(1)- حدد قيمتي زاوية الورود والانعكاس ؟

(2)- ندير المرآة بزواوية قدرها 10^0 في إتجاه عقارب الساعة

حدد قيمة الزاوية التي يدور بها الشعاع المنعكس ؟