حلول تمارين الكتاب المدرسي

علوم فيزيائية وتجريبية

4 متوسط

اعـــداد الأستـاذة : عمـــور سعيـــدة

الوحدة الأولى: المقاربة الأولية للقوة كشعاع

التمرين الأول:

أعط مثالا واحدا على الأقل لتعزز به العبارات التالية:

يمكن أن تكون الجملة الميكانيكية:

أ- جسما صلبا فقط.

ب- جسما غازيا فقط.

ج- جسما سائلا فقط.

د- جسمين أحدهما صلب والآخر سائل.

هـ- ثلاثة أجسام مختلفة في الحالة الفيزيائية.

و- مجموعة من الأجسام متماثلة في الحالة الفيزيائية.

التمرين الثاني:

هل العبارة التالية صحيحة أم خاطئة مع التعليل:

"... لكل جملة ميكانيكية فعل ميكانيكي على الجمل الميكانيكية المحيطة بها، القريبة منها أو البعيدة عنها ..."

التمرين الثالث:

أشطب الإجابات الخاطئة:

يمكن للفعل الميكانيكي أن:

أ- يحرك جملة ميكانيكية.

ب- يشوه مطاطا.

ج- يغلي الماء.

د- يشعل مصباحا.

التمرين الرابع:

أذكر ثلاثة أمثلة عن الأفعال الميكانيكية التلامسية.

التمرين الخامس:

أذكر مثالا عن فعل ميكانيكي يؤثر عن بعد.

التمرين السادس:

هل الفعل الميكانيكي خاصية مميزة للجملة الميكانيكية؟ علل.

التمرين السابع:

وأنت جالس على الكرسي:

أ- ما هي الأفعال المتبادلة بين جسمك والكرسي؟

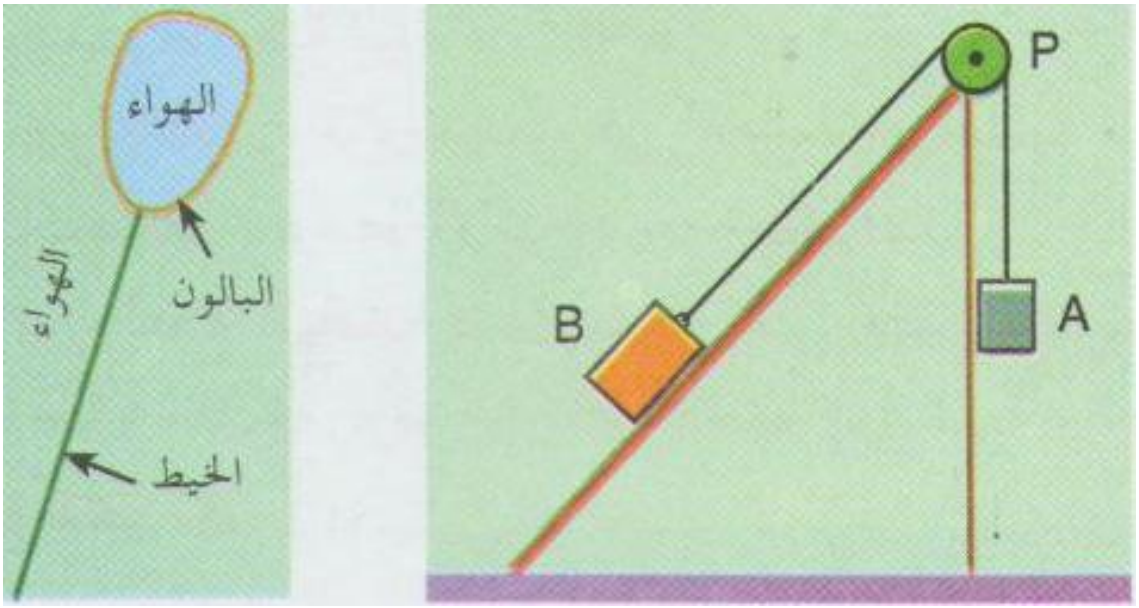
ب- حدد جهة كل من الأفعال السابقة.

التمرين الثامن:

هل جذب المغناطيس لمسمار حديدي فعل ميكانيكي؟ علل.

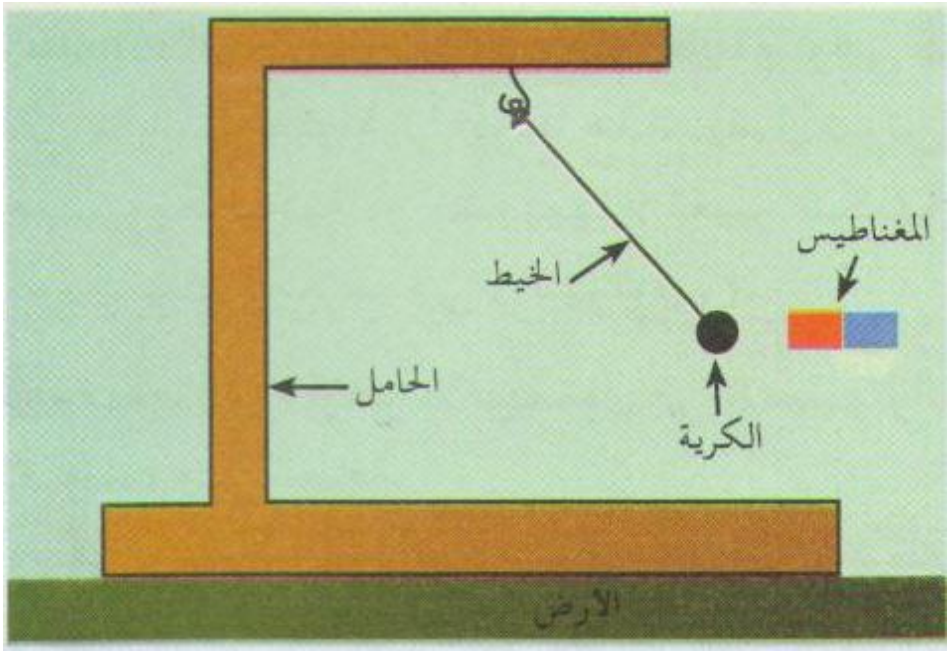
التمرين التاسع:

مثل مخطط الأجسام المتأثرة للجملتين الميكانيكيتين المبينتين في الشكلين التاليين:



التمرين العاشر::

كرية حديدية معلقة بخيط نهايته الثانية مربوطة بمعلاق مثبت هو الآخر على حامل ثابت، نقرب مغناطيسا من الكرية فتنجذب إليه، وينحرف الخيط عن الشاقول.



ضع علامة (×) في الخانة الموافقة للإجابة الصحيحة:

أ- يؤثر الخيط على الكرية: نعم ☐ لا ☐

في حالة الإجابة بنعم: فإن التأثير: عن بعد ☐ بالتلامس ☐ .

ب- تؤثر الكرية على المعلاق: نعم ☐ لا ☐

في حالة الإجابة بنعم: فإن التأثير: عن بعد ☐ بالتلامس ☐ .

جـ- تؤثر الكرية على المغناطيس: نعم ☐ لا ☐

في حالة الإجابة بنعم: فإن التأثير: عن بعد ☐ بالتلامس ☐ .

د- تؤثر الأرضية على الكرية: نعم ☐ لا ☐

في حالة الإجابة بنعم: فإن التأثير: عن بعد ☐ بالتلامس ☐ .

هـ- تؤثر الكرية على الخيط: نعم ☐ لا ☐

في حالة الإجابة بنعم: فإن التأثير: عن بعد ☐ بالتلامس ☐ .

و- يؤثر المغناطيس على الكرية: نعم ☐ لا ☐

في حالة الإجابة بنعم: فإن التأثير: عن بعد ☐ بالتلامس ☐ .

ز- تؤثر الأرضية على الحامل: نعم ☐ لا ☐

في حالة الإجابة بنعم: فإن التأثير: عن بعد ☐ بالتلامس ☐ .

م- يؤثر المعلاق على الكرية: نعم ☐ لا ☐

في حالة الإجابة بنعم: فإن التأثير: عن بعد ☐ بالتلامس ☐ .

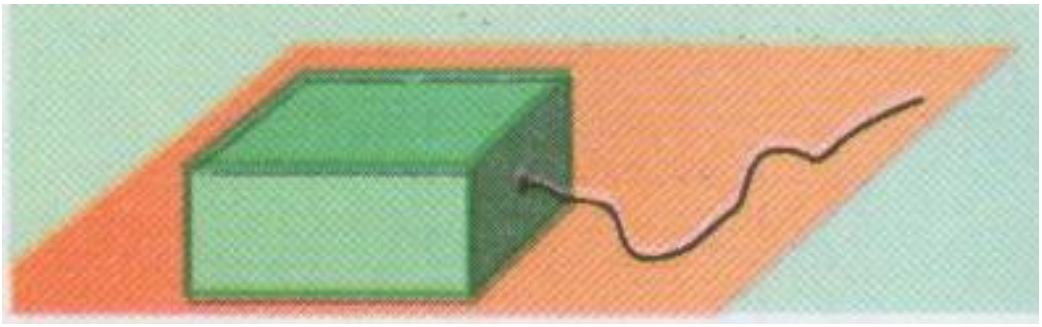
التمرين الحادي عشر:

لدينا علبة موضوعة على سطح أفقي أملس،

- مثل القوى المؤثرة عليها في الحالات التالية:

أ- العلبة ساكنة.

ب- أثناء جر العلبة بخيط يميل عن المستوى الأفق بزاوية 30°م.



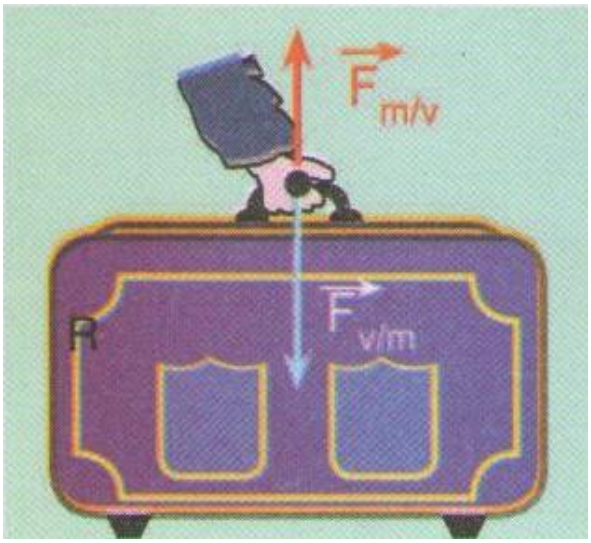
التمرين الثاني عشر:

عربة مربوطة بنهاية خيط، لنقل العربة من الموضع الأول إلى الموضع الثاني، تسحب النهاية الحرة للخيط.

ما هو برأيك الشرط أو الشروط الواجب توفرها لتحديد تأثير الخيط على العربة؟

التمرين الثالث عشر:

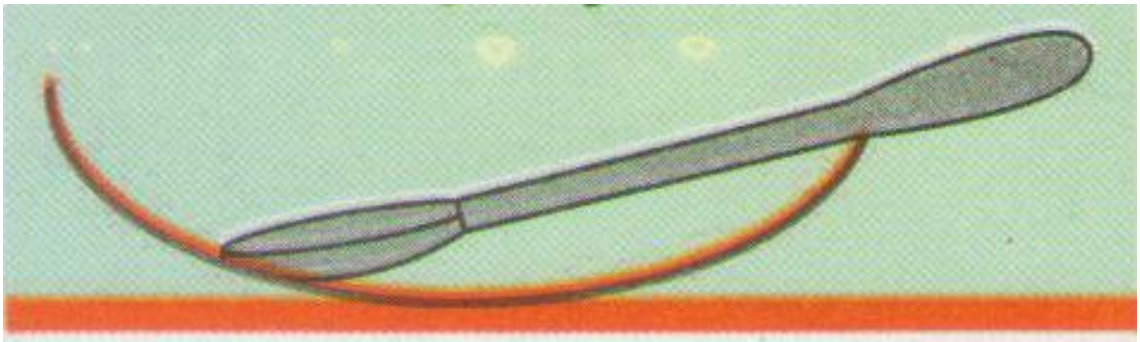
ترفع سناء حقيبتها (V) لوضعها على رف مرتفع، نقترح التمثيل التالي للقوى المؤثرة على الحقيبة.



– هل هذا التمثيل صح أم خطأ؟ في حالة الإجابة بخطأ، أعط التمثيل الصحيح مع التعليل.

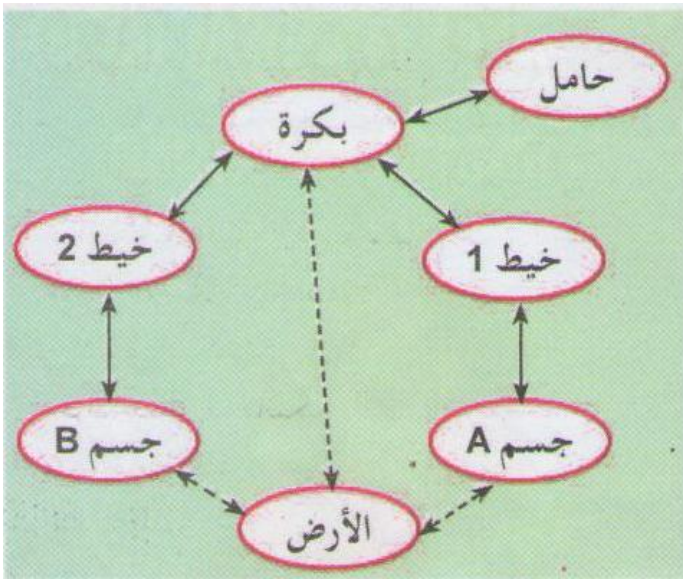
التمرين الرابع عشر:

أرسم مخطط أجسام متأثرة في الجملة المبينة في الوثيقة أدناه، ملعقة داخل صحن فوق أرضية.



التمرين الخامس عشر:

مثل الشكل الموافق لمخطط أجسام متأثرة التالي:



حل التمرين الأول:

إعطاء أمثلة لتعزيز العبارات التالية:

يمكن أن تكون الجملة الميكانيكية:

أ- جسما صلبا فقط: **قطعة خشب، حديد**

ب- جسما غازيا فقط: **الهواء**

ج- جسما سائلا فقط: **الماء**

د- جسمين أحدهما صلب والآخر سائل: **إناء به ماء**

هـ- ثلاثة أجسام مختلفة في الحالة الفيزيائية: **قارورة بها مشروب غازي**

و- مجموعة من الأجسام متماثلة في الحالة الفيزيائية: **نافذة (خشب، زجاج، حديد)**

حل التمرين الثاني:

"... لكل جملة ميكانيكية فعل ميكانيكي على الجمل الميكانيكية المحيطة بها، القريبة منها أو البعيدة عنها ..."

- العبارة صحيحة

التعليل: لأن الجملة الميكانيكية توجد فيها الجمل المؤثرة والجمل المتأثرة.

حل التمرين الثالث:

العبارتان الخاطئتان هما:

ج- يغلي الماء.

د- يشعل مصباحا.

حل التمرين الخامس:

ذكر مثال عن فعل ميكانيكي يؤثر عن بعد:

جذب الأرض لجسم، جذب مغناطيس لكرة حديدية.

حل التمرين السادس:

لا، لأنه مؤثر خارجي

حل التمرين السابع:

أ- الأفعال المتبادلة بين جسمك والكرسي:

- فعل الجسم على الكرسي

- فعل الكرسي على الجسم

ب- تحديد جهة كل من الأفعال السابقة:

- فعل الجسم على الكرسي: **من الأعلى نحو الأسفل**
- فعل الكرسي على الجسم: من **الأسفل نحو الأعلى**

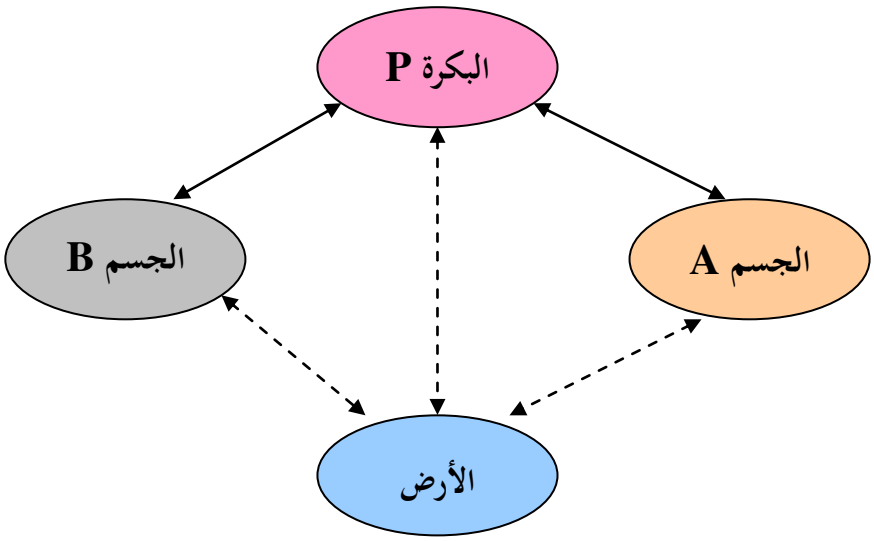
حل التمرين الثامن:

نعم، سقوط الأجسام

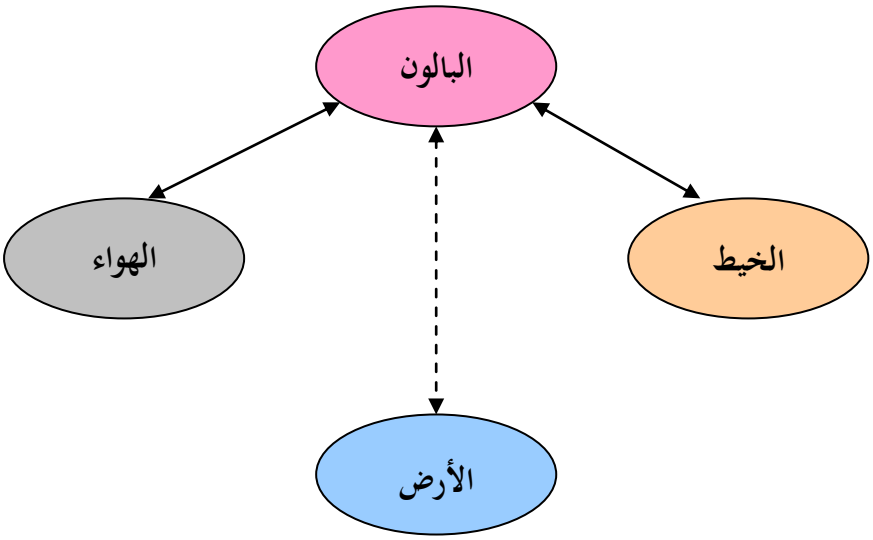
حل التمرين التاسع:

رسم مخطط الأجسام المتأثرة للجملتين الميكانيكيتين المبينتين في الشكلين:

الشكل 1:



الشكل 2:



حل التمرين العاشر::

الإجابة الصحيحة:

أ- يؤثر الخيط على الكرية: نعم

فإن التأثير: **بالتلامس**

ب- تؤثر الكرية على المعلاق: نعم

فإن التأثير: **عن بعد**

جـ- تؤثر الكرية على المغناطيس: نعم

فإن التأثير: **عن بعد**

د- تؤثر الأرضية على الكرية: نعم

فإن التأثير: **عن بعد**

هـ- تؤثر الكرية على الخيط: نعم

فإن التأثير: **بالتلامس**

و– يؤثر المغناطيس على الكرية: نعم

فإن التأثير: **عن بعد**

ز– تؤثر الأرضية على الحامل: نعم

فإن التأثير: **بالتلامس**

م– يؤثر المعلاق على الكرية: نعم

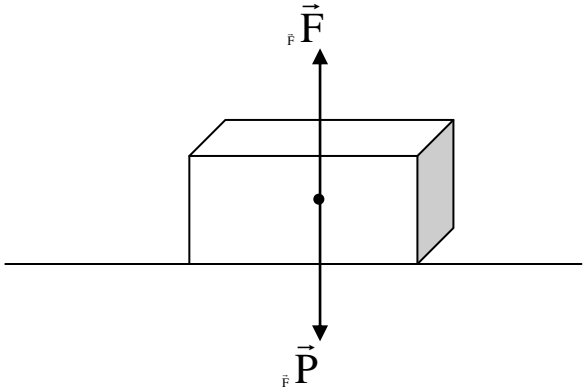
: فإن التأثير: **عن بعد**

حل التمرين الحادي عشر:

لدينا علبة موضوعة على سطح أفقي أملس،

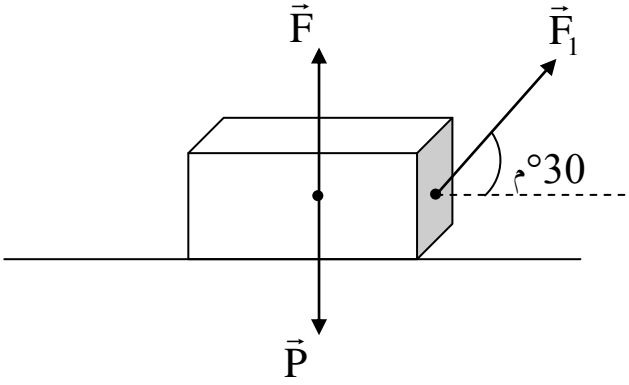
– تمثيل القوى المؤثرة عليها في الحالات التالية:

أ– العلبة ساكنة:



* $\vec{P}$: قوة الثقل
* $\vec{F}$: قوة رد فعل السطح على العلبة

ب– أثناء جر العلبة بخيط يميل عن المستوى الأفق بزاوية 30°م:



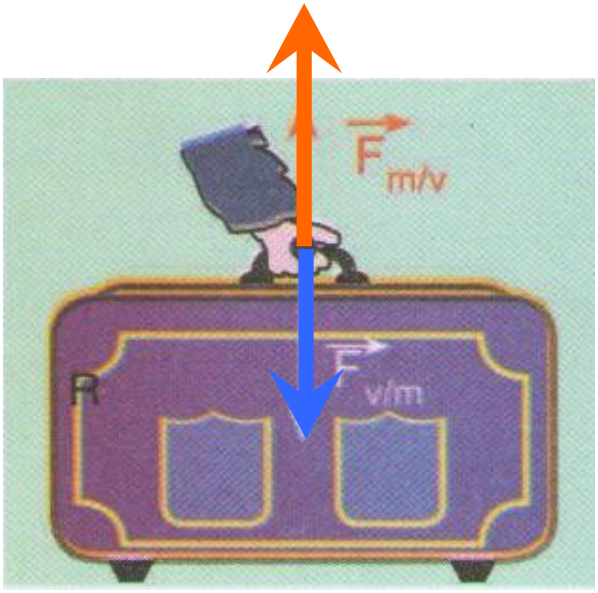
* $\vec{P}$: قوة الثقل
* $\vec{F}$: قوة رد فعل السطح على العلبة
* $\vec{F}_1$: قوة تأثير الخيط على العلبة،

حيث تكون محمولة من طرف الخيط.

حل التمرين الثالث عشر:

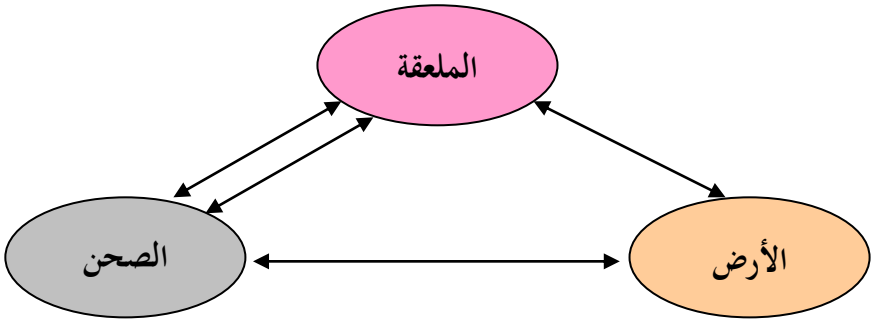
التمثيل **خطأ**: لأن تأثير الحقيبة على اليد أكبر من تأثير اليد على الحقيبة وهذا لا يسمح برفع الحقيبة (أي أن الثقل أكبر من القوة).

التمثيل الصحيح: هو الموافق للحالة العكسية.



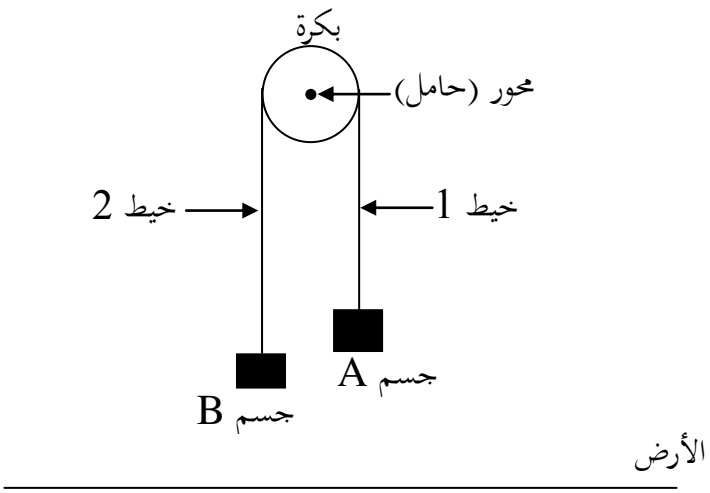
حل التمرين الرابع عشر:

مخطط أجسام متأثرة في الجملة المبينة في الوثيقة : ملعقة داخل صحن فوق أرضية.



حل التمرين الخامس عشر:

الشكل الموافق للمخطط:



الوحدة الثانية: فعل الأرض على جملة ميكانيكية

الثقل

التمرين الأول:

أنقل العبارة على كراسك ثم أكملها:

"الثقل هو مقدار قوة .... الأرض للجسم، فكلما كانت كتلة الجسم كبيرة كلما كان ..... الأرض له ....."

التمرين الثاني:

اختر الإجابة الصحيحة من بين ما يأتي:

أ- يتناسب الثقل طردا مع كتلة الجملة الميكانيكية.

ب- يتناسب الثقل طردا مع مربع الكتلة.

جـ- يتناسب الثقل عكسا مع كتلة الجملة الميكانيكية.

د- يتناسب الثقل عكسا مع مربع الكتلة.

التمرين الثالث:

أجب بنعم أو لا عما يلي:

أ- الثقل مقدار مميز للجملة المادية.

ب- الثقل مقدار غير شعاعي.

جـ- الثقل مقدار شعاعي.

د- الثقل مقدار متغير مع الكتلة.

التمرين الرابع:

أنقل العبارة على كراسك ثم أكمل الفراغات:

"يندمج الثقل بشعاع حامله ..... واتجاهه نحو ..... وشدته بمقدار ..... الأرض للجملة الميكانيكية".

التمرين الخامس:

جاء في أحد تعابير الجملتين التاليتين:

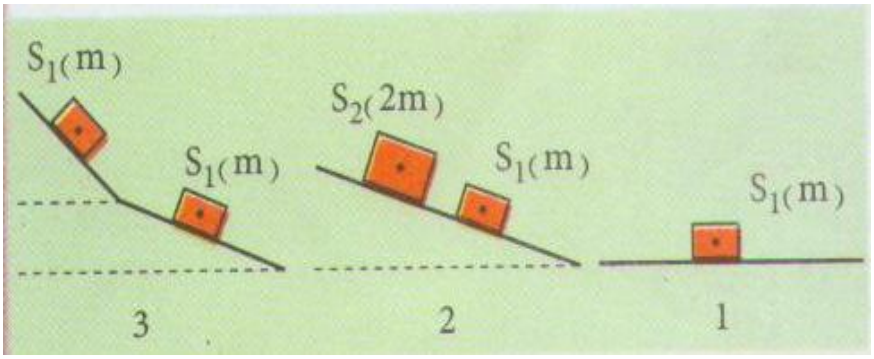
"للجسم المادي ثقله المعروف به"

"يخضع الجسم المادي لقوة جذب الأرض بحسب المكان المتواجد به".

- برأيك ما هو التعبير العلمي الأصح؟

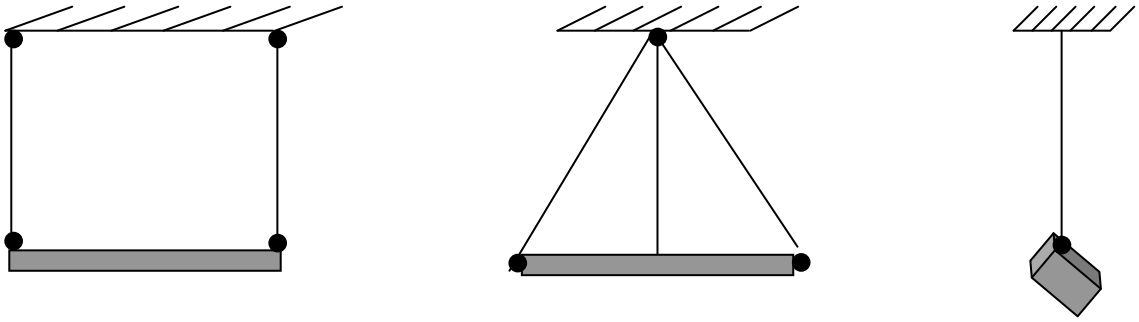
التمرين السادس:

مثل الثقل فقط في كل حالة من الحالات التالية:



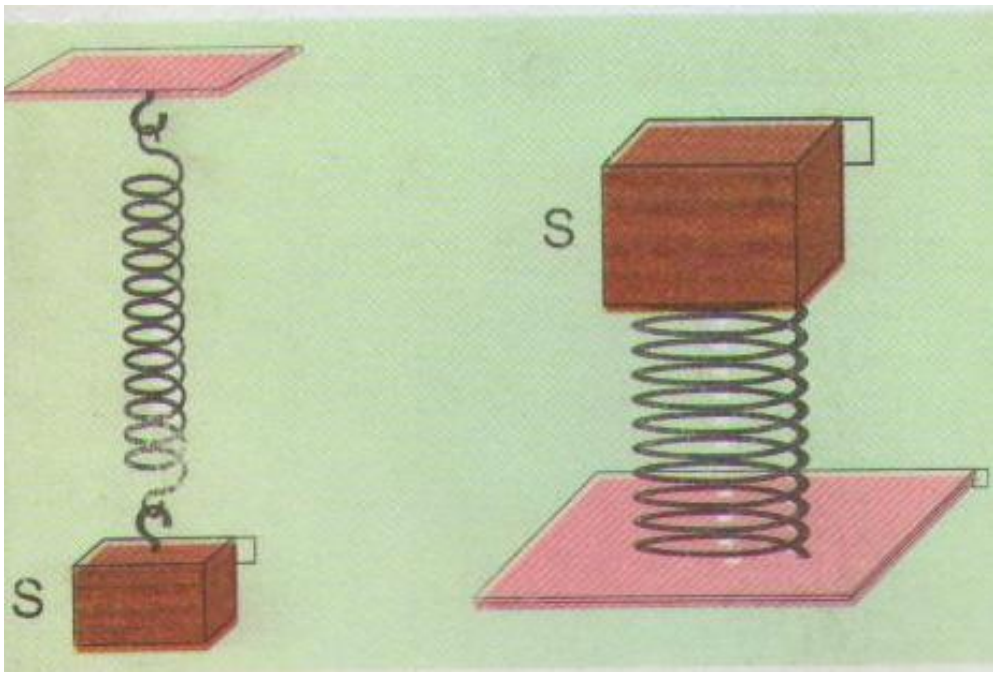
التمرين السابع:

مثل القوى التي تؤثر على القطع الخشبية المعلقة كما في الأشكال التالية:



التمرين الثامن:

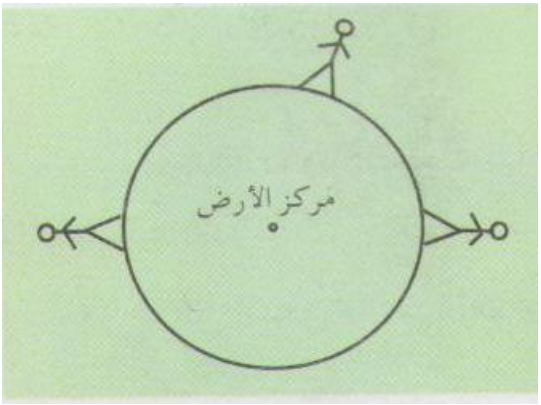
مثل القوتين المؤثرتين على الجسم (S) في الحالتين المبينتين في الشكل:



التمرين التاسع:

باعتبار الأرض كروية الشكل تماما:

أ- مثل فعل الأرض على الرجل في كل موضع من المواضع المبينة في الشكل:



ب- هل يختلف التمثيل لو استبدلنا الرجل بشخص آخر يختلف عنه في الكتلة؟ ناقش.

جـ- إذا كانت الأرض بيضوية الشكل ، هل يستدعي ذلك تغييرا في الشكل السابق (السؤال أ)؟

التمرين العاشر:

- هل هناك فرق بين مقدار كتلة الجسم على سطح الأرض وكتلة الجسم نفسه على سطح القمر؟
- هل هناك فرق بين مقدار ثقل الجسم على سطح الأرض وثقل الجسم نفسه على سطح القمر؟

التمرين الحادي عشر:

ورد في مقال لإحدى المجلات العلمية في ديسمبر 1996 ما يلي:

"اصطحب رجل فضاء (نيل ارمسترونغ) معه أصيصا كتلته 12 Kg إلى سطح القمر عام 1969، وشعر الرجل أنه أخف بست مرات ..."

أ- هل كتلة الأصيص هي: 12 Kg أو 6 Kg أو 2 Kg ؟

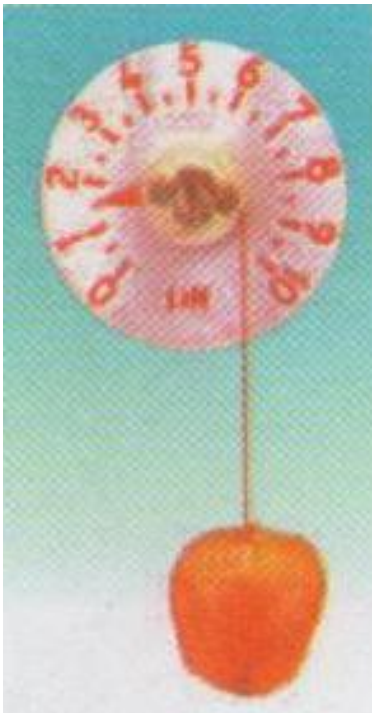
ب- شعر أرمسترونغ بأنه أخف بست مرات على سطح القمر مما هو عليه فوق الأرض، هل يعود ذلك إلى:

- أن القمر يجذبه أقل مما تجذبه الأرض بست مرات.
- أنه متعب من السفر.
- أن كتلته نغيرت بتغير المكان المتواجد به.

التمرين الثاني عشر:

نحقق التجربة المبينة في الشكل أدناه:

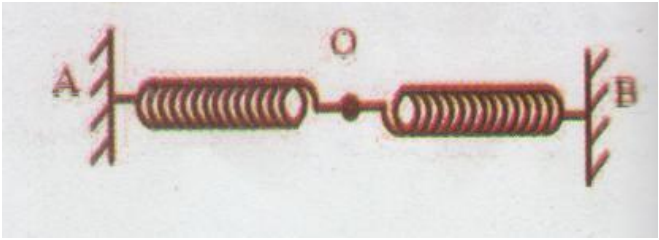
- ما اسم الجهاز المعلق فيه الجسم؟ ما هي الوحدة المستعملة على الجهاز؟
- أعط التمثيل الشعاعي لقوة جذب الأرض للجسم المعلق بأخذ السلم 1cm لكل 1N.



التمرين الثالث عشر:

يمثل الشكل نابضين مرنين خفيفين متماثلين طول كل واحد منهما $L_0 = 0$ cm، مربوطين طرفا لطرف عند النقطة O بين النقطتين A، B تبعدان عن بعضهما بمسافة 24cm.

أ- النابضان موضوعان على مستو أفقي:



1- مثل الفعلين الميكانيكيين اللذين يؤثران على النقطة O.

2- مثل الأفعال الميكانيكية عند كل من A، B.

3- نزيح النقطة O باتجاه A؛ مرة بمقدار 1cm و مرة بمقدار 2cm.

- مثل في كل مرة فعل النابضين على النقطة O مع التعليل.

4- نضع بين النابضين جسما صلبا S كتلته M = 150 g.

- مثل الأفعال الميكانيكية المؤثرة على الجسم.

ب- النابضان موضوعان في مستو عمودي و A أعلى من B:

1- أجب مع التعليل هل الجسم S:

- أقرب من A؟

- أقرب من B؟

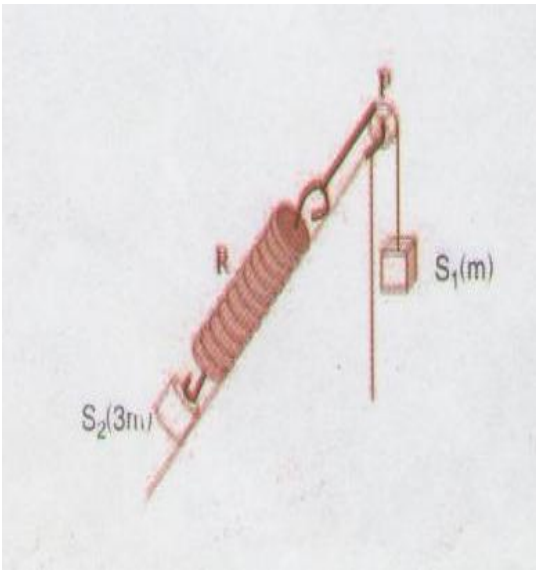
- عند منتصف المسافة بين A ، B؟

2- أنشئ بيان تمثيل مخطط أجسام متأثرة للجملة الميكانيكية (النابضان، الجسم S)

3- مثل الأفعال الميكانيكية المؤثرة على الجسم S.

التمرين الرابع عشر:

مثل الأفعال الميكانيكية المؤثرة على كل جسم من الجملة الميكانيكية (الجسم S_1، البكرة، خيوط الربط، الجسم S_2) الممثلة في الشكل التالي:



حل التمرين الأول:

إكمال العبارة:

"الثقل هو مقدار قوة **جذب** الأرض للجسم، فكلما كانت كتلة الجسم كبيرة كلما كان **جذب** الأرض له **أكبر**"

حل التمرين الثاني:

اختيار الإجابة الصحيحة:

أ- يتناسب الثقل طردا مع كتلة الجملة الميكانيكية.

حل التمرين الثالث:

الإجابة بنعم أو لا:

أ- الثقل مقدار مميز للجملة المادية. **لا**

ب- الثقل مقدار غير شعاعي. **لا**

ج- الثقل مقدار شعاعي. **نعم**

د- الثقل مقدار متغير مع الكتلة. **نعم**

حل التمرين الرابع:

إكمال الفراغات:

"يندمج الثقل بشعاع حامله **شاقولي** واتجاهه نحو **الأسفل** وشدته بمقدار **جذب** الأرض للجملة الميكانيكية".

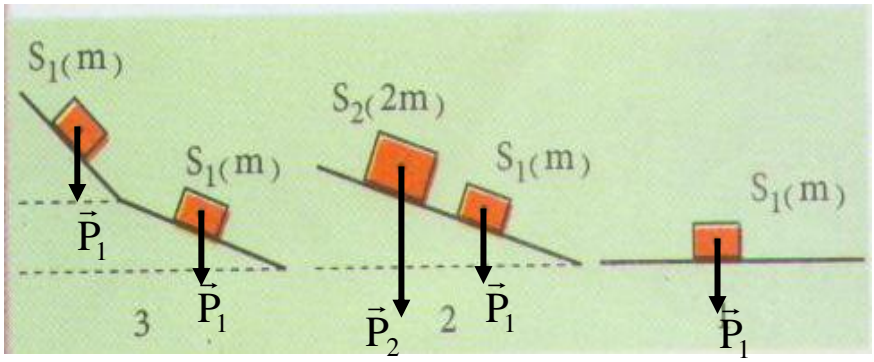
حل التمرين الخامس:

التعبير العلمي الأصح:

"يخضع الجسم المادي لقوة جذب الأرض بحسب المكان المتواجد به".

حل التمرين السادس:

تمثيل الثقل في كل حالة من الحالات التالية:

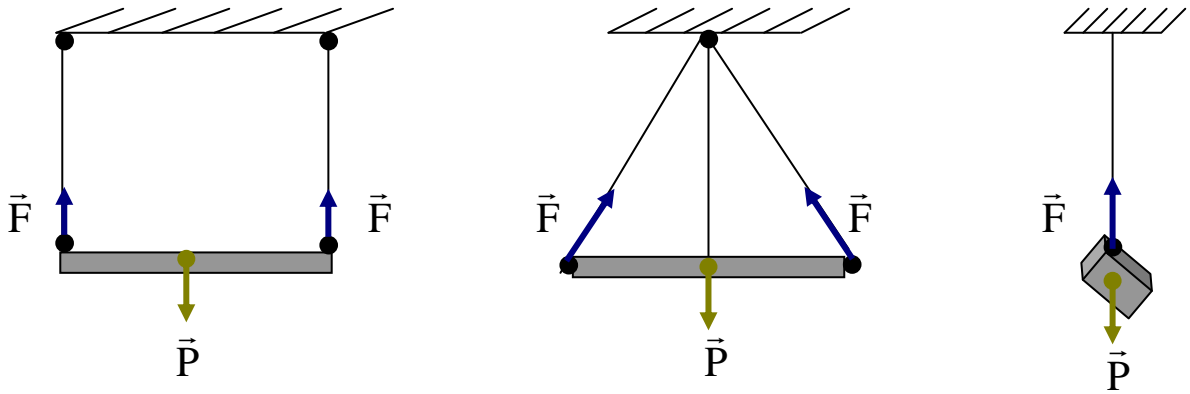


ملاحظة:

يكون طول الشعاع الممثل لثقل (S_1) ممثل بوحدة واحدة، بينما طول الشعاع الممثل لثقل (S_2) بوحدتين.

حل التمرين السابع:

تمثيل القوى التي تؤثر على القطع الخشبية المعلقة:

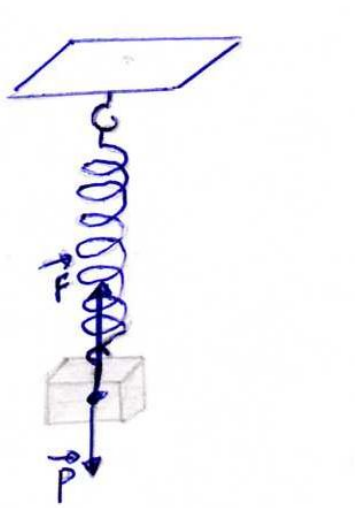


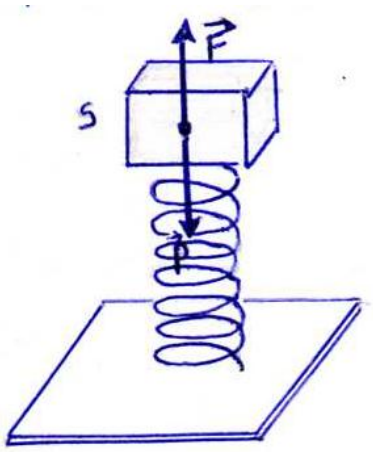
$\vec{P}$: قوة الثقل

$\vec{F}$: قوة توتر الخيط

حل التمرين الثامن:

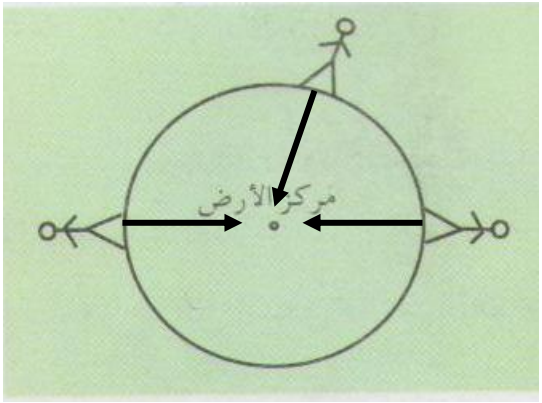
تمثيل القوتين المؤثرتين على الجسم (S) في الحالتين المبينتين في الشكل:





حل التمرين التاسع:

أ- تمثيل فعل الأرض على الرجل في كل موضع:



ب- **نعم**، يختلف التمثيل لو استبدلنا الرجل بشخص آخر يختلف عنه في الكتلة: حيث يكون الاختلاف في طول الأشعة الممثلة للثقل: فكلما كانت كتلة الشخص أكبر كلما كان الشعاع الممثل للثقل أطول والعكس، لكن تبقى كل المميزات الأخرى (الجهة، الحامل) كما هي.

جـ- **نعم**، إذا كانت الأرض بيضوية الشكل فهذا هل يستدعي تغييرا في الشكل السابق : حيث كلما كان الشخص أبعد عن مركز الأرض كلما كان طول الشعاع الممثل للثقل أقصر والعكس.

حل التمرين العاشر:

- لا يوجد فرق بين مقدار كتلة الجسم على سطح الأرض وكتلة الجسم نفسه على سطح القمر: لأن كتلة الجسم مقدار ثابت.

- **نعم** هناك فرق بين مقدار ثقل الجسم على سطح الأرض وثقل الجسم نفسه على سطح القمر: حيث أن ثقل الجسم على سطح الأرض يساوي **ست مرات** ثقله على سطح القمر.

حل التمرين الحادي عشر:

أ- كتلة الأصيص هي: **12 Kg**.

ب- شعر أرمسترونغ بأنه أخف بست مرات على سطح القمر مما هو عليه فوق الأرض، يعود ذلك إلى:

- **أن القمر يجذبه أقل مما تجذبه الأرض بست مرات.**

حل التمرين الثاني عشر:

- اسم الجهاز المعلق فيه الجسم: **الربيعة**.

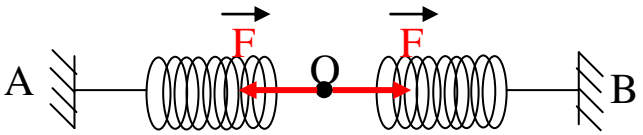
الوحدة المستعملة على الجهاز: **النيوتن N**

- يكون الشعاع الممثل لقوة جذب الأرض شاقوليا وطوله مساويا 1.5cm

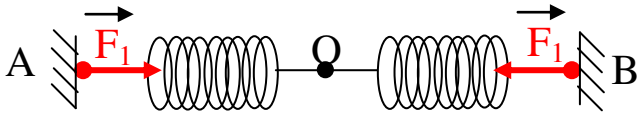
حل التمرين الثالث عشر:

أ- النابضان موضوعان على مستو أفقي:

1- الفعلين الميكانيكيين اللذين يؤثران على النقطة O:

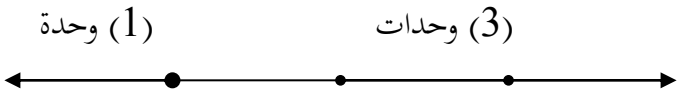


2- تمثيل الأفعال الميكانيكية عند كل من A، B:

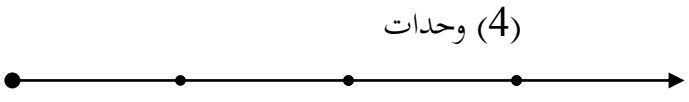


3-

- عند إزاحة النابض بمقدار 1cm



- عند إزاحة النابض بمقدار 2cm

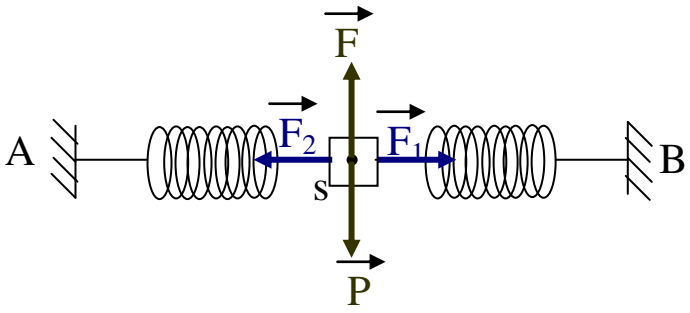


التعليل:

في الحالة الأولى: عندما ينقص طول النابض الأول بمقدار 1cm فإن النابض الثاني يتمدد بمقدار 3cm وعليه فإن القوة التي يسلطها النابض الأول تمثل ثلاث مرات القوة المسلطة من طرف النابض الثاني.

في الحالة الثانية: عندما يصبح طول النابض الأول مساويا لطوله الأصلي وعليه فلا يؤثر، بينما يستطيل النابض الثاني بمقدار 4cm، والقوة المسلطة من طرفه تمثل بأربع وحدات.

4- تمثيل الأفعال الميكانيكية المؤثرة على الجسم S

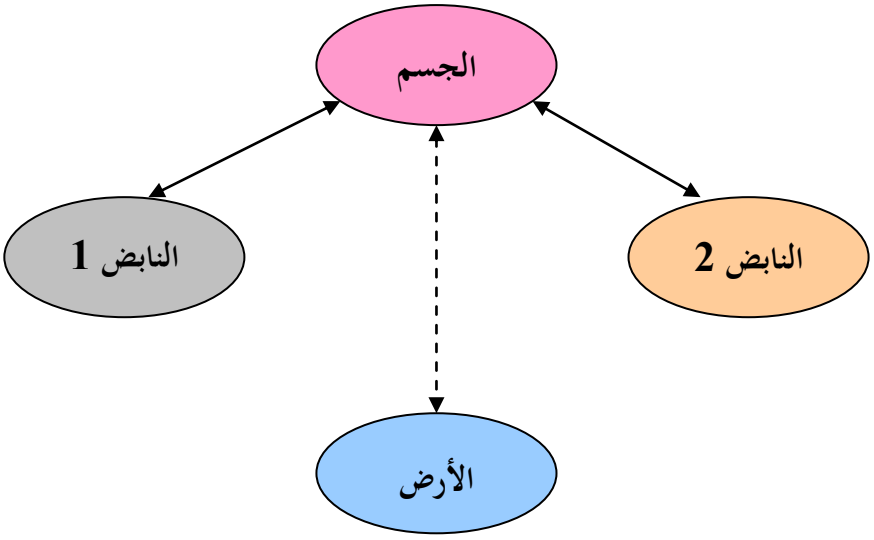


ب-

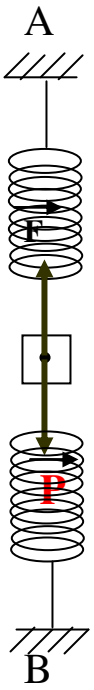
1- الجسم S: **- أقرب من B**

لأن قوة ثقل الجسم تدفعه نحو الأسفل فيتمدد النابض العلوي ويتقلص النابض السفلي.

2- تمثيل مخطط الأجسام (النابضان، الجسم S):

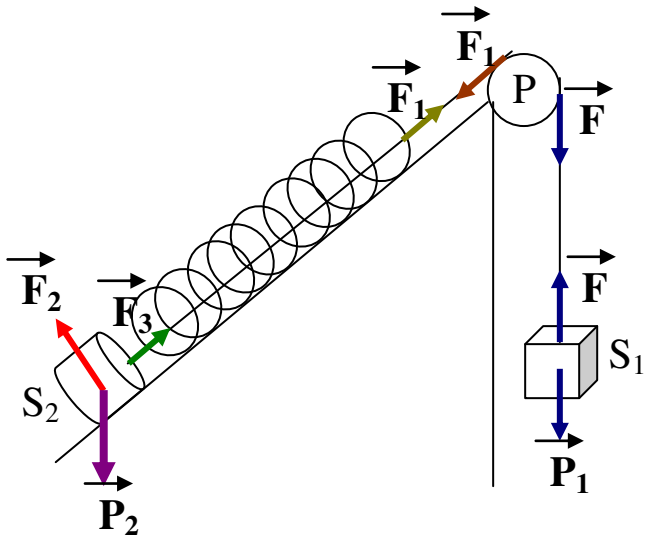


3- تمثيل الأفعال الميكانيكية المؤثرة على الجسم S:



حل التمرين الرابع عشر:

الأفعال الميكانيكية المؤثرة على كل جسم من الجملة الميكانيكية (الجسم S_1، البكرة، خيوط الربط، الجسم S_2) الممثلة في الشكل:



الوحدة الثالثة: القوة والحركة

التمرين الأول:

كيف نغير من سرعة جملة ميكانيكية؟

التمرين الثاني:

كيف نغير من مسار حركة جملة ميكانيكية؟

التمرين الثالث:

اختر الإجابة الصحيحة مما يلي:

إذا أثرنا على جملة ميكيانيكية (تتحرك على طريق مستقيم بسرعة ثابتة) بقوة ثابتة جهتها جهة حركة الجملة، فإن سرعتها:

- تتزايد
- تتناقص

التمرين الرابع:

أكمل العبارة التالية:

"يتزايد تأثير ..... على تغير الحالة الحركية لجملة ميكانيكية كلما كانت قيمة القوة المؤثرة .....، و..... تأثير القوة على تغير الحالة الحركية لجملة ميكانيكية كلما كانت قيمة القوة المؤثرة ....."

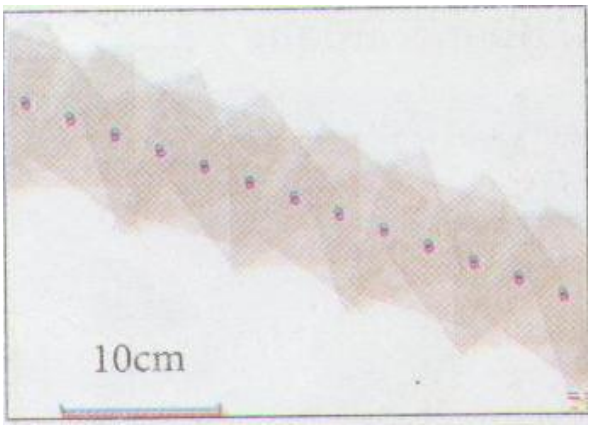
التمرين الخامس:

بين الصحيح من الخطأ في ما يلي:

- تنقص سرعة جملة ميكانيكية إذا كانت جهة القوة المطبقة عليها مماثلة لجهة حركة الجملة.
- تنقص سرعة جملة ميكانيكية إذا كانت جهة القوة المطبقة عليها معاكسة لجهة حركة الجملة.
- تغير القوة من مسار الحركة.
- لا يؤدي تطبيق القوة دوما إلى تغيير سرعة حركة الجملة الميكانيكية.

التمرين السادس:

إليك هذا التصوير المتعاقب لحركة نقطة من جملة ميكانيكية تتحرك حركة إنسحابية مستقيمة:



- هل تؤثر قوة على هذه الجملة الميكانيكية؟

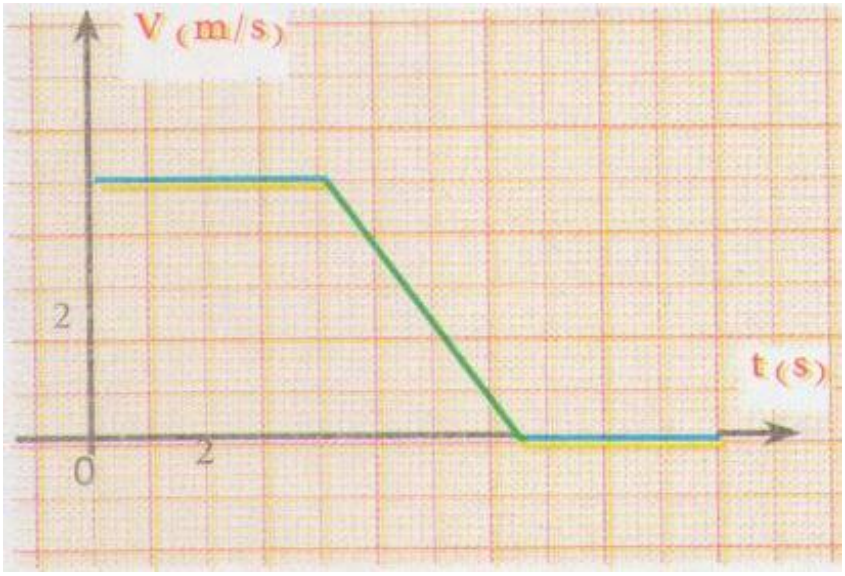
التمرين السابع:

إليك هذا التصوير المتعاقب لحركة نقطة من جملة ميكانيكية تتحرك حركة إنسحابية مستقيمة:

- بين تأثير القوة $\vec{F}$ ، مع العلم أنها قوة مؤثرة وحيدة على الجملة الميكانيكية.

التمرين الثامن:

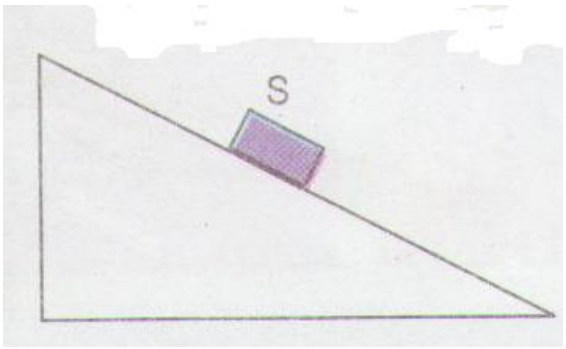
إليك مخطط السرعة لحركة نقطة من جملة ميكانيكية:



- من خلال المخطط، ما هي المراحل التي مرت بها حركة الجملة الميكانيكية؟ مع العلم أنه إذا تأثرت الجملة بقوة فإنها قوة وحيدة $\vec{F}$ حاملها يوازي المسار المستقيم للحركة.
- بين المرحلة أو المراحل التي تأثرت فيها الجملة الميكانيكية بالقوة $\vec{F}$.

التمرين التاسع:

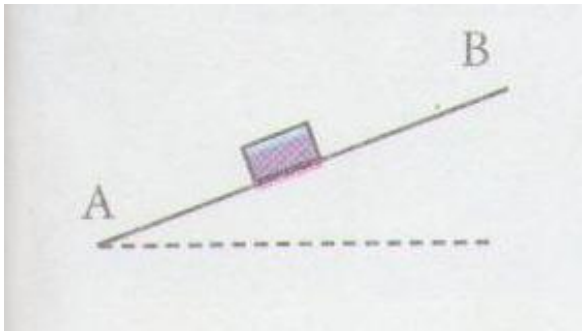
باعتبار المستوي المائل أملسا، بين تغير سرعة نقطة من الجسم S، المبين بالشكل التالي:



التمرين العاشر:

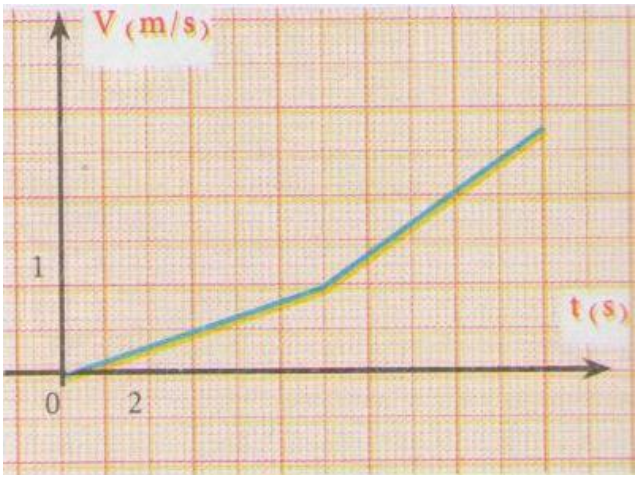
- كيف تتغير السرعة عند قذف الجسم S من A نحو B؟

- برر إجابتك.



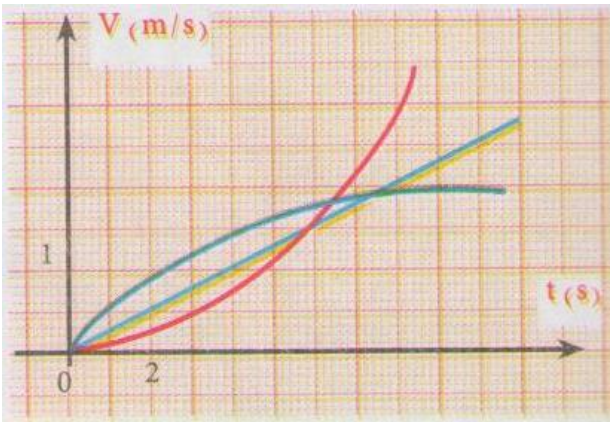
التمرين الحادي عشر:

1- تأثرت جملة ميكانيكية (S) (حركتها مستقيمة) بقوة $\vec{F}_1$ في مرحلة أولى ثم بقوة $\vec{F}_2$ في مرحلة ثانية، يمثل مخطط السرعة أدناه، تغيرات سرعة حركة نقطة من الجملة الميكانيكية (S)



- قارن بين القوتين، برر إجابتك.

2- إليك مخططات السرعة لحركات مستقيمة لثلاثة أجسام S_1، S_2، S_3



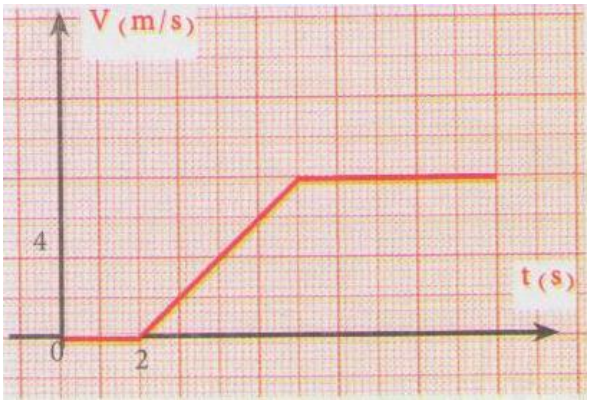
بالاعتماد على نتائج السؤال السابق، أرفق كل مخطط بالعبارة المناسبة:

- تتأثر الجملة بقوة ثابتة.
- تتأثر الجملة بقوة متزايدة.
- تتأثر الجملة بقوة متناقصة.

التمرين الثاني عشر:

تمثل الوثيقة مخطط السرعة للعربة، حيث بدأ تسجيل حركتها بعد ضبط الميقاتية على الصفر، وحرر الجسم عند اللحظة $t = 2s$.

- ما قيمة السرعة قبل تحرير الجسم (S)؟
- صف تغير السرعة خلال الزمن بعد تحرير الجسم (S).
- ماذا تستنتج؟

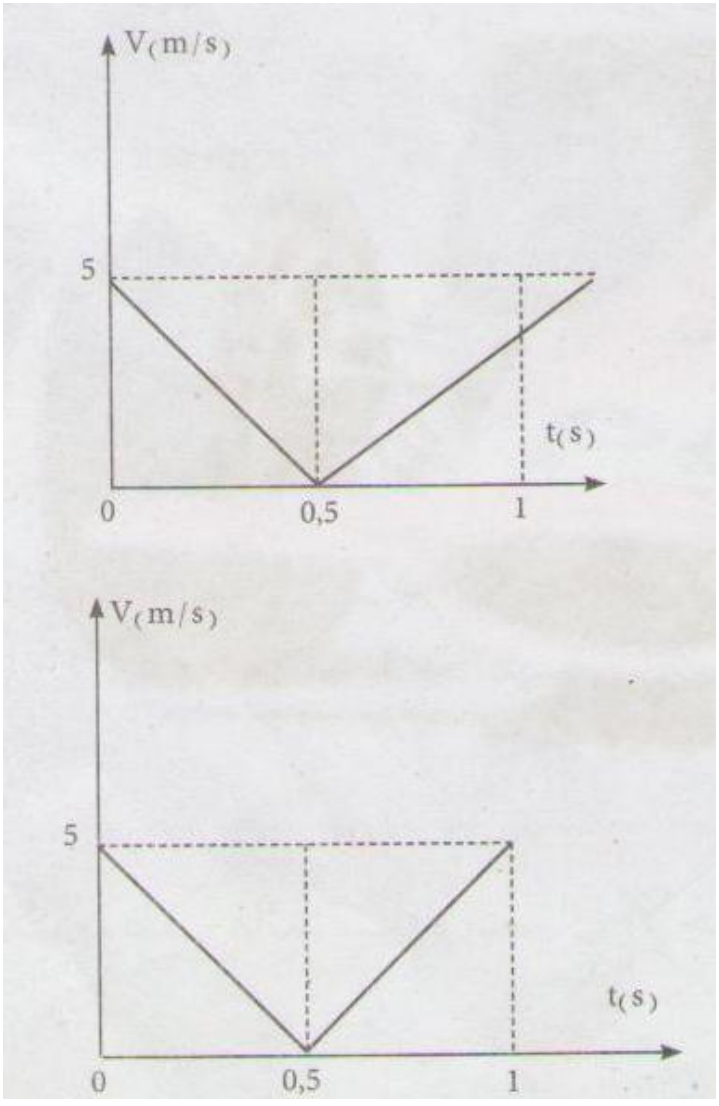


التمرين الثالث عشر:

قذف فريد كرة شاقوليا نحو الأعلى.

بإهمال تأثير الهواء على الكرة:

- مثل القوة المؤثرة على الكرة خلال مرحلة الصعود.
- مثل القوة المؤثرة على الكرة خلال مرحلة النزول.
- برأيك، أي المخططين يمثل مخطط السرعة لحركة هذه الكرة؟
- كيف يمكنك تصديق فرضيتك تجريبيا؟



حلول التمارين

حل التمرين الأول:

نغير من سرعة جملة ميكانيكية **بتطبيق قوة عليها**.

حل التمرين الثاني:

نغير من مسار حركة جملة ميكانيكية **بتطبيق قوة عليها**.

حل التمرين الثالث:

اختيار الإجابة الصحيحة:

إذا أثرنا على جملة ميكيانيكية (تتحرك على طريق مستقيم بسرعة ثابتة) بقوة ثابتة جهتها جهة حركة الجملة، فإن سرعتها:

– تتزايد

حل التمرين الرابع:

أكمل العبارة التالية:

"يتزايد تأثير **القوة** على تغير الحالة الحركية لجملة ميكانيكية كلما كانت قيمة القوة المؤثرة **كبيرة**، و**يقل** تأثير القوة على تغير الحالة الحركية لجملة ميكانيكية كلما كانت قيمة القوة المؤثرة **صغيرة**"

حل التمرين الخامس:

تعيين الصحيح من الخطأ في ما يلي:

– تنقص سرعة جملة ميكانيكية إذا كانت جهة القوة المطبقة عليها مماثلة لجهة حركة الجملة. **خطأ**

– تنقص سرعة جملة ميكانيكية إذا كانت جهة القوة المطبقة عليها معاكسة لجهة حركة الجملة. **صحيح**

– تغير القوة من مسار الحركة. **صحيح**

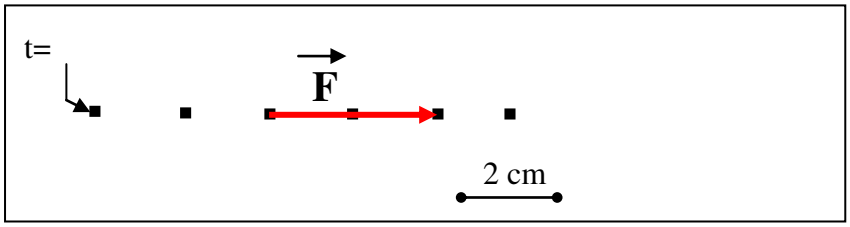
– لا يؤدي تطبيق القوة دوما إلى تغيير سرعة حركة الجملة الميكانيكية. **خطأ**

حل التمرين السادس:

- **نعم** تؤثر قوة على هذه الجملة الميكانيكية وهي **قوة حركة الانسحاب المستقيمة**.

حل التمرين السابع:

- تمثيل القوة $\vec{F}$ المؤثرة على الجملة الميكانيكية.



حل التمرين الثامن:

- المراحل التي مرت بها الجملة الميكانيكية:

المرحلة الأولى: من 0 إلى 4s: السرعة ثابتة

المرحلة الثانية: من 4s إلى 7.5s: تتناقص السرعة خلال هذه المرحلة

المرحلة الثالثة: من 7.5s إلى 11s: السرعة معدومة، أي حالة سكون.

- المرحلة التي تأثرت فيها الجملة الميكانيكية بالقوة $\vec{F}$: هي **المرحلة الثانية**

حل التمرين التاسع:

تتزايد سرعة الجسم S.

حل التمرين العاشر:

- سرعة الجسم S عند قذفه من A نحو B تتناقص شيئا فشيئا.

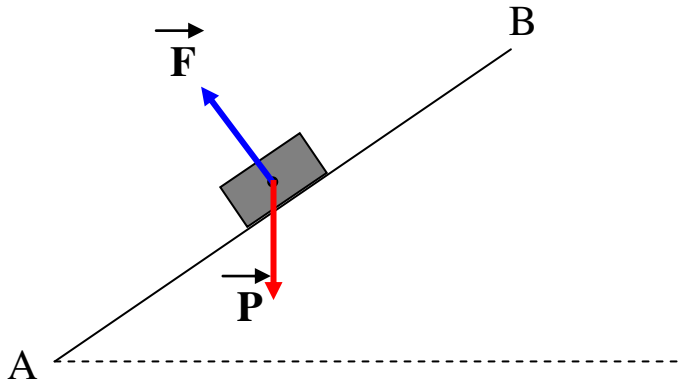
- التبرير:

في هذه الحالة أعطيت للجسم سرعة عند النقطة A

وأثناء صعوده لم يكن خاضعا إلا لثقله وفعل المستوى عليه:

إذن ثقل الجسم يعرقل صعوده وبالتالي تتناقص سرعته

شيئا فشيئا.

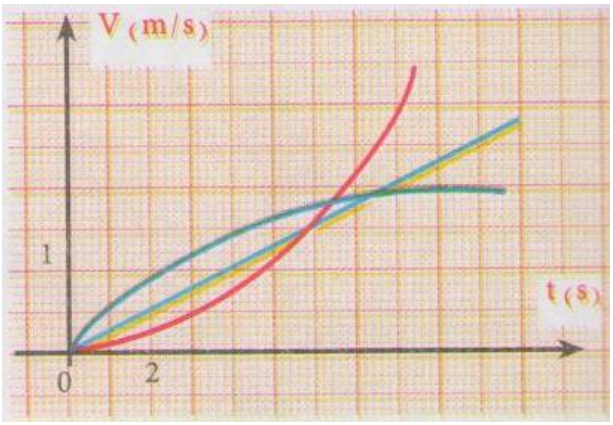


حل التمرين الحادي عشر:

-1

- قيمة القوة $\vec{F}_2$ أكبر من قيمة القوة $\vec{F}_1$، تأثير القوة $\vec{F}_2$ على سرعة الجملة أكبر من تأثير القوة $\vec{F}_1$

-2



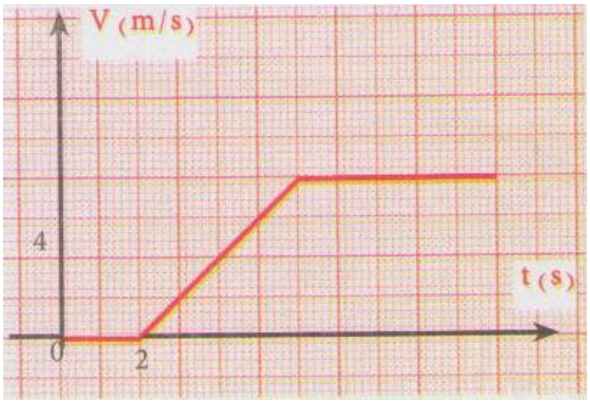
- تتأثر الجملة بقوة ثابتة: **المخطط الأخضر (الخط المستقيم)**
- تتأثر الجملة بقوة متزايدة: **المخطط الأحمر**
- تتأثر الجملة بقوة متناقصة: **المخطط الأزرق**

حل التمرين الثاني عشر:

- قيمة السرعة قبل تحرير الجسم (S): **معدومة**

- عند تحرير الجسم (S): تتزايد سرعته حتى اللحظة 6s ثم تحافظ على قيمة ثابتة.

- نستنتج أنه بعد اللحظة 6s أصبحت محصلة القوى المؤثرة على العربة **معدومة**



حل التمرين الثالث عشر:

- المخطط الذي يمثل مخطط السرعة لحركة هذه الكرة: هو **المخطط2**

الوحدة الرابعة: الإحتكاك

التمارين

التمرين الأول:

أجب بصح أو خطأ:

أ- يمكن للإنسان أن يمشي بقدميه على الأرض في غياب الاحتكاك.

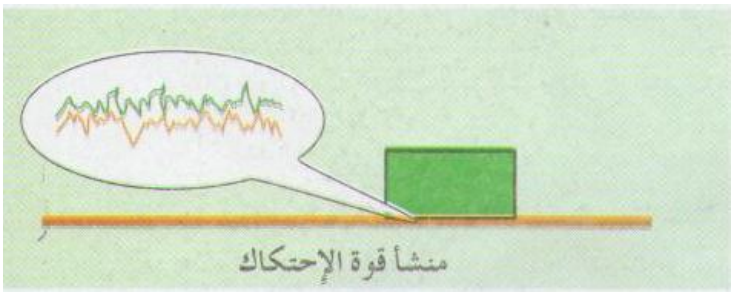
ب- لا توجد احتكاكات بين الهواء وأجنحة الطائرة.

جـ- تتحرك السفينة في البحر بسبب الاحتكاك الناشئ بين هيكلها الخارجي ومياه البحر.

د- للتحرك على الثلج نقلل من الاحتكاك بزيادة سطح التلامس بين القدمين والثلج بارتداء الزلاجات.

التمرين الثاني:

تنشأ قوة الاحتكاك بين جسمين عند جر أحدهما على الآخر نتيجة وجود نتوءات وفجوات بين سطحي تلامسيهما كما في الشكل:



- اختر الإجابة الصحيحة:

تقل قوة الاحتكاك كلما كانت:

أ- الأسطح خشنة.

ب- مساحة سطح التلامس صغيرة.

جـ- قوة الجر كبيرة.

التمرين الثالث:

يمكن التقليل من الاحتكاك باستعمال زيوت مناسبة بين أسطح التلامس، أعط أمثلة على هذه الاستعمالات.

التمرين الرابع:

أختر العبارة الصحيحة:

تنشأ قوة الاحتكاك بين جملتين ميكانيكيتين عند تأثير متبادل (باللمس/عن بعد)، فهي قوة (تلامسية/بعدية)، (تعاكس/لا تعاكس) بفعلها فعل القوة التي تحاول تحريك إحدى الجملتين بالنسبة للأخرى.

التمرين الخامس:

أجب في بضعة أسطر عن السؤالين التاليين:

- متى تظهر قوة الاحتكاك؟
- للاحتكاك مظهران. ما هما؟

اشرح كل مظهر مع إعطاء أمثلة من محيطك.

التمرين السادس:

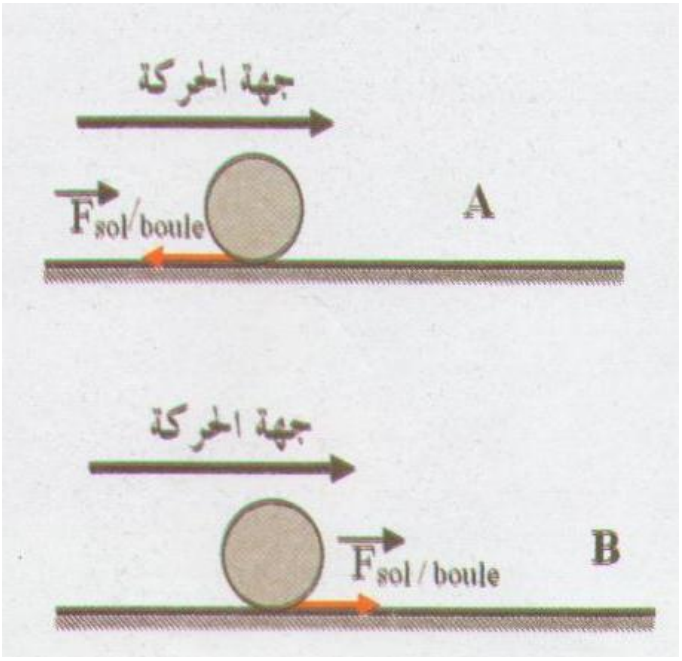
أنقل الفقرة التالية على كراسك ثم املأ الفراغات:

"يمثل الاحتكاك .....، يكون الشعاع الممثل لها ..... لجهة حركة الجملة في حالة احتكاك .....، وفي ..... حركة الجملة نفسها عندما يكون ..... محركا".

التمرين السابع:

تتدحرج كرة على مستوى أفقي.

أعطى تلميذان A و B تمثيلا لقوة الاحتكاك بين سطح المستوي والكرة $\vec{F}_{sol/boule}$.



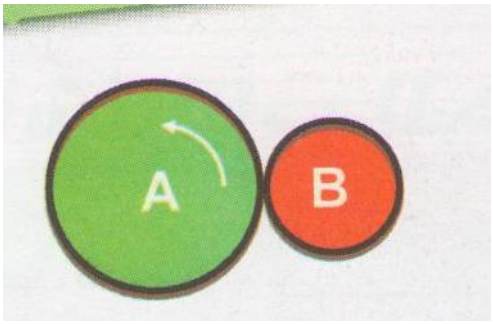
- أي التمثيلين صحيح؟

التمرين الثامن:

فسر سبب انزلاق السيارات على الطريق الزلجة.

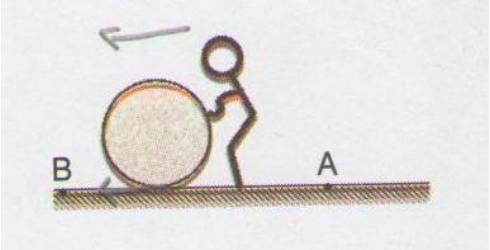
التمرين التاسع:

يستعمل الاحتكاك في نقل الحركة، أنقل الشكل الموضح في الوثيقة المرفقة، ومثل قوتي الاحتكاك التي تؤثر بها كل أسطوانة على الأخرى مبينا جهة دوران كل واحدة.



التمرين العاشر:

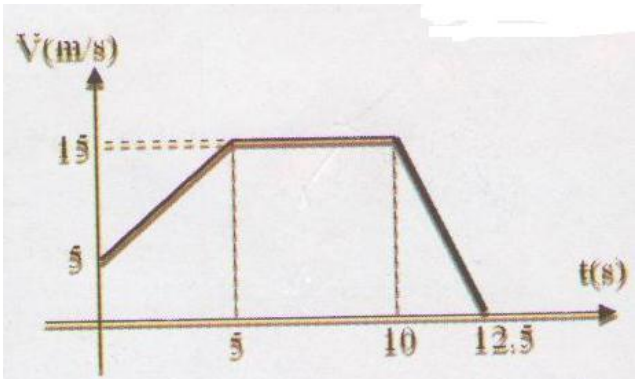
من أجل نقل برميل من نقطة A إلى نقطة B على مستوى أفقي، قام أيوب بدحرجته، أنظر الشكل أدناه.



- إحص كل القوى المؤثرة على البرميل.
- مثل منحى وجهة كل قوة.

التمرين الحادي عشر:

يمثل المخطط الموضح أدناه مخطط سرعة سيارة على طريق أفقية:



- حدد مراحل حركة السيارة.
- كيف تفسر تغير سرعة السيارة في كل مرحلة؟

التمرين الثاني عشر:

هل تعرف سبب وجود أجنحة أمامية وخلفية لسيارات السباق السريع؟ إشرح.

التمرين الثالث عشر:

لماذا تعلق عادة السيارات في الرمال أو في الوحل؟

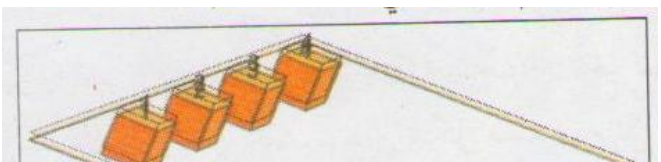
التمرين الرابع عشر:

يختلف تصميم سيارات سباق السرعة كالفورميل واحد عن تصميم السيارات العادية من حيث الشكل الخارجي.

- ما السبب في اعتقادك؟

التمرين الخامس عشر:

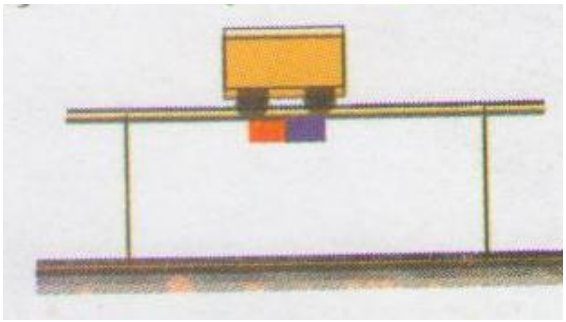
في حياتنا اليومية قد ننزعج من وجود الاحتكاكات. من أجل التقليل منها اقترح ياسر وأخته أمال إجراء التجربة التالية: أخذا أربعة مكعبات خشبية متماثلة ولها الكتلة نفسها، ثم ألصقا على وجه المكعب الأول ورقة بلاستيك، وعلى وجه المكعب الثاني ورقة متعدد البوليسترين Polystyrène وعلى وجه المكعب الثالث قطعة جوخ Feutrine، أما المكعب الرابع فتركاه كما هو، ثم وضعا المكعبات الأربع في أعلى مستو مائل، وعلى الوجوه التي ألصقت عليها الأوراق ثم حرراها في اللحظة نفسها.



- ابحث في الموسوعات عن خواص المواد المستعملة.
- إذا تحركت كل المكعبات، أي منها تكون الأسرع؟
- برأيك ما هي النتيجة التي توصل إليها الأخوان؟

التمرين السادس عشر:

من أجل الزيادة في التصاق عربة على طاولة استعملت زينب مغناطيس تحت الطاولة لجذب العربة.



- ما رأيك؟
- هل تسمح الزيادة في كتلة العربة من زيادة التصاقها بالطاولة؟ اشرح.

التمرين السابع عشر:

ما وجه الاختلاف بين ألبسة عداء سباقات السرعة كسباق 100م، وعداء السباقات الطويلة؟

حلول التمارين

حل التمرين الأول:

أجب بصح أو خطأ:

أ- يمكن للإنسان أن يمشي بقدميه على الأرض في غياب الاحتكاك. **خطأ**

ب- لا توجد احتكاكات بين الهواء وأجنحة الطائرة. **خطأ**

جـ- تتحرك السفينة في البحر بسبب الاحتكاك الناشئ بين هيكلها الخارجي ومياه البحر. **صحيح**

د- للتحرك على الثلج نقلل من الاحتكاك بزيادة سطح التلامس بين القدمين والثلج بارتداء الزلاجات. **خطأ**

حل التمرين الثاني:

- اختيار الإجابة الصحيحة:

تقل قوة الاحتكاك كلما كانت:

ب- مساحة سطح التلامس صغيرة.

حل التمرين الثالث:

نستعمل الزيوت مثلا في: محركات السيارات، علبة تغيير السرعة، آلة الخياطة.

حل التمرين الرابع:

اختيار العبارة الصحيحة:

تنشأ قوة الاحتكاك بين جملتين ميكانيكيتين عند تأثير متبادل **باللمس**، فهي قوة **تلامسية**، **تعاكس** بفعلها فعل القوة التي تحاول تحريك إحدى الجملتين بالنسبة للأخرى.

حل التمرين الخامس:

- تظهر قوة الاحتكاك: عند تلامس جسم مع جسم آخر بالتحريك.

- للاحتكاك مظهران:

* **الاحتكاك المقاوم:** وهي جهة تعاكس جهة حركة الجملة الميكانيكية وبالتالي تعيق حركتها مثل: **احتكاك المظلي بالهواء.**

* **الاحتكاك المحرك**: وهي كل جهة لا تعاكس جهة حركة الجملة الميكانيكية وبالتالي تساعد على حركتها مثل: **الاحتكاك الملتصق بالأرض الذي يسمح للسيارة بالإقلاع**.

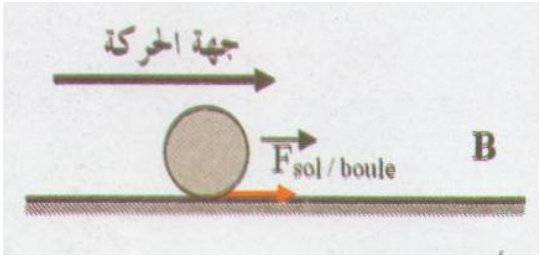
حل التمرين السادس:

أنقل الفقرة التالية على كراسك ثم املأ الفراغات:

"يمثل الاحتكاك **بقوة**، يكون الشعاع الممثل لها **معاكسا** لجهة حركة الجملة في حالة احتكاك **مقاوم**، وفي **جهة** حركة الجملة نفسها عندما يكون **الاحتكاك** محركا".

حل التمرين السابع:

- التمثيل الصحيح هو **التمثيل B**

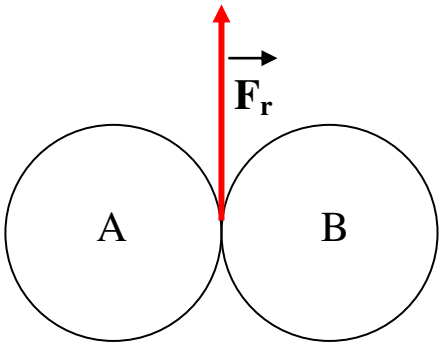


حل التمرين الثامن:

سبب انزلاق السيارات على الطريق الزلجة: هو أن قوة الاحتكاك تكون كبيرة بين العجلة والطريق.

حل التمرين التاسع:

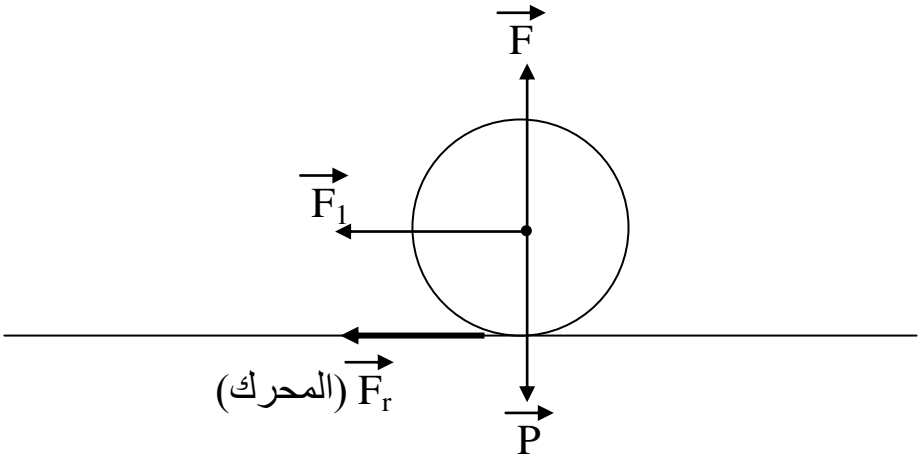
تمثيل قوتي الاحتكاك:



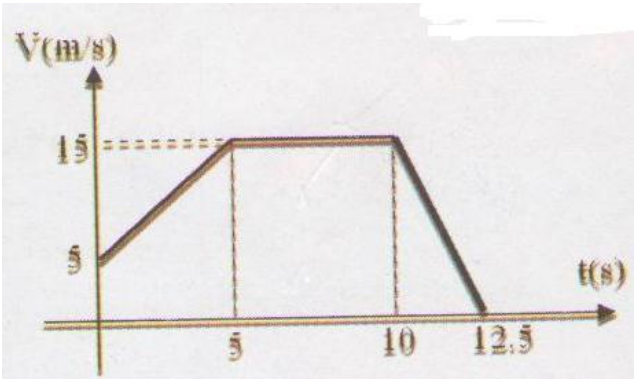
حل التمرين العاشر:

القوى المؤثرة على البرميل:

- قوة ثقل البرميل $\vec{P}$
- قوة رد فعل سطح الأرض $\vec{F}$
- قوة دفع الرجل للبرميل $\vec{F}_1$
- قوة الاحتكاك $\vec{F}_r$ (المحرك)



حل التمرين الحادي عشر:



- مراحل حركة السيارة:

* **المرحلة الأولى:** من اللحظة 0 إلى 5ثا
* **المرحلة الثانية:** من 5ثا إلى 10ثا
* **المرحلة الثالثة:** من اللحظة 10ثا إلى 12.5ثا

- تفسير تغير سرعة السيارة في كل مرحلة:

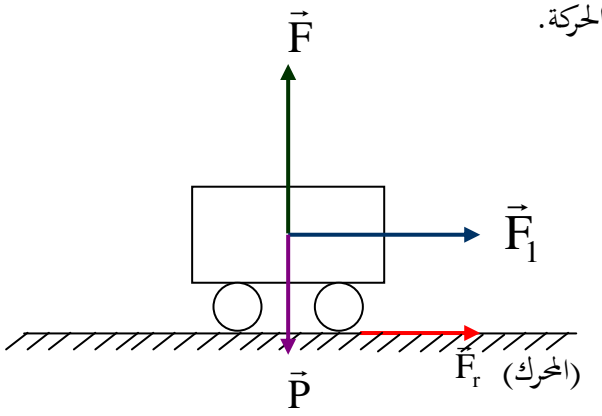
المرحلة الأولى: خلال هذه المرحلة، تتزايد سرعة السيارة وتكون الحركة مستقيمة متسارعة، تحت تأثير محصلة قوى جهتها تكون في نفس جهة حركة السيارة.

المرحلة الثانية: تكون السرعة ثابتة خلال هذه المرحلة، حيث أن الحركة تكون مستقيمة منتظمة، فمحصلة القوى المؤثرة على السيارة معدومة.

المرحلة الثالثة: تتناقص السرعة خلال هذه المرحلة، حيث أن الحركة تكون مستقيمة متباطئة، فمحصلة القوى المؤثرة تكون جهتها عكس جهة حركة السيارة.

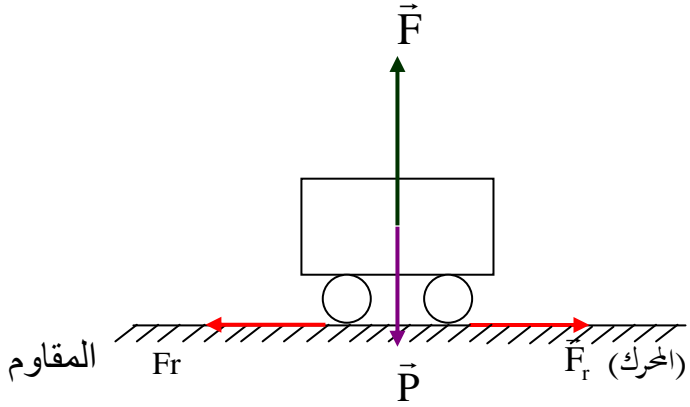
الحالة 1:

محصلة القوى المؤثرة في جهة الحركة.



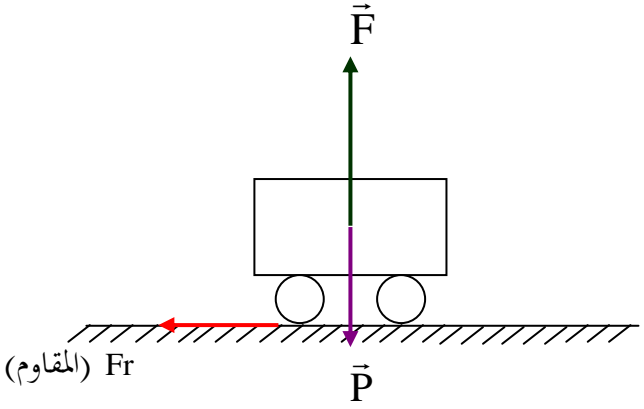
الحالة 2:

مجموع القوى يساوي الصفر.



الحالة 3:

محصلة القوى المؤثرة عكس جهة الحركة.



حل التمرين الثاني عشر:

توجد أجنحة أمامية وخلفية لسيارات السباق السريع لزيادة قوى الالتصاق بالأرض.

حل التمرين الثالث عشر:

تعلق السيارات عادة في الرمال أو في الوحل: بسبب ضعف قوى الالتصاق بالأرض.

حل التمرين الرابع عشر:

يعود سبب اختلاف تصميم سيارات السباق السريع والسيارات العادية إلى: زيادة قوة الالتصاق بالأرض وبالتالي تحسين أداء السيارة على حلبة السباق.

حل التمرين السابع عشر:

الفرق بين ألبسة عداء سباقات السرعة و عداء السباقات الطويلة:

لباس عداء سبافات السرعة: يكون ضيقا

الشرح: الاحتكاك المقاوم يزداد بزيادة سطح التلامس و بالتالي عداء سباقات السرعة عندما تكون ملابسه ضيقة يعني سطح التلامس بين ملابسه و الاحتكاك المقاوم الناتج عن الهواء يكون صغير جدا و بالتالي الاحتكاك المقاوم يكون صغير جدا و بالتالي تكون سرعته كبيرة.

لباس عداء السباقات الطويلة: تكون فضفاضة

الشرح: عندما يلبس عداء السباقات الطويلة لباس فضفاض أي سطح التلامس بين الملابس و قوة الاحتكاك المقاوم كبيرة و لكنه لا تؤثر على سرعة العداء لأن مثل هذه السباقات لا تعتمد على السرعة و لكنها تعتمد على قوة التحمل.

الوحدة الخامسة: التكهرب

التمرين الأول:

اختر الإجابة الصحيحة:

- الذرة (متعادلة/ غير متعادلة) كهربائيا.
- كتلة الإلكترونات (صغيرة جدا/ كبيرة جدا) أمام كتلة النواة.
- الإلكترونات (تدور حول/ ملتصقة مع) النواة.

التمرين الثاني:

اختر الإجابة الصحيحة:

- رمز الإلكترون هو: $e^+/e/e^-/-e$
- قيمة شحنة الإلكترون هي: $q = -1,6.10^{-19}C$ ،$q = -1,6.10^{+19}C$ ،$q = 1,6.10^{-19}C$

التمرين الثالث:

ما هي الشحنة الكهربائية الإجمالية للذرة؟

التمرين الرابع:

اختر الإجابة الصحيحة:

- للجسم المشحون سلبا (عجز/فائض) في عدد الإلكترونات.
- الجسم المتعادل كهربائيا (مشحون/ غير مشحون) كهربائيا.
- الجسم المشحون إيجابيا له (زيادة/ عجز) في عدد الإلكترونات.

التمرين الخامس:

أكمل الجملة التالية:

- تتكون الذرة من ..... و .....

تحمل النواة شحنة كهربائية ..... بينما شحنة الإلكترونات .....

- الإلكترونات ..... حول النواة.

التمرين السادس:

أكمل الفقرات التالية:

- يحدث التجاذب بين جسم يحمل شحنة كهربائية ..... وجسم يحمل شحنة كهربائية .....

عندما يحمل الجسمان شحنتين كهربائيتين متماثلتي الإشارة، يحدث ..... بينهما.

- علما بأن جسما A مشحونا كهربائيا يتنافر مع جسم آخر B مشحون كهربائيا وأن B يتجاذب مع جسم مشحون كهربائيا C، إذن الجسم A ..... مع الجسم C.

- إن شحنة نواة الصوديوم توافق 11 شحنة كهربائية عنصرية موجبة، لذرة الصوديوم، إذن ..... إلكترون.

التمرين السابع:

قالت إيمان لأخيها محمد:

الذرة لا تحتوي على شحنات كهربائية لأنها متعادلة كهربائيا.

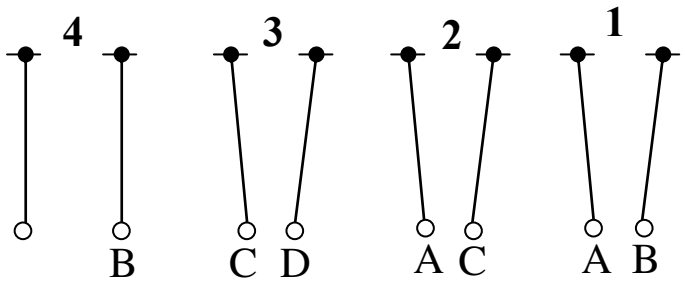
- هل أصابت إيمان؟

التمرين الثامن:

ما هي الدقائق المسؤولة عن نقل التيار الكهربائي في المعادن؟

التمرين التاسع:

علما بأن شحنة الكرية A سالبة، حدد إشارة الشحنة الكهربائية للكريات الأخرى بالتجربة التالية:



التمرين العاشر:

أكمل الرسومات التالية بتحديد إشارة الشحنة الكهربائية المجهولة:

التمرين الحادي عشر:

يشحن البلاستيك سلبا عند دلكه، وتلاحظ أن شعرك يعلق بالمشط عند تسريحه. لماذا؟

– لماذا ينتصب الشعر عندما نبعد المشط قليلا؟

– ما إشارة شحنة الشعر؟

التمرين الثاني عشر:

إن قيمة شحنة الإلكترون هي: $q = -1,6.10^{-19}C$

* يحمل جسم شحنة كهربائية قيمتها $q = 4.8.10^{-12}C$

– ما هو عدد الإلكترونات الناقصة في هذا الجسم؟

* يحمل جسم آخر شحنة كهربائية $q = -1,6.10^{-14}C$

– ما هو عدد الإلكترونات الزائدة في هذا الجسم؟

التمرين الثالث عشر:

إليك الكريات المشحونة التالية: A, B, C, D, E

إذا علمت بأن C مشحونة إيجابيا، أوجد إشارة شحنات الكريات الأخرى مستغلا المعلومات التالية:

C مع D : يوجد تنافر

C مع E: يوجد تنافر.

C مع A: يوجد تجاذب.

C مع B: يوجد تجاذب.

التمرين الرابع عشر:

أجب بصح أو خطأ (وصحح الخطأ إن وجد):

- الذرة متعادلة كهربائيا.
- الإلكترونات دقائق لها شحنة كهربائية موجبة.
- قطعة من الحديد متعادلة كهربائيا.
- تحمل نواة الذرة شحنة كهربائية سالبة.

التمرين الخامس عشر:

إن شحنة الإلكترون تساوي $q = -1,6.10^{-19}C$

- ما هي شحنة نواة ذرة الأكسجين علما أن ذرة الأكسجين تحتوي على 8 إلكترونات.

التمرين السادس عشر:

أجب بصحيح أو خطأ:

- لا تحتوي الذرة على أي شحنة كهربائية.
- يوجد عدة أنواع من الإلكترونات.
- إن شحنة الإلكترون موجبة.
- إن كتلة البروتون أكبر من كتلة النيوترون.

التمرين السابع عشر

علما بأن ذرة الفلور لها 9 إلكترونات:

- أحسب الشحنة السالبة الإجمالية في هذه الذرة.
- أحسب شحنة نواتها.
- استنتج الشحنة الإجمالية لذرة الفلور.

التمرين الثامن عشر:

علما بأن كتلة ذرة الهيدروجين $1,67.10^{-24}g$

أحسب عدد ذرات الهيدروجين المتواجدة في $1g$ من الهيدروجين.

التمرين الحادي و العشرون:

نحقق التجربة التالية:

نضع قضيبا معدنيا AB على حامل عازل ونضع نواسا كهربائيا عند النهاية A بحيث تلمس الكرية النهاية A .

- نلمس النهاية B من القضيب بواسطة قضيب مكهرب من الأيبونيت، فنلاحظ ابتعاد النواس.
- علما بأن قضيب الأيبونيت يحمل شحنة كهربائية سالبة، لماذا تتوزع الإلكترونات على طول القضيب المعدني؟
- لماذا ينحرف النواس الكهربائي؟ ما هي إشارة الشحنة الكهربائية المحمولة من طرف كرية النواس؟
- نعيد التجربة بتعويض القضيب المعدني بمسطرة من الخشب، نلاحظ أن النواس الكهربائي لا يتحرك. فسر ذلك.

التمرين الثاني والعشرون:

أنقل الجدول التالي على كراسك وأكمله:

الذرة	الكربون	الآزوت	الكبريت
عدد الإلكترونات	6		
الشحنة الإجمالية السالبة			$-25,6.10^{-19}C$
الشحنة الإجمالية الموجبة	$+11,2.10^{-19}C$		

حل التمرين الأول:

اختيار الإجابة الصحيحة:

- الذرة **متعادلة** كهربائيا.
- كتلة الإلكترونات **صغيرة جدا** أمام كتلة النواة.
- الإلكترونات **تدور حول** النواة.

حل التمرين الثاني:

اختيار الإجابة الصحيحة:

- رمز الإلكترون هو: e^-
- قيمة شحنة الإلكترون هي: $q = -1,6.10^{-19}C$

حل التمرين الثالث:

الشحنة الكهربائية الإجمالية للذرة: **مساوية للصفر** (**متعادلة كهربائيا**)

حل التمرين الرابع:

اختيار الإجابة الصحيحة:

- للجسم المشحون سلبا **فائض** في عدد الإلكترونات.
- الجسم المتعادل كهربائيا **غير مشحون** كهربائيا.
- الجسم المشحون إيجابيا له **عجز** في عدد الإلكترونات.

حل التمرين الخامس:

إكمال الجملة التالية:

- تتكون الذرة من **نواة** و **إلكترونات**

تحمل النواة شحنة كهربائية **موجبة** بينما شحنة الإلكترونات **سالبة**.

- الإلكترونات **تدور** حول النواة.

حل التمرين السادس:

تكملة الفقرات التالية:

- يحدث التجاذب بين جسم يحمل شحنة كهربائية **موجبة** وجسم يحمل شحنة كهربائية **سالبة**.

عندما يحمل الجسمان شحنتين كهربائيتين متماثلتي الإشارة، يحدث **تنافر** بينهما.

- علما بأن جسما A مشحونا كهربائيا يتنافر مع جسم آخر B مشحون كهربائيا وأن B يتجاذب مع جسم مشحون كهربائيا C، إذن الجسم A **يتجاذب** مع الجسم C.

حل التمرين السابع:

- لا لم تصب إيمان لأن عدد الشحنات الموجبة يساوي عدد الشحنات السالبة.

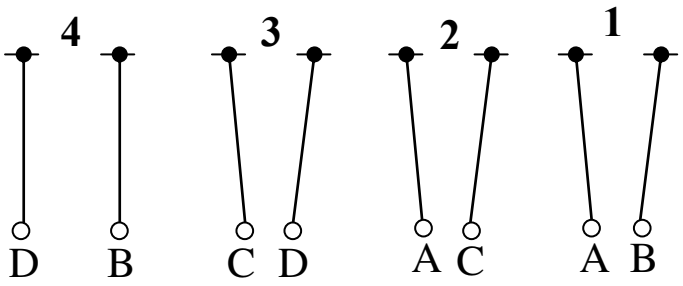
حل التمرين الثامن:

الدقائق المسؤولة عن نقل التيار الكهربائي في المعادن هي **الإلكترونات**

حل التمرين التاسع:

شحنة الكرية A سالبة،

تحديد إشارة الشحنة الكهربائية للكريات الأخرى:



حل التمرين العاشر:

تكملة الرسومات التالية بتحديد إشارة الشحنة الكهربائية المجهولة:

حل التمرين الحادي عشر:

- يعلق الشعر بالمشط عند تسريحه لأنه بوجود الدلك يشحن الشعر.
- ينتصب الشعر عندما نبعد المشط قليلا: هذا يدل على انجذابه نحو المشط أي أنه يحمل شحنة مختلفة عن شحنة المشط.
- إشارة شحنة الشعر: **موجبة**

حل التمرين الثاني عشر:

- عدد الإلكترونات الناقصة في هذا الجسم:

لدينا: $N = \frac{q}{e^-}$

حيث: N: عدد الإلكترونات

q: كمية الكهرباء (الشحنة الإجمالية)

e^-: $1,6.10^{-19}C$

إذن: $N = \frac{4,8.10^{-12}}{1,6.10^{-19}} = 3.10^7$

عدد الإلكترونات الناقصة هو: 3.10^7 إلكترون

- عدد الإلكترونات الزائدة في هذا الجسم:

$$N = \frac{q}{e^-}$$

إذن: $N = \frac{1,6\times10^{-14}}{1,6.10^{-19}} = 10^5$

عدد الإلكترونات الزائدة هو: 10^5 إلكترون

حل التمرين الثالث عشر:

لدينا C مشحونة إيجابيا

إيجاد إشارة شحنات الكريات الأخرى:

C مع D : يوجد تنافر: إذن شحنة D **موجبة**

C مع E: يوجد تنافر. إذن شحنة E **موجبة**

C مع A: يوجد تجاذب. إذن شحنة A **سالبة**

C مع B: يوجد تجاذب. إذن شحنة B **سالبة**

حل التمرين الرابع عشر:

الإجابة بصح أو خطأ :

- الذرة متعادلة كهربائيا. **صحيح**
- الإلكترونات دقائق لها شحنة كهربائية موجبة. **خطأ**

الإلكترونات لها شحنة كهربائية سالبة

- قطعة من الحديد متعادلة كهربائيا. **صحيح**
- تحمل نواة الذرة شحنة كهربائية سالبة. **خطأ**

النواة تحمل شحنة كهربائية موجبة

حل التمرين الخامس عشر:

إن شحنة الإلكترون تساوي $q = -1,6.10^{-19}C$

- شحنة نواة ذرة الأكسجين علما أن ذرة الأكسجين تحتوي على 8 إلكترونات:

لدينا: $N = \frac{q}{e^-}$ ومنه: $q = N \times e^-$

إذن:

$$q = 8 \times 1,6.10^{-19} = \mathbf{12,8 \times 10^{-19}C}$$

التمرين السادس عشر:

الإجابة بصحيح أو خطأ:

- لا تحتوي الذرة على أي شحنة كهربائية. **خطأ**
- يوجد عدة أنواع من الإلكترونات. **صحيح**

- إن شحنة الإلكترون موجبة. **خطأ**

- إن كتلة البروتون أكبر من كتلة النيوترون. **صحيح**

حل التمرين السابع عشر

علما بأن ذرة الفلور لها 9 إلكترونات:

-حساب الشحنة السالبة الإجمالية في هذه الذرة:

$$q = N \times e^-$$

(الشحنة السالبة) (عدد الإلكترونات) (شحنة إلكترون واحد)

$$q = 9 \times (-1,6 \times 10^{-19}C)$$

$$\mathbf{q = -14,4 \times 10^{-19}C}$$

- حساب شحنة نواتها:

$$q = N \times +(e^-)$$

(النواة) (عدد البروتونات)

$$q = 9 \times (+1,6 \times 10^{-19}C)$$

$$\mathbf{q = +14,4 \times 10^{-19}C}$$

- الشحنة الإجمالية لذرة الفلور:

$$q = q + q$$

(الإجمالية) السالبة (الإلكترونات) الموجبة (النواة)

$$q = (-14,4 \times 10^{-19}C) + (+14,4 \times 10^{-19}C)$$

$$= \mathbf{0\ C}$$

حل التمرين الثامن عشر:

علما بأن كتلة ذرة الهيدروجين $\mathbf{1,67.10^{-24}g}$

حساب عدد ذرات الهيدروجين المتواجدة في 1g من الهيدروجين:

ذرة هيدروجين $\longrightarrow 1,67.10^{-24}g$

$x \longrightarrow 1g$

$$x = \frac{1g \times 1}{1,67 \times 10^{-24}} = 0,6 \times 10^{24}$$

ومنه: **عدد ذرات الهيدروجين هو: 6×10^{23} ذرة**

حل التمرين الحادي و العشرون:

- تتوزع الإلكترونات على طول القضيب المعدني لأن الإلكترونات تنتقل بسهولة في المعادن.
- ينحرف النواس الكهربائي: لأنه أخذ جزءا من شحنة قضيب الأيبونيت السالبة التي انتقلت إليه وأصبح يحمل شحنة بنفس إشارته مما ولد تدافعل بينه وبين النواس جعلته يبتعد.
- الشحنة الكهربائية المحمولة من طرف كرية النواس: سالبة
- النواس الكهربائي لا يتحرك لأن المسطرة الخشبية عازلة ولا تسمح بانتقال الإلكترونات وبالتالي لا يتكهرب النواس ولا ينحرف.

حل التمرين الثاني والعشرون:

أنقل الجدول التالي على كراسك وأكمله:

الذرة	الكربون	الآزوت	الكبريت
عدد الإلكترونات	6	**7**	**16**
الشحنة الإجمالية السالبة	**$-9,6\times10^{-19}C$**	**$-11,2\times10^{-19}C$**	$-25,6\times10^{-19}C$
الشحنة الإجمالية الموجبة	**$+9,6\times10^{-19}C$**	$+11,2.10^{-19}C$	**$+25,6\times.10^{-19}C$**

-الكربون: $q = 6 \times (1,6 \times 10^{-19}) = 9,6 \times 10^{-19}C$

- الآزوت: $n = \frac{q}{(e^-)} = \frac{11,2\times10^{-19}C}{1,6\times10^{-19}C} = 7$

- الكبريت: $n = \frac{q}{(e^-)} = \frac{25,6\times10^{-19}C}{1,6\times10^{-19}C} = 16$

الوحدة السادسة: الكهرومغناطيسية

التمرين الأول:

أكمل الفراغات التالية:

- يؤثر ..... على ناقل كهربائي يعبره ..... كهربائي مستمر.
- انحراف الحزمة الإلكترونية في أنبوب كروكس يتم في ..... نفسها التي ينحرف فيها ..... الكهربائي الذي يجتازه تيار كهربائي مستمر وهو متواجد بين فكي مغناطيس.
- تتعلق جهة الحقل المغناطيسي المتولد عن ..... بـ .....
- نحدد باليد اليمنى، جهة الحقل المغناطيسي في ناقل يجتازه تيار كهربائي مستمر بـ ..... وجهة التيار بـ .....

التمرين الثاني:

أكمل الفقرة بما يلي:

مغمور، التيار الكهربائي، الحقل المغناطيسي، سرعته، شدة الحقل.

- تتعلق جهة حركة ناقل ..... في حقل مغناطيسي بجهة ..... وبجهة ..... المغمور فيه. وتتعلق ..... بشدة التيار الكهربائي و ..... المغناطيسي.

التمرين الثالث:

اختر الإجابة الصحيحة:

تكون خطوط الحقل المغناطيسي داخل وشيعة يجتازها تيار كهربائي:

- متجهة من الوجه الشمالي نحو الوجه الجنوبي.
- متجهة من الوجه الجنوبي نحو الوجه الشمالي.
- موازية لمحورها ومتجهة نحو الجنوب.
- موازية لمحورها ومتجهة نحو الشمال.

التمرين الرابع:

اختر الاقتراح الصحيح في العبارة التالية:

وضعنا إبرة ممغنطة داخل وشيعة يجتازها تيار كهربائي مستمر. فعند عكس جهة التيار الكهربائي، تدور الوشيعة بزاوية:

45°، 90°، 180°

التمرين الخامس:

هل قلب توصيل طرفي كهرومغناطيس بقطبي المولد له تأثير على الحقل المغناطيسي المتولد فيه؟

التمرين السادس:

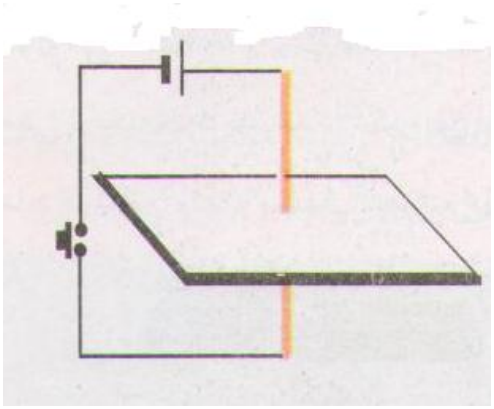
حدد طريقة للتعرف على وجهي وشيعة يجتازها تيار كهربائي مستمر.

التمرين السابع:

كيف نزيد في الفعل المغناطيسي في وشيعة يجتازها تيار كهربائي؟

التمرين الثامن:

أرسم خطوط الحقل المغناطيسي وبين جهتها عند مرور تيار كهربائي في ناقل مستقيم كما هو في الشكل:



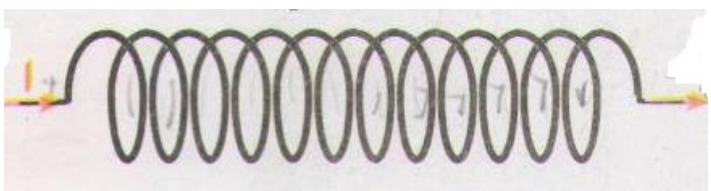
التمرين التاسع:

يمر تيار كهربائي مستمر في الوشيعة المبينة بالشكل.

أ- مثل خطوط الحقل داخل الوشيعة وبين جهته داخلها.

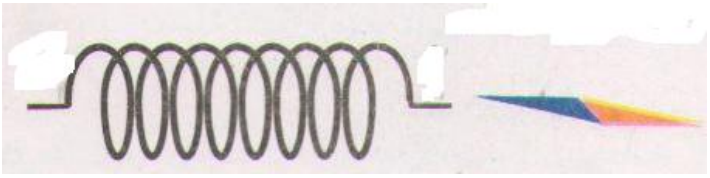
ب- ارسم إبرة ممغنطة أمام كل وجه وحدد على الرسم اسم كل قطب.

جـ- أعط اسم كل وجه من وجهي الوشيعة.



التمرين العاشر

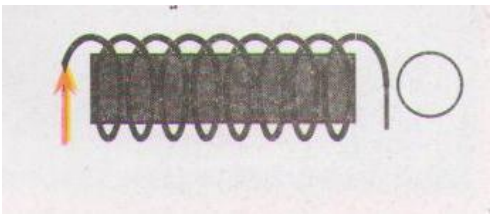
توضع إبرة ممغنطة أمام أحد وجهي وشيعة يجتازها تيار كهربائي مستمر.

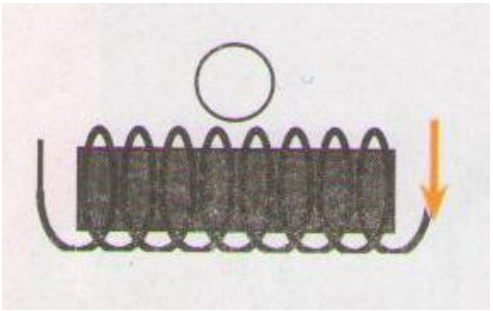


- أرسم الوشيعة وحدد وجهيها الشمالي والجنوبي.
- حدد جهة الحقل المغناطيسي داخل وخارج الوشيعة.
- حدد جهة التيار الكهربائي في السلك.
- برر إجابتك باستعمال رسومات تبين فيها جهة التيار الكهربائي في كل مرة واسم وجه الوشيعة.

التمرين الحادي عشر:

حدد جهة الإبر الممغنطة في الحالتين التاليتين:





التمرين الخامس عشر:

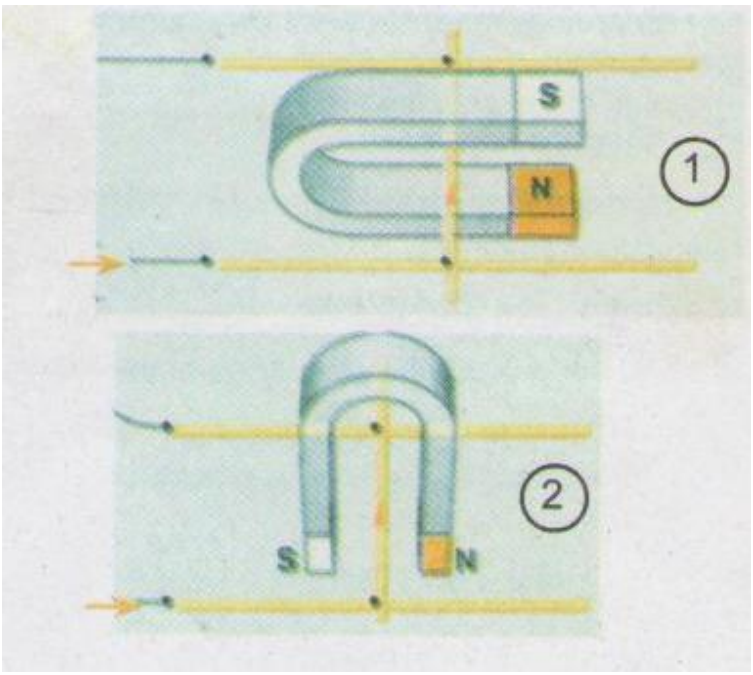
يمر تيار كهربائي مستمر في ناقل كهربائي موضوع فوق سكتين وهو مغمور في حقل مغناطيسي متولد عن مغناطيس على شكل حرف U (الصورة)

- في أي جهة ينتقل الناقل؟
- ماذا يحدث لو نزيد في شدة التيار الكهربائي المار في الناقل؟
- ما يجب فعله حتى تغير جهة انتقاله؟

التمرين السادس عشر

تمثل الوثيقة حالتين لتجربة لابلاس، حيث التيار الكهربائي المستعمل هو تيار مستمر والساق الناقلة اسطوانية الشكل.

- ماذا يحدث عند غلق الدارة الكهربائية الأولى؟
- في أي جهة يتحرك الناقل؟
- هل يكون انتقال الناقل نفسه في الحالة الثانية؟ علل.



حلول التمارين

حل التمرين الأول:

تكملة الفراغات:

- يؤثر **المغناطيس** على ناقل كهربائي يعبره **تيار** كهربائي مستمر.
- انحراف الحزمة الإلكترونية في أنبوب كروكس يتم في **مغناطيس** نفسها التي ينحرف فيها **الناقل** الكهربائي الذي يجتازه تيار كهربائي مستمر وهو متواجد بين فكي مغناطيس.
- تتعلق جهة الحقل المغناطيسي المتولد عن **تيار كهربائي بجهة التيار الكهربائي**
- نحدد باليد اليمنى، جهة الحقل المغناطيسي في ناقل يجتازه تيار كهربائي مستمر جهة **دوران الأصابع** وجهة التيار **بالإبهام**

حل التمرين الثاني:

تكملة الفقرة :

- تتعلق جهة حركة ناقل **مغمور** في حقل مغناطيسي بجهة **التيار الكهربائي** وبجهة **الحقل المغناطيسي** المغمور فيه.

وتتعلق **سرعته** بشدة التيار الكهربائي و **شدة الحقل** المغناطيسي.

حل التمرين الثالث:

اختيار الإجابة الصحيحة:

تكون خطوط الحقل المغناطيسي داخل وشيعة يجتازها تيار كهربائي:

- متجهة من الوجه الجنوبي نحو الوجه الشمالي.

حل التمرين الرابع:

اختيار الاقتراح الصحيح في العبارة التالية:

وضعنا إبرة ممغنطة داخل وشيعة يجتازها تيار كهربائي مستمر. فعند عكس جهة التيار الكهربائي، تدور الوشيعة بزاوية:

180°

حل التمرين الخامس:

نعم قلب توصيل طرفي كهرومغناطيس بقطبي المولد له تأثير على الحقل المغناطيسي المتولد فيه.

حل التمرين السادس:

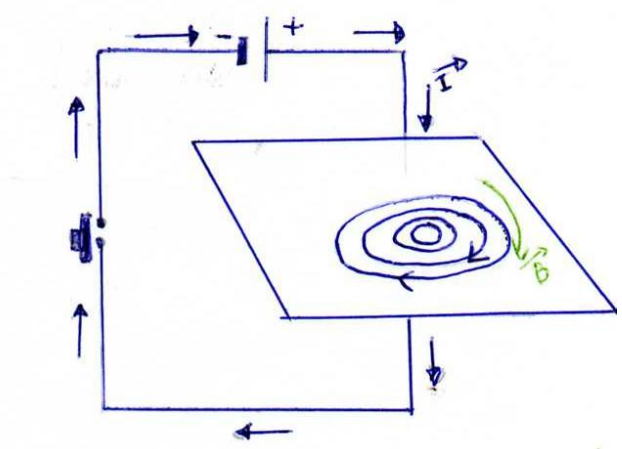
للتعرف على وجهي وشيعة يجتازها تيار كهربائي مستمر يمكن استعمال **قاعدة اليد اليمنى** أو استعمال قاعدة **الحرفين S و N**

حل التمرين السابع:

يمكننا أن نزيد في الفعل المغناطيسي في وشيعة يجتازها تيار كهربائي وذلك بالزيادة في شدة التيار الكهربائي.

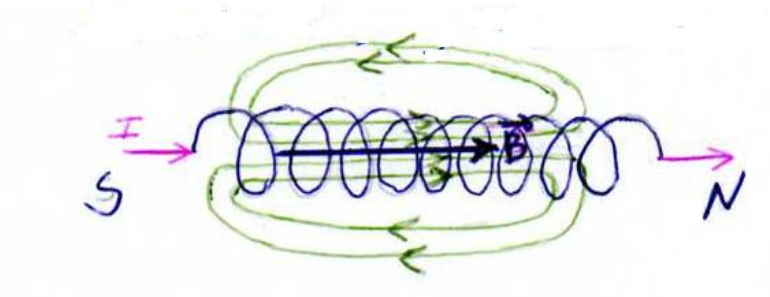
حل التمرين الثامن:

رسم خطوط الحقل المغناطيسي وتبيان جهتها عند مرور تيار كهربائي في ناقل مستقيم كما هو في الشكل:



حل التمرين التاسع:

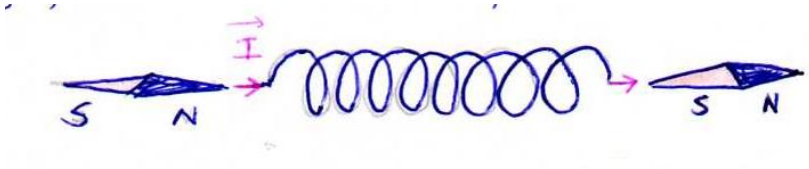
أ- تمثيل خطوط الحقل داخل الوشيعة وجهته داخلها:



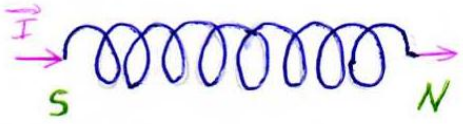
$\vec{B}$: جهة الحقل المغناطيسي

$\vec{I}$: جهة التيار

ب- رسم إبرة ممغنطة أمام كل وجه وتحديد اسم كل قطب:



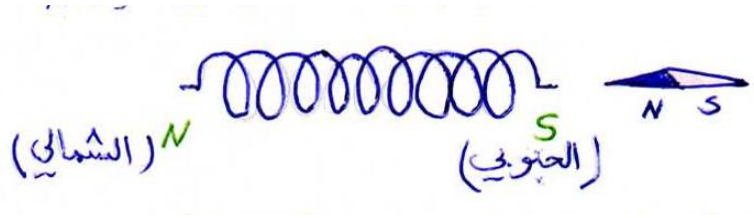
ج- اسم كل وجه من وجهي الوشيعة:



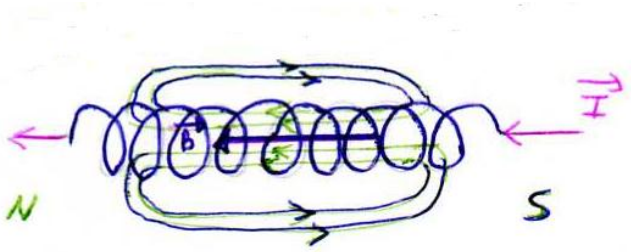
- الوجه الأيمن: **الشمالي**
- الوجه الأيسر: **الجنوبي**

حل التمرين العاشر

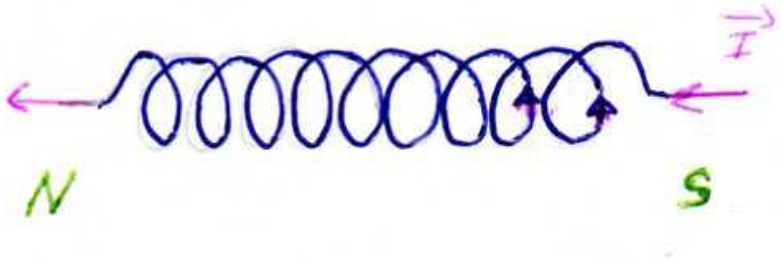
– رسم الوشيعة وتحديد وجهيها الشمالي والجنوبي:



– تحديد جهة الحقل المغناطيسي داخل وخارج الوشيعة:



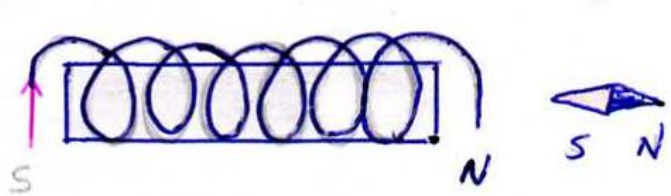
– تحديد جهة التيار الكهربائي في السلك:



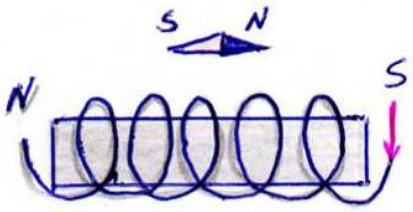
حل التمرين الحادي عشر:

تحديد جهة الإبر الممغنطة في الحالتين التاليتين:

الحالة الأولى:



الحالة الثانية:



حل التمرين الخامس عشر:

- ينتقل الناقل **إلى داخل المغناطيس**.
- لو نزيد في شدة التيار الكهربائي المار في الناقل **تزداد سرعة الناقل**.
- حتى تغير جهة انتقاله يجب **قلب أقطاب المولد أو قلب أقطاب المغناطيس**.

حل التمرين السادس عشر

- عند غلق الدارة الكهربائية الأولى **تتحرك الساق**.
- يتحرك الناقل **من اليسار إلى اليمين في الشكل**.
- قيمة القوة الكهرومغناطيسية مساوية لقيمة الثقل.

الوحدة السابعة: التوتر والتيار الكهربائيان المتناوبان

التمرين الأول:

أذكر في فقرة قصيرة كيف تنتج توترا كهربائيا بين طرفي وشيعة. ما طبيعة هذا التوتر؟

- ما هي وحدة كل من الدور والتوتر؟ كيف يرمز لهما؟

التمرين الثاني:

أنقل الجملتين على كراسك وأملأ الفراغات:

- عندما نحرك ذهابا وإيابا ..... داخل وشيعة، يتولد فيها ..... كهربائي. نكشف عنه ..... إلى جهاز غلفاني.
- يؤدي تحريك وشيعة أمام مغناطيس إلى ظهور .....

التمرين الثالث:

اختر الإجابة الصحيحة:

ندير مغناطيسا أمام وشيعة موصلة بغلفانومتر فيظهر بين طرفيها (تواتر/توتر) كهربائي، يكون التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة (متناوبا/مستمرا).

التمرين الرابع:

نحرك مغناطيسا بتدويره أمام الوشيعة، اختر الإجابة الصحيحة:

- (يزداد/ينقص/لا يتغير) التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة عندما (تزداد/تنقص) سرعة دوران المغناطيس.
- (تزداد/تنقص) القيمة الأعظمية للتوتر الكهربائي عندما ندخل نواة حديد لين في الوشيعة.
- (يزداد/ينخفض) تواتر التوتر الكهربائي عندما (تزداد/تنقص) سرعة دوران المغناطيس.

التمرين الخامس:

خلال الزمن:

- تكون قيمة التوتر الكهربائي المتناوب (ثابتة/متغيرة).
- (تتغير/لا تتغير) إشارة التوتر الكهربائي.

التمرين السادس:

- ما هي العناصر التي تمكن من إنتاج التوتر الكهربائي في دينامو الدراجة؟
- ما طبيعة التوتر الكهربائي المتولد بين طرفيه؟
- ماذا يمكنك قوله عن التوتر الكهربائي عندما تزداد سرعة دوران الدولاب المسنن؟
- تواتر هذا التوتر (يزداد/ينخفض/يبقى ثابت).

التمرين السابع:

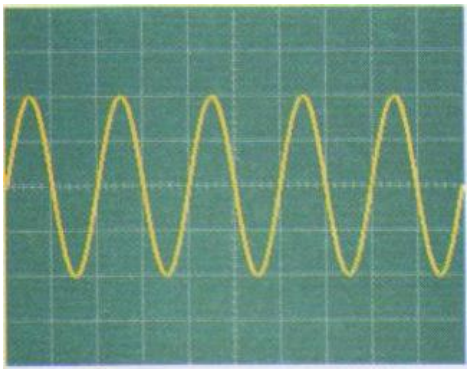
ندير بسرعة ثابتة مغناطيسا أمام وشيعة موصلة براسم الاهتزاز المهبطي.

- ماذا يظهر على شاشة راسم الاهتزاز المهبطي؟ اشرح.
- هل التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة متناوب أو مستمر؟

التمرين الثامن:

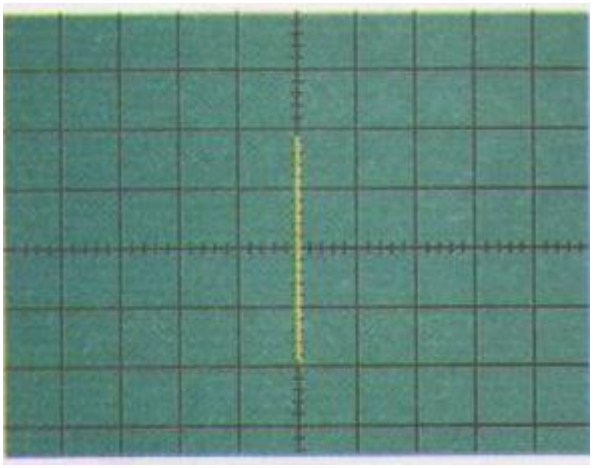
خلال تسجيل براسم الاهتزاز المهبطي، تحصلنا على الوثيقة أدناه لتغيرات التوتر الكهربائي خلال الزمن.

- أعط القيمة الأعظمية لتوتر الكهربائي.
- كم من مرة تكرر المنحنى في هذه الوثيقة؟
- أعط عدد تكراره خلال ثانية واحدة. كيف نسمي هذا التكرار؟



التمرين التاسع:

حدد طبيعة التوتر الكهربائي (= أو ~) لمولد موصل لمدخل جهاز راسم الاهتزاز المهبطي من أجل الحصول على المنحنى المبين بالوثيقة:



- هل استعمل المسح؟

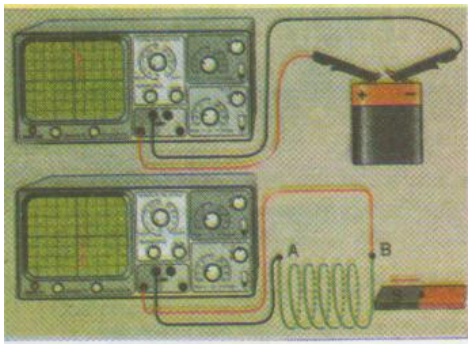
التمرين العاشر:

قامت منال بإدخال مغناطيس ذهابا وإيابا أمام الوشيعة 20 مرة خلال 16 ثانية.

- كم من مرة تكرر المنحنى الذي يمكن معاينته على راسم الاهتزاز المهبطي (أي دور التوتر الكهربائي المنتج)

التمرين الحادي عشر:

من أجل تحديد إشارتي قطبي وشيعة محرضة بمغناطيس ننجز التجربتين (الوثيقة).

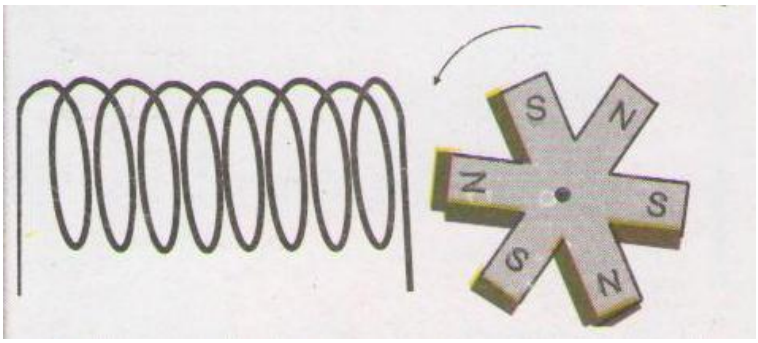


- حدد إشارة القطبين A, B للوشيعة.
- نبعد المغناطيس عن الوشيعة، حدد انتقال البقعة الضوئية وإشارة القطبين الجديدين.
- مثل ما يمكن أن تشاهده على شاشة راسم الاهتزاز المهبطي عندما نسرع ذهابا وإيابا في حركة المغناطيس.

– ماذا يمكنك قوله عن إشارة قطبي الوشيعة والتوتر الكهربائي الناتج؟

التمرين الثاني عشر:

يدور مغناطيس ذو 6 أقطاب أمام وشيعة بسرعة دوران قيمتها: $N = 62.5\ tr/min$



– عبر عن سرعة الدوران بالدورة على الثانية (tr/s)

– أحسب دور التوتر الكهربائي بين قطبي الوشيعة.

التمرين الثالث عشر :

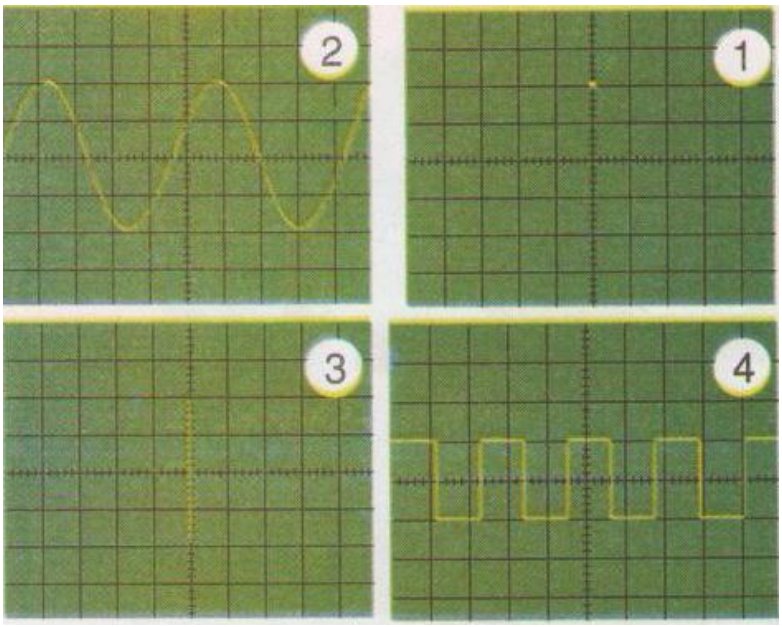
من أجل كل منحنى من المنحنيات التالية، أجب على الأسئلة التالية:

– هل استعمل المسح؟

– هل التوتر الكهربائي ثابت؟

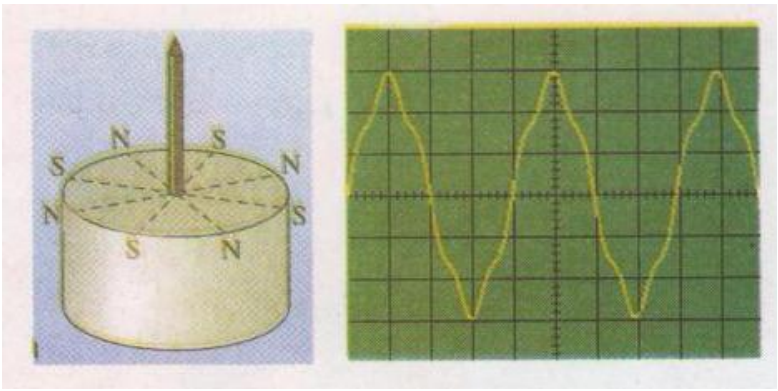
– هل التوتر الكهربائي متناوب؟

– هل التوتر الكهربائي دوري؟



التمرين الرابع عشر:

يحتوي الجزء الدوار لمنوب على مغناطيس ذي 8 أقطاب (4 أقطاب شمال N وأربع أقطاب جنوب S)، عند دورانه يولد توترا كهربائيا دوري بين قطبي وشيعة حيث تتغير إشارة هذا التوتر كل 1/8 دورة للمغناطيس.



- كم من مرة تتغير إشارة التوتر الكهربائي المتولد عند دورة كاملة للمغناطيس؟

يدور المغناطيس بسرعة ثابتة 5 دورات خلال ثانية واحدة.

- ما هو تواتر هذا التوتر المتناوب؟ أحسب دوره؟

يعطى تواتر هذا المنوب بالعلاقة $f=p.N$ حيث p هو عدد أزواج الأقطاب (N,S) للجزء الدوار و N هو سرعة الدوران (بالدورات على الثانية).

- كم تكون سرعة الدوران حتى يكون تواتر التوتر المتناوب المنتج بهذا المنوب 50 هرتز (HZ)؟

حلول التمارين

حل التمرين الأول:

– يمكن إنتاج توتر كهربائي بين طرفي وشيعة وذلك بتغيير الحقل المغناطيسي الذي يحيط بها، حيث إذا حركنا مغناطيسا بسرعة ثابتة وفق محور الوشيعة فالتوتر الناتج ثابت أما إذا تم تقريب ثم تبعيد المغناطيس بصفة متناوبة يكون التوتر متناوب.

– وحدة الدور هي: الثانية، يرمز لها بالرمز (s)

– وحدة التوتر هي الهرتز، يرمز لها بالرمز (Hz)

حل التمرين الثاني:

ملأ الفراغات:

– عندما نحرك ذهابا وإيابا **مغناطيس** داخل وشيعة، يتولد فيها **تيار** كهربائي. نكشف عنه **بربطها** إلى جهاز غلفاني.

– يؤدي تحريك وشيعة أمام مغناطيس إلى ظهور **توتر كهربائي**.

حل التمرين الثالث:

اختر الإجابة الصحيحة:

نذير مغناطيسا أمام وشيعة موصلة بغلفانومتر فيظهر بين طرفيها **توتر** كهربائي، يكون التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة **متناوب**

حل التمرين الرابع:

نحرك مغناطيسا بتدويره أمام الوشيعة، اختر الإجابة الصحيحة:

– **يزداد** التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة عندما **تزداد** سرعة دوران المغناطيس.

– **تنقص** القيمة الأعظمية للتوتر الكهربائي عندما ندخل نواة حديد لين في الوشيعة.

– **يزداد** تواتر التوتر الكهربائي عندما **تزداد** سرعة دوران المغناطيس.

حل التمرين الخامس:

خلال الزمن:

– تكون قيمة التوتر الكهربائي المتناوب **متغيرة**

- **تتغير** إشارة التوتر الكهربائي.

حل التمرين السادس:

- العناصر التي تمكن من إنتاج التوتر الكهربائي في دينامو الدراجة هي الوشيعة والمغناطيس
- طبيعة التوتر الكهربائي المتولد بين طرفيه: توتر متناوب
- ما يمكن قوله عن التوتر الكهربائي عندما تزداد سرعة دوران الدولاب المسنن: أنه كلما زادت سرعة الدولاب المسنن يزداد التوتر الكهربائي
- تواتر هذا التوتر **يزداد**

حل التمرين السابع:

- يظهر على شاشة راسم الاهتزاز المهبطي **توتر**.
- التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة **متناوب**.

حل التمرين الثامن:

- القيمة الأعظمية لتوتر الكهربائي:

لدينا: التوتر الأعظمي = عدد التدريجات × الحساسية العمودية

$$\mu_{max} = 2div \times 2V/div$$

$$\mu_{max} = 4V$$

- تكرر المنحنى في هذه الوثيقة 5 مرات

- حساب التواتر (F)

$$f = \frac{1}{T}$$

T هو الدور

الدور = عدد التدريجات × الحساسية العمودية

$$T = 2div \times 10ms/div$$

$$T = 20\ ms = 0.02\ s$$

$$f = \frac{1}{0.02} = 50$$

F = 50 Hz

نسمي هذا التكرار: **التواتر**

حل التمرين التاسع:

– التوتر الذي أشار له راسم الاهتزاز المهبطي هو توتر متناوب، لأن التوتر يتغير بتغير الزمن وهو محصور بين الصفر وقيمتين حديتين إحداهما موجبة والأخرى سالبة.

– لم يستعمل المسح

حل التمرين العاشر:

– دور التوتر الكهربائي المنتج هو:

لدينا: $\frac{20\text{مرة}}{16\ \text{ثانية}} = 1.21$

تكرر المنحنى: 1,21 مرة

حل التمرين الثاني عشر:

– سرعة الدوران بالدورة على الثانية (tr/s):

لدينا:

$$N = 62.5\ tr/min$$

$$N = \frac{62,5}{60} =,04$$

$$\mathbf{N = 1,04\ tr/s}$$

– حساب دور التوتر الكهربائي بين قطبي الوشيعة:

لدينا:

$$\mathbf{F = P \times N}$$

P: عدد أزواج الأقطاب

N: سرعة الدوران

$$F = 3 \times 1,04\ tr/s = 3,12$$

$$\mathbf{F = 3,12\ Hz}$$

ولدينا أيضا:

$$f = \frac{1}{T}$$

ومنه: $T = \frac{1}{F} = \frac{1}{3,12} = 0.32$

T = 0.32s

حل التمرين الثالث عشر :

الإجابة على الأسئلة من أجل كل منحنى:

المنحنى 1: لا، نعم، لا، لا.

المنحنى 2: نعم، لا، نعم، نعم.

المنحنى 3: لا، لا، نعم، غير واضح

المنحنى 4: نعم، لا، نعم، نعم.

حل التمرين الرابع عشر:

- تتغير إشارة التوتر الكهربائي المتولد عند دورة كاملة للمغناطيس: **8 مرات**

- حساب تواتر هذا التوتر المتناوب:

$$F = p \times N = 4 \times 5$$
$$= 20\ Hz$$

حساب دور هذا التوتر:

$$F = \frac{1}{T}$$ ومنه

$$T = \frac{1}{F} = \frac{1}{20} = 0.05s$$

- حساب سرعة الدوران حتى يكون تواتر التوتر المتناوب المنتج بهذا المنوب 50 هرتز (HZ):

$F = p \times N$ ومنه:

$$N = \frac{F}{p} = \frac{50}{4} = 12,5tr/s$$

الوحدة الثامنة: الأمن الكهربائي

التمرين الأول:

أكمل العبارات التالية:

لمأخذ التيار الكهربائي المتناوب ..... أقطاب وهي ..... و..... و..... و السلك الحيادي موصل كذلك إلى .....

التمرين الثاني:

أجب بصحيح أو خطأ وصحح الخطأ إن وجد:

- يستطيع الإنسان أن يتكهرب بلمس:

سلك الطور – السلك الحيادي – السلك الأرضي.

- يمكن لدارة كهربائية قصيرة أن تتسبب في حدوث حريق.

التمرين الثالث:

أذكر مختلف الطرق الأمنية التي تحمي التركيبات الكهربائية من التلف بسبب الارتفاع المفاجئ والشديد لشدة التيار الكهربائي.

التمرين الرابع:

كيف نحمي الأشخاص من الصدمة الكهربائية في التجهيزات الكهرومنزلية؟

التمرين الخامس:

عند استعمال كاشف الطور (كاشف مفك البراغي) لماذا لا يصاب مستعمله بصدمة كهربائية؟

التمرين السادس:

هل يمكن التعرف بصفة مؤكدة على الطور والحيادي لمأخذ التيار في التركيب الكهربائي المنزلي؟ في حالة النفي، كيف يمكن التعرف عليه إذا؟

التمرين السابع:

لماذا لا تتكهرب الطيور عندما تحط على الأسلاك الكهربائية؟

التمرين الثامن:

قالت منال لأحلام:

يتعرض الإنسان للخطر عندما يلمس الطور والحيادي معا كما يتعرض للخطر أيضا عند لمسه للطور والتوصيل الأرضي معا. ما رأيك في هذا؟

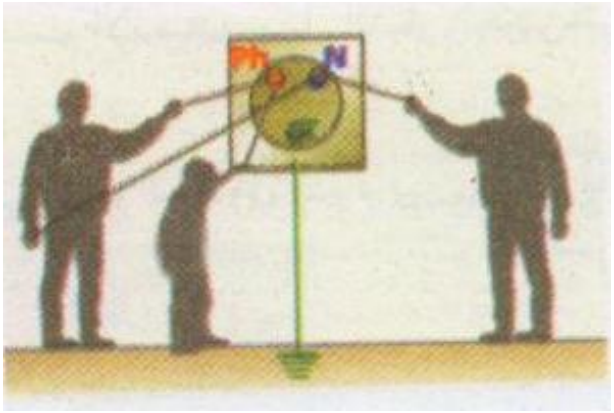
التمرين التاسع:

صنف ما يلي من العبارات إلى مسببات لمخاطر الصدمة الكهربائية والحماية منها:

دارة قصيرة – منصهرة – لمس سلك الطور – قاطع تفاضلي مع توصيل أرضي – شدة تيار كهربائي فائقة – عدم توصيل هيكل معدني لآلة كهربائية بالأرض – تلامس بين الطور والتوصيل الأرضي.

التمرين العاشر:

لاحظ الشكل وعين الشخص الذي يتعرض للصدمة الكهربائية:



التمرين الحادي عشر:

اختر الجهاز المناسب من بين الأجهزة التالية:

المنصهرة – القاطع – التوصيل الأرضي – قاطعة.

– الذي يحمي الدارة الكهربائية من الاستقصار أو من الارتفاع المفاجئ والشديد لشدة التيار الكهربائي.

– الذي يحمي الإنسان من التكهرب في حالة لمس الطور للهيكل المعدني للأجهزة المنزلية.

التمرين الثاني عشر:

أراد مصلح الكهرباء أن يكشف عن الطور لمأخذ أطرافه T,B,A باستعمال متعدد القياسات فتحصل على ما يلي:

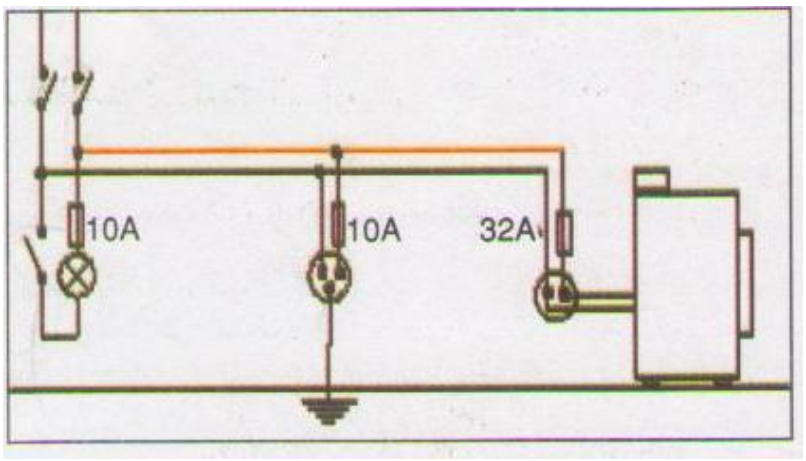
* التوتر بين الطرفين A و B يساوي 220V
* التوتر بين الطرفين A و T يساوي 0V
* التوتر بين الطرفين B و T يساوي 220 V

- هل يمكن لمصلح الكهرباء معرفة الطور باستغلال النتائج السابقة؟

التمرين الثالث عشر:

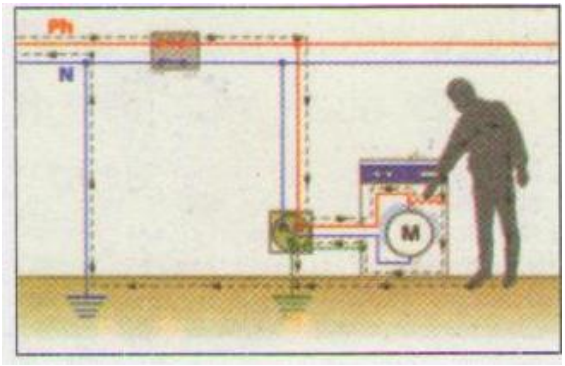
لاحظ التركيب الكهربائي لشبكة كهربائية وأجب عما يلي:

- لماذا يكون توصيل القاطعة بالمصباح غير صحيح؟
- نريد توصيل بالمأخذ الكهربائي مكيفا هوائيا الذي يتطلب شدة تيار كهربائي I=15A. ماذا يحدث؟
- هل توصيل الغسالة يخضع لقوانين الأمن الكهربائي؟



التمرين الرابع عشر:

تبين الوثيقة حالة خطر كهربائي تعرض له رجل حافي الرجلين وبشرته مبللة عند لمسه لآلة غسيل هيكلها المعدني يمس سلك الطور.



- هل مقاومة الرجل صغيرة أم كبيرة؟ علل.
- على ماذا تدل الخطوط المتقطعة على الوثيقة؟
- لماذا لا يتعرض الشخص للصدمة الكهربائية؟

التمرين الخامس عشر:

أراد موسى تصليح غمد مصباح واقع بجانب سريره فأخذ الحيطة والحذر وفتح القاطعة التي تتحكم في ذلك المصباح فإذا به يصاب بصدمة كهربائية عند لمسه لأحد السلكين الكهربائيين.

- ما هو الخطأ في هذا التركيب؟
- ماذا يجب أن يفعل لتصليح هذا الغمد؟
- لماذا القواطع الحديثة تفتح السلكين الموصلين بها معا؟

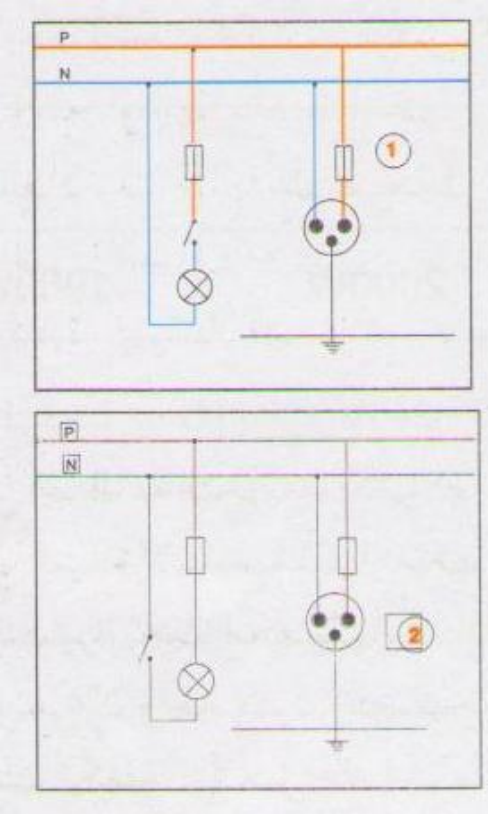
التمرين السادس عشر:

أراد محمد أن يكشف عن صلاحية مصباح، باستعمال التركيبين (1،2) المواليين حيث القاطعة مفتوحة والقاطع مغلق في كل منهما. إلا أن:

- التركيب الأول: القاطعة موصلة بالطور.
- التركيب الثاني: القاطعة موصلة بالحيادي.

لمس محمد سلك الطور.

- ماذا يحدث في الحالة 1 وفي الحالة 2؟
- على أي سلك يجب أن توصل القاطعة في الشبكة الكهربائية؟



التمرين السابع عشر:

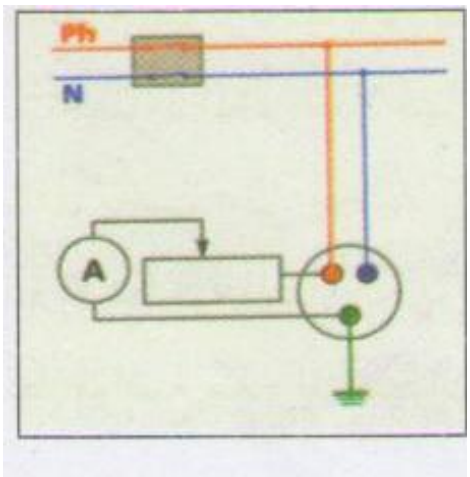
يريد أحمد تعليق صورة على الجدار، فيغرز بواسطة مطرقة مسمارا في الجدار الذي يحتوي على خيوط كهربائية.

– عبر عما يحدث في حالة:

* لمس المسمار سلك الحيادي
* لمس المسمار سلك الحيادي وسلك الطور
* لمس المسمار سلك الطور وقبضة المطرقة من الحديد.

التمرين الثامن عشر:

يبين الشكل تركيب تجربة لمعرفة دور القاطع التفاضلي.



– اشرح لماذا يمر تيار كهربائي بالمعدلة؟

– اشرح كيف تتغير شدة التيار الكهربائي

الضائع عندما نخفض من قيمة المعدلة.

ما قيمة شدة التيار التي يشير إليها الأمبير متر

كي يفتح القاطع الدارة الكهربائية.

حلول التمارين

حل التمرين الأول:

تكملة العبارات التالية:

لمأخذ التيار الكهربائي المتناوب **ثلاثة** أقطاب وهي **الطور** و**الحيادي** و**الأرضي** و السلك الحيادي موصل كذلك إلى **الأرضي**.

حل التمرين الثاني:

الإجابة بصحيح أو خطأ وتصحيح الخطأ إن وجد:

-**خطأ**: يستطيع الإنسان أن يتكهرب بلمس:

سلك الطور **أو** السلك الحيادي **أو** السلك الأرضي.

- يمكن لدارة كهربائية قصيرة أن تتسبب في حدوث حريق. **صحيح لكن مع توفر بعض الشروط**

حل التمرين الثالث:

مختلف الطرق الأمنية التي تحمي التركيبات الكهربائية من التلف بسبب الارتفاع المفاجئ والشديد لشدة التيار الكهربائي:

القاطع الكهربائي، المنصهرات، قاطعات صغيرة.

حل التمرين الرابع:

يمكن حماية الأشخاص من الصدمة الكهربائية في التجهيزات الكهرومنزلية: وذلك بعزل هذه التجهيزات عزلا كهربائيا كاملا وبتوصيلها إلى الأرضي.

حل التمرين الخامس:

عند استعمال كاشف الطور (كاشف مفك البراغي) لماذا لا يصاب مستعمله بصدمة كهربائية لأن بكاشف مفك البراغي مقاومة عالية تحمي المستعمل وتسمح بمرور تيار كهربائي صغير جدا عبر الجسم.

حل التمرين السادس:

– لا يمكن التعرف على الطور والحيادي بصفة مؤكدة في المنزل وذلك بالاعتماد على ألوان الأسلاك لأنه يمكنها ألا تخضع لقواعد الألوان الاصطلاحية.

ولكن باستعمال الكاشف الكهربائي يمكن ذلك لأن المصباح لا يشتعل إلا إذا لمس الطور.

حل التمرين السابع:

لا تتكهرب الطيور عندما تحط على الأسلاك الكهربائية وذلك لعدم وجود دم في أرجلها.

حل التمرين الثامن:

رأيي أن كلاهما يؤدي إلى صدمة كهربائية.

حل التمرين التاسع:

تصنيف العبارات إلى مسببات لمخاطر الصدمة الكهربائية والحماية منها:

مسببات لمخاطر الصدمة الكهربائية	دارة قصيرة– لمس سلك الطور– شدة تيار كهربائي فائقة– عدم توصيل هيكل معدني لآلة كهربائية بالأرض– تلامس بين الطور والتوصيل الأرضي
حامية من مخاطر الصدمة الكهربائية	منصهرة– قاطع تفاضلي مع توصيل أرضي

حل التمرين العاشر:

الشخص الذي يتعرض للصدمة الكهربائية: هو **الشخص الذي لمس الطور**.

حل التمرين الحادي عشر:

اختيار الجهاز المناسب من بين الأجهزة التالية:

– الذي يحمي الدارة الكهربائية من الاستقصار أو من الارتفاع المفاجئ والشديد لشدة التيار الكهربائي: *القاطع أو المنصهرة* (إن كانت تخضع لمواصفات سير الدارة الكهربائية)

– الذي يحمي الإنسان من التكهرب في حالة لمس الطور للهيكل المعدني للأجهزة المنزلية هو **التوصيل الأرضي**

حل التمرين الثاني عشر:

- من المعطيات والرسم يمكن الكشف عن الأرضي وهو T والطور هو B لأن بين B و T نقرأ 220 V وبين A و T نقرأ 0 V

حل التمرين الثالث عشر:

- يكون توصيل القاطعة بالمصباح غير صحيح لأن **القاطعة موصلة على الحيادي**
- لا يمكن توصيل المكيف الهوائي الذي يتطلب شدة التيار I=15A لأن المنصهرة تتحمل 10A فقط.
- لا تخضع الغسالة لقوانين الأمن الكهربائي وذلك لأنها غير **موصلة بالأرضي**.

حل التمرين الرابع عشر:

- في هذه الحالة يتكهرب الرجل وتكون مقاومته **صغيرة** لأن الأرض ناقلة للكهرباء وهو حافي القدمين وجسمه ناقل للكهرباء.
- تدل الخطوط المتقطعة على الوثيقة على اتجاه التيار الكهربائي.
- لا يتعرض الشخص للصدمة الكهربائية وذلك لوجود التوصيل الأرضي.

حل التمرين الخامس عشر:

- الخطأ في هذا التركيب: هو ملامسته لطور القاطعة
- يجب إصلاح الغمد بمراقبة البرغيين حتى نتجنب الدارة المستقصرة.
- القواطع الحديثة تفتح السلكين الموصلين بها معا وذلك للتحكم في التيار الكهربائي

حل التمرين السادس عشر:

- يحدث في الحالة 1: يشتعل المصباح لأن القاطعة موصلة بالطور

في الحالة 2: لا يشتعل المصباح لأن القاطعة موصلة بالحيادي

- يجب توصيل القاطعة في الشبكة الكهربائية بسلك الطور.

حل التمرين السابع عشر:

- يحدث في حالة:

* لمس المسمار سلك الحيادي: لا تحدث صدمة كهربائية
* لمس المسمار سلك الحيادي وسلك الطور: تحدث صدمة كهربائية
* لمس المسمار سلك الطور وقبضة المطرقة من الحديد: تحدث صدمة كهربائية

حل التمرين الثامن عشر:

- يمر تيار كهربائي بالمعدلة لأنها موصلة بالطور والأرضي.
- قيمة شدة التيار التي يشير إليها الأمبير متر كي يفتح القاطع الدارة الكهربائية هي أن تكون شدة التيار التي يقيسها الأمبير متر أكبر من الشدة التي يتحملها القاطع العام.

الوحدة التاسعة: المحاليل الكيميائية

التمارين

التمرين الأول:

أجب بصح أو خطأ مبررا إجابتك في كل الحالات:

أ- المحلول المائي هو الماء النقي.

ب- المذاب في المحلول المائي هو الماء

جـ- المذيب في المحلول المائي هو الماء

د- مزيج مكون من ملح الطعام والماء يشكل محلولا مائيا.

التمرين الثاني:

أنقل الفقرة على كراسك ثم أملأ الفراغات:

المحلول المائي لكلور الصوديوم ..... فهو ناقل ..... الكهربائي. إنه يحتوي على ..... الكلور و ..... الصوديوم؛

أما المحلول المائي للسكر فهو غير ..... للتيار الكهربائي لأنه غير .....

التمرين الثالث:

اختر الجواب الصحيح من بين ما يأتي:

أ- الشاردة (متعادلة/غير متعادلة) كهربائيا.

ب- الذرة (متعادلة/غير متعادلة) كهربائيا.

جـ- الجزيء (متعادل/غير متعادل) كهربائيا.

د- المحلول المائي الجزيئي (ينقل/لا ينقل) التيار الكهربائي.

هـ- الأجسام الصلبة الشاردية (تنقل/لا تنقل) التيار الكهربائي.

و- المحلول الشاردي (متعادل/غير متعادل) كهربائيا.

التمرين الرابع:

عرف الشاردة البسيطة وأعط بعض الأمثلة.

التمرين الخامس:

تعرف على صيغ الذرات والجزيئات والشوارد من بين ما يلي:

H, CO_2, O, Ca^{2+}, O_2

Na^+, Cl^-, N_2 , CH_4

التمرين السادس:

أنقل الفقرة على كراسك ثم أملأ الفراغات:

- يحتوي المحلول المائي لكلور الصوديوم على نوعين من حاملات الشحن الكهربائية وهي:

حاملة شحنة كهربائية موجبة رمزها .....، نسميها شاردة .....

حاملة شحنة كهربائية سالبة رمزها .....، نسميها شاردة .....

التمرين السابع:

أجب بصحيح أو خطأ:

أ- في ذرة الصوديوم، عدد الشحن العنصرية الموجبة أكبر من عدد الشحن العنصرية السالبة.

ب- في شاردة الصوديوم، عدد الشحن العنصرية الموجبة أكبر من عدد الشحن العنصرية السالبة.

جـ- في شاردة الصوديوم، عدد الشحن العنصرية الموجبة يساوي عدد الشحن العنصرية السالبة.

د- عدد الشحن العنصرية الموجبة في نواة ذرة الصوديوم أصغر من عدد الشحن العنصرية الموجبة في نواة شاردة الصوديوم

هـ- عدد الإلكترونات في ذرة الكلور هو العدد نفسه في شاردة الكلور.

و- في شاردة الكلور، عدد الشحن العنصرية الموجبة أصغر من عدد الشحن العنصرية السالبة.

التمرين الثامن:

عين الصيغة التي تمثل شاردة البوتاسيوم علما أن لها شحنة شاردة الصوديوم نفسها:

K^+, K^-, P^+, P^-, K

التمرين التاسع:

لذرة الصوديوم 11 إلكترونا.

- كم إلكترونا وشحنة عنصرية موجبة لشاردة الصوديوم؟

التمرين العاشر:

أنقل الجدول على كراسك ثم أكمله:

الصيغة الكيميائية للشاردة	اسم الشاردة	نوع الشحنة الكهربائية للشاردة
.....	شاردة الصوديوم	.....
F^-	.....	.....
.....	شاردة الكلور	.....
Zn^{2+}	.....	.....
Ag^+	.....	.....
.....	شاردة النحاس الأحادية	.....
Cu^{2+}	.....	.....

التمرين الحادي عشر:

إليك صيغ بعض الشوارد:

Pb^{2+}, Cl^-, Al^{3+}, Br^-, Fe^{2+}, Cu^{2+}, Fe^{3+}

- ما هي الشوارد التي لها الشحنة الكهربائية نفسها؟
- ما هي أسماء الذرات التي أعطت هذه الشوارد؟
- حدد عدد الإلكترونات التي اكتسبتها أو فقدتها كل ذرة.

التمرين الثاني عشر:

ذرة الفلور ذات الرمز F لها 9 إلكترونات. أما شاردة الفلور فلها إلكترونا زائدا عن ذرة الفلور.

- ما هو رمز وعدد إلكترونات هذه الشاردة؟
- ما هو عدد الشحنات العنصرية الموجبة لنواة هذه الشاردة؟

التمرين الثالث عشر:

ذرة الكالسيوم ذات الرمز Ca لها 20 إلكترونا.

- ما هو عدد الشحنات العنصرية الموجبة لنواة شاردة الكالسيوم Ca^{2+}؟
- ما هو عدد إلكترونات هذه الشاردة؟

التمرين الرابع عشر:

تحمل قارورة ماء معدني الملصقة المبينة بالصورة:

Composition		التركيب مغ/ل mg/litre
Calcium	97	كالسيوم
Magnésium	47	مانزيوم
Sodium	47	صوديوم
Potassium	1	بوتاسيوم
Bicarbonates	317	بيكربونات
Sulfates	171	كبريتات
Chlorures	43	كلور
Nitrites	0.00	نيتريت
Nitrates	6.6	نترات
Résidus sec à 110°C	7.12	بقايا جافة

– انطلاقا مما هو مكتوب على الملصقة فيما يخص الشوارد الموجودة في هذا الماء المعدني، أنقل الجدول المرفق على كراسك وأكمله بالنسبة للشوارد:

اسم الشاردة	الصيغة الكيميائية للشاردة	نوع الشاردة (بسيطة أو مركبة)

التمرين الخامس عشر:

إليك صيغ بعض الشوارد:

$, Fe^{3+}\ NO_3^-, Ag^+, SO_4^{2-}\ Br^-, HO^-, Cr^{3+},$

– صنف هذه الشوارد إلى بسيطة ومركبة ثم سمها.

– أبحث عن بعض الأمثلة لأنواع كيميائية تحتوي على هذه الشوارد.

التمرين السابع عشر:

تتشابه كهربائيا: شاردة البوتاسيوم وشاردة الصوديوم، شاردة الكالسيوم وشاردة المغنيزيوم، شاردة اليود وشاردة الكلور.

– أعط الصيغ الكيميائية للمحاليل المائية التالية:

محلول يود البوتاسيوم؛ محلول كلور الكالسيوم؛ محلول يود المغنيزيوم؛ محلول كلور المغنيزيوم.

(تعطى الرموز الكيميائية لبعض الذرات: بوتاسيوم K؛ يود I؛ مغنيزيوم Mg)

التمرين الثامن عشر:

يحتاج جسم الإنسان يوميا إلى حوالي 300mg من شوارد المغنيزيوم.

هل الشخص الذي يستهلك يوميا 1.5L لتر من ماء معدني تركيبته من شوارد المغنيزيوم 20 mg/L تكفيه لسد حاجته؟

– ابحث في الموسوعات وعبر شبكة الانترنت عن فوائد المغنيزيوم في التغذية ثم اقترح كيفية لتناول بعض المو اد الغذائية إضافة للماء المعدني المذكور لحفظ التوازن الغذائي.

التمرين التاسع عشر:

تتدخل شاردة الألومينات $Al(OH)_4^-$ في عملية تنقية معدن الألمنيوم المستعمل في الصناعة الكيميائية.

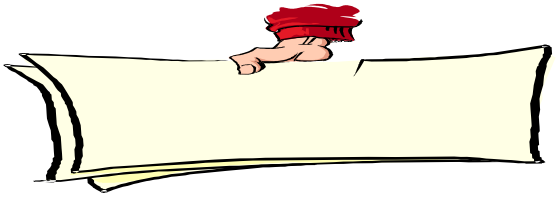
– أعط اسم وعدد الذرات المكونة لهذه الشاردة.

– ما هو عدد الإلكترونات الزائدة الذي تحمله هذه المجموعة من الذرات.

التمرين العشرون:

أبحث لتحدد الصيغة الكيميائية لكل من المحاليل الشاردية التجارية التالية:

ماء جافيل، روح الملح (حمض كلور الماء)، ماء الكلس، حمض الكبريت، محلول النشادر.



حلول التمارين

حل التمرين الأول:

الإجابة بصحيح أو خطأ:

أ- المحلول المائي هو الماء النقي. **خطأ**

ب- المذاب في المحلول المائي هو الماء. **خطأ**

جـ- المذيب في المحلول المائي هو الماء. **صحيح**

د- مزيج مكون من ملح الطعام والماء يشكل محلولا مائيا. **صحيح**

حل التمرين الثاني:

ملأ الفراغات:

المحلول المائي لكلور الصوديوم **شاردي** فهو ناقل **للتيار** الكهربائي. إنه يحتوي على **شوارد** الكلور و **شوارد** الصوديوم؛ أما المحلول المائي للسكر فهو غير **ناقل** للتيار الكهربائي لأنه غير **شاردي**.

حل التمرين الثالث:

اختر الجواب الصحيح من بين ما يأتي:

أ- الشاردة **غير متعادلة** كهربائيا.

ب- الذرة **متعادلة** كهربائيا.

جـ- الجزيء **متعادل** كهربائيا.

د- المحلول المائي الجزيئي **لا ينقل** التيار الكهربائي.

هـ- الأجسام الصلبة الشاردية **لا تنقل** التيار الكهربائي.

و- المحلول الشاردي **متعادل** كهربائيا.

حل التمرين الرابع:

تعريف الشاردة البسيطة: هي ذرة فقدت أو اكتسبت إلكترون أو أكثر، حيث إذا اكتسبت الذرة إلكترون أو أكثر نتحصل على شاردة سالبة مثل Cl^-, F^- أما إذا فقدت إلكترون أو أكثر نتحصل على شاردة موجبة مثل Cu^+, Na^+

حل التمرين الخامس:

الذرات: H، O

الجزيئات: CH_4، O_2، CO_2

الشوارد: Cl^-، Na^+، Ca^{2+}

حل التمرين السادس:

ملأ الفراغات:

- يحتوي المحلول المائي لكلور الصوديوم على نوعين من حاملات الشحن الكهربائية وهي:

حاملة شحنة كهربائية موجبة رمزها Na^+، نسميها شاردة **الصوديوم**.

حاملة شحنة كهربائية سالبة رمزها Cl^-، نسميها شاردة **الكلور**.

حل التمرين السابع:

الإجابة بصحيح أو خطأ:

أ- في ذرة الصوديوم، عدد الشحن العنصرية الموجبة أكبر من عدد الشحن العنصرية السالبة. **خطأ**

ب- في شاردة الصوديوم، عدد الشحن العنصرية الموجبة أكبر من عدد الشحن العنصرية السالبة. **صحيح**

جـ- في شاردة الصوديوم، عدد الشحن العنصرية الموجبة يساوي عدد الشحن العنصرية السالبة. **خطأ**

د- عدد الشحن العنصرية الموجبة في نواة ذرة الصوديوم أصغر من عدد الشحن العنصرية الموجبة في نواة شاردة الصوديوم. **خطأ**

هـ- عدد الإلكترونات في ذرة الكلور هو العدد نفسه في شاردة الكلور. **خطأ**

و- في شاردة الكلور، عدد الشحن العنصرية الموجبة أصغر من عدد الشحن العنصرية السالبة. **صحيح**

حل التمرين الثامن:

الصيغة التي تمثل شاردة البوتاسيوم: K^+

حل التمرين التاسع:

لذرة الصوديوم 11 إلكترونا.

- يوجد 10 إلكترونات و11 شحنة عنصرية موجبة لشاردة الصوديوم.

حل التمرين العاشر:

تكملة الجدول:

الصيغة الكيميائية للشاردة	اسم الشاردة	نوع الشحنة الكهربائية للشاردة
Na^+	شاردة الصوديوم	موجبة
F^-	شاردة الفلور	سالبة
Cl^-	شاردة الكلور	سالبة
Zn^{2+}	شاردة الزنك	موجبة
Ag^+	شاردة الفضة	موجبة
Cu^+	شاردة النحاس الأحادية	موجبة
Cu^{2+}	شاردة النحاس الأولية	موجبة

حل التمرين الحادي عشر:

إليك صيغ بعض الشوارد:

Pb^{2+}, Cl^-, Al^{3+}, Br^-, Fe^{2+}, Cu^{2+}, Fe^{3+}

- الشوارد التي لها الشحنة الكهربائية نفسها: Cu^{2+}، Pb^{2+}، Fe^{2+}

- **أسماء الذرات التي أعطت هذه الشوارد و عدد الإلكترونات التي اكتسبتها أو فقدتها كل ذرة:**

الشوارد	اسم الذرات	عدد الإلكترونات المكتسبة أو المفقودة
Pb^{2+}	الرصاص	تفقد إلكترونين
Cl^-	الكلور	تكتسب إلكترون واحد
Al^{3+}	الألمنيوم	تفقد ثلاثة إلكترونات
Br^-	البروم	تكتسب إلكترون واحد
Fe^{2+}	الحديد الثنائي	تفقد إلكترونين
Cu^{2+}	النحاس	تفقد إلكترونين
Fe^{3+}	الحديد الثلاثي	تفقد ثلاثة إلكترونات

حل التمرين الثاني عشر:

- رمز شاردة الفلور هو: F^-

- عدد إلكترونات هذه الشاردة هو **10 إلكترونات**

- عدد الشحنات العنصرية الموجبة لنواة هذه الشاردة هو **9**.

حل التمرين الثالث عشر:

ذرة الكالسيوم ذات الرمز Ca لها 20 إلكترونا.

- عدد الشحنات العنصرية الموجبة لنواة شاردة الكالسيوم Ca^{2+} يساوي **20.**
- عدد إلكترونات هذه الشاردة يساوي **18**

حل التمرين الرابع عشر:

تكملة الجدول:

اسم الشاردة	الصيغة الكيميائية للشاردة	نوع الشاردة (بسيطة أو مركبة)
الكالسيوم	Ca2+	بسيطة
المغنيزيوم	Mg2+	بسيطة
الصوديوم	Na+	بسيطة
البوتاسيوم	K+	بسيطة
البيكاربونات	HCO3	مركبة
الكبريتات	SO_4^{2-}	مركبة
الكلور	Cl-	بسيطة
النيتريت	HNO_3^-	مركبة
النترات	NO_3^-	مركبة

حل التمرين الخامس عشر:

إليك صيغ بعض الشوارد:

Fe^{3+} NO_3^-, Ag^+, SO_4^{2-} Br^-, HO^-, Cr^{3+},

– الشوارد البسيطة: Br^-, Ag^+,Fe^{3+}, Cr^{3+}

Fe^{3+} شاردة الحديد الثلاثي

Ag^+ شاردة الفضة

Cr^{3+} شاردة الكروم

Br^- شاردة البروم

– الشوارد المركبة: HO^- NO_3^- SO_4^{2-}

NO_3^- شاردة النترات

SO_4^{2-} شاردة الكبريتات

HO^- شاردة الهيدروكسيد

حل التمرين السابع عشر:

– الصيغ الكيميائية للمحاليل المائية التالية:

المحاليل المائية	الصيغ الكيميائية
– محلول يود البوتاسيوم	– $(K^+ + I^-)$
– محلول كلور البوتاسيوم	– $(K^+ + Cl^-)$
– محلول يود المغنيزيوم	– $(Mg^{2+} + 2I^-)$
– محلول كلور المغنيزيوم	– $(Mg^{2+} + 2Cl^-)$

التمرين الثامن عشر:

– هذه الكمية الموجودة في 1.5L لتر من ماء معدني تركيبته من شوارد المغنيزيوم 20 mg/L لا تكفيه لسد حاجته بل يجب عليه أن يشرب 10 قارورات من الماء المعدني لكي يوفر للجسم 300 mg من المغنيزيوم.

– فوائد المغنيزيوم:

* يساعد في نمو العظام.
* يساعد الأعصاب والعضلات على عملها.
* يعمل بمثابة ملين في الجرعات الكبيرة.
* يقوي مينا الأسنان.
* له دور هام في تخليق البروتين.
* يساعد في تحويل الذهن والكربوهدرات إلى طاقة.
* يساعد على طرد بعض المواد السامة من الجسم.
* يرفع من مستوى الكولسترول المفيد في الدم ويقلل من نسبة الكولسترول الضار.

– لحفظ التوازن الغذائي يجب على الإنسان أن يتناول بالإضافة إلى الماء المعدني أغذية أخرى تتوفر على المغنيزيوم مثل: الخبز، الخضروات ذات الأوراق، مشتقات الحليب، القمح.

حل التمرين التاسع عشر:

– اسم وعدد الذرات المكونة لشاردة $Al(OH)_4^-$:

اسم الذرة	العدد
ذرة الألمنيوم Al	1
ذرة الأكسجين O	4

ذرة الهيدروجين H	4

- اكتسبت هذه الشاردة إلكترونا واحدا.

حل التمرين العشرون:

الصيغة الكيميائية لكل من المحاليل الشاردية التجارية التالية:

ماء جافيل، روح الملح (حمض كلور الماء)، ماء الكلس، حمض الكبريت، محلول النشادر.

المحلول المائي الشاردي	الصيغة الكيميائية
- ماء جافيل (تحت كلوريت الصوديوم)	$NaClO$
- روح الملح (حمض كلور الماء)	HCl
- ماء الكلس (كربونات الكالسيوم)	$CaCO_3$
- حمض الكبريت	H_2SO_4
- محلول النشادر	NH_3

الوحدة العاشرة: التحليل الكهربائي

التمرين الأول:

أجب بصح أو خطأ مبررا إجابتك في كل حالة:

- التحليل الكهربائي ظاهرة كهربائية.
- كل متحلل كهربائي هو محلول شاردي
- ينتج جهاز التحليل الكهربائي التيار الكهربائي
- لا توجد إلكترونات حرة في المحلول الشاردي

التمرين الثاني:

أنقل الفقرة على كراسك ثم أملأ الفراغات:

خلال التحليل الكهربائي، تهجر الشوارد الموجبة نحو .....، في حين تهجر الشوارد السالبة نحو ..... فينتج التيار ..... في المحلول عن ..... الشوارد ..... و..... معا في جهتين .....؛ أما التيار الكهربائي خارج المحلول، في أسلاك التوصيل فهو ناتج عن ..... الإجمالية ..... الحرة في المعادن.

التمرين الثالث:

اختر الجواب الصحيح من بين ما يلي:

أ- المسرى المتصل بالقطب الموجب للمولد هو (المهبط/المصعد).

ب- ينطلق غاز في التحليل الكهربائي البسيط عند (المهبط/المصعد).

جـ- المحلول المائي لكلور القصدير (جزيئي/شاردي).

د- حاملات الشحن في المتحلل الكهربائي هي (الشوارد/الإلكترونات).

التمرين الرابع:

عرف التحليل الكهربائي البسيط وأعط بعض الأمثلة عن ذلك.

التمرين الخامس:

ما هو النموذج المجهري الذي يسمح لنا بتفسير التحليل الكهربائي البسيط؟

التمرين السادس:

على ماذا يحتوي المتحلل الكهربائي في التحليل الكهربائي البسيط لمحلول كلور القصدير؟

التمرين السابع:

أكتب المعادلة الكيميائية عند كل مسرى في التحليل الكهربائي البسيط لمحلول كلور القصدير، ثم استنتج المعادلة الكيميائية الإجمالية له.

التمرين الثامن:

حدد الصح من الخطأ من بين هذه المعادلات:

$$Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn^{2+}$$

$$Cl^- \rightarrow 1e^- + Cl$$

$$Cu \rightarrow 2e^- + Cu^{2+}$$

$$Sn^{2+} \rightarrow Sn + 2e^-$$

$$Ag^+ + 1e^- \rightarrow Ag$$

التمرين التاسع:

هل المعادلات الكيميائية التالية متوازنة؟

- برر إجابتك.

$$Zn^{2+} + Cl^- \rightarrow Zn + Cl_2$$

$$Sn^{2+} + 2Cl^- \rightarrow 2Sn + Cl_2$$

$$Cu^{2+} + Cu \rightarrow Cu + Cu^{2+}$$

التمرين العاشر:

نجري التحليل الكهربائي لمصهور كلور الصوديوم في شروط خاصة.

- ما هي شوارد المتحلل الكهربائي في هذه الحالة؟
- أكتب المعادلة الكيميائية عند كل مسرى.
- هل هذا التحليل الكهربائي بسيط؟

التمرين الحادي عشر:

من أجل معرفة قطبي مولد، نشكل دارة كهربائية على التسلسل باستعمال أسلاك التوصيل ومسريين من النحاس مثبتين على ورق ترشيح مبلل بمحلول فوق منغنات البوتاسيوم. فنلاحظ عندها هجرة الشوارد.

– هل يمكن التعرف عل قطبي المولد؟ اشرح.

التمرين الثاني عشر:

إن التحليل الكهربائي للمحلول المائي لكلور الرصاص ($Pb^{2+} + 2Cl^-$) ينتج الرصاص وغاز الكلور.

– أكتب المعادلة الكيميائية عند كل مسرى واستنتج المعادلة الكيميائية الإجمالية لهذا التحليل.

التمرين الثالث عشر:

يقارن مجهريا بين نقل التيار في المعادن ونقل التيار في المحاليل الشاردية. ودون في جدول ملخصا حول هذا الموضوع.

التمرين الرابع عشر:

أعطت التحاليل الكهربائية لمحلول كلور الصوديوم ومحلول كبريتات الحديد الثنائي ومحلول كلور القصدير النتائج التالية:

الناتج عند المصعد	الناتج عند المهبط	
غاز الكلور	شعيرات القصدير	**1**
غاز الكلور	غاز الهيدروجين	**2**
شوارد الحديد الثنائي	راسب من الحديد	**3**

– تعرف على كل تحليل كهربائي محددا نوعه، أهو بسيط أو غير بسيط.

– أكتب المعادلة الكيميائية عند المهبط وعند المصعد.

التمرين الخامس عشر:

نحقق تحليلا كهربائيا للماء المضاف إليه الصود. فينطلق غازان بجوار المسريين.

– ما هما هذان الغازان؟

– أكتب المعادلة الإجمالية لهذا التفاعل الكيميائي.

– هل هذا التحليل الكهربائي بسيط؟

التمرين السادس عشر:

يوجد نوعان كيميائيان شارديان لكلور النحاس: كلور النحاس الأحادي وكلور النحاس الثنائي.

- ما هي الصيغة الكيميائية لكل نوع كيميائي؟
- عين النسبة المئوية لشوارد النحاس في كل نوع كيميائي.

التمرين السابع عشر:

حضرنا محلولين مائيين لكلور الصوديوم. الأول بتركيز 10 g/L والثاني بتركيز 100 g/L

أخذنا 100 mL من كل محلول ووضعنا كل واحد منهما في وعاء به مسريان من الفحم وأجرينا التجربة التالية:

ركبنا كل وعاء على حدى بالمولد الكهربائي نفسه في دارة كهربائية تحتوي على آمبير متر وقاطعة. وسجلنا كل مرة شدة التيار الكهربائي المار في المحلول.

- برأيك، في أي من المحلولين تكون شدة التيار الكهربائي أكبر؟ علل.

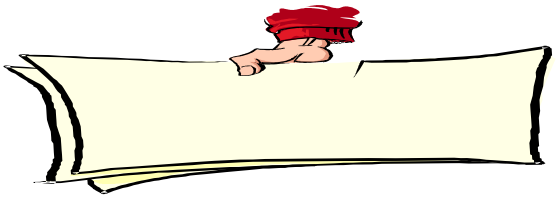
التمرين الثامن عشر:

اختار أحمد طريقة التحليل الكهربائي لطلي صفيحة من الحديد بطبقة رقيقة من الزنك.

- اقترح مخططا للتركيب الذي يناسب ما يريد أحمد إنجازه.
- حدد على المخطط كيفية التوصيل الكهربائي واسم كل مسرى والمادة المكونة له.
- اقترح اسما للمتحلل الكهربائي.

التمرين التاسع عشر:

أبحث في الموسوعات وعبر شبكة الانترنت عن كيفة الطلي بالكروم (Cr) عن طريق التحليل الكهربائي.



حلول التمارين

حل التمرين الأول:

الإجابة بصحيح أو خطأ:

- التحليل الكهربائي ظاهرة كهربائية. **خطأ**
- كل متحلل كهربائي هو محلول شاردي. **صحيح**
- ينتج جهاز التحليل الكهربائي التيار الكهربائي. **خطأ**
- لا توجد إلكترونات حرة في المحلول الشاردي. **صحيح**

حل التمرين الثاني:

ملأ الفراغات:

خلال التحليل الكهربائي، تهجر الشوارد الموجبة نحو **المهبط**، في حين تهجر الشوارد السالبة نحو **المصعد** فينتج التيار **الكهربائي** في المحلول عن **حركة** الشوارد **الموجبة** و**السالبة** معا في جهتين **متعاكستين**؛ أما التيار الكهربائي خارج المحلول، في أسلاك التوصيل فهو ناتج عن **الحركة** الإجمالية **للإلكترونات** الحرة في المعادن.

حل التمرين الثالث:

اختيار الجواب الصحيح من بين ما يلي:

أ- المسرى المتصل بالقطب الموجب للمولد هو **المصعد**

ب- ينطلق غاز في التحليل الكهربائي البسيط عند **المصعد**

جـ- المحلول المائي لكلور القصدير **شاردي**

د- حاملات الشحن في المتحلل الكهربائي هي **الشوارد**

حل التمرين الرابع:

التحليل الكهربائي البسيط: هو ظاهرة كهروكيميائية تقوم بتحليل محلول شاردي عند المسريين (المصعد والمهبط).

مثال:

التحليل الكهربائي لمحلول كلور القصدير.

حل التمرين الخامس:

النموذج المجهري هو تفسير ما يحدث عند المصعد والمهبط.

حل التمرين السادس:

يحتوي المتحلل الكهربائي في التحليل الكهربائي البسيط لمحلول كلور القصدير على شوارد: Sn^{2+} وشوارد: Cl^- وجزيئات الماء.

حل التمرين السابع:

كتابة المعادلة الكيميائية عند كل مسرى في التحليل الكهربائي البسيط لمحلول كلور القصدير، ثم استنتاج المعادلة الكيميائية الإجمالية له:

عند المهبط: $Sn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Sn(s)$

عند المصعد: $2Cl^-(aq) \rightarrow 2e^- + Cl_2(g)$

المعادلة الإجمالية:

$$Sn^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq) \rightarrow Sn(s) + Cl_2(g)$$

حل التمرين الثامن:

حدد الصح من الخطأ من بين هذه المعادلات:

خطأ $Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn^{2+}$

صحيح $Cl^- \rightarrow 1e^- + Cl$

خطأ $Cu \rightarrow 2e^- + Cu^{2+}$

صحيح $Sn^{2+} \rightarrow Sn + 2e^-$

صحيح $Ag^+ + 1e^- \rightarrow Ag$

حل التمرين التاسع:

غير متوازنة $Zn^{2+} + Cl^- \rightarrow Zn + Cl_2$

غير متوازنة $Sn^{2+} + 2Cl^- \rightarrow 2Sn + Cl_2$

متوازنة $Cu^{2+} + Cu \rightarrow Cu + Cu^{2+}$

حل التمرين العاشر:

– شوارد المتحلل الكهربائي في هذه الحالة:

* شوارد الكلور Cl^-

* شوارد الصوديوم Na^+

– المعادلة الكيميائية عند كل مسرى:

عند المصعد: $2Cl^-(aq) \rightarrow 2e^- + Cl_2(g)$

عند المهبط: $Na^+(aq) + 1e^- \rightarrow Na(s)$

– **نعم** هذا التحليل الكهربائي بسيط

حل التمرين الثاني عشر:

عند المهبط:

$$Pb^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Pb(s)$$

عند المصعد:

$$2Cl^-(aq) \rightarrow 2e^- + Cl_2(g)$$

المعادلة الإجمالية:

$$Pb^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq) \rightarrow Pb(s) + Cl_2(g)$$

حل التمرين الثالث عشر:

– إن المسؤول عن نقل التيار في المعادن هي **الإلكترونات الحرة**.

– إن المسؤول عن نقل التيار الكهربائي في المحاليل الشاردية هي: **الشوارد السالبة والموجبة**.

حل التمرين الرابع عشر:

	الناتج عند المهبط	الناتج عند المصعد	المتحلل الكهربائي	نوع التحليل الكهربائي
1	شعيرات القصدير	غاز الكلور	محلول كلور القصدير	بسيط
2	غاز الهيدروجين	غاز الكلور	محلول كلور الصوديوم	غير بسيط
3	راسب من الحديد	شوارد الحديد الثنائي	محلول كبريتات الحديد الثنائي	غير بسيط

– **المعادلة الكيميائية عند المهبط وعند المصعد:**

* **محلول كلور القصدير:**

- *عند المهبط:* $Sn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Sn(s)$
- *عند المصعد:* $2Cl^-(aq) \rightarrow 2e^- + Cl_2(g)$

* محلول كلور الصوديوم:

- *عند المهبط:* $2H^+(aq) + 2e^- \rightarrow H_2(g)$
- *عند المصعد:* $2Cl^-(aq) \rightarrow 2e^- + Cl_2(g)$

* محلول كبريتات الحديد الثنائي:

- *عند المهبط:* $Fe^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Fe(s)$
- *عند المصعد:* $Fe(s) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + 2e^-$

حل التمرين الخامس عشر:

- تحليل كهربائي غير بسيط ينتج غاز الأكسجين عند المصعد وغاز الهيدروجين عند المهبط.
- **المعادلة الإجمالية لهذا التفاعل الكيميائي:**

$$2H_2O(l) \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g)$$

- هذا التحليل الكهربائي غير بسيط

حل التمرين السادس عشر:

- **الصيغة الكيميائية لكل نوع:**

كلور النحاس الأحادي: $Cu^+ + Cl^-$

كلور النحاس الثنائي: $Cu^{2+} + 2Cl^-$

- النسبة المئوية لشوارد النحاس في كل نوع كيميائي:

$Cu^+ + Cl^-$: 50% Cu^+

$Cu^{2+} + 2Cl^-$: 33,33% Cu^{2+}

حل التمرين السابع عشر:

- تكون شدة التيار الكهربائي أكبر في المحلول الثاني ذي التركيز 100g/L لأن **عدد الشوارد أكبر**.

حل التمرين التاسع عشر:

- **كيفية الطلاء بالكروم:**

400 غ/ل من ثالث أكسيد الكروم.

4 غ من حمض الكبريتيك مركز.

شدة التيار من 10 إلى 20 أمبير.

قوة التيار من 4.5 إلى 7 فولط.

درجة الحرارة من 40 إلى 50°م.

المصعد كربون أو بلاتين.

طريقة العمل:

1- يذاب ثالث أكسيد الكروم في كمية من الماء.

2- يصب حامض الكبريتيك على المحلول.

3- يقلب المحلول ويسخن لدرجة الحرارة المطلوبة.

الوحدة الحادية عشر: التفاعلات الكيميائية

التمرين الأول:

أجب بصحيح أو خطأ مبررا إجابتك في كل حالة:

أ- الفرد الكيميائي هو مجموعة من الشوارد.

ب- تمثل الذرة فردا كيميائيا.

جـ- لا تمثل مجموعة من الشوارد المتماثلة نوعا كيميائيا.

د- نتعامل بالأفراد الكيميائية في المستوى العياني وبالأنواع الكيميائية في المستوى المجهري.

التمرين الثاني:

أنقل الفقرة على كراسك ثم املأ الفراغات:

إن كل من الجزيء و ..... و..... يمثلون ..... كيميائية.

أما مجموعة من هذه ..... الكيميائية ..... فتشكل ما يعرف باسم ..... الكيميائي. لهذا نستعمل ..... الكيميائية في التفسير المجهري، بينما نتعامل في المخبر مع ..... الكيميائية.

التمرين الثالث:

اختر الجواب الصحيح من بين ما يلي:

خلال تفاعل كيميائي:

أ- الشحنة الكهربائية محفوظة/غير محفوظة.

ب- عدد الذرات محفوظ/غير محفوظ.

جـ- يكون المحلول الشاردي في وسط التفاعل: (متعادل/غير متعادل) كهربائيا.

د- عدد الإلكترونات المفقودة (يساوي/ لا يساوي) عدد الإلكترونات المكتسبة.

التمرين الرابع:

أكتب فقرة مختصرة من عندك، تميز فيها بين الفرد الكيميائي والنوع الكيميائي.

التمرين الخامس:

يمكن التعبير عن المعادلة الإجمالية للتفاعل الكيميائي في المحاليل الشاردية بثلاث صيغ مختلفة. ما هي؟

التمرين السادس:

حدد الخطوات الواجب إتباعها للوصول إلى كتابة المعادلة الإجمالية للتفاعلات الكيميائية في المحاليل الشاردية.

التمرين السابع:

كيف يمكن تفسير التحليل الكهربائي بمعادلة كيميائية؟

أعط مثالا عن ذلك.

التمرين الثامن:

سم الشاردتين المكونتين لحمض كلور الماء واكتب الصيغة الشاردية لهذا المحلول.

التمرين التاسع:

أدرجت أخطاء في الصيغ الكيميائية التالية، صحح هذه الأخطاء:

$(2H^+ + 2Cl^-)$; $(Al^{3+} + Cl^{3-})$; $(Fe^{2+} + Cl^-)$

التمرين العاشر:

أنقل على كراسك المعادلات الآتية وأملأ الفراغات مفسرا تحولات الأفراد الكيميائية:

$$Fe \rightarrow ..... + 2e^-$$

$$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow .....$$

$$Al \rightarrow Al^{3+} + ...$$

$$2Cl^- \rightarrow Cl_2 + ...$$

التمرين الحادي عشر:

إليك معادلة التفاعل الكيميائي التالية:

$$Fe_{(s)} + 2(H^+ + Cl^-)_{(aq)} \rightarrow H_{2(g)} + (Zn^{2+} + 2Cl^-)_{(aq)}$$

أ- أعط اسمي المتفاعلين وسم النواتج.

ب- أكتب المعادلة بالاقتصار على الأفراد المتفاعلة فقط.

التمرين الثاني عشر:

أنقل على كراسك المعادلات الكيميائية التالية ووازنها:

$$Zn_{(s)} + ...(H^+ + Cl^-)_{(aq)} \rightarrow H_{2(g)} + (Zn^{2+} + 2Cl^-)_{(aq)}$$

$$Zn + 2H^+ \rightarrow H_2 + ...$$

$$Fe + ... \rightarrow H_2 + Fe^{2+}$$

التمرين الثالث عشر:

يؤثر حمض كلور الماء على الألمنيوم فتظهر شوارد الألمنيوم Al^{3+} بالمحلول الناتج:

أ- سم المحلول الناتج واكتب صيغته الكيميائية.

ب- هل المحلول الناتج متعادل كهربائيا؟

التمرين الرابع عشر:

إن تفاعل معدن المغنيزيوم وحمض كلور الماء ينتج غاز الهيدروجين وشوارد Mg^{2+}

- ما هي الأفراد الكيميائية المتفاعلة والأفراد الكيميائية الناتجة في هذا التفاعل الكيميائي؟
- أكتب المعادلة الكيميائية لهذا التفاعل باستعمال الصيغ الشاردية ثم باستعمال الصيغ الجزيئية.

التمرين الخامس عشر:

فسر مجهريا التحليل الكهربائي لمحلول كلور القصدير محددا المعادلتين عند المسريين وكذلك المعادلة الإجمالية لهذا التحليل الكهربائي.

التمرين السادس عشر:

يؤثر حمض الخل على معدن الحديد وفق المعادلة الكيميائية الإجمالية:

$$Fe_{(s)} + 2H^+_{(aq)} \rightarrow Fe^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)}$$

- ما هو النوع الكيميائي الذي يتفاعل مع معدن الحديد؟
- برأيك، هل الزنك يتفاعل أيضا مع هذا الحمض؟ برر إجابتك.

التمرين السابع عشر:

من خلال دراستك للمادة وتحولاتها، حاول أن تلخص بشكل موجز ودقيق أهم المعارف التي يجب معرفتها لفهم وتفسير الكثير من التحولات الكيميائية.

التمرين الثامن عشر:

عند التحليل الكهربائي لمحلول كبريتات النحاس باستعمال مصعد من النحاس ومهبط من الفحم، يتشكل النحاس على المهبط ويتآكل المصعد.

فالمعادلة الإجمالية المختزلة لهذا التحليل الكهربائي هي كالتالي:

$$Cu + Cu^{2+} \rightarrow Cu^{2+} + Cu$$

- فسر ما يحدث عند المسريين وعبر عنه بكتابة المعادلتين الكيميائيتين.
- أكتب المعادلة الإجمالية التي تبرز كل الأفراد الكيميائية في هذا التحليل الكهربائي.
- إذا ازدادت كتلة المهبط خلال هذه العملية بمقدار $50\ g$. ما هي كتلة النحاس المتآكلة عند المصعد؟

التمرين التاسع عشر:

انقل على كراسك المعادلات التالية ووازنها:

$$....Al_{(s)} + 2(Na^+ + HO^-)_{(aq)} + ...H_2O_{(l)} \rightarrow$$

$$.....(Na^+ + Al(OH)_4^-)_{(aq)} + ...H_{2(g)}$$

$$3Cu_{(s)} + (8H^+ + ...NO_3^-)_{(aq)} \rightarrow$$

$$.....Cu^{2+}{}_{(aq)} + 2NO_{(g)} + ...H_2O_{(l)}$$

$$CaCO_{3(s)} + ...(H^+ + Cl^-)_{(aq)} \rightarrow$$

$$(Ca^{2+} + ...Cl^-)_{(aq)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$$

التمرين العشرون:

إن محلول حمض الكبريت محلول شاردي مكون من شوارد الهيدروجين H^+ وشوارد الكبريتات SO_4^{2-}.

عندما نصب هذا الحمض على قطعة من الحديد، يحدث فوران. والغاز المنطلق يتفرقع بوجود لهب.

في نهاية التفاعل، نرشح المحلول الناتج في أنبوب اختبار، ثم نصب عليه قطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم فنلاحظ تشكل راسب لونه أخضر فاتح.

- أكتب الصيغة الكيميائية لمحلول حمض الكبريت.
- سم الأنواع الكيميائية التي تم الكشف عنها.
- استنتج المعادلة الكيميائية الإجمالية لهذا التفاعل الكيميائي، علما أن شوارد الكبريت لا تتفاعل.
- قارن هذه المعادلة مع معادلة تفاعل الحديد ومحلول حمض كلور الماء.

التمرين الحادي والعشرون:

لماذا ينصح بعدم تحضير صلصة الخل في إناء من الألمنيوم؟

التمرين الثاني والعشرون:

أسقت فاطمة أثناء تنظيفها للبيت بعض القطرات من سائل منظف يستعمل خصوصا في تنظيف المرحاض على علبة مصبرات، فلاحظت فوران على غطاء العلبة.

- برأيك، ما هو الغاز المنطلق؟
- ما هو إذن النوع الكيميائي الموجود حتما في هذا السائل المنظف؟

حلول التمارين

حل التمرين الأول:

الإجابة بصحيح أو خطأ مع التبرير:

أ- الفرد الكيميائي هو مجموعة من الشوارد. لا

ب- تمثل الذرة فردا كيميائيا. نعم

جـ- لا تمثل مجموعة من الشوارد المتماثلة نوعا كيميائيا. لا

د- نتعامل بالأفراد الكيميائية في المستوى العياني وبالأنواع الكيميائية في المستوى المجهري. لا

حل التمرين الثاني:

ملأ الفراغات:

إن كل من الجزيء و **الشاردة** و**الذرة** يمثلون أفرادا كيميائية.

أما مجموعة من هذه **الأفراد** الكيميائية **المتماثلة** فتشكل ما يعرف باسم **النوع** الكيميائي. لهذا نستعمل **الأفراد** الكيميائية في التفسير المجهري، بينما نتعامل في المخبر مع **الأنواع** الكيميائية.

حل التمرين الثالث:

اختر الجواب الصحيح من بين ما يلي:

خلال تفاعل كيميائي:

أ- الشحنة الكهربائية **محفوظة**.

ب- عدد الذرات **محفوظ**.

جـ- يكون المحلول الشاردي في وسط التفاعل: **متعادل** كهربائيا.

د- عدد الإلكترونات المفقودة **يساوي** عدد الإلكترونات المكتسبة.

حل التمرين الرابع:

الفرد الكيميائي: هو كل حبيبة مجهرية مكونة للمادة كالجزيء والذرة والشاردة ونواة ذرة والإلكترون، ويتم التعامل معها على المستوى المجهري.

النوع الكيميائي: هو مجموعة من الأفراد الكيميائية المتماثلة سواء كانت ذرية أو جزئية أو شاردية بحيث يتم التعامل معها على المستوى العياني مثل الماء وثنائي أكسيد الكربون ... إلخ.

حل التمرين الخامس:

يمكن التعبير عن المعادلة الإجمالية للتفاعل الكيميائي في المحاليل الشاردية بثلاث صيغ مختلفة هي:

1- الصيغة الشاردية

2- الصيغة الإحصائية

3- الأفراد المتفاعلة فقط

حل التمرين السادس:

الخطوات الواجب إتباعها للوصول إلى كتابة المعادلة الإجمالية للتفاعلات الكيميائية في المحاليل الشاردية:

1- كتابة المعادلتين النصفيتين؛

2- جمع المعادلتين مع مراعاة انحفاظ الشحنة؛

3- إضافة الأفراد الكيميائية غير المتفاعلة وموازنتها

حل التمرين السابع:

- يمكن تفسير التحليل الكهربائي بمعادلة كيميائية لأن التحليل الكهربائي هو عبارة عن تحول كيميائي الذي ننمذجه بتفاعل كيميائي وذلك بتمثيل:

* التحول الكيميائي عند كل مسرى بمعادلة كيميائية.

* حصيلة التفاعل الكيميائي بمعادلة إجمالية فيها المواد المتفاعلة فقط.

حل التمرين الثامن:

- الشاردتين المكونتين لمحلول حمض كلور الماء هما:

* شاردة الهيدروجين H^+

* شاردة الكلور Cl^-

- الصيغة الشاردية للمحلول: $(H^+ + Cl^-)$

حل التمرين التاسع:

تصحيح الأخطاء:

$(2H^+ + 2Cl^-)$ التصحيح: $2(H^+ + Cl^-)$

$(Al^{3+} + Cl^{3-})$ التصحيح: $(Al^{3+} + 3Cl^-)$

$(Fe^{2+} + Cl^-)$ التصحيح: $(Fe^{2+} + 2Cl^-)$

حل التمرين العاشر:

تكملة المعادلات:

$$Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-$$

$$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$$

$$Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^-$$

$$2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$$

حل التمرين الحادي عشر:

$$Fe_{(s)} + 2(H^+ + Cl^-)_{(aq)} \rightarrow H_{2(g)} + (Zn^{2+} + 2Cl^-)_{(aq)}$$

أ- **المتفاعلين هما:** الحديد، حمض كلور الهيدروجين

الناتجين هما: كلور الحديد الثنائي، ثنائي الهيدروجين (غاز الهيدروجين)

ب- كتابة المعادلة بالاقتصار على الأفراد المتفاعلة فقط:

$$Fe + 2H^+ \rightarrow H_2 + Fe^{2+}$$

حل التمرين الثاني عشر:

موازنة المعادلات:

$$Zn_{(s)} + 2(H^+ + Cl^-)_{(aq)} \rightarrow H_{2(g)} + (Zn^{2+} + 2Cl^-)_{(aq)}$$

$$Zn + 2H^+ \rightarrow H_2 + Zn^{2+}$$

$$Fe + 2H^+ \rightarrow H_2 + Fe^{2+}$$

حل التمرين الثالث عشر:

يؤثر حمض كلور الماء على الألمنيوم فتظهر شوارد الألمنيوم Al^{3+} بالمحلول الناتج:

أ- إسم المحلول الناتج : كلور الألمنيوم

- صيغته الكيميائية: $(Al^{3+} + 3Cl^-)$

ب- نعم المحلول الناتج متعادل كهربائيا.

حل التمرين الرابع عشر:

- الأفراد الكيميائية المتفاعلة هي: Mg ; H^+

والأفراد الكيميائية الناتجة هي: Mg^{2+} وغاز الهيدروجين H^2

- المعادلة الكيميائية لهذا التفاعل باستعمال الصيغ الشاردية:

$$Mg + 2(H^+ + Cl^-) \rightarrow H_{2(g)} + (Mg^{2+} + 2Cl^-)_{(aq)}$$

ثم باستعمال الصيغ الجزيئية:

$$Mg_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow H_{2(g)} + MgCl_{2(aq)}$$

حل التمرين الخامس عشر:

- التفسير المجهري للتحليل الكهربائي لمحلول كلور القصدير:

* ***عند المهبط:*** $Sn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Sn(s)$

* ***عند المصعد:*** $2Cl^-(aq) \rightarrow 2e^- + Cl_2(g)$

- المعادلة الإجمالية:

$$Sn^{2+}(aq) + 2Cl^-_{(aq)} \rightarrow Sn(s) + Cl_{2(g)}$$

حل التمرين الثامن عشر:

لدينا:

$$Cu + Cu^{2+} \rightarrow Cu^{2+} + Cu$$

- تفسير ما يحدث عند المسريين:

عند المهبط يتشكل النحاس المعدني وفق المعادلة:

$$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$$

عند المصعد يتآكل هذا المصعد وفق المعادلة:

$$Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$$

- المعادلة الإجمالية التي تبرز كل الأفراد الكيميائية في هذا التحليل الكهربائي:

$$Cu(SO_4) \rightarrow Cu^{2+} + SO_4^{2-}$$

- بما أن كتلة المهبط ازدادت خلال هذه العملية بمقدار 50 g فإن كتلة النحاس المتآكلة عند المصعد هي 50 g وذلك لأنه يحدث إنتقال النحاس من المصعد نحو المهبط عبر المحلول (استنادا إلى مبدأ إنحفاظ الكتلة).

حل التمرين التاسع عشر:

موازنة المعادلات:

$$2Al_{(s)} + 2(Na^+ + HO^-)_{(aq)} + 6H_2O_{(l)} \rightarrow$$
$$2(Na^+ + Al(OH)_4^-)_{(aq)} + 3H_{2(g)}$$

$$3Cu_{(s)} + (8H^+ + 2NO_3^-)_{(aq)} \rightarrow$$
$$3Cu^{2+}{}_{(aq)} + 2NO_{(g)} + 4H_2O_{(l)}$$

$$CaCO_{3(s)} + 2(H^+ + Cl^-)_{(aq)} \rightarrow$$
$$(Ca^{2+} + 2Cl^-)_{(aq)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$$

حل التمرين العشرون:

إن محلول حمض الكبريت محلول شاردي مكون من شوارد الهيدروجين H^+ وشوارد الكبريتات SO_4^{2-}.

عندما نصب هذا الحمض على قطعة من الحديد، يحدث فوران. والغاز المنطلق يتفرقع بوجود لهب.

في نهاية التفاعل، نرشح المحلول الناتج في أنبوب إختبار، ثم نصب عليه قطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم فنلاحظ تشكل راسب لونه أخضر فاتح.

- الصيغة الكيميائية لمحلول حمض الكبريت هي: H^2SO_4

- الأنواع الكيميائية التي تم الكشف عنها:

غاز الهيدروجين (حدوث فرقعة)

شوارد الحديد الثنائي (تشكل راسب أخضر فاتح)

- استنتاج المعادلة الكيميائية الإجمالية لهذا التفاعل الكيميائي:

الصيغة الجزيئية:

$$H_2(SO_4)_{(aq)} + Fe_{(s)} \rightarrow H_{2(g)} + Fe(SO_4)$$

الصيغة الشاردية:

$$(2H^+ + SO_4^{2-})_{(aq)} + Fe_{(s)} \rightarrow H_{2(g)} + (Fe^{2+} + SO_4^{2-})_{(aq)}$$

- مقارنة هذه المعادلة مع معادلة تفاعل الحديد ومحلول حمض كلور الماء:

في تفاعل حمض كلور الماء والحديد: ينتج غاز ثنائي الهيدروجين وشوارد الحديد الثنائية أما شوارد الكلور فإنها لا تتفاعل: وتكون المعادلة الكيميائية كالتالي:

الصيغة الشاردية:

$$Fe_{(s)} + 2(H^+ + Cl^-)_{(aq)} \rightarrow H_{2(g)} + (Fe^{2+} + 2Cl^-)_{(aq)}$$

أو بدون Cl لأنها لم تشارك في التفاعل:

$$Fe_{(s)} + 2H^{+}_{(aq)} \rightarrow H_{2(g)} + Fe^{2+}_{(aq)}$$

- وبهذا نلاحظ أن في التفاعل الأول والثاني تحصلنا على نفس النواتج المتمثلة في غاز الهيدروجين وشوارد الحديد الثنائي. فإن شوارد الكبريت هي التي لا تتفاعل في التفاعل الأول أما التفاعل الثاني فإن شوارد الكلور لا تتفاعل وذلك لأنها تعمل كوسيط لنقل التيار.

حل التمرين الحادي والعشرون:

ينصح بعدم تحضير صلصة الخل في إناء من الألمنيوم لأن الخل حمض يتفاعل مع الألمنيوم فيؤدي إلى تآكل الإناء إضافة إلى تشكل جسم جديد يمكن أن يؤثر سلبا على صحة المستهلك.

حل التمرين الثاني والعشرون:

- الغاز المنطلق هو **غاز الهيدروجين H_2**
- النوع الكيميائي الموجود حتما في هذا السائل المنظف هو **حمض كلور الماء HCl**

الوحدة الثانية عشر: شروط رؤية جسم

التمرين الأول:

ما هي قيمة الزاوية 1.35 rad بالدرجات والدقائق؟

التمرين الثاني:

ما هي قيمة الزاوية 15°42’ بالراديان؟

التمرين الثالث:

ما هي قيمة الزاوية 0.002 rad بالدقائق؟

التمرين الرابع:

ما هي الأبعاد الحقيقية؟ وما هي الأبعاد الظاهرية؟

التمرين الخامس:

كيف تبدو الأشياء المتماثلة عند مشاهدتها من أماكن مختلفة؟

التمرين السادس:

ما هي زاوية النظر؟

التمرين السابع:

بين الصح من الخطأ فيما يلي:

- تزداد الأبعاد الظاهرية للأشياء بزيادة بعدها عنا.
- تكون أبعاد الأشياء المتماثلة متساوية إذا كانت تبعد عنا بالأبعاد نفسها.
- تعتمد طريقة التثليث على زاوية النظر.
- تقدر أبعاد الأشياء البعيدة بالتصويب المباشر.

التمرين الثامن:

متى تكون رؤية الأشياء رؤية كلية؟

التمرين التاسع:

متى تكون رؤية الأشياء رؤية جزئية؟

التمرين العاشر:

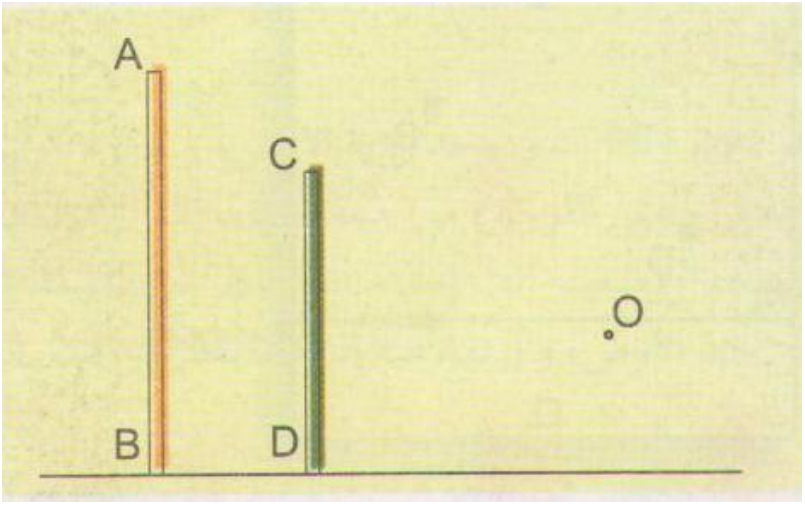
أنقل العبارات على كراسك واملأ الفراغات بالكلمات المناسبة:

النافذان، الجسم، مضاء، الواردان، نظر.

زاوية ..... جسم مضيء أو ..... هي الزاوية التي من خلالها يرى .....، أي الزاوية التي يحددها الشعاعان ..... من حواف الجسم و..... إلى العين.

التمرين الحادي عشر:

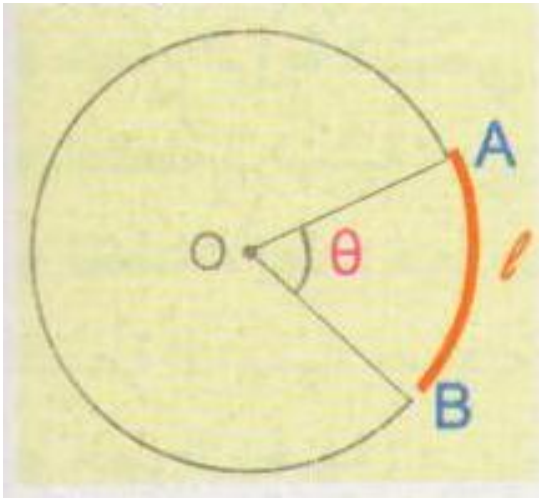
حدد زاويتي النظر للعمودين AB و CD إذا كانت عين المراقب في المكان O.



التمرين الثاني عشر:

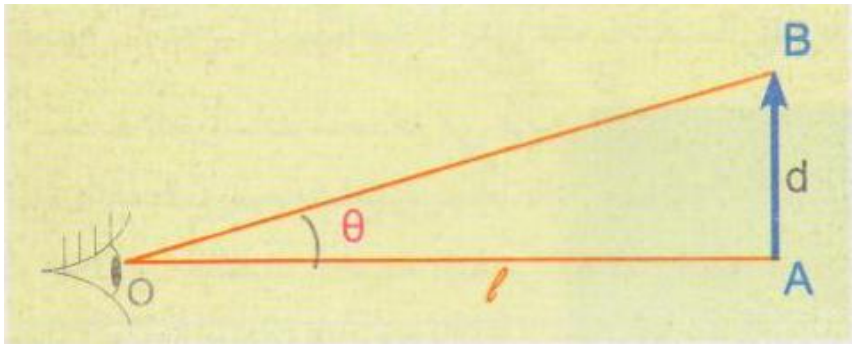
رسمنا دائرة مركزها O ونصف قطرها R، والزاوية θ بـrad التي تحصر القوس AB الذي طوله l.

- عبر عن θ بدلالة l و R.
- عبر عن l بدلالة θ و R.



التمرين الثالث عشر:

لدينا جسما مضيئا AB طوله d، يبعد عن عين المراقب بالبعد l.



- أعط $\tan\theta$ بدلالة d و l.
- قارن بين قيمة الزاوية θ بـ rad و $\tan\theta$ من أجل:

* زوايا صغيرة (أقل من عشر درجات)
* زوايا متوسطة أو كبيرة.

- كيف تصبح العلاقة السابقة إذا كانت الزاوية θ صغيرة؟

التمرين الرابع عشر:

أوجد بالراديان ثم بالدقائق زاوية النظر للشمس، إذا علمت:

* قطر الشمس: $d = 1.4 \times 10^6$ Km
* بعد الأرض عن الشمس: $l = 150 \times 10^6$ Km

التمرين الخامس عشر:

1- أوجد بالراديان ثم بالدقائق زاوية النظر لعمارة ارتفاعها $H = 60\ m$، وهي مراقبة على بعد $d = 4.5Km$

2- بأي زاوية يرى أحد سكان العمارة المراقب الذي يوجد على بعد $d = 4.5\ Km$ عنه وارتفاعه $H = 1.8\ m$

التمرين السادس عشر:

يراقب شخص عمودا شاقوليا ارتفاعه $H = 2\ m$ وهو مثبت على الأرض على بعد $D = 25\ m$ منه.

يتشكل خيال العمود على شبكية عين هذا الشخص.

- أوجد طول الخيال على الشبكية إذا علمت أن عمق عين الإنسان يقدر بـ $d = 2.5\ cm$

التمرين السابع عشر:

يحجب القمر الشمس عند حدوث ظاهرة الكسوف الكلي للشمس.

- ما العلاقة بين زاويتي النظر لكل من القمر والشمس؟
- أرسم شكلا توضيحيا لظاهرة كسوف الشمس الكلي.
- أوجد بالراديان زاوية النظر للشمس وللقمر.

يعطى: قطر الشمس: $d_S = 1.4 \times 10^6\ Km$

بعد الشمس عن الأرض: $d_{ST} = 150 \times 10^6\ Km$

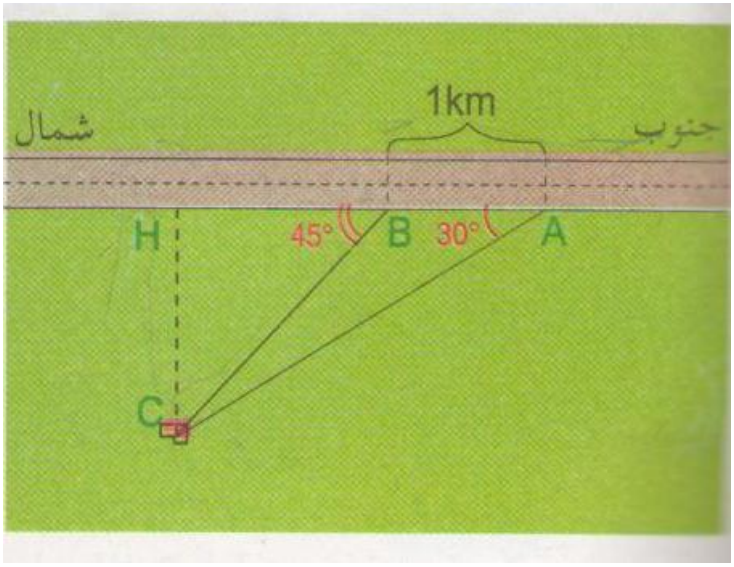
بعد القمر عن الأرض: $d_{LT} = 3.7 \times 10^5\ Km$

التمرين الثامن عشر:

يريد مراقب قياس البعد CH بين المنزل والطريق وفق الاتجاه جنوب شمال، بحيث ينتقل هذا المراقب على الطريق، مع العلم أنه لا يمكنه قياس إلا الزوايا والمسافات على الطريق.

في البداية، ومن موضع A، قاس المراقب زاوية السمت بين المنزل ومنحى الطريق، فكانت $30°$. ومن موضع آخر B يبعد عن الموضع الأول بكيلومتر واحد، قاس زاوية السمت $45°$.

- أوجد المسافة CH بين المنزل والطريق.



التمرين التاسع عشر:

جرى بين أحمد وشيماء الحوار التالي:

قال أحمد:

يمكنني أن أقيس إرتفاع العمود الكهربائي دون أن أتسلقه.

فقالت له شيماء:

هذا غير ممكن؛ إذ يجب عليك أن تتسلقه لكي نقيس إرتفاعه.

فرد أحمد:

بل يمكنني فعل ذلك..

فردت شيماء: ما دمت مصرا على أنك تستطيع فعل ذلك، فكيف يمكنك قياسه؟

قال لها:

يكفيني قياس بعد العمود عني، وقياس زاوية النظر للعمود الكهربائي من موقعي هذا، ثم ابتعدي عني بمسافة مناسبة يتحقق فيها زاوية نظر لقامتك مساوية لزاوية النظر للعمود الكهربائي، وعندها يمكن أن أستنتج ارتفاع العمود الكهربائي.

- كيف تمنك أحمد من تقدير ارتفاع العمود الكهربائي دون تسلقه؟

حلول التمارين

حل التمرين الأول:

قيمة الزاوية 1.35 rad بالدرجات:

لدينا:

$$180° \longrightarrow 3.14\ rad$$
$$\alpha \longrightarrow 1.35\ rad$$

ومنه: $\alpha = \frac{1,35 \times 180°}{3,14} = 77,39°$

$$\alpha = 77,39°$$

قيمة الزاوية 1.35 rad بالدقائق:

لدينا:

$$1° \longrightarrow 60'$$
$$77,39° \longrightarrow \alpha$$

ومنه: $\alpha = \frac{77,39° \times 60'}{1°} = 4643,4'$

$$\alpha = 4643,44'$$

حل التمرين الثاني:

قيمة الزاوية 15°42' بالراديان:

*** قيمة الزاوية 42' بالراديان:**

لدينا:

$$1° \longrightarrow 60'$$
$$\alpha_1 \longrightarrow 42'$$

ومنه: $\alpha_1 = \frac{1° \times 42'}{60'} = 0.7°$

$$\alpha_1 = 0,7°$$

ومنه:

$$180° \longrightarrow 3.14\ rad$$
$$0,7° \longrightarrow \alpha_1$$

ومنه: $\alpha_1 = \dfrac{0,7° \times 3,14rad}{180°} = 0,0122rad$

$$\alpha_1 = 0.0122\ rad$$

* قيمة الزاوية $15°$ بالراديان:

لدينا:

$$180° \longrightarrow 3,14\ rad$$
$$15° \longrightarrow \alpha_2$$

ومنه: $\alpha_2 = \dfrac{15° \times 3,14rad}{180°} = 0,2616rad$

$$\alpha_2 = 0.2616\ rad$$

إذن قيمة الزاوية: $15°42'$ بالراديان هي:

$$\alpha = \alpha_1 + \alpha_2$$
$$\alpha = 0,0122 + 0,2616 = 0,2738\ rad$$

حل التمرين الثالث:

قيمة الزاوية $0.002\ rad$ بالدقائق:

لدينا:

$$180° \longrightarrow 3.14\ rad$$
$$\alpha \longrightarrow 0,002\ rad$$

ومنه: $\alpha = \dfrac{0,002 \times 180°}{3,14} = 0,1146°$

$$\alpha = 0,1146°$$

ومنه:

$$1° \longrightarrow 60'$$
$$0,1146° \longrightarrow \alpha$$

ومنه: $\alpha = \frac{0,1146° \times 60'}{1°} = 6,87'$

$\alpha = 6,87'$

حل التمرين الرابع:

الأبعاد الحقيقية: هي الأبعاد التي نقيسها مباشرة على الجسم وهي الأبعاد التي يرى من خلالها الجسم وهو غير بعيد عن العين.

الأبعاد الظاهرية: هي الأبعاد التي ترى بها العين الأشياء، أو هي الأبعاد التي تظهر للعين الجسم البعيد عنها، بحيث أنه كلما ابتعد الجسم عن العين كلما ظهرت أبعاد الجسم صغيرة.

حل التمرين الخامس:

تبدو الأشياء القريبة كبيرة والأشياء البعيدة صغيرة.

حل التمرين السادس:

زاوية النظر: هي الزاوية التي تمكن العين من الرؤية الكاملة للجسم المنظور.

حل التمرين السابع:

بين الصح من الخطأ فيما يلي:

- تزداد الأبعاد الظاهرية للأشياء بزيادة بعدها عنا. **خطأ**
- تكون أبعاد الأشياء المتماثلة متساوية إذا كانت تبعد عنا بالأبعاد نفسها. **صح**
- تعتمد طريقة التثليث على زاوية النظر. **صح**
- تقدر أبعاد الأشياء البعيدة بالتصويب المباشر. **صح**

حل التمرين الثامن:

تكون رؤية الأشياء رؤية كلية: إذا كانت كل نقاط الجسم في جهة العين غير محجوبة عنها.

حل التمرين التاسع:

تكون رؤية الأشياء رؤية جزئية: إذا استقبلت العين أشعة ضوئية صادرة عن جزء من الجسم.

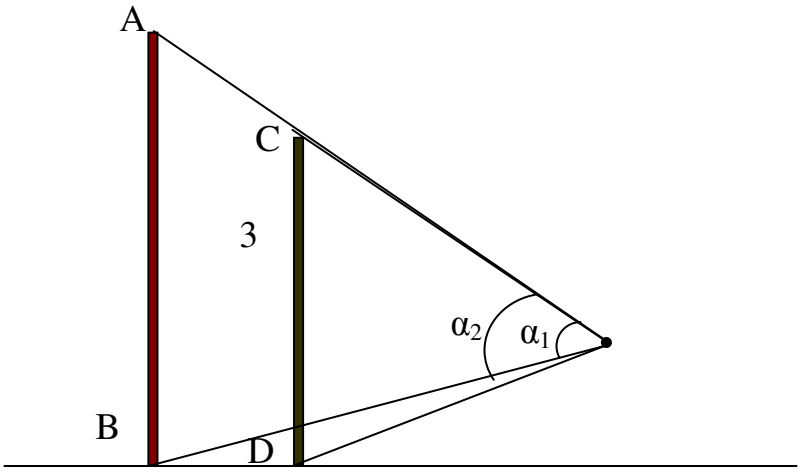
حل التمرين العاشر:

ملأ الفراغات:

زاوية **نظر** جسم مضيء أو **مضاء** هي الزاوية التي من خلالها يرى **الجسم**، أي الزاوية التي يحددها الشعاعان **الواردان** من حواف الجسم و**النافذان** إلى العين.

حل التمرين الحادي عشر:

تحديد زاويتي النظر للعمودين AB و CD إذا كانت عين المراقب في المكان O.



$$\tan\alpha = \frac{\text{المقابل}}{\text{المجاور}}$$

حل التمرين الثاني عشر:

$$\theta \frac{l}{R} =$$

$$l = R \times \theta$$

حل التمرين الثالث عشر:

$\tan\theta = \frac{d}{l}$ – المقارنة بين قيمة الزاوية θ بـ rad و $\tan\theta$ من أجل:

* زوايا صغيرة (أقل من عشر درجات): $\tan\theta \approx \theta(rad)$

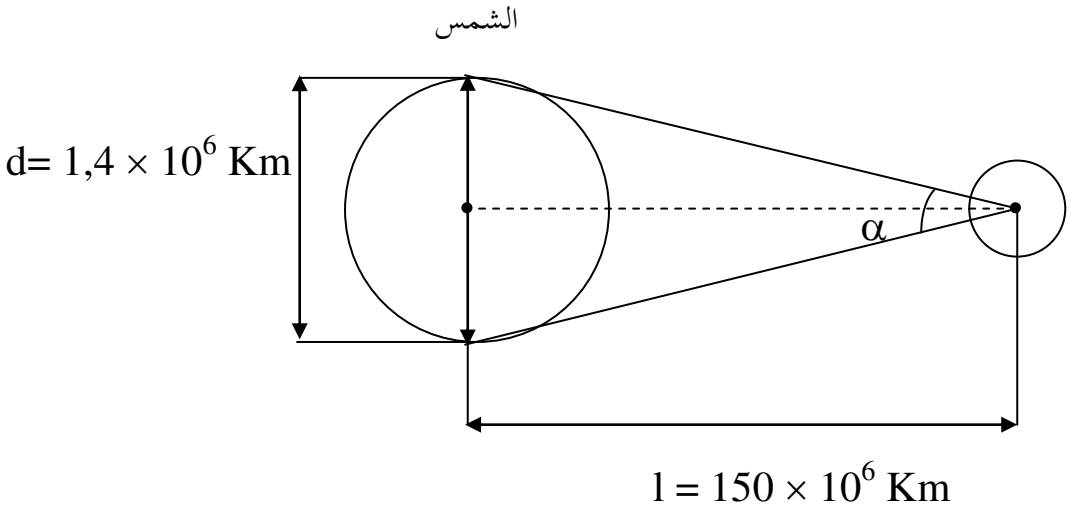
* زوايا متوسطة أو كبيرة: $\tan\theta \neq \theta(rad)$ ،

– تصبح العلاقة السابقة إذا كانت الزاوية θ صغيرة:

$$\theta = \frac{d}{l}$$

حل التمرين الرابع عشر:

– قيمة الزاوية بالراديان:



لدينا:

$$\tan\alpha = \frac{d}{l}$$

$$\tan(\frac{\alpha}{2}) = \frac{\frac{d}{2}}{l} = \frac{d}{2l}$$

$$\tan(\frac{\alpha}{2}) = \frac{1,4\times10^6\,Km}{2\times150\times10^6\,Km} = \frac{1,4}{300}$$

$$\tan(\frac{\alpha}{2}) = 0,0047$$

نلاحظ أن $\tan(\frac{\alpha}{2})$ صغيرة جدا وبالتالي فإن: $\tan(\frac{\alpha}{2}) = \frac{\alpha}{2}$

إذن: $\frac{\alpha}{2} = 0,0047\ rad$

أي: $\alpha = 2 \times 0,0047$

$\alpha = 0{,}0094$ rad

– قيمة الزاوية بالدرجات:

لدينا:

$180° \longrightarrow 3.14$ rad

$\alpha \longrightarrow 0{,}0094$ rad

ومنه: $\alpha = \dfrac{0{,}0094 \times 180°}{3{,}14} = 0{,}546°$

$\alpha = 0{,}54°$

– قيمة الزاوية بالدقائق:

$1° \longrightarrow 60'$

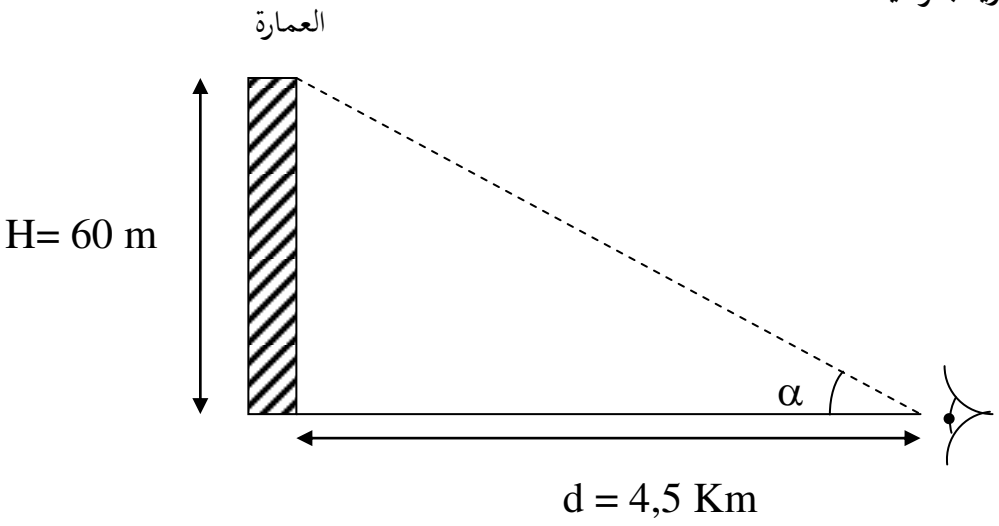
$0{,}54° \longrightarrow \alpha$

ومنه: $\alpha = \dfrac{0{,}54° \times 60'}{1°} = 32'$

$\alpha = 32'$

حل التمرين الخامس عشر:

1– قيمة الزاوية بالراديان:



$$\tan\alpha = \frac{H}{d} = \frac{60m}{4500m} = 0.0133$$

$$\tan\alpha = 0{,}0133$$

نلاحظ أن الزاوية صغيرة جدا وبالتالي نكتب: $\tan\alpha = \alpha$

ومنه: $\alpha = 0{,}0133\ rad$

– قيمة الزاوية بالدرجات:

لدينا:

$180° \longrightarrow 3.14\ rad$

$\alpha \longrightarrow 0{,}0133\ rad$

ومنه: $\alpha = \frac{0{,}0133 \times 180°}{3{,}14} = 0{,}76°$

$\alpha = 0{,}76°$

– قيمة الزاوية بالدقائق:

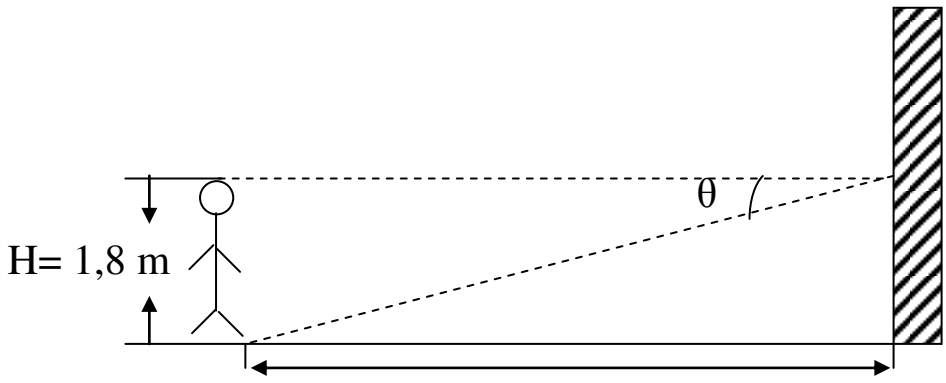
$1° \longrightarrow 60'$

$0{,}76° \longrightarrow \alpha$

ومنه: $\alpha = \frac{0{,}76° \times 60'}{1°} \approx 46'$

$\alpha \approx 46'$

-2



لدينا:

$$\tan\alpha = \frac{H}{d}$$

لكننا نلاحظ أن الزاوية صغيرة جدا وبالتالي يمكن أن نكتب: $\tan\theta = \theta$

$$\theta = \frac{H}{d} = \frac{1{,}8m}{4500m}$$

$$\theta = 0{,}0004\ rad$$

– قيمة الزاوية بالدرجات:

لدينا:

$$180° \longrightarrow 3.14\ rad$$
$$\theta \longrightarrow 0{,}0004\ rad$$

ومنه: $\theta = \frac{0{,}0004 \times 180°}{3{,}14} = 0{,}0229°$

$\theta = 0{,}0229°$

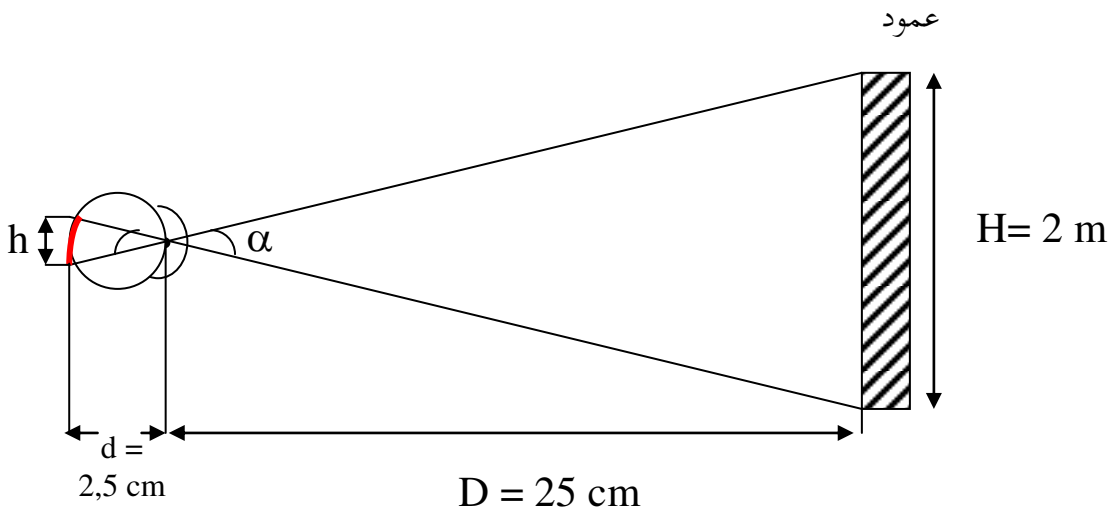
– قيمة الزاوية بالدقائق:

$$1° \longrightarrow 60'$$
$$0{,}0229° \longrightarrow \theta$$

ومنه: $\theta = \frac{0{,}0229° \times 60'}{1°} = 1{,}37'$

$\theta = 1{,}37'$

حل التمرين السادس عشر:



بتطبيق نظرية طالس:

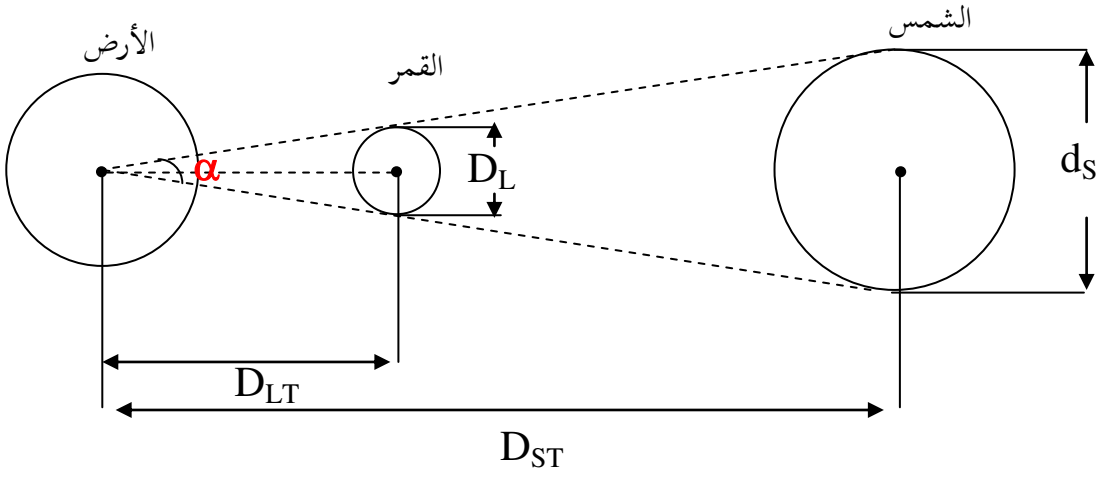
$$\frac{D}{d} = \frac{H}{h}$$

ومنه: $$h = \frac{H \times d}{D} = \frac{2m \times 2,5cm}{25cm} = 0,2cm$$

طول الخيال على الشبكية: h = 2mm

حل التمرين السابع عشر:

- عند حدوث الكسوف الكلي للشمس، فإن زاويتي النظر لكل من القمر والشمس متساويتين تقريبا.



– قيمة زاوية النظر للشمس:

$$\tan(\frac{\alpha}{2}) = \frac{d_S}{2D_{ST}} = \frac{1,4\times10^6}{2\times150\times10^6} \approx 0,0047$$

ومن خلال $\tan\alpha$ يتبين لنا أن هذه الزاوية صغيرة جدا وبالتالي فإن:

$$\tan(\frac{\alpha}{2}) \approx \frac{\alpha}{2}$$

ومنه: $\alpha = 2 \times 0,0047$

$$\alpha = 0,0094 \text{ rad}$$

وبما أن زاويتي النظر متساويتين فإن:

زاوية النظر للشمس = زاوية النظر للقمر = 0,0094 rad

– إيجاد قطر القمر:

لدينا:

$$\tan(\frac{\alpha}{2}) = \frac{d_L}{2D_{ST}}$$

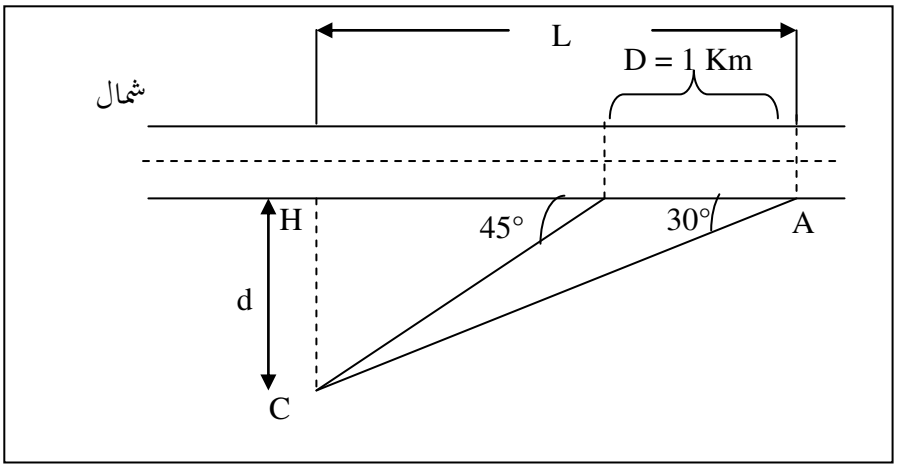
$$D_L = 2D_{LT} \times \tan\frac{\alpha}{2}$$

$$D_L = 2\times3,7\times10^5 \times 0,0047 = 3478\text{Km}$$

D_L = 3478 Km

حل التمرين الثامن عشر:

– إيجاد المسافة CH بين المنزل والطريق.



بتطبيق نظرية التثليث:

$$\tan 30° = \frac{d}{L} \qquad \text{و} \qquad \tan 45° = \frac{d}{L - D}$$

ومنه:

$$L = \frac{d}{\tan 30°} \quad ، \quad D = L - \frac{d}{\tan 45°}$$

أي:

$$D = \frac{d}{\tan 30°} - \frac{d}{\tan 45°}$$

$$d = D\left(\frac{\tan 30° \times \tan 45°}{\tan 45° - \tan 30°}\right)$$

حساب المسافة d = CH:

$$d = 1 \times \left(\frac{0{,}577 \times 1}{1 - 0{,}577}\right) = \frac{0{,}577}{0{,}423}$$

d = 1,364 Km

حل التمرين التاسع عشر:

– تمكن أحمد من تقدير ارتفاع العمود الكهربائي دون تسلقه بطريقة التثليث:

حيث يمكننا مراقبة جسم من مكان ما ونقيس زاوية النظر ولتكن α_1 ثم نقترب منه بمسافة d ونقيس زاوية النظر الجديدة ولتكن α_2 حيث يمكننا تحديد طول الجسم أو ارتفاعه H كما يمكننا تحديد بعد الجسم عن العين D:

$$\tan\alpha 1 = \frac{H}{D} \quad ، \quad \tan\alpha_2 = \frac{H}{D-d}$$

$$H = d \times \frac{\tan\alpha_2 \times \tan\alpha_1}{\tan\alpha_1 - \tan\alpha_2}$$

الوحدة الثالثة عشر: مفهوم الخيال

التمارين

التمرين الأول:

ما هي المرآة المستوية؟

التمرين الثاني:

أنقل العبارات التالية على كراسك وأملأ الفراغات بالكلمات المناسبة:

خشنا؛ الانعكاس؛ الاتجاهات؛ منظمة؛ منحاها؛ تنتشر؛ صقيلا.

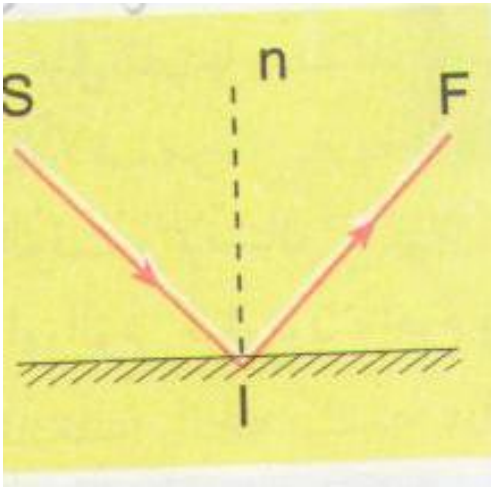
عندما تسقط حزمة ضوئية على سطح ما فإنه يغير ..... إذا كان هذا السطح ..... (مثل الجدار)، فإن هذه الحزمة الضوئية ..... أي يحدث انعكاس في كل ..... ولكن إذا كان السطح ..... (مثل المرآة)، تنعكس بصورة ..... (متوازية)، وهو ما نسميه بظاهرة الانعكاس.

التمرين الثالث:

كيف يكون كل من الجسم وصورته الافتراضية بالنسبة لمرآة مستوية؟

التمرين الرابع:

أنقل الشكل على كراسك وتعرف على:



* الشعاع الوارد
* الشعاع المنعكس
* نقطة الورود
* الناظم
* زاوية الورود
* زاوية الانعكاس

التمرين الخامس:

من بين العبارات التالية، بين تلك التي تعبر عن قانوني الانعكاس:

- ينتمي كل من الشعاع الوارد والشعاع المنعكس والناظم على المرآة المستوية إلى المستوى نفسه.
- تكون زاويتا الانعكاس والورود متكاملتين.

- تكون الزاوية المحصورة بين الشعاع الوارد والشعاع المنعكس أقل من الزاوية القائمة.
- تكون زاوية الانعكاس مساوية لزاوية الورود.

التمرين السادس:

ما هو حقل المرآة؟

التمرين السابع:

إختر الجواب الصحيح مما يلي:

يدور الشعاع المنعكس بزاوية تساوي قيمتها (نصف/ضعف) قيمة الزاوية التي أديرت بها المرآة المستوية، ويكون ذلك (في/ عكس) جهة دورانها.

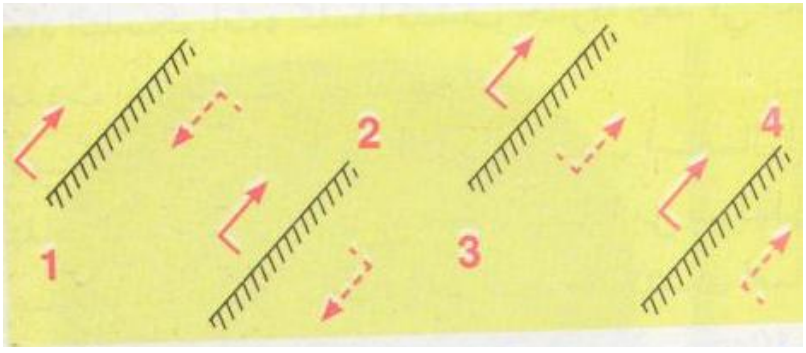
التمرين الثامن:

لماذا كتبت كلمة إسعاف بهذه الصورة على سيارة الإسعاف؟

التمرين التاسع:

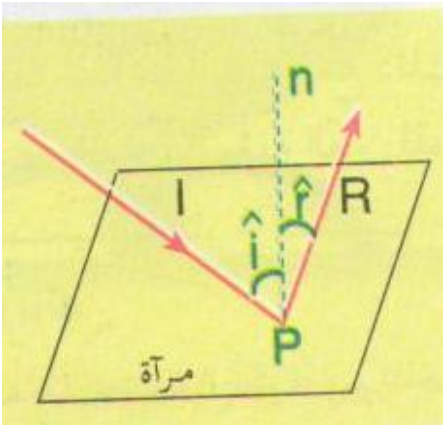
لدينا جسم موضوع أمام مرآة مستوية.

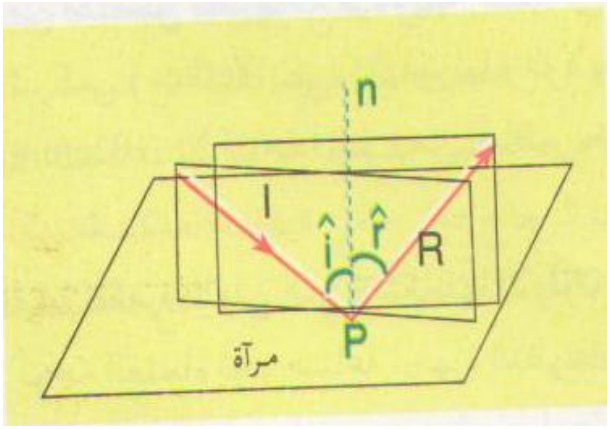
- تعرف على الشكل الصحيح الذي يمثل الصورة الافتراضية للجسم على المرآة المستوية:



التمرين العاشر:

ما هو قانون الانعكاس غير المحترم في الشكلين؟





التمرين الحادي عشر:

تنعكس حزمة ضوئية على مرآة مستوية، فتصنع الحزمة الضوئية المنعكسة مع المرآة زاوية تقدر بـ $50°$.

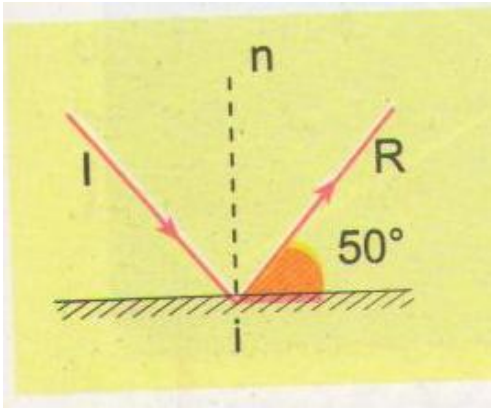
- ما هي قيمة زاوية الورود؟

أ- $40°$

ب- $50°$

جـ- $80°$

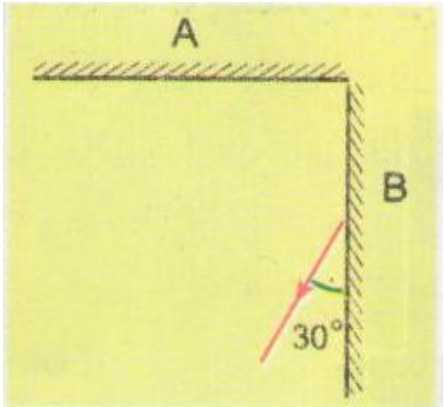
د- $90°$



التمرين الثاني عشر:

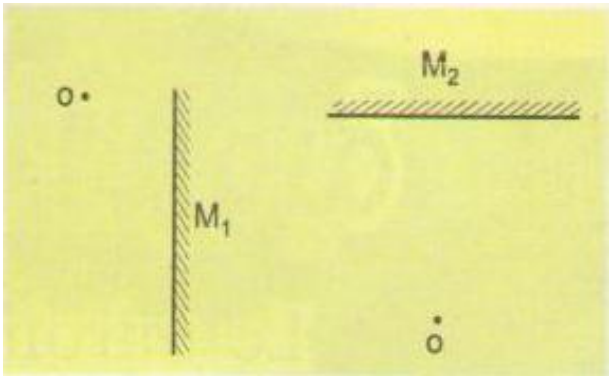
نريد أن نضيء جسما من الخلف، ومن أجل تحقيق ذلك، نقوم بإحداث انعكاسين متتاليين على مرآتين A و B.

- أوجد قيمة زاوية ورود الضوء على المرآة.



التمرين الثالث عشر:

بين على الشكل حقل كل مرآة من المرآتين المستويتين التاليتين، O هي موقع عين المراقب.



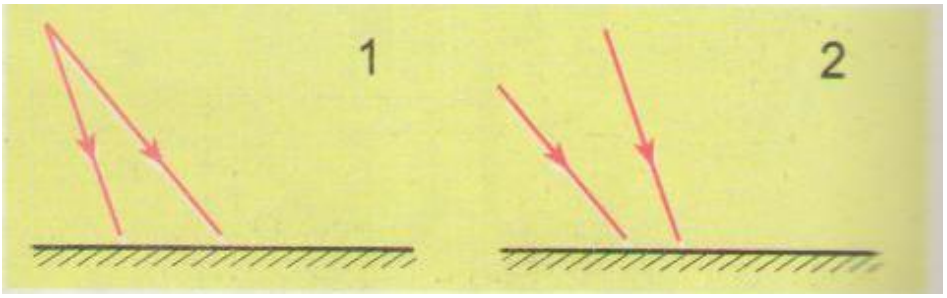
التمرين الرابع عشر:

وضعنا جسما على بعد متر واحد من مرآة مستوية، ويقف شخص ما على بعد مترين خلف الجسم.

- ما هي المسافة بين الشخص والصورة الافتراضية؟

التمرين الخامس عشر:

أكمل الشكلين التاليين، وبين الوضعية التي يتحقق فيها تشكل صورة افتراضية:



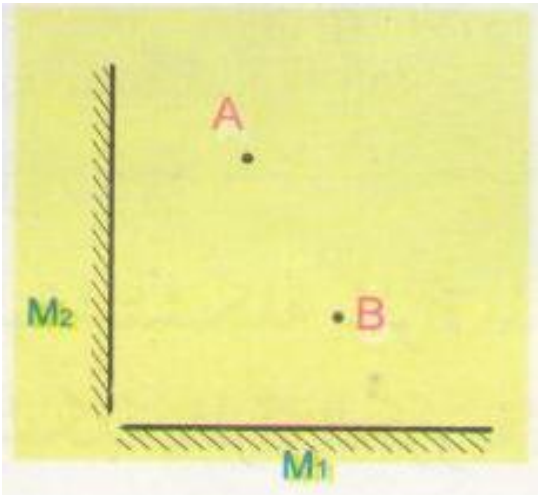
التمرين السادس عشر:

أرسم مسير الشعاع الضوئي النابع من النقطة A والمار من النقطة B عندما:

أ- ينعكس الشعاع الضوئي على M_1 فقط.

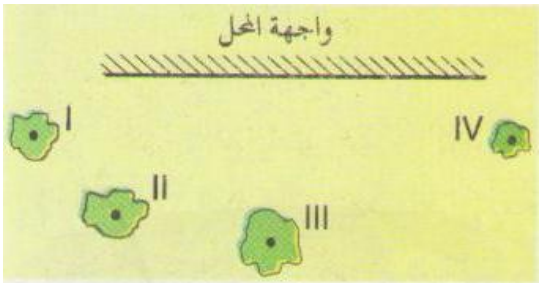
ب- ينعكس الشعاع الضوئي على M_2 فقط.

جـ- ينعكس الشعاع الضوئي على M_1 ثم على M_2.



التمرين السابع عشر:

يوجد شخص أمام واجهة محل عاكسة للضوء.



- هل يتمكن الشخص من رؤية الصور ا لافتراضية من:

أ- III فقط؟

ب- III و IV فقط؟

جـ- II و III فقط؟

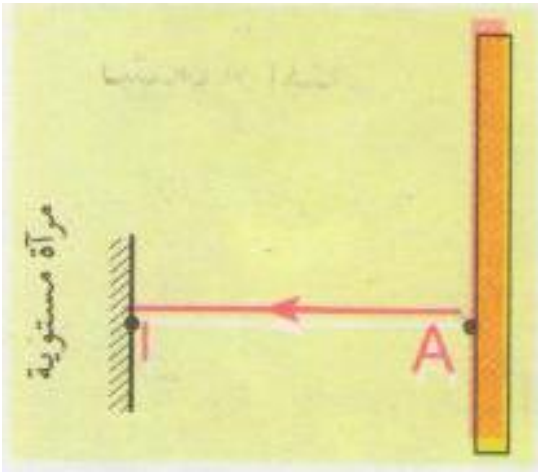
د- I و II و III و IV فقط؟

التمرين الثامن عشر:

نضع أمام حاجز شاقولي مرآة شاقولية على بعد متر واحد منه، وهي تقبل الدوران حول محور أفقي مار من I. نرسل شعاعا ضوئيا أفقيا من النقطة A.

- أرسم مسير الشعاع الضوئي المنعكس، عندما تكون المرآة شاقولية.

- ندير المرآة عكس اتجاه عقارب الساعة بزاوية صغيرة تقدر بـ 1°. فيسقط الشعاع المنعكس على الحاجز عند نقطة B. أرسم مسير الشعاع الضوئي المنعكس، واستنتج موقع هذه النقطة على الحاجز.

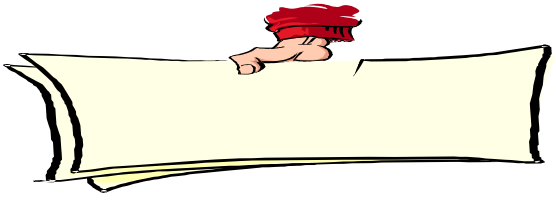


التمرين التاسع عشر:

يقف شخص طوله AB أمام مرآة مستوية شاقولية.

– ما هو الارتفاع الأصغري للمرآة وموقعها لكي يرى الشخص جسمه من قمة رأسه إلى أخمص قدميه؟

مع العلم أن قامته تقدر بـ $AB = 1,70\ m$ وبعد عينيه عن قمة رأسه هو $OA = 0,10\ m$



حلول التمارين

حل التمرين الأول:

المرآة المستوية: هي عبارة عن سطح مستو عاكس للضوء أو هي سطح مستو زجاجي يطلى ظاهرها بطبقة من المعدن مثل الفضة أو الألمنيوم لتصبح عاكسة للضوء وتعطي للشيء الموجود أمامها المضيء أو المضاء صورة افتراضية مناظرة له بالنسبة لهذه المرآة.

حل التمرين الثاني:

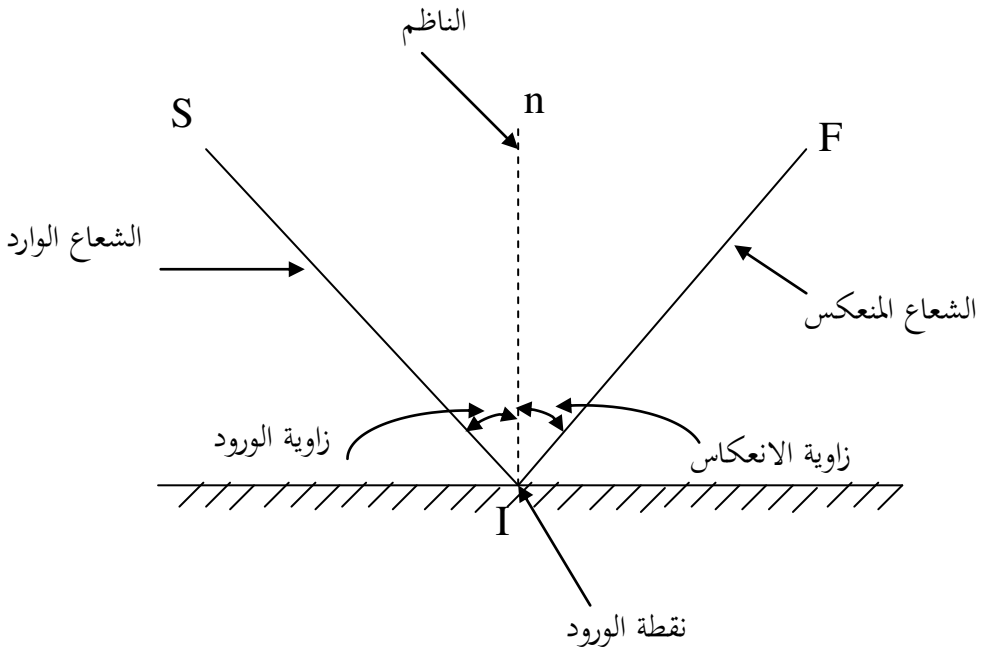
ملأ الفراغات:

عندما تسقط حزمة ضوئية على سطح ما فإنه يغير **منحاها** إذا كان هذا السطح **خشنا** (مثل الجدار)، فإن هذه الحزمة الضوئية **تنتشر** أي يحدث انعكاس في كل **الاتجاهات** ولكن إذا كان السطح **صقيلا** (مثل المرآة)، تنعكس بصورة **منظمة** (متوازية)، وهو ما نسميه بظاهرة الانعكاس.

حل التمرين الثالث:

الصورة الافتراضية مناظرة للجسم بالنسبة للمرآة.

حل التمرين الرابع:



حل التمرين الخامس:

من بين العبارات التالية، التي تعبر عن قانوني الانعكاس:هما:

- ينتمي كل من الشعاع الوارد والشعاع المنعكس والناظم على المرآة المستوية إلى المستوى نفسه.
- تكون زاوية الانعكاس مساوية لزاوية الورود.

حل التمرين السادس:

حقل المرآة هو الفضاء الحقيقي الذي تعطي له المرآة صورة افتراضية.

حل التمرين السابع:

إختيار الجواب الصحيح:

يدور الشعاع المنعكس بزاوية تساوي قيمتها **ضعف** قيمة الزاوية التي أديرت بها المرآة المستوية، ويكون ذلك **في** جهة دورانها.

حل التمرين الثامن:

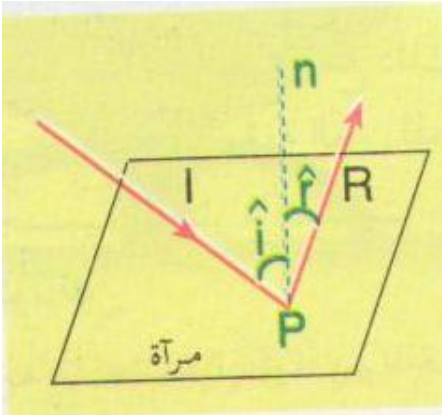
كتبت كلمة إسعاف بهذه الصورة على سيارة الإسعاف لكي يسهل على سائق سيارة أمام سيارة الإسعاف قراءة هذه الكلمة عبر مرايا سيارته، لأن الصورة الافتراضية تكون دوما مقلوبة أفقيا بالنسبة للجسم وبالتالي يفسح لها الطريق بسرعة.

حل التمرين التاسع:

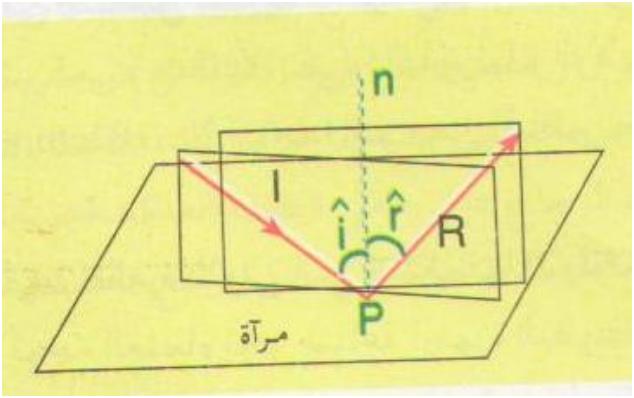
- الشكل الصحيح الذي يمثل الصورة الافتراضية للجسم على المرآة المستوية: هو **الشكل رقم 3.**

حل التمرين العاشر:

لم يحترم قانون الانعكاس الثاني في الشكل الأول. (زاوية الانعكاس لا تساوي زاوية الورود)



لم يحترم قانون الانعكاس الأول في الشكل الثاني. (لا ينتمي الشعاع المنعكس إلى مستوى الورود)



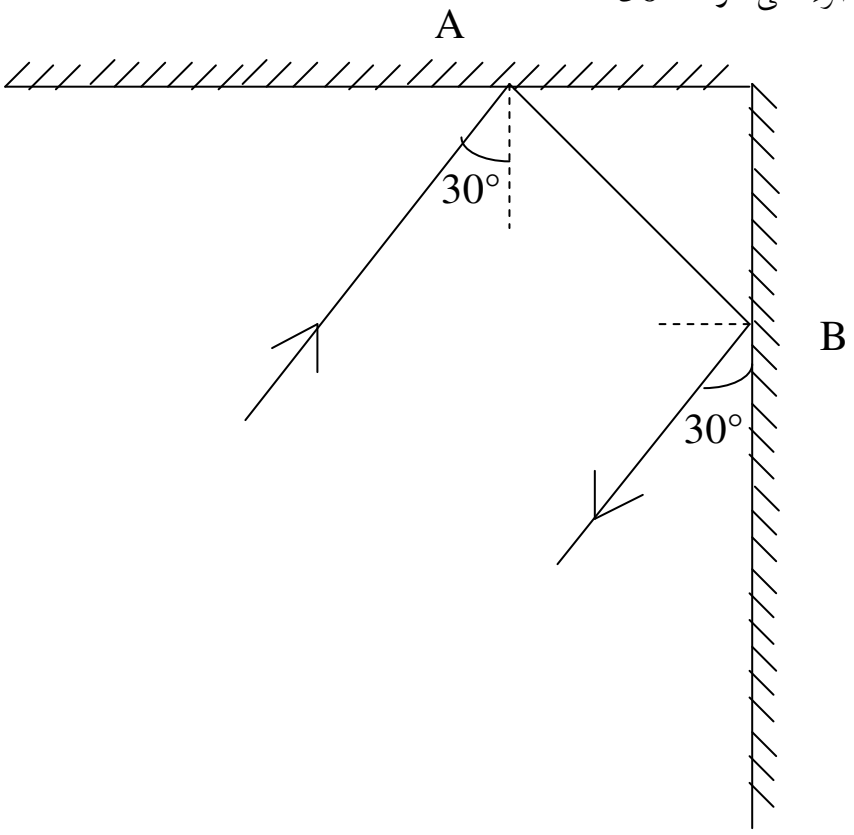
حل التمرين الحادي عشر:

– قيمة زاوية الورود:

أ- 40°

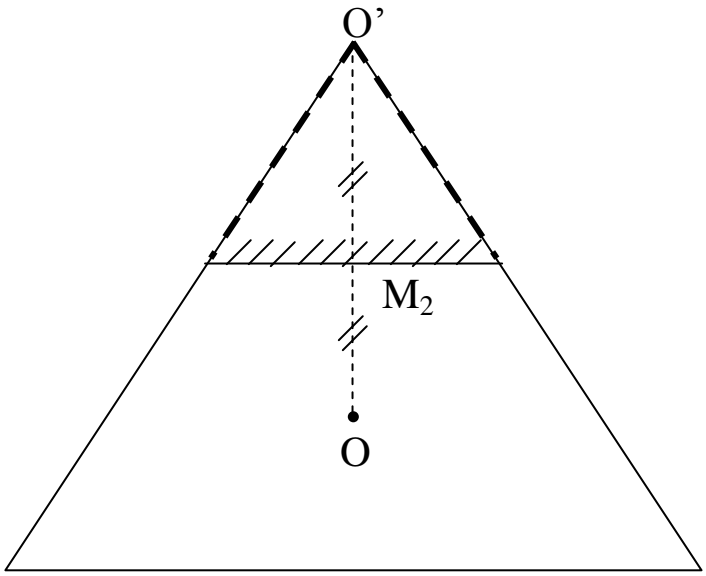
حل التمرين الثاني عشر:

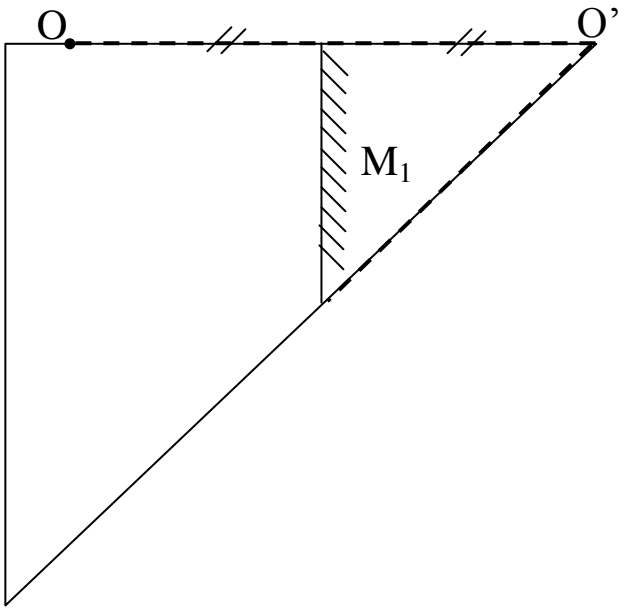
– قيمة زاوية ورود الضوء على المرآة: 30°



حل التمرين الثالث عشر:

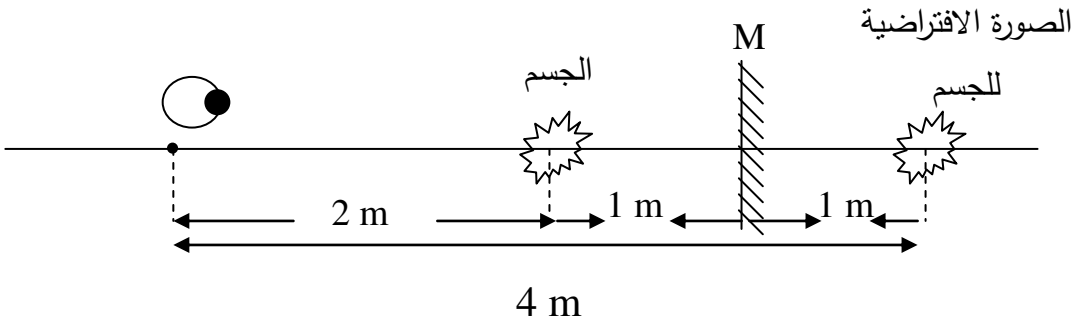
تمثيل حقل كل مرآة من المرآتين المستويتين التاليتين، **O** هي موقع عين المراقب.





حل التمرين الرابع عشر:

إيجاد المسافة بين الشخص والصورة الافتراضية للجسم:

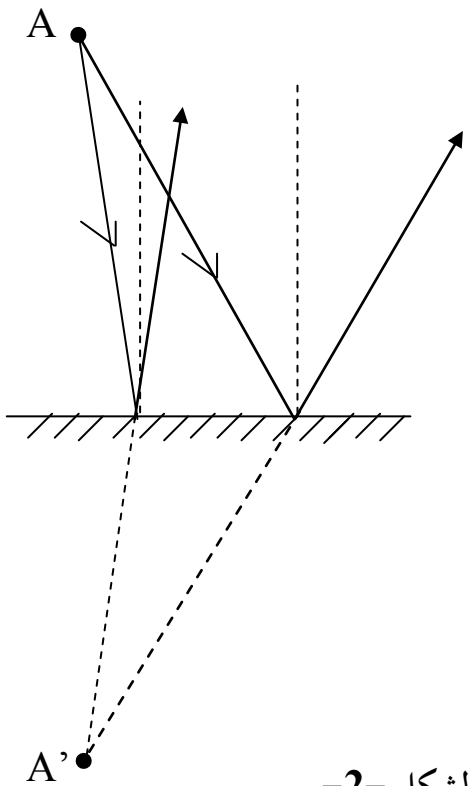


ومنه نستنتج أن المسافة بين الشخص والصورة الافتراضية للجسم هي: 4 cm

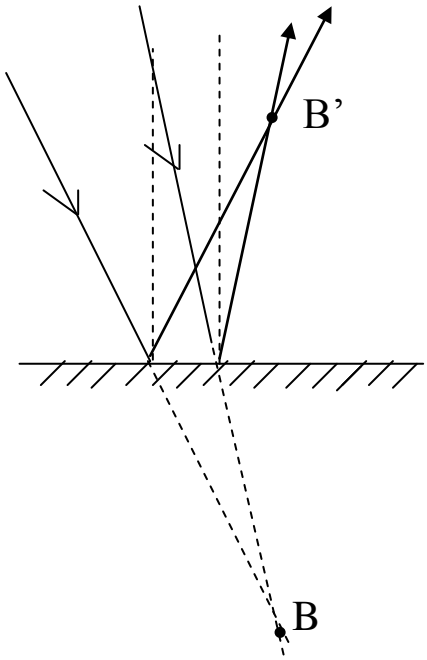
حل التمرين الخامس عشر:

إكمال الشكلين:

الشكل –1–



الشكل –2–

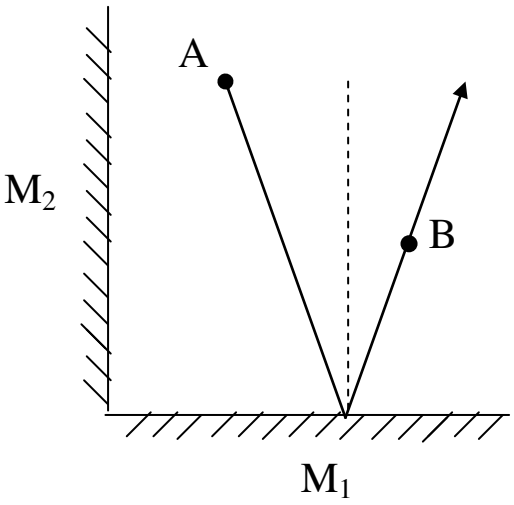


- في الشكل الأول: يتقاطع امتدادا الشعاعين المنعكسين، وتمثل نقطة تقاطعهما A' الصورة الافتراضية للنقطة A.
- في الشكل الثاني: يتقاطع امتدادا الشعاعين الواردين، وتمثل نقطة تقاطعهما B الجسم الافتراضي الذي صورته حقيقية والمتمثلة في النقطة B'.

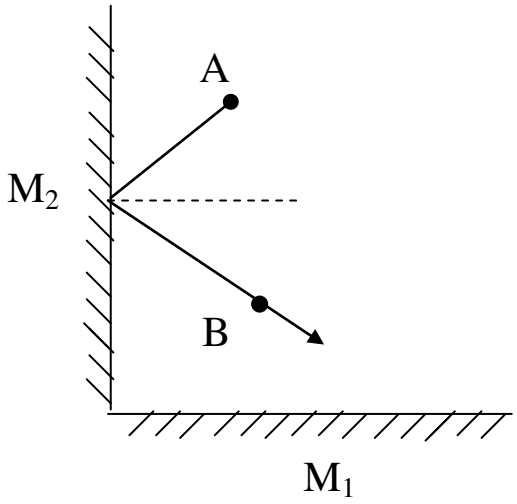
حل التمرين السادس عشر:

مسير الشعاع الضوئي النابع من النقطة A والمار من النقطة B عندما:

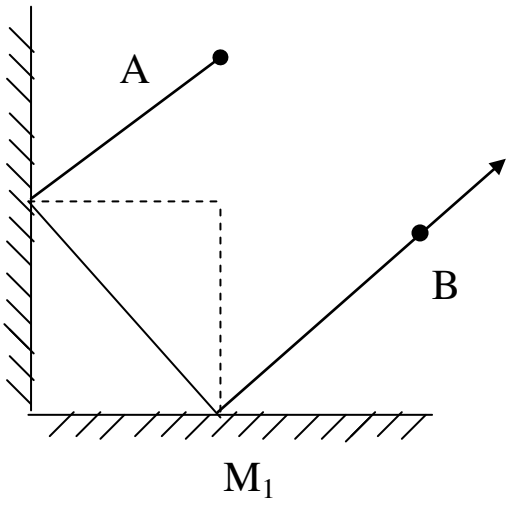
أ- ينعكس الشعاع الضوئي على M_1 فقط.



ب- ينعكس الشعاع الضوئي على M_2 فقط.



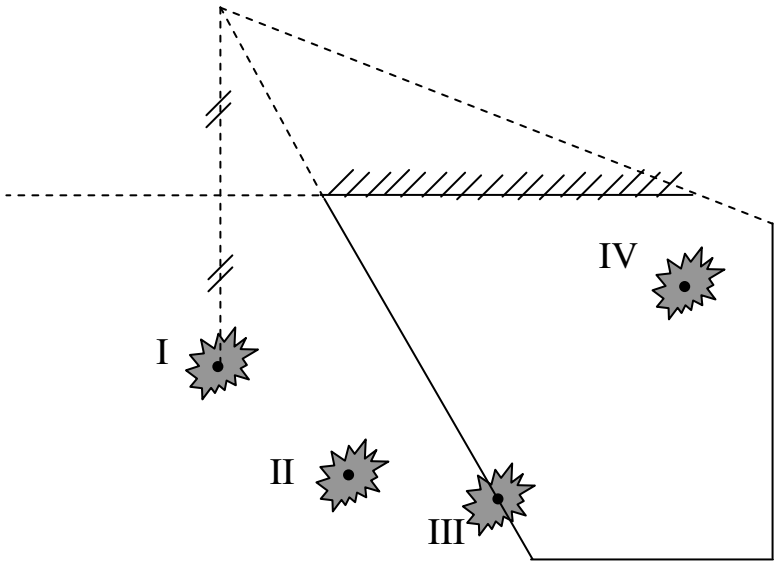
جـ- ينعكس الشعاع الضوئي على M_1 ثم على M_2.



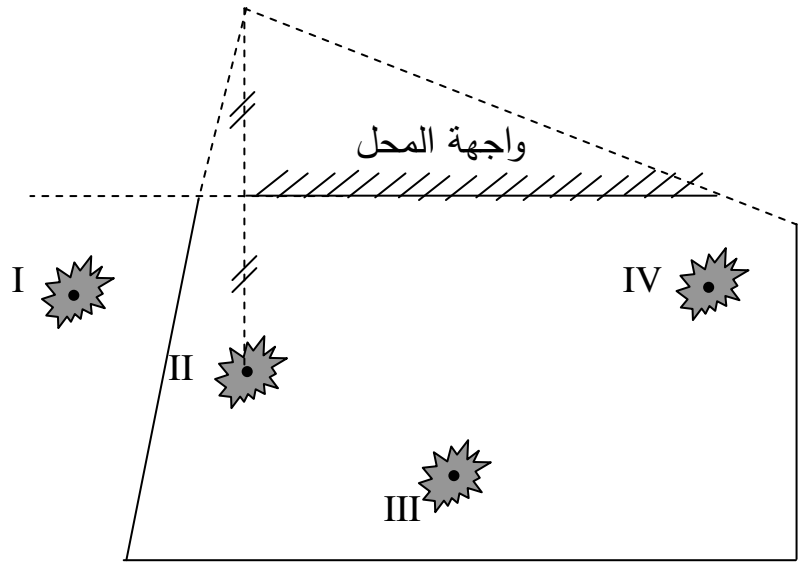
حل التمرين السابع عشر:

لمعرفة ذلك يجب أن ننشئ حقل المرآة لما تكون عين المشاهد عند وضع من الأوضاع المعطاة في الشكل:

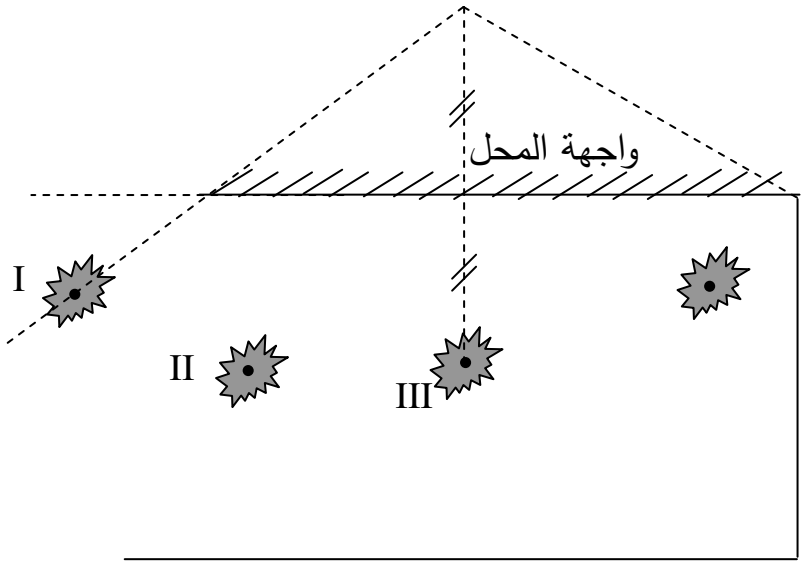
– العين عند الموضع I : في هذه الوضعية يرى فقط III و IV.



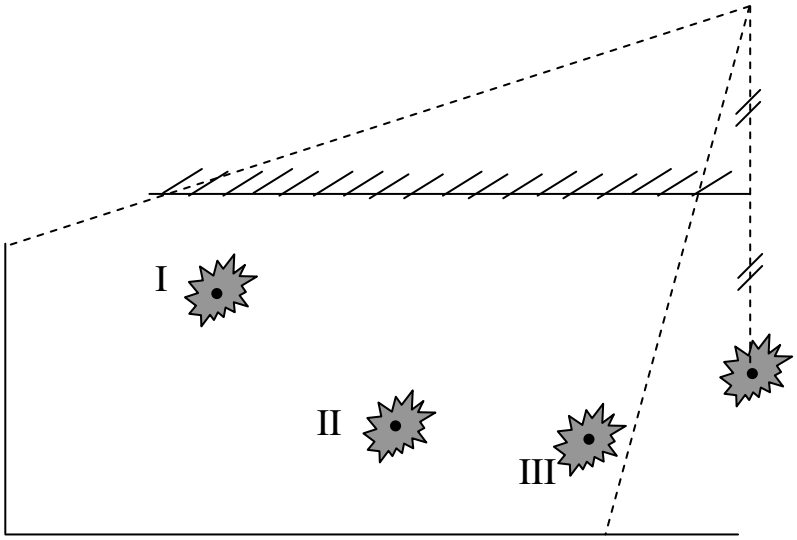
– العين عند الموضع **II**: في هذه الوضعية يرى **II** و **III** و **IV** فقط



– العين عند الموضع **III**: في هذه الوضعية يمكنه أن يرى الكل.



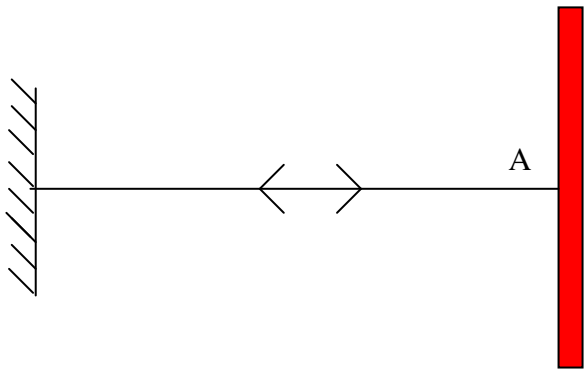
– العين عند الموضع IV: في هذه الوضعية يرى فقط I و II و III.



حل التمرين الثامن عشر:

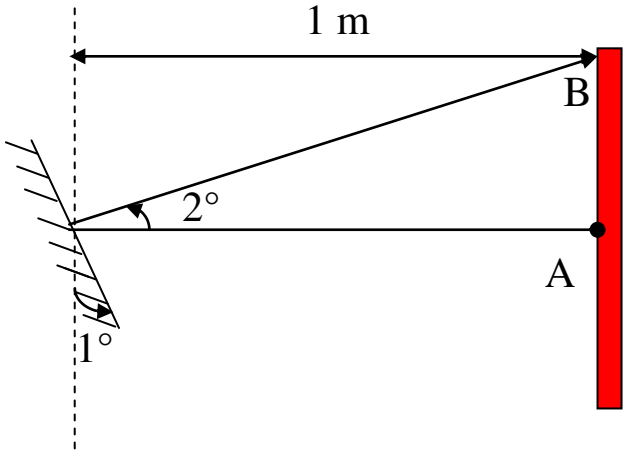
– رسم مسير الشعاع الضوئي المنعكس، عندما تكون المرآة شاقولية:

عندما تكون زاوية الورود معدومة يقابلها انعكاس بزاوية معدومة أيضا، أي يكون الشعاع الضوئي المنعكس منطبقا على الشعاع الضوئي الوارد أي من I نحو A.



– رسم مسير الشعاع الضوئي المنعكس عند تدوير المرآة:

يدور الشعاع المنعكس بزاوية تساوي قيمتها ضعف الزاوية التي أديرت بها المرآة المستوية ويكون ذلك في جهة دورانها أي بـ $2°$



– استنتاج موقع هذه النقطة على الحاجز:

الزاوية صغيرة جدا وتحقق ما يلي:

$$\tan(2°) = \frac{AB}{IA}$$

$$AB = IA \times \tan\ (2°)$$
$$AB = 1 \times 0{,}0175$$
$$AB = 0{,}0175\ m$$

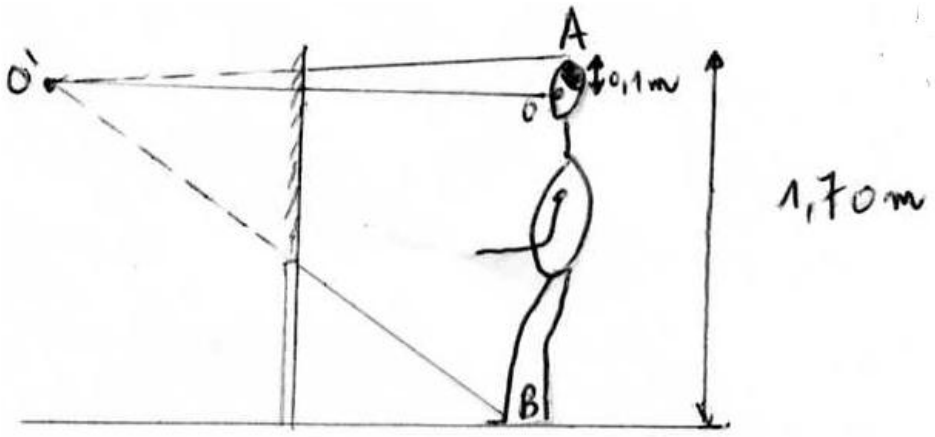
إذن النقطة B تقع أعلى A بـ 1,75 cm

حل التمرين التاسع عشر:

– ارتفاع المرآة هو تقريبا نصف قامة الشخص:

أي: $\frac{AB}{2} = \frac{1{,}70}{2}\,m = 0{,}85m$

الارتفاع يقدر بـ: 85 cm


A
O'
O
0,1m
1,70m
B

الوحدة الرابعة عشر: المرآة الكروية

التمرين الأول:

ما الفرق بين المرآة المحدبة والمرآة المقعرة من حيث شكل السطح العاكس؟

التمرين الثاني:

بين الفرق بين الصورة الافتراضية التي تشكلها المرآة المحدبة وتلك التي تشكلها المرآة المستوية؟

التمرين الثالث:

يبين الفرق بين الصورة الافتراضية التي تشكلها المرآة المقعرة وتلك التي تشكلها المرآة المستوية؟

التمرين الرابع:

عندما تنظر إلى ملعقة من الإنوكس (Inox)، تلاحظ صورة مشوهة. لماذا؟

التمرين الخامس:

أجب بصحيح أو خطأ عن ما يلي:

أ- تكون أبعاد الصورة التي تشكلها المرآة المحدبة أكبر من أبعاد الجسم.

ب- تكون أبعاد الصورة التي تشكلها المرآة المقعرة أكبر من أبعاد الجسم.

ج- البعد المحرقي هو البعد بين المرآة والمحرق.

د- تعطي المرآة الكروية للجسم صورة افتراضية غير مشوهة.

التمرين السادس:

لماذا تستعمل المرآة المقعرة أثناء التجميل؟

التمرين السابع:

أختر الكلمات المناسبة في العبارات التالية:

أ- للمرآة (المقعرة/المحدبة) حقلا أوسع من حقل المرآة المستوية.

ب- إذا أردنا أن نجمع الأشعة الضوئية بمرآة كروية نستعمل مرآة (مقعرة/محدبة).

ج- (يمكن/لا يمكن) أن نلاحظ صورة افتراضية لجسم بمرآة مقعرة إذا كان الجسم بين المحرق والمرآة.

د استعمل نيوتن في منظاره مرآة (مقعرة/محدبة).

التمرين الثامن:

أكمل العبارة التالية بالكلمات المناسبة:

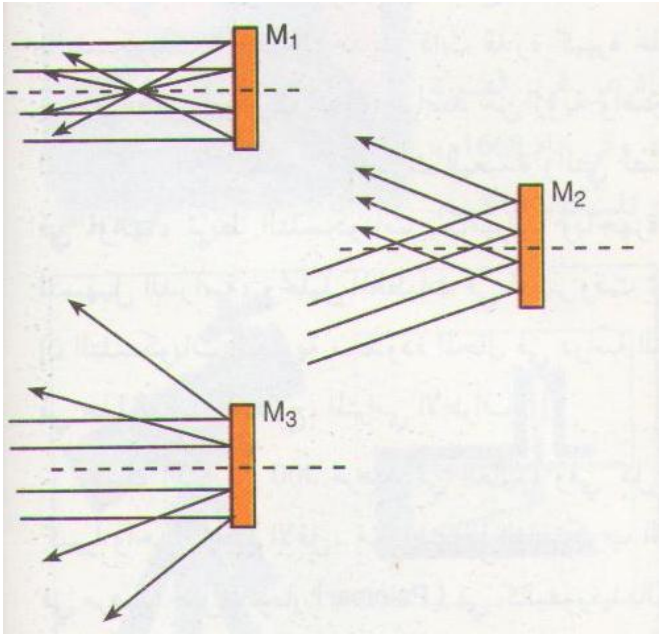
"لكي نرى صورة افتراضية لجسم في مرآة ....، يجب أن يكون هذا الجسم بين .... ومحرقها، وتشكل صورة حقيقية للجسم عندما يكون بعده عنها .... من بعدها المحرقي. بينما تشكل المرآة ..... صورة افتراضية للجسم مهما كان بعده عنها."

التمرين التاسع:

في أي موضع تتشكل صورة نجم ملاحظ بواسطة منظار به مرآة شيئية مقعرة بعدها المحرقي $F = 1{,}25\ cm$؟

التمرين العاشر:

بين نوع كل مرآة من المرايا M_3, M_2, M_1



التمرين الحادي عشر:

يقف شخص على بعد 25 cm من مرآة مقعرة بعدها المحرقي 50 cm

– هل تشكل المرآة صورة افتراضية له؟

التمرين الثاني عشر:

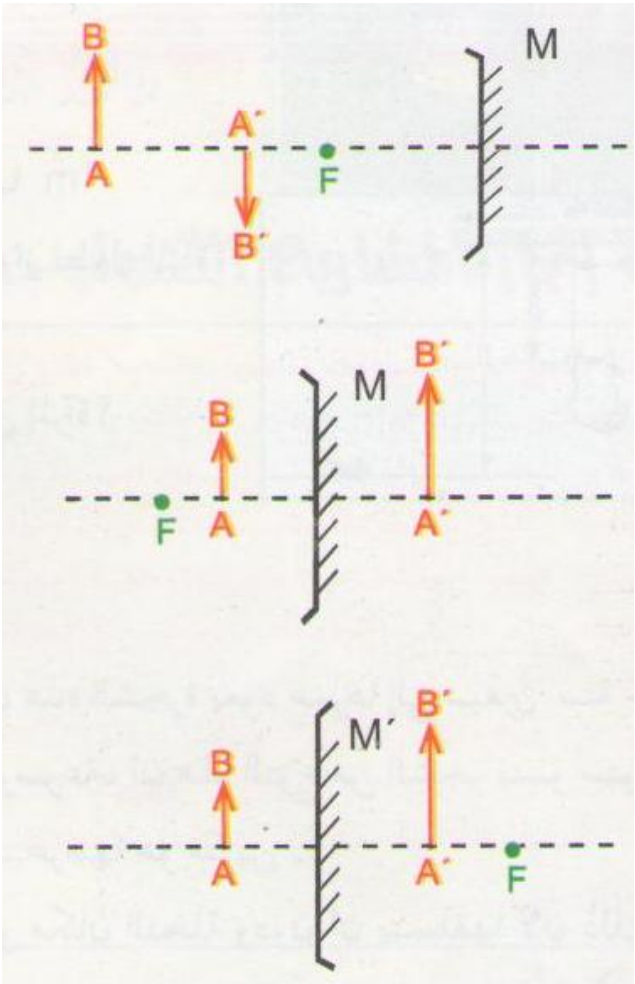
يستعمل سائق السيارة عادة مرايا السيارة لرؤية ما خلفه. إذا علمت أن السيارة التي يقودها تتوفر على مرآة داخلية مستوية ومرآتين جانبيتين كرويتين محدبتين.

– بين الفرق بين صورة الحقل المرئي في المرآة الداخلية وصورة الحقل المرئي في المرآة الجانبية اليمنى.

– ينصح بالحذر وعدم الاعتماد على مرايا السيارة غير المستوية، برأيك لماذا؟

التمرين الثالث عشر:

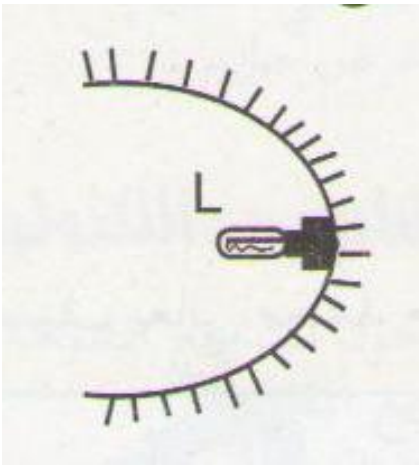
تعرف على الشكل الصح من الشكل الخطأ، حيث M مرآة مقعرة و M' مرآة محدبة، يمثل AB الجسم و A'B' يمثل صورة الجسم.



التمرين الرابع عشر:

إن عاكس ضوء مصباح الإنارة في السيارة له شكل مقعر (الرسم).

- برأيك، لماذا هو مقعر؟ اشرح.
- أكمل الرسم مبينا مسير الأشعة الضوئية التي يرسلها المصباح L.



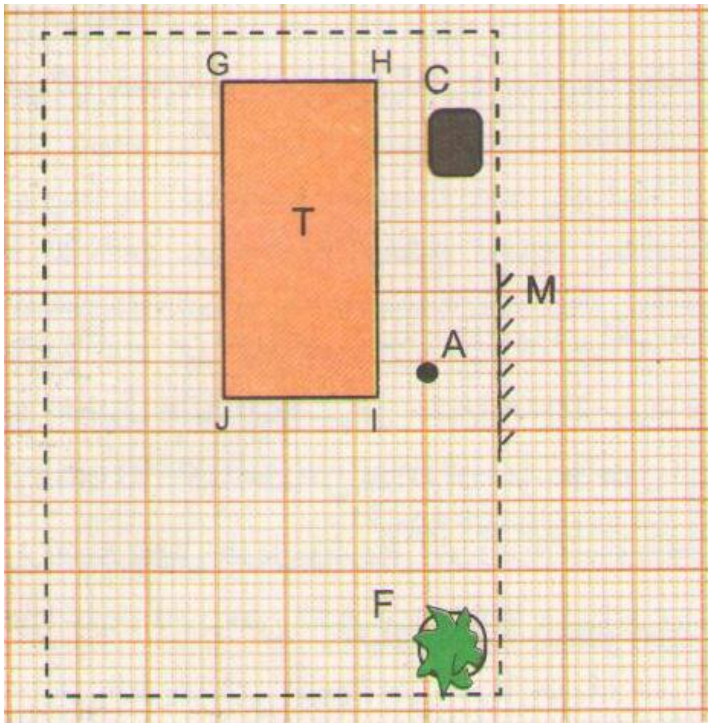
التمرين الخامس عشر:

يستعمل في المجهر عادة مرآة مستوية من جهة ومقعرة من الجهة الأخرى، لإنارة الشريحة المراد ملاحظتها بالمجهر.

- عاين مجهرا وبين كيف تتم إنارة الشريحة.
- بين الفرق بين الإنارة التي تحدثها كل من المرآتين.

التمرين السادس عشر:

يوجد داخل غرفة مرآة مستوية M مثبتة على الجدار، وطاولة T، وكرسي C وباقة زهور F، يقف شخص A أمام المرآة، كما هو مبين بالشكل التالي:



- بين ما يمكن أن يلاحظه الشخص في المرآة.

عند استبدال المرآة المستوية بمرآة كروية محدبة نصف قطر سطحها الكروي R، تبين أنه لا يلاحظ صورة باقة الزهور كلها.

ومن أجل ذلك غير المرآة المحدبة السابقة بمرآة محدبة أخرى، نصف قطر سطحها R' الكروي.

- هل نصف قطر سطحها الكروي:

$R'<R$ أم $R'>R$

التمرين السابع عشر:

ابحث في الموسوعات وعبر شبكة الانترنت عن مختلف استعمالات المرآة الكروية المحدبة والمقعرة.

التمرين الثامن عشر:

ابحث لتحدد كل العناصر المكونة للمنظار الفلكي الذي صنعه العالم نيوتن لملاحظة الفضاء.

حل التمرين الأول:

الفرق بين المرآة المحدبة والمرآة المقعرة من حيث شكل السطح العاكس هو أن:

للمرآة المحدبة سطح عاكس محدب (السطح الكروي الخارجي)

بينما للمرآة المقعرة سطح عاكس مقعر (السطح الكروي الداخلي)

حل التمرين الثاني:

الفرق هو:

تشكل المرآة المحدبة صورة افتراضية للجسم مشوهة وبأبعاد أصغر من أبعاده.

أما الصورة الافتراضية التي تشكلها المرآة المستوية تكون غير مشوهة الأبعاد.

حل التمرين الثالث:

الفرق هو:

تشكل المرآة المقعرة صورة افتراضية للجسم مشوهة وبأبعاد أكبر من أبعاده.

أما الصورة الافتراضية التي تشكلها المرآة المستوية تكون غير مشوهة الأبعاد.

حل التمرين الرابع:

عندما تنظر إلى ملعقة من الإنوكس (Inox)، تلاحظ صورة مشوهة وذلك لأنها تلعب دور مرآة مقعرة من جهة وجهها المقعر وتلعب در مرآة محدبة من جهة وجهها الآخر المحدب، حيث أنه في كلتا الحالتين تكون الصورة الافتراضية المتشكلة مشوهة.

حل التمرين الخامس:

الإجابة بصحيح أو خطأ:

أ- تكون أبعاد الصورة التي تشكلها المرآة المحدبة أكبر من أبعاد الجسم. خطأ

ب- تكون أبعاد الصورة التي تشكلها المرآة المقعرة أكبر من أبعاد الجسم. صحيح

ج- البعد المحرقي هو البعد بين المرآة والمحرق. صحيح

د- تعطي المرآة الكروية للجسم صورة افتراضية غير مشوهة. خطأ

حل التمرين السادس:

لأنها تعطي صورة افتراضية أكبر وتسهل رؤية الأشياء الصغيرة.

حل التمرين السابع:

اختيار الكلمات المناسبة:

أ- للمرآة **المحدبة** حقلا أوسع من حقل المرآة المستوية.

ب- إذا أردنا أن نجمع الأشعة الضوئية بمرآة كروية نستعمل مرآة **مقعرة**.

ج- **يمكن** أن نلاحظ صورة افتراضية لجسم بمرآة مقعرة إذا كان الجسم بين المحرق والمرآة.

د استعمل نيوتن في منظاره مرآة **مقعرة**

التمرين الثامن:

أكمال العبارة التالية بالكلمات المناسبة:

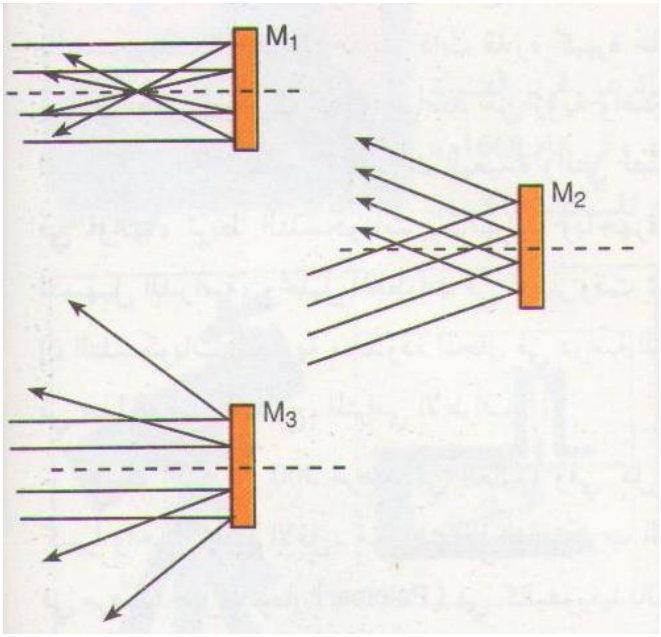
"لكي نرى صورة افتراضية لجسم في مرآة **مقعرة**، يجب أن يكون هذا الجسم بين **المرآة** ومحرقها، وتشكل صورة حقيقية للجسم عندما يكون بعده عنها **أكبر** من بعدها المحرقي. بينما تشكل المرآة **المحدبة** صورة افتراضية للجسم مهما كان بعده عنها."

حل التمرين التاسع:

يظهر نقطة ضوئية عند المحرق.

حل التمرين العاشر:

نوع كل مرآة من المرايا M_3, M_2, M_1



M_1: مرآة مقعرة

M_2: مرآة مستوية

M_3: مرآة محدبة

حل التمرين الحادي عشر:

تتشكل صورة افتراضية خلف المرآة.

حل التمرين الثاني عشر:

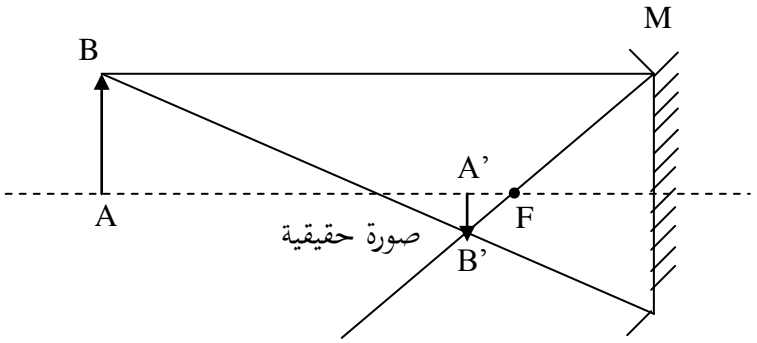
- الفرق بين صورة الحقل المرئي في المرآة الداخلية وصورة الحقل المرئي في المرآة الجانبية اليمنى هو:

يكون الحقل المرئي بالمرآة اليمنى أوسع من الحقل المرئي بالمرآة الداخلية.

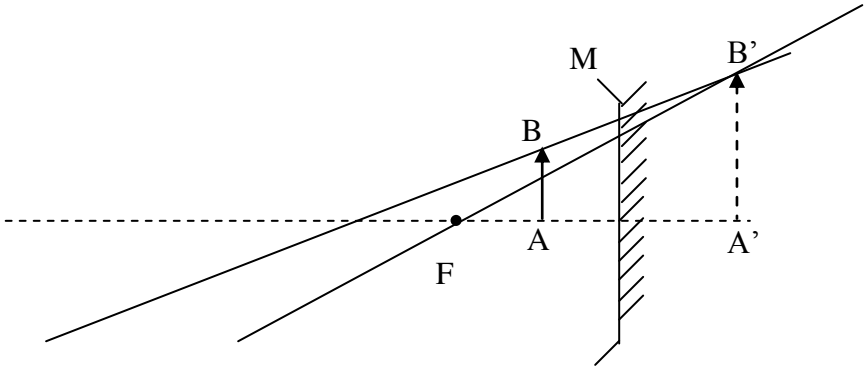
- ينصح بالحذر وعدم الاعتماد على مرايا السيارة غير المستوية لأنها تعطي صورة افتراضية بأبعاد مشوهة أي أنها لا تعبر عن الأبعاد الحقيقية.

حل التمرين الثالث عشر:

- الحالة الأولى: صحيحة



- الحالة الثانية: صحيحة



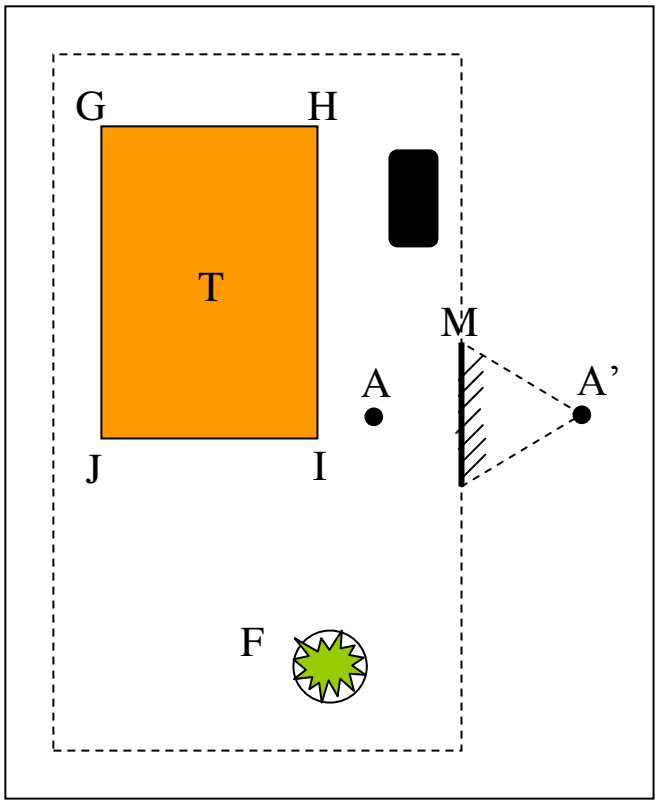
- الحالة الثالثة: خاطئة.

حل التمرين الخامس عشر:

- تكون المنطقة المضاءة في هذه الحالة مركزة على منطقة صغيرة من الشريحة.
- الفرق بين الإنارة التي تحدثها كل من المرآتين هو أن:

المرآة المستوية تعطي إنارة أوسع للشريحة لكن بشدة أقل من تلك التي تعطيها المرآة المقعرة.

حل التمرين السادس عشر:



- يمكن أن يلاحظ الشخص في المرآة صورا افتراضية للطاولة وجزء من الكرسي فقط.
- نصف قطر سطح المرآة الكروي:

$R'<R$

حل التمرين السابع عشر:

استعمالات المرايا المقعرة :

1- يستعملها الأطباء للإضاءة داخل الفم و الأذن عند الفحص

2- تستعمل في الأجهزة البصرية لعكس الضوء

3- لإنارة الجسم المرئي في المجهر الضوئي و العارض فوق الرأس

4- تستعمل لتكبير الصور إلى حد معين

5- تستعمل كسطح عاكس في الرادار الليزري

استعمالات المرايا المحدبة:

1- لتفريق الأشعة

2- تكبير زاوية النظر كما في السيارات