

# حلول تمارين الكتاب المدرسي

## حلوة فلزياتية وتجريبية

٤ هنوسط

إعداد الأستاذة : عمور سعيدة

# المقدمة الأولى: المقدمة الأولى

## للتقطة لشاعر



### التمرين الأول:

أعط مثلاً واحداً على الأقل لتعزز به العبارات التالية:

يمكن أن تكون الجملة الميكانيكية:

- أ- جسماً صلباً فقط.
- ب- جسماً غازياً فقط.
- ج- جسماً سائلاً 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، القرية منها أو البعيدة عنها ..."

### التمرين الثالث:

أشطب الإجابات الخاطئة:

يمكن لفعل الميكانيكي أن:

- أ- يحرك جملة ميكانيكية.
- ب- يشوه مطاطاً.
- ج- يغلي الماء.
- د- يشعل مصباحاً.

### التمرين الرابع:

أذكر ثلاثة أمثلة عن الأفعال الميكانيكية التلامسية.



**التمرين الخامس:**

أذكر مثلاً 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؟

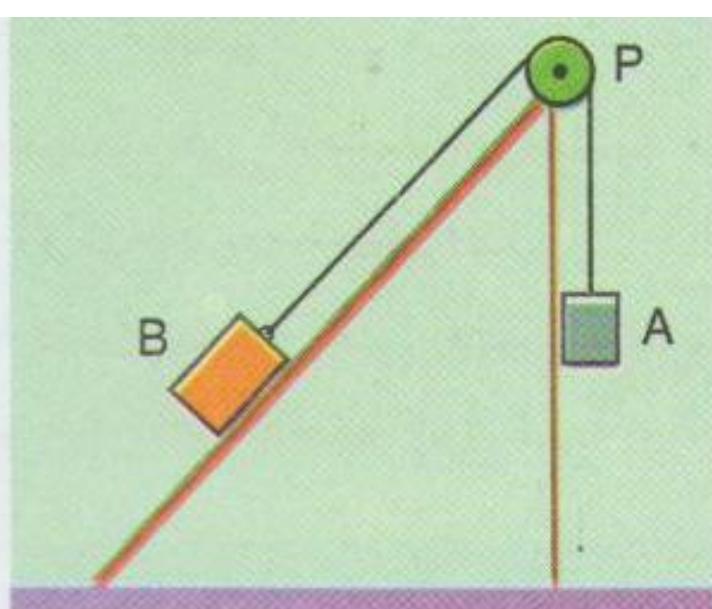
ب- حدد جهة كل من الأفعال السابقة.

**التمرين الثامن:**

هل جذب المغناطيس لسمار حديدي فعل ميكانيكي؟ علل.

**التمرين التاسع:**

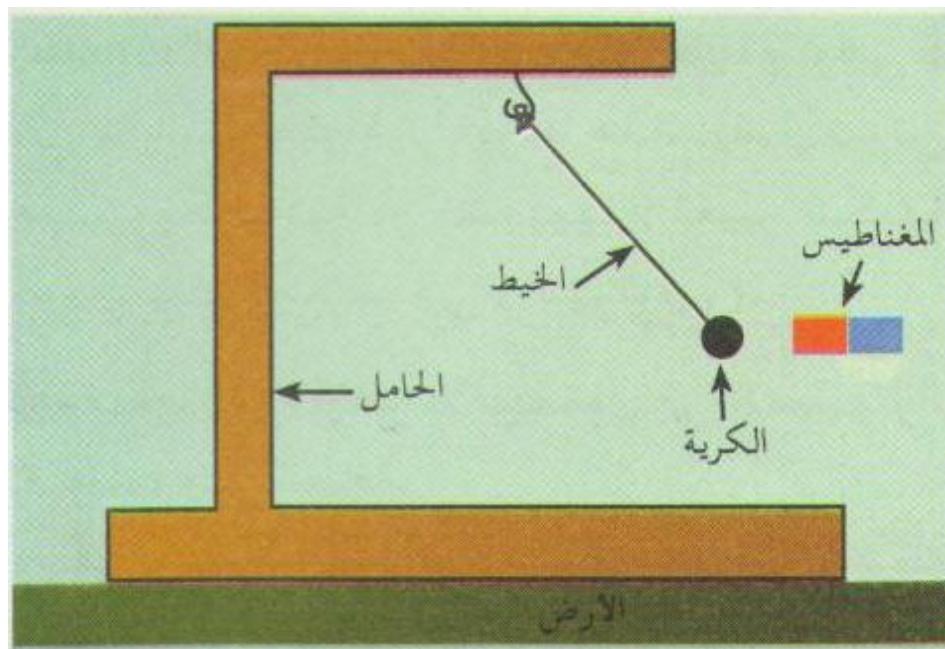
مثلاً مخطط الأجسام المتأثرة للجملتين الميكانيكيتين المبينتين في الشكلين التاليين:





التمرين العاشر:

كرية حديدية معلقة بخيط نحفيته الثانية مربوطة بتعليق مثبت هو الآخر على حامل ثابت، نقرب مغناطيسا من الكريبة فتتجذب إليه، وينحرف الخيط عن الشاقول.



ضع علامة (X) في الخانة الموافقة للإجابة الصحيحة:

أ- يؤثر الخيط على الكريبة:  نعم  لا  
في حالة الإجابة بنعم: فإن التأثير: عن بعد  بالللامس .

ب- تؤثر الكريبة على المعلق:  نعم  لا  
في حالة الإجابة بنعم: فإن التأثير: عن بعد  بالللامس .

ج- تؤثر الكريبة على المغناطيس:  نعم  لا  
في حالة الإجابة بنعم: فإن التأثير: عن بعد  بالللامس .

د- تؤثر الأرضية على الكريبة:  نعم  لا  
في حالة الإجابة بنعم: فإن التأثير: عن بعد  بالللامس .



هـ- تؤثر الكريمة على الخيط: نعم  لا   
في حالة الإجابة بنعم: فإن التأثير: عن بعد  بالتلامس .

وـ- يؤثر المغناطيس على الكريمة: نعم  لا   
في حالة الإجابة بنعم: فإن التأثير: عن بعد  بالتلامس .

زـ- تؤثر الأرضية على الحامل: نعم  لا   
في حالة الإجابة بنعم: فإن التأثير: عن بعد  بالتلامس .

مـ- يؤثر المعلاق على الكريمة: نعم  لا   
في حالة الإجابة بنعم: فإن التأثير: عن بعد  بالتلامس .

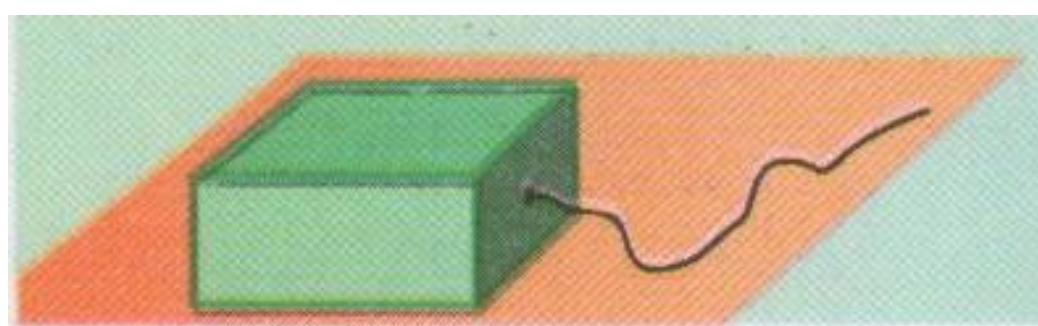
#### التمرين الحادي عشر:

لدينا علبة موضوعة على سطح أفقي أملس،

- مثل القوى المؤثرة عليها في الحالات التالية:

أـ- العلبة ساكنة.

بـ- أثناء جر العلبة بخيط يميل عن المستوى الأفقي بزاوية  $30^{\circ}$  م.



#### التمرين الثاني عشر:

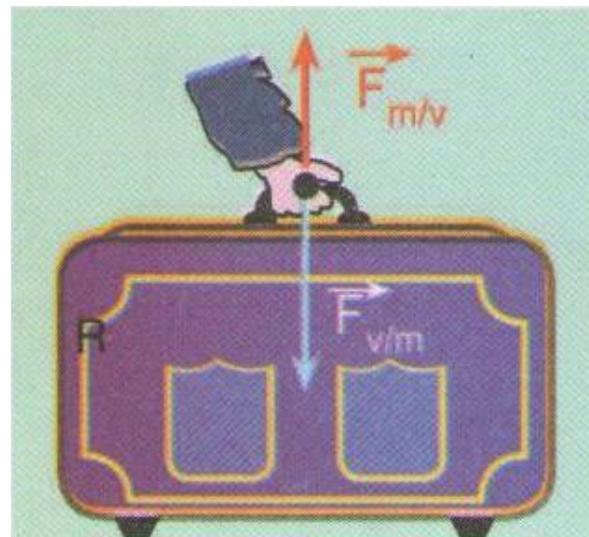
عربة مربوطة بنهاية خيط، لنقل العربة من الموضع الأول إلى الموضع الثاني، تسحب النهاية الحرة للخيط.

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



التمرين الثالث عشر:

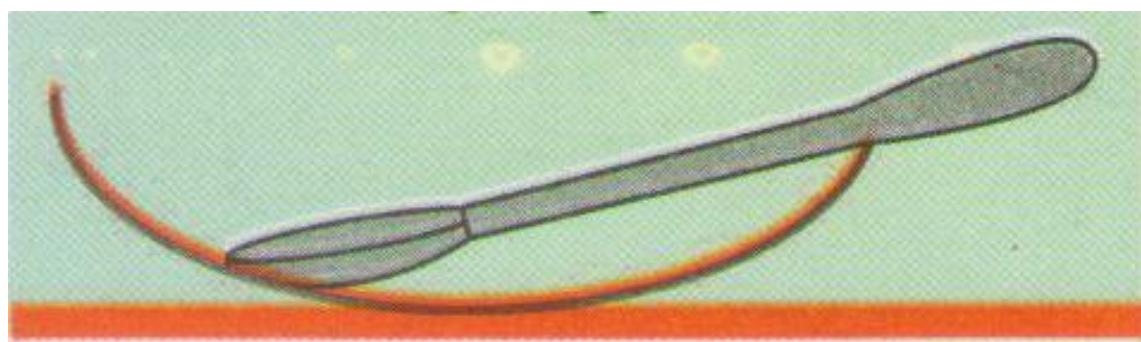
ترفع سناء حقيبتها (v) لوضعها على رف مرتفع، نقترح التمثيل التالي للقوى المؤثرة على الحقيقة.



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

التمرين الرابع عشر:

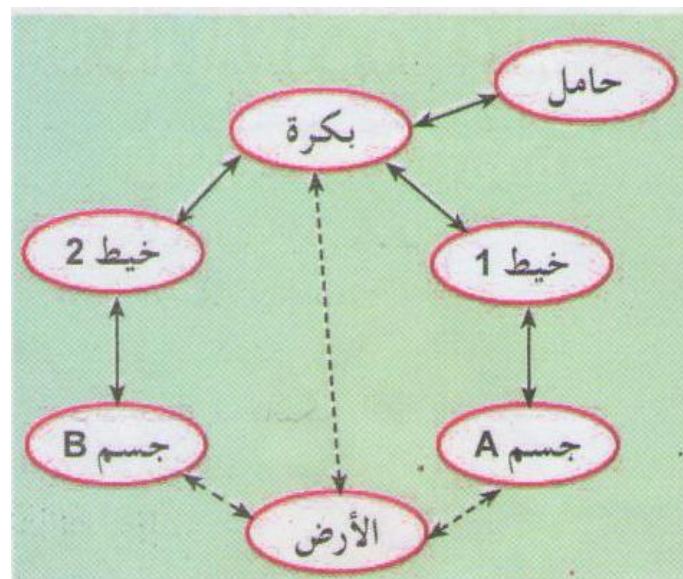
أرسم مخطط أجسام متأثرة في الجملة المبينة في الوثيقة أدناه، معلقة داخل صحن فوق أرضية.





التمرين الخامس عشر:

مثل الشكل الموافق لمخطط أجسام متأثرة التالي:





### حل التمارين 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
- ه- ثلاثة أجسام مختلفة في الحالة الفيزيائية: قارورة بها مشروب غازي
- و- مجموعة من الأجسام متماثلة في الحالة الفيزيائية: نافذة (خشب، زجاج، حديد)

### حل التمارين الثاني:

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

- العبارة صحيحة

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

### حل التمارين الثالث:

العبارات الخاطئتان هما:

- ج- يغلي الماء.
- د- يشعل مصباحا.

### حل التمارين 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

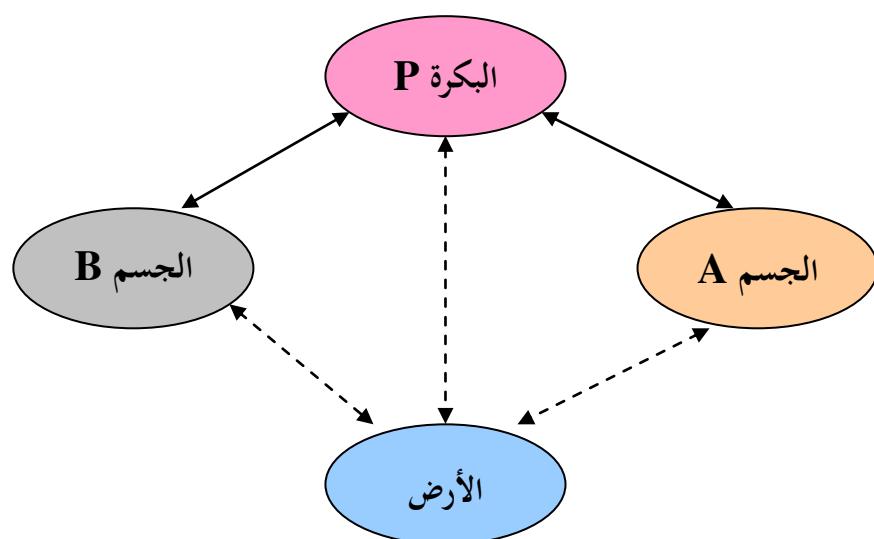
حل التمرين الثامن:

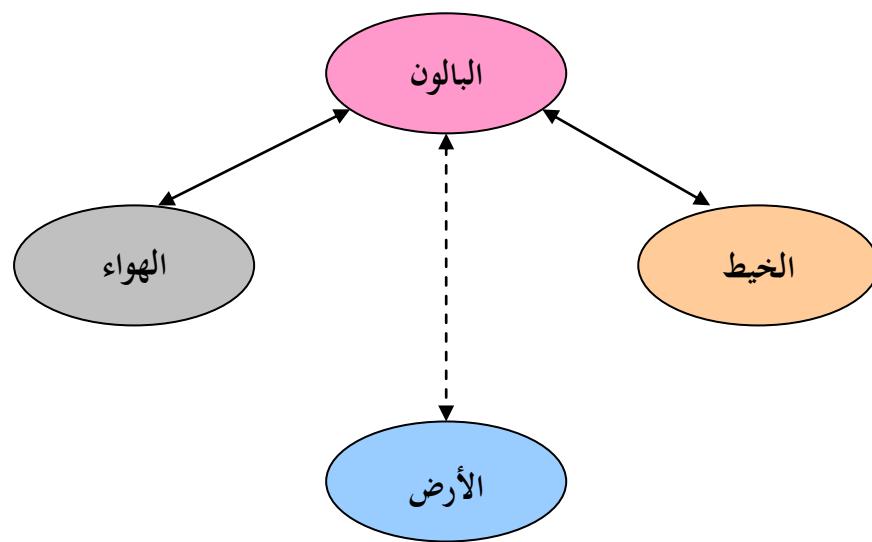
نعم، سقوط الأجسام

حل التمرين التاسع:

رسم مخطط الأجسام المتأثرة للجامتين الميكانيكيتين المبينتين في الشكلين:

الشكل 1:





حل التمرين العاشر ::

الإجابة الصحيحة:

أ- يؤثر الخيط على الكريمة: نعم

فإن التأثير: بالتلامس

ب- تؤثر الكريمة على المعلاق: نعم

فإن التأثير: عن بعد

ج- تؤثر الكريمة على المغناطيس: نعم

فإن التأثير: عن بعد

د- تؤثر الأرضية على الكريمة: نعم

فإن التأثير: عن بعد

ه- تؤثر الكريمة على الخيط: نعم

فإن التأثير: بالتلامس



و- يؤثر المغناطيس على الكريمة: نعم  
فإن التأثير: عن بعد

ز- تؤثر الأرضية على الحامل: نعم  
فإن التأثير: بالتلامس

م- يؤثر المعلاق على الكريمة: نعم  
فإن التأثير: عن بعد

### حل التمرين الحادي عشر:

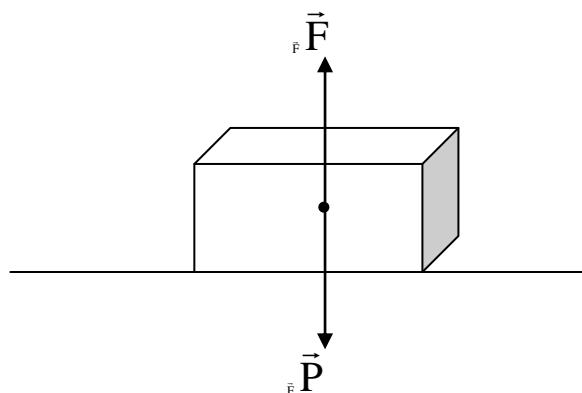
لدينا علبة موضوعة على سطح أفقي أملس،

- تمثيل القوى المؤثرة عليها في الحالات التالية:

أ- العلبة ساكنة:

\*  $\vec{P}$  : قوة الشغل

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



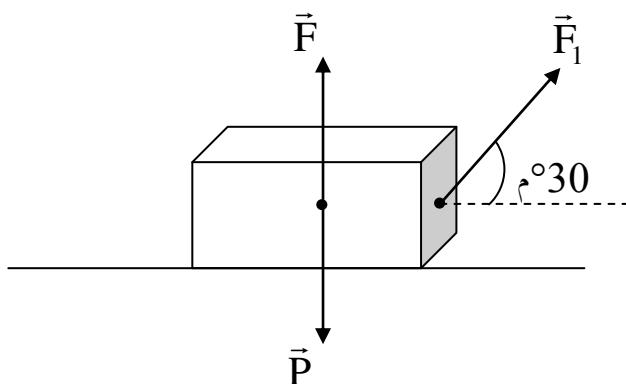
ب- أثناء جر العلبة بخيط يميل عن المستوى الأفقي بزاوية  $30^{\circ}$ :

\*  $\vec{P}$  : قوة الشغل

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

\*  $\vec{F}_1$  : قوة تأثير الخيط على العلبة،

حيث تكون محولة من طرف الخيط.

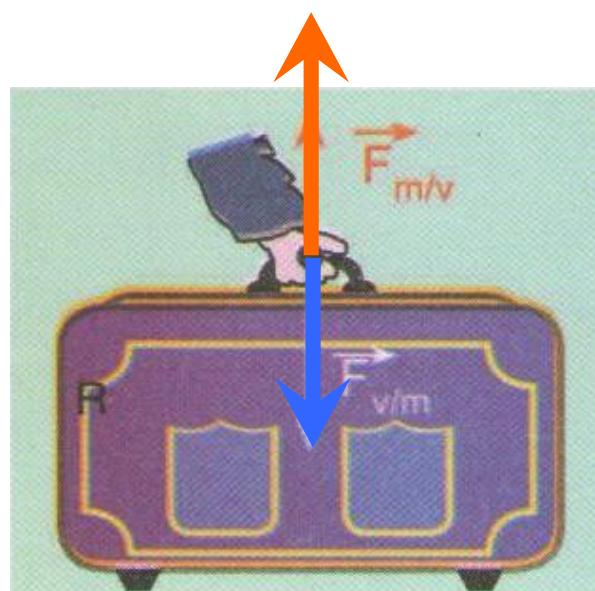




حل التمرين الثالث عشر:

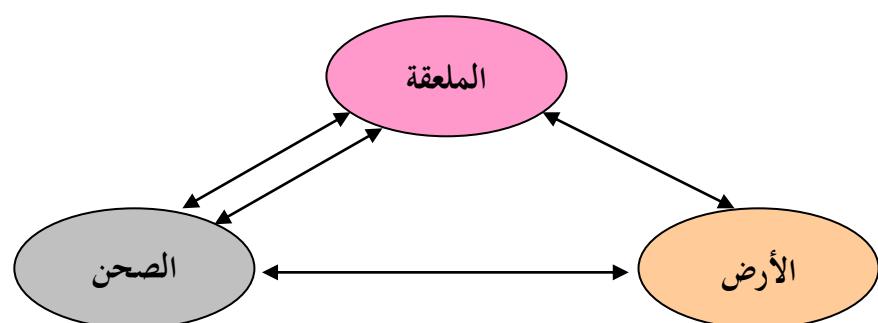
التمثيل خطأ: لأن تأثير الحقيقة على اليد أكبر من تأثير اليد على الحقيقة وهذا لا يسمح برفع الحقيقة (أي أن الثقل أكبر من القوة).

التمثيل الصحيح: هو الموافق للحالة العكسية.



حل التمرين الرابع عشر:

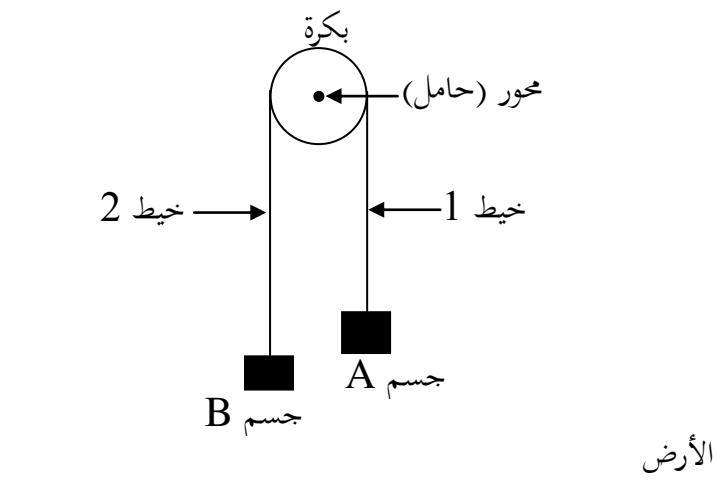
مخطط أجسام متأثرة في الجملة المبينة في الوثيقة : ملعة داخل صحن فوق أرضية.





حل التمرين الخامس عشر:

الشكل الموافق للمخطط:



المرادفة الثانية: فعل الأرض على جملة **هي** **أبي** **أبي**

النقل



### 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.
- ج- 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.
- ج- الثقل مقدار شعاعي.
- د- الثقل مقدار متغير مع الكتلة.

### التمرين الرابع:

أنقل العبارة على كراسك ثم أكمل الفراغات:

"يندمج الثقل بشاعر حامله ..... واتجاهه نحو ..... الأرض للجملة الميكانيكية".

### التمرين الخامس:

جاء في أحد تعابير الجملتين التاليتين:

"للجسم المادي ثقله المعروف به"

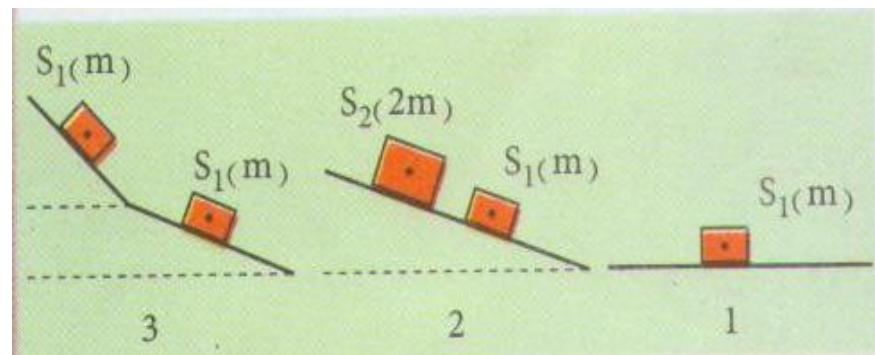
"يخضع الجسم المادي لقوة جذب الأرض بحسب المكان المتواجد به".



- برأيك ما هو التعبير العلمي الأصح؟

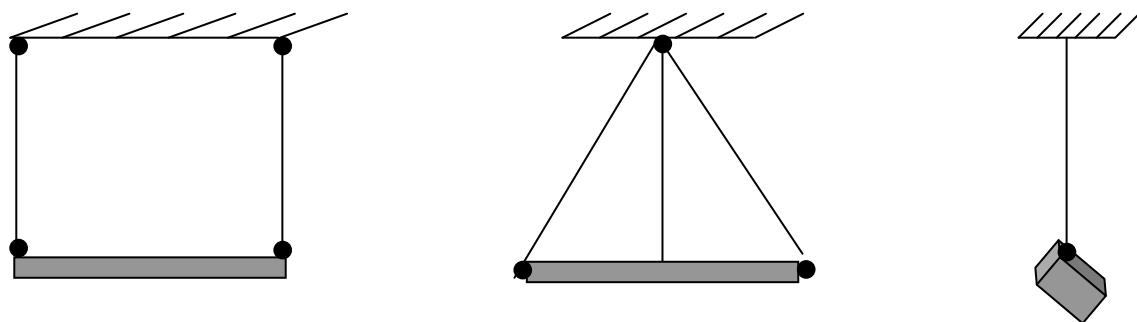
التمرين السادس:

مثل الشغل فقط في كل حالة من الحالات التالية:



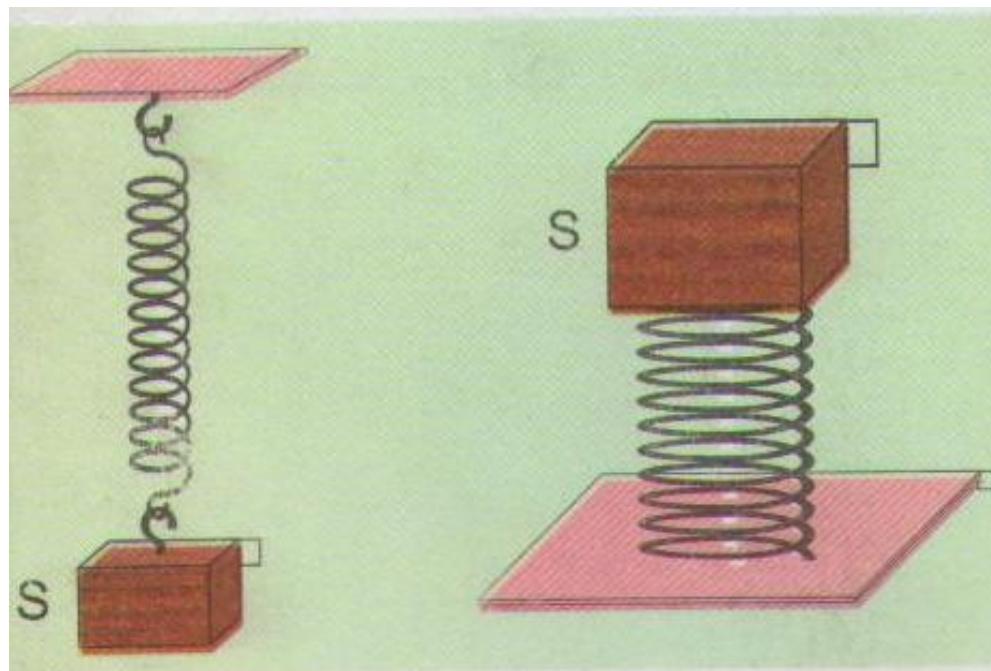
التمرين السابع:

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



التمرين الثامن:

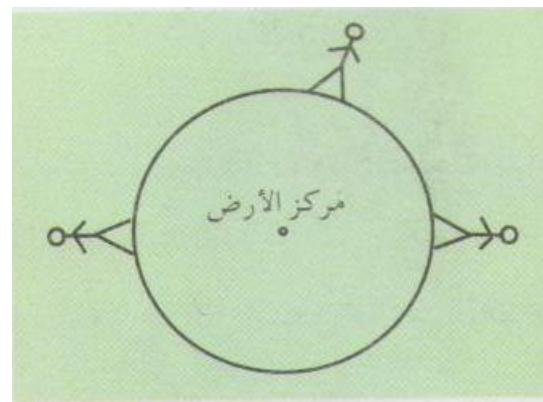
مثل القوى المؤثرين على الجسم (S) في الحالتين المبينتين في الشكل:



التمرين الناسع:

باعتبار الأرض كروية الشكل تماماً:

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



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

ج- إذا كانت الأرض بيضوية الشكل ، هل يستدعي ذلك تغييراً 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:

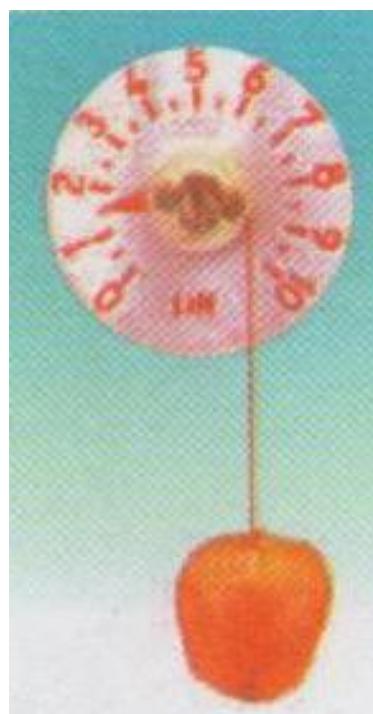
ورد في مقال لإحدى المجلات العلمية في ديسمبر 1996 ما يلي:  
"اصطحب رجل فضاء (نيل أرمسترونغ) معه أصيصاً كتلته  $12\text{ Kg}$  إلى سطح القمر عام 1969، وشعر الرجل أنه أخف بست مرات ..."

- أ- هل كتلة الأصيص هي:  $12\text{ Kg}$  أو  $6\text{ Kg}$  أو  $2\text{ Kg}$  ؟
- 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 غيرت بتغيير 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  $1\text{ cm}$  لكل  $1\text{ N}$ .

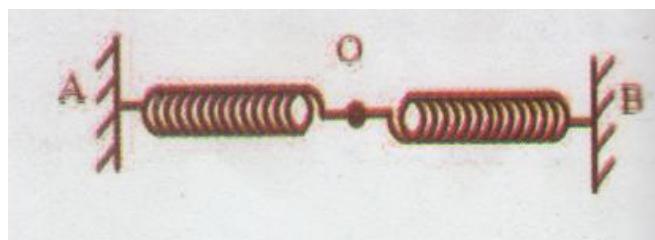




**التمرين الثالث عشر:**

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

أ- النابضان موضوعان على مستوى أفقى :



- 1- مثل الفعلين الميكانيكين اللذين يؤثران على النقطة O.
- 2- مثل الأفعال الميكانيكية عند كل من A، B.
- 3- نزح النقطة O باتجاه A؛ مرة بمقدار 1 cm ومرة بمقدار 2 cm.
- مثل في كل مرة فعل النابضين على النقطة O مع التعليل.
- 4- نضع بين النابضين جسمًا صلبا S كتلته  $M = 150 \text{ g}$
- مثل الأفعال الميكانيكية المؤثرة على الجسم.

ب- النابضان موضوعان في مستوى 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

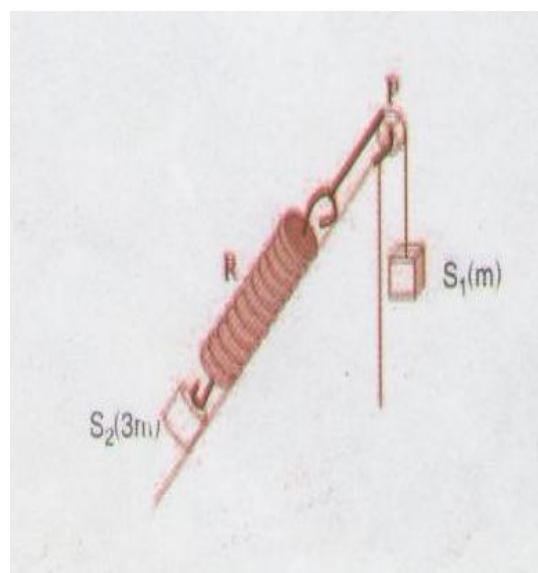


## الوحدة الثانية: فعل الأرض على جملة ميكانيكية: الشغل

- 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 التمارين الأول:

إكمال العبارة:

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

### حل التمارين الثاني:

اختيار الإجابة الصحيحة:

أ- يتناسب الثقل طردا مع كتلة الجملة الميكانيكية.

### حل التمارين 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 التمارين الرابع:

إكمال الفراغات:

"يندمج الثقل بشعاع حامله شاقولي واتجاهه نحو الأسفل وشدة جذب الأرض للجملة الميكانيكية".

### حل التمارين الخامس:

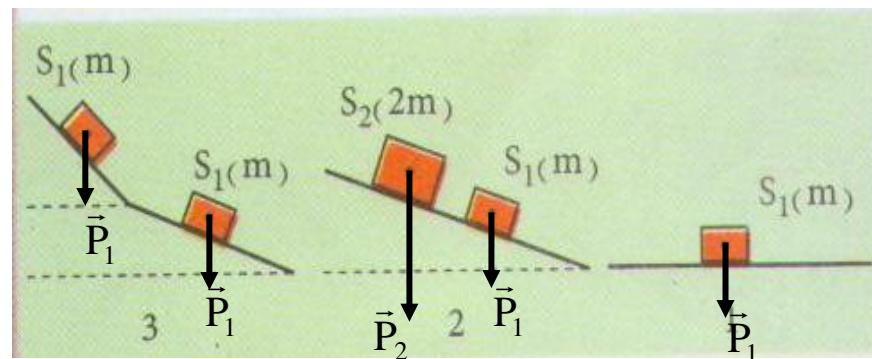
التعبير العلمي الأصح:

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



حل التمرين السادس:

تمثيل الشغل في كل حالة من الحالات التالية:

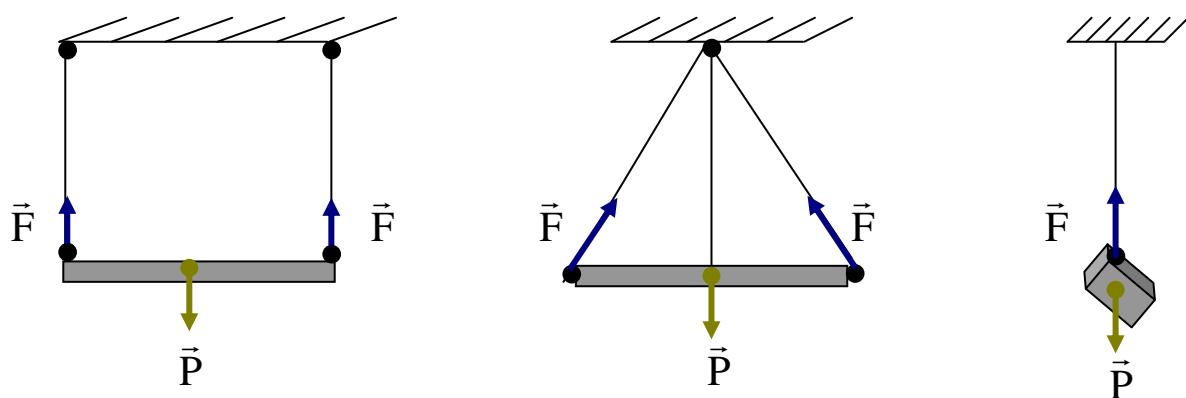


ملاحظة:

يكون طول الشعاع الممثل لشغل ( $S_1$ ) مثل بوحدة واحدة، بينما طول الشعاع الممثل لشغل ( $S_2$ ) بوحدتين.

حل التمرين السابع:

تمثيل القوى التي تؤثر على القطع الخشبية المعلقة:



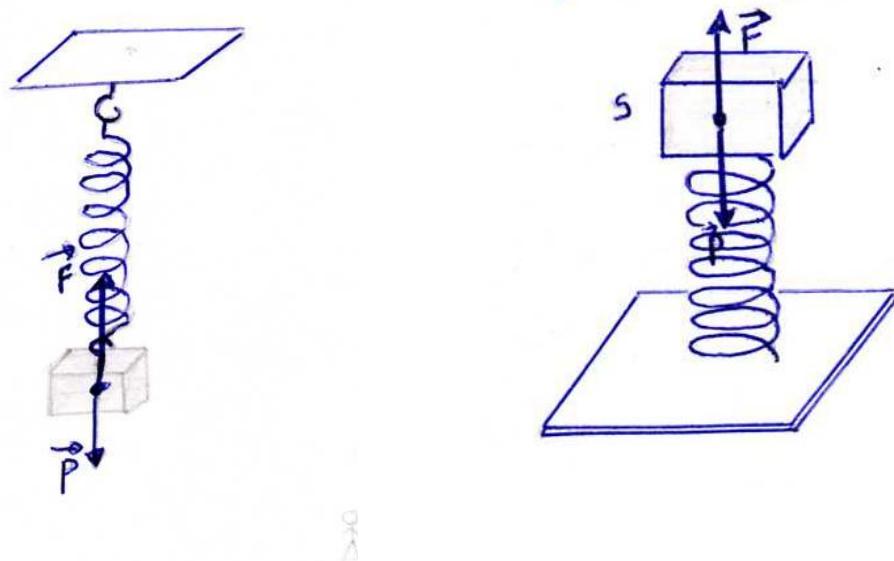
$\vec{P}$  : قوة الشغل

$\vec{F}$  : قوة توتر الخيط



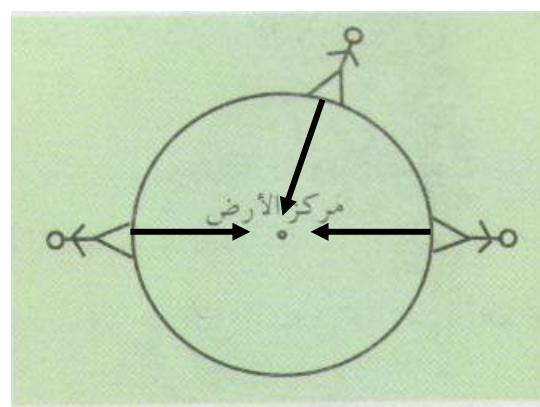
حل التمرين الثامن:

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 للشغل: فكلما كانت كتلة الشخص أكبر كلما كان الشعاع الممثل للشغل أطول والعكس، لكن تبقى كل المميزات الأخرى (الجهة، الحامل) كما هي.



## الوحدة الثانية: فعل الأرض على جملة ميكانيكية: الثقل

جـ- نعم، إذا كانت الأرض بيضوية الشكل فهذا هل يستدعي تغييراً 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:

أـ- كتلة الأصيص هي: **12 Kg**

بـ- شعر أرمستونغ 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: **النيوتون N**

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

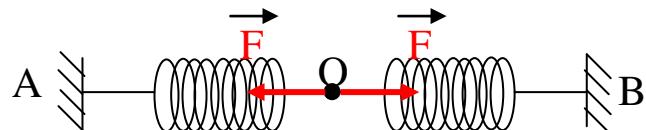




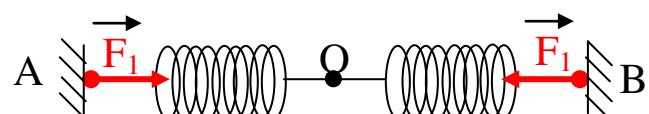
حل التمرين الثالث عشر:

أ- النابضان موضوعان على مستوى أفقى:

1- الفعالين الميكانيكين اللذين يؤثران على النقطة **O**:

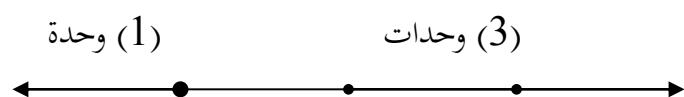


2- تمثيل الأفعال الميكانيكية عند كل من **A**, **B**:



-3

- عند إزاحة النابض بمقدار **1cm**



- عند إزاحة النابض بمقدار **2cm**



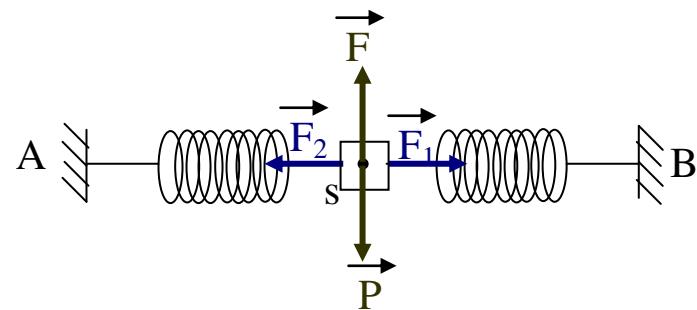
التعليق:

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

في الحالة الثانية: عندما يصبح طول النابض الأول مساوياً 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

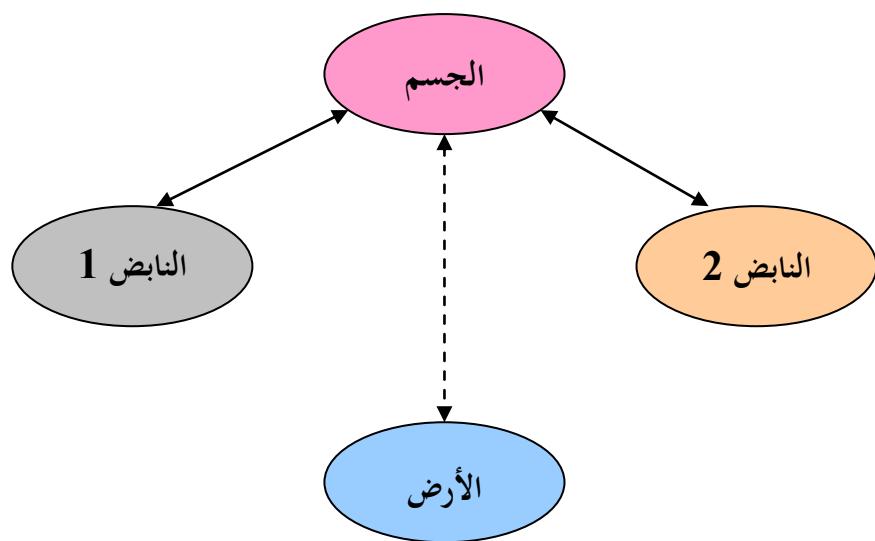


ب-

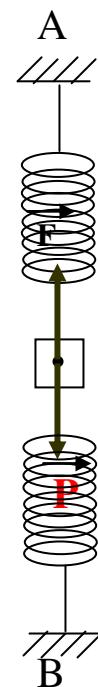
1- الجسم S : - أقرب من B

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

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

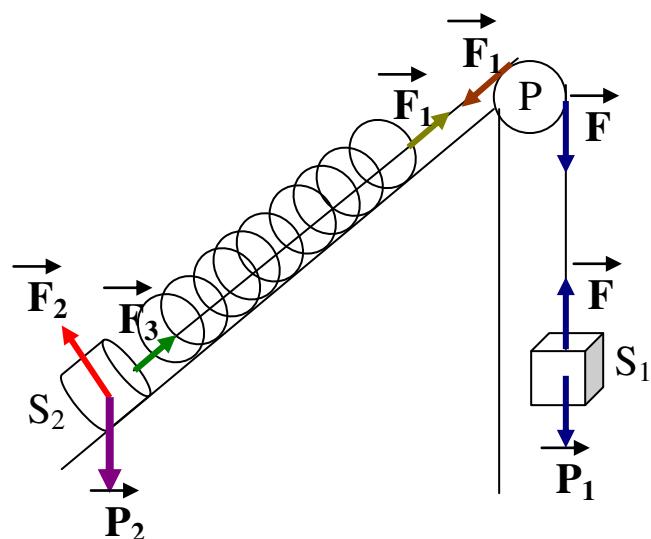


3- تمثيل الأفعال الميكانيكية المؤثرة على الجسم S:



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:



# المرصدة العالمية: المقررة والمدركة



### 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 أثربنا على جملة ميكانيكية (تحريك على طريق مستقيم بسرعة ثابتة) بقوة ثابتة جهتها جهة حركة الجملة، فإن سرعتها:

- تزايد
- تناقص

### التمرين الرابع:

أكمل العبارة التالية:

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

### التمرين الخامس:

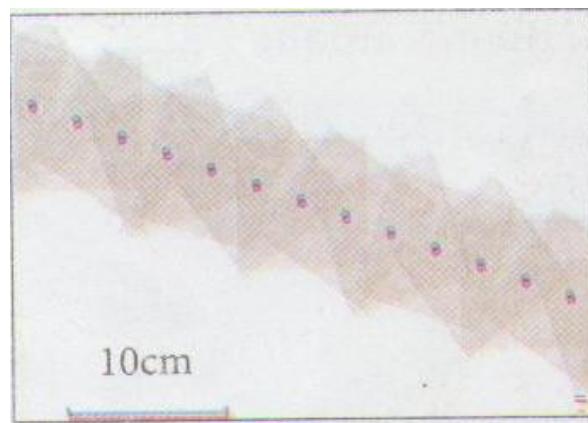
بين الصحيح من الخطأ في ما يلي:

- 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:

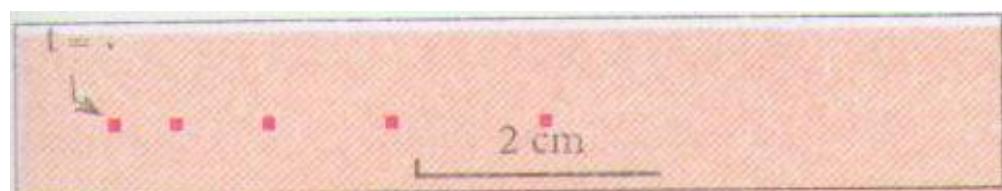
إليك هذا التصوير المتعاقب لحركة نقطة من جملة ميكانيكية تتحرك حركة إنسحابية مستقيمة:



- هل تؤثر قوة على هذه الجملة الميكانيكية؟

### التمرين السابع:

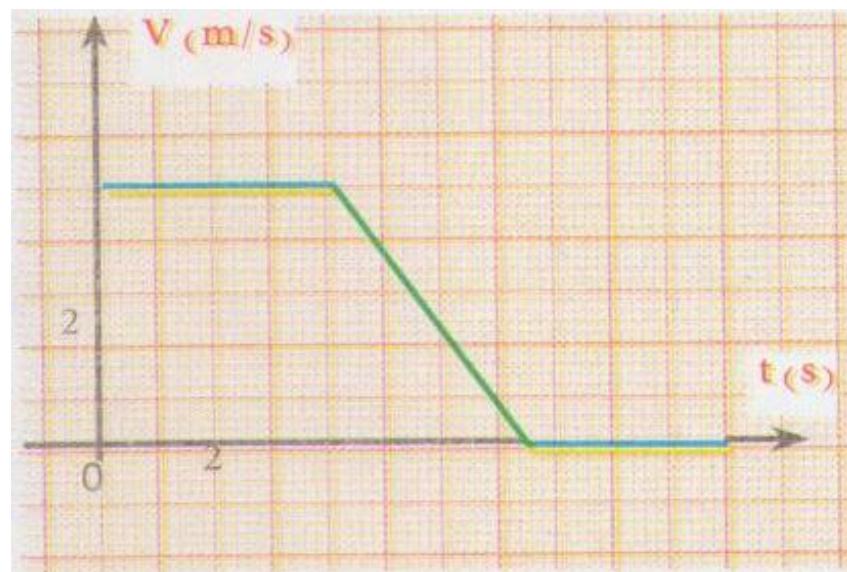
إليك هذا التصوير المتعاقب لحركة نقطة من جملة ميكانيكية تتحرك حركة إنسحابية مستقيمة:



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

### التمرين الثامن:

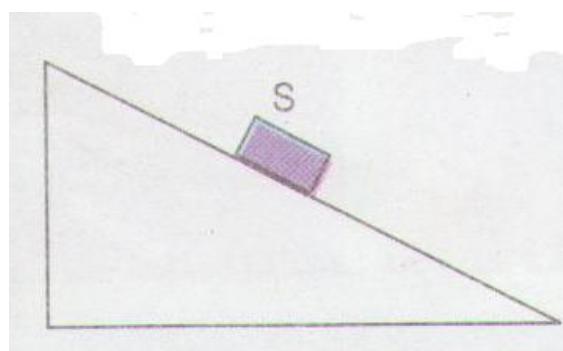
إليك مخطط السرعة لحركة نقطة من جملة ميكانيكية:



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

التمرين التاسع:

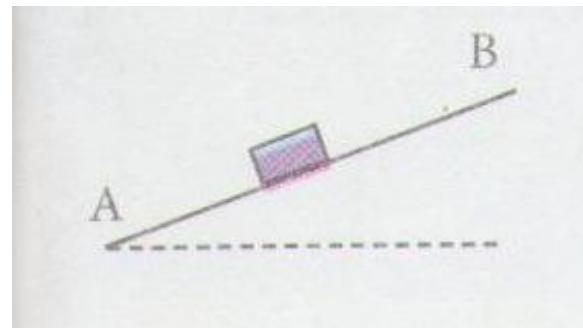
باعتبار المستوي المائل أملسا، بين تغير سرعة نقطة من الجسم  $S$ ، المبين بالشكل التالي:





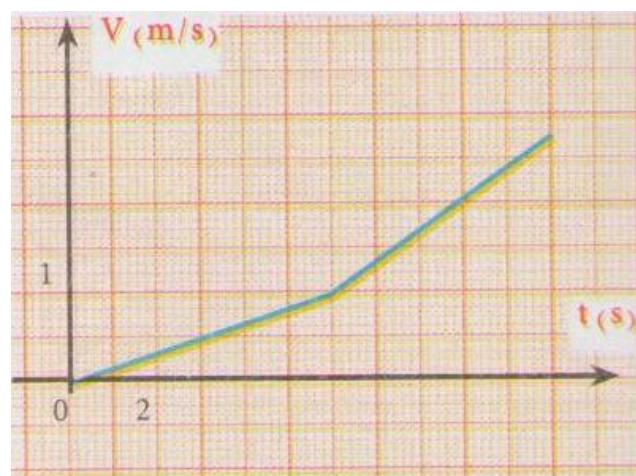
التمرين العاشر:

- كيف تتغير السرعة عند قذف الجسم  $S$  من  $A$  نحو  $B$ ؟
- ببر إجابتكم.



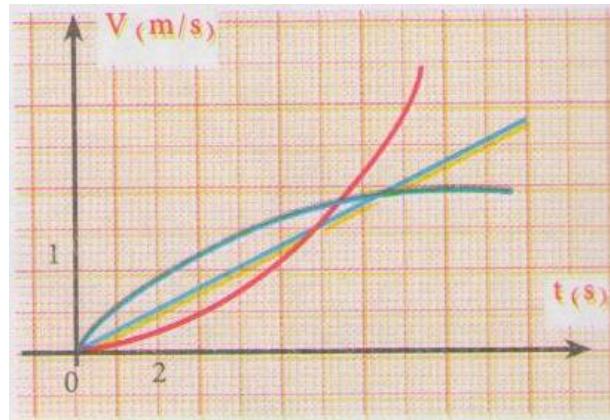
التمرين الحادي عشر:

- 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، ببر إجابتكم.

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



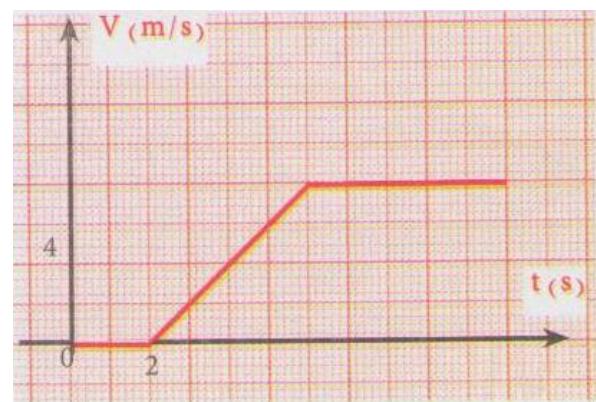
بالاعتماد على نتائج السؤال السابق، أرفق كل مخطط بالعبارة المناسبة:

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

#### التمرين الثاني عشر:

ممثل 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.

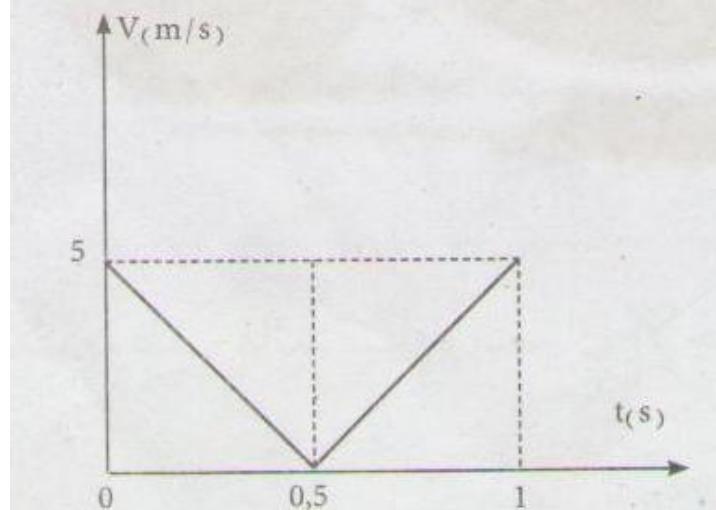
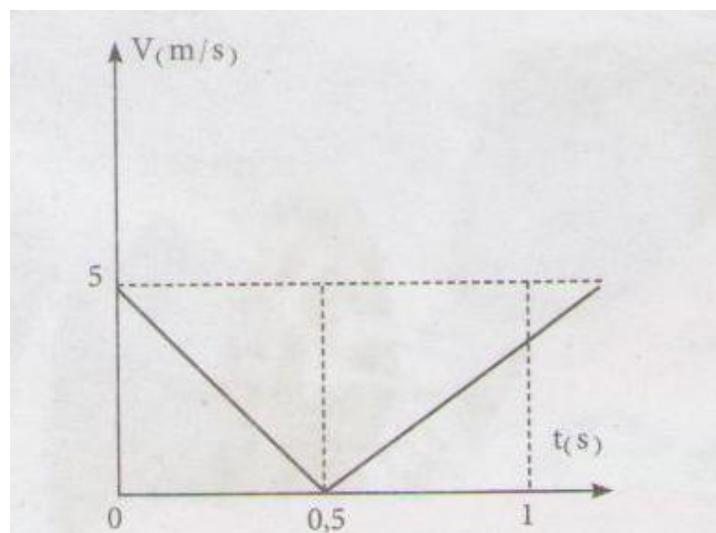
بإهمال تأثير الهواء على الكرة:

- 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؟





### حل التمارين الأول:

نغير من سرعة جملة ميكانيكية بتطبيق قوة عليها.

### حل التمارين الثاني:

نغير من مسار حركة جملة ميكانيكية بتطبيق قوة عليها.

### حل التمارين الثالث:

اختيار الإجابة الصحيحة:

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

– تزايد

### حل التمارين الرابع:

أكمل العبارة التالية:

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

### حل التمارين 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

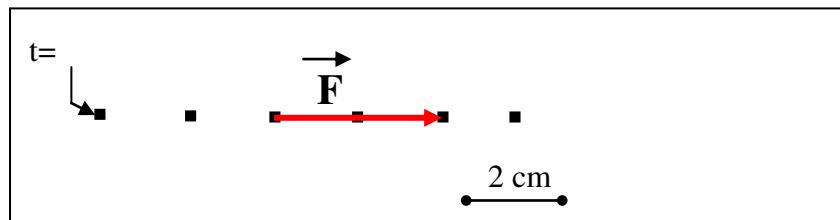


حل التمرين السادس:

- 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 مررت 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:

تزايد سرعة الجسم S.

حل التمرين العاشر:

- سرعة الجسم S عند قذفه من A نحو B تتناقص شيئاً فشيئاً.

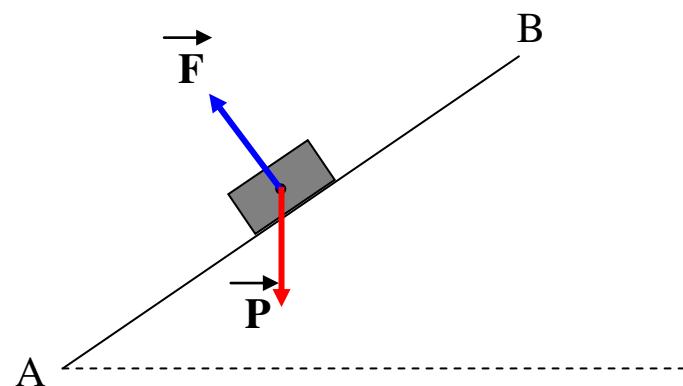
- التبرير:

في هذه الحالة أعطيت للجسم سرعة عند النقطة A

وأثناء صعوده لم يكن خاضعاً إلا لشقله وفعل المستوى عليه:

إذن ثقل الجسم يعرقل صعوده وبالتالي تتناقص سرعته

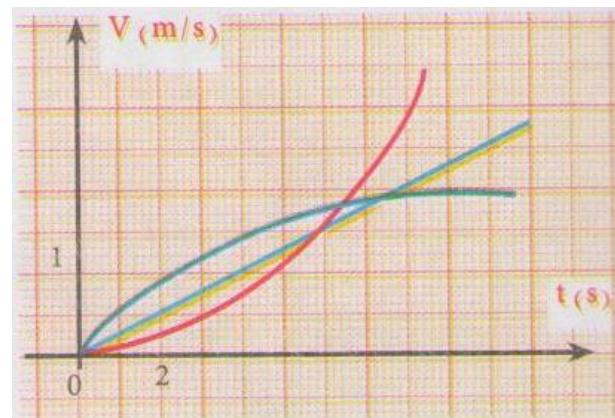
شيئاً فشيئاً.



حل التمرين الحادي عشر:

-1

- قيمة القوة  $\vec{F}_2$  أكبر من قيمة القوة  $\vec{F}_1$ ، تأثير القوة  $\vec{F}_2$  على سرعة الحمولة أكبر من تأثير القوة  $\vec{F}_1$
- 2

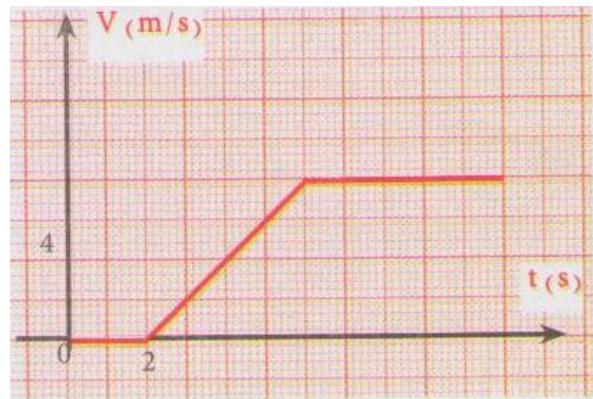


- تتأثر الحمولة بقوة ثابتة: **المخطط الأخضر (الخط المستقيم)**
- تتأثر الحمولة بقوة متزايدة: **المخطط الأحمر**
- تتأثر الحمولة بقوة متناقصة: **المخطط الأزرق**



حل التمرين الثاني عشر:

- قيمة السرعة قبل تحرير الجسم (S): معدومة
- عند تحرير الجسم (S): تزايد 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 المخطط 2

# الوحدة المراجعة: الامتحان



### التمرين الأول:

أجب بـ صحيح أو خطأ:

- أ- يمكن للإنسان أن يمشي بقدميه على الأرض في غياب الإحتكاك.
- ب- لا توجد احتكاكات بين الهواء وأجنحة الطائرة.
- ج- تتحرك السفينة في البحر بسبب الإحتكاك الناشئ بين هيكلها الخارجي ومياه البحر.
- د- للتحرك على الثلوج نقلل من الإحتكاك بزيادة سطح التلامس بين القدمين والثلج بارتداء الزلاجات.

### التمرين الثاني:

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



- اختر الإجابة الصحيحة:

نقل قوة الإحتكاك كلما كانت:

- أ- الأسطح خشنة.

- ب- مساحة سطح التلامس صغيرة.

- ج- قوة الجر كبيرة.

### التمرين الثالث:

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



التمرين الرابع:

أختبر العبارة الصحيحة:

تنشأ قوة الإحتكاك 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 الإحتكاك؟

- للاحتكاك مظهران. ما هما؟

اشرح كل مظهر مع إعطاء أمثلة من محيطك.

التمرين السادس:

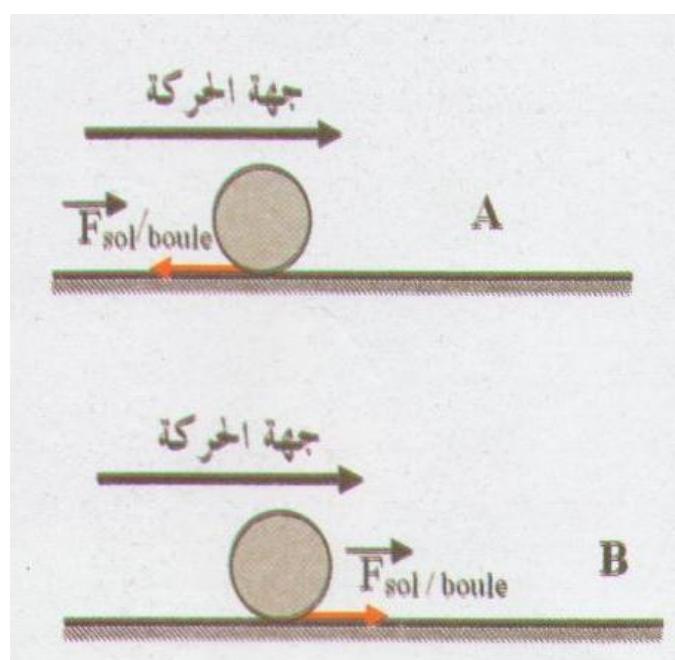
أنقل الفقرة التالية على كراسك ثم املأ الفراغات:

"يمثل الإحتكاك .....، يكون الشعاع الممثل لها ..... جهة 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 الإحتكاك بين سطح المستوى والكرة.





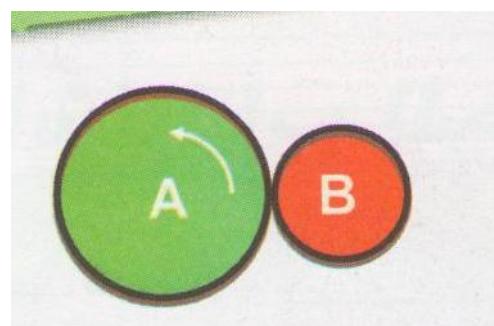
- أي التمثيلين صحيح؟

التمرين الثامن:

فسر سبب انزلاق السيارات على الطريق الزبلة.

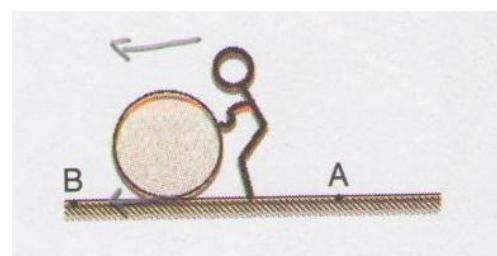
التمرين التاسع:

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



التمرين العاشر:

من أحل نقل برميل من نقطة A إلى نقطة B على مستوى أفقى، قام أیوب بذرجهته، أنظر الشكل أدناه.



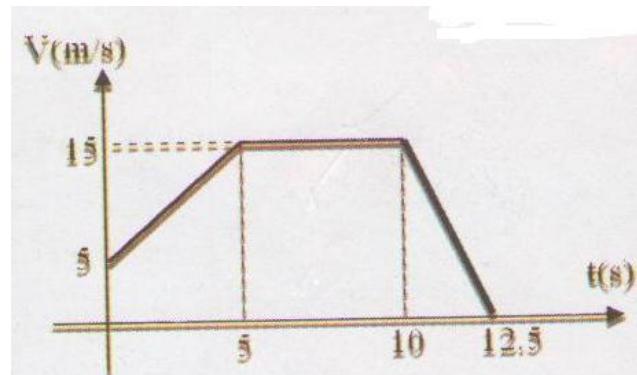
- إحص كلقوى المؤثرة على البرميل.

- 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؟

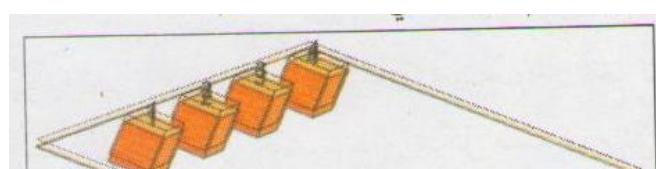
**التمرين الرابع عشر:**

يختلف تصميم سيارات سباق السرعة كالفورميلا 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: أحذا 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 وضعوا المكعبات الأربع في أعلى مستوى مائل، وعلى الوجوه التي ألصقت عليها الأوراق ثم حررها في اللحظة نفسها.

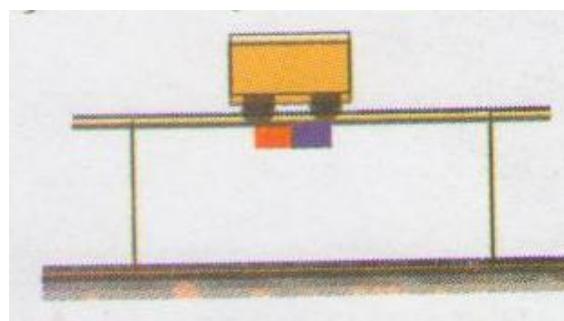




- ابحث في الموسوعات عن خواص المواد المستعملة.
- إذا تحركت كل المكعبات، أي منها تكون الأسرع؟
- برأيك ما هي النتيجة التي توصل إليها الأخوان؟

#### 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 100 م، وعداء السباقات الطويلة؟



### حل التمارين الأول:

أجب بـ صح أو خطأ:

- أ- يمكن للإنسان أن يمشي بقدميه على الأرض في غياب الاحتكاك. خطأ
- ب- لا توجد احتكاكات بين الهواء وأجنحة الطائرة. خطأ
- ج- 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 التمارين الثاني:

اختر الإجابة الصحيحة:

- تقلل قوة الاحتكاك كلما كانت:
- ب- مساحة سطح التلامس صغيرة.

### حل التمارين الثالث:

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

### حل التمارين الرابع:

اختر 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 التمارين الخامس:

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

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



## الوحدة الرابعة: الإحتكاك

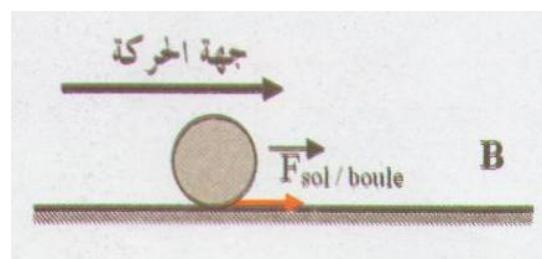
\* **الاحتكاك المحرك:** وهي كل جهة لا تعاكس جهة حركة الجملة الميكانيكية وبالتالي تساعد على حركتها مثل: الاحتكاك الملتصق بالأرض الذي يسمح للسيارة بالإقلاع.

### حل التمرين السادس:

أنقل الفقرة التالية على كراسك ثم املأ الفراغات:  
"يثل الاحتكاك بقوة، يكون الشعاع المثل لها معاكساً لجهة حركة الجملة في حالة احتكاك مقاوم، وفي جهة حركة الجملة نفسها عندما يكون الاحتكاك محركاً".

### حل التمرين السابع:

- التمثيل الصحيح هو التمثيل **B**

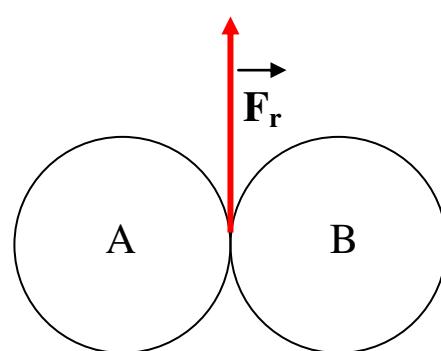


### حل التمرين الثامن:

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

### حل التمرين التاسع:

تمثيل قوتي الاحتكاك:

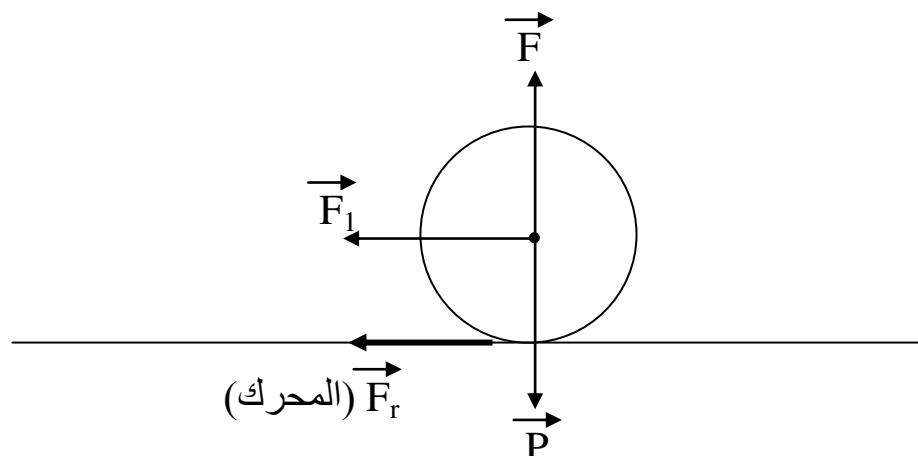




حل التمرين العاشر:

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 5 ثا

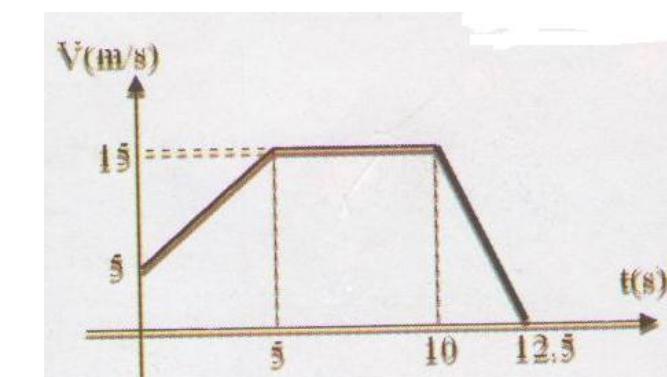
\* المرحلة الثانية: من 5 ثا إلى 10 ثا

\* المرحلة الثالثة: من اللحظة 10 ثا إلى 12.5 ثا

- تفسير تغير سرعة السيارة في كل مرحلة:

المرحلة الأولى: خلال هذه المرحلة، تتزايد سرعة السيارة وتكون الحركة مستقيمة متتسارعة،

تحت تأثير محصلة قوى جهتها تكون في نفس جهة حركة السيارة.



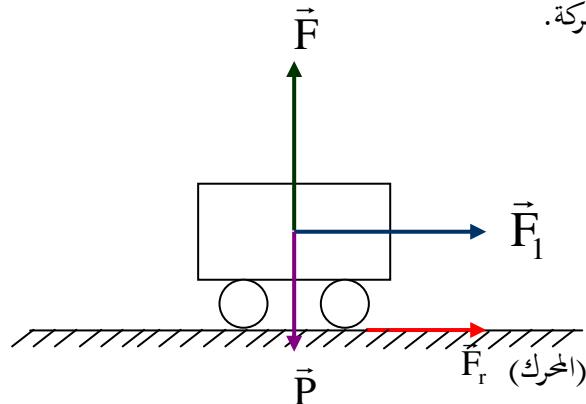
المرحلة الثانية: تكون السرعة ثابتة خلال هذه المرحلة، حيث أن الحركة تكون مستقيمة منتظمة، فمحصلة القوى المؤثرة على السيارة معدومة.



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

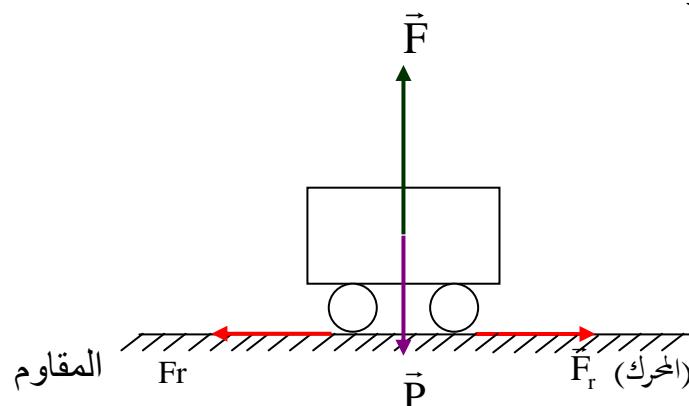
الحالة 1:

محللة القوى المؤثرة في جهة الحركة.



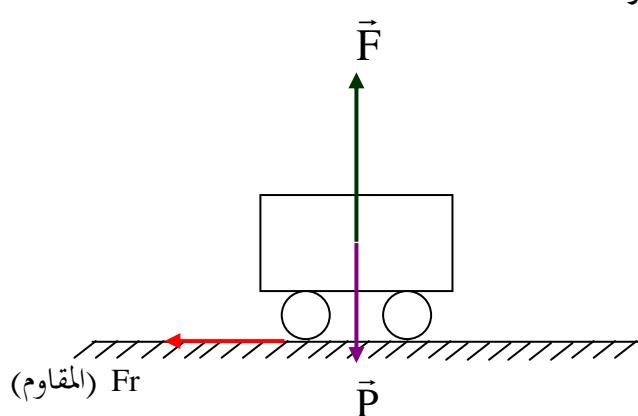
الحالة 2:

مجموع القوى يساوي الصفر.



الحالة 3:

محللة 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 سباقات السرعة: يكون ضيقا

الشرح: الإحتكاك المقاوم يزداد بزيادة سطح التلامس و بالتالي عداء سباقات السرعة تكون ملابسه ضيقة يعني سطح التلامس بين ملابسه و الإحتكاك المقاوم الناتج عن الماء يكون صغير جدا و بالتالي الإحتكاك 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 الإحتكاك المقاوم كبيرة و لكنه لا تؤثر على سرعة العداء لأن مثل هذه السباقات لا تعتمد على السرعة و لكنها تعتمد على قوة التحمل.

# المقدمة الخامسة: التكهنات



### التمرين الأول:

اختر الإجابة الصحيحة:

- الذرة (متعادلة/ غير متعادلة) كهربائيا.

- كتلة الإلكترونات (صغرى جدا/ كبيرة جدا) أمام كتلة النواة.

- الإلكترونات (تدور حول/ متصلة) مع النواة.

### التمرين الثاني:

اختر الإجابة الصحيحة:

- رمز الإلكترون هو:  $e^+/e/e^-/-e$

- قيمة شحنة الإلكترون هي:  $q = 1,6 \cdot 10^{-19} C$ ,  $q = -1,6 \cdot 10^{+19} C$ ,  $q = -1,6 \cdot 10^{-19} C$

### 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:

- تكون 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 شحتين كهربائيتين متماثلتين للإشارة، يحدث ..... بينهما.
- علما بأن جسم A مشحون كهربائياً ينافر مع جسم آخر B مشحون كهربائياً وأن B يتجاذب مع جسم مشحون كهربائياً 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 كهربائياً.

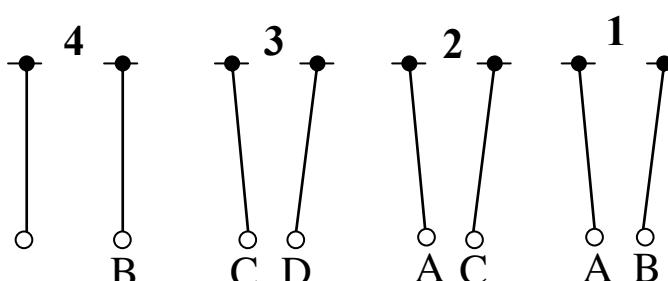
- هل أصابت إيمان؟

**التمرين الثامن:**

ما هي الدلائل المسؤولة عن نقل التيار الكهربائي في المعادن؟

**التمرين التاسع:**

علما بأن شحنة الكرينة 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 سلباً عند دلكه، وتلاحظ أن شعرك يعلق بالمشط عند تسريحه. لماذا؟

- لماذا ينتصب الشعر عندما نبعد المشط قليلاً؟
- ما إشارة شحنة الشعر؟

### التمرين الثاني عشر:

إن قيمة شحنة الإلكترون هي:  $q = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

\* يحمل جسم شحنة كهربائية قيمتها  $q = 4,8 \cdot 10^{-12} \text{ C}$

- ما هو عدد الإلكترونات الناقصة في هذا الجسم؟

\* يحمل جسم آخر شحنة كهربائية  $q = -1,6 \cdot 10^{-14} \text{ C}$

- 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 إيجابياً، أوجد إشارة شحنات الكريات الأخرى مستغلاً 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 (وصح 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  $q = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

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

**التمرين السادس عشر:**

أجب بصح 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**

علماً بأن ذرة الفلور لها 9 إلكترونات:

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

**التمرين الثامن عشر:**

علماً بأن كتلة ذرة الهيدروجين  $1,67 \cdot 10^{-24} \text{ g}$

أحسب عدد ذرات الهيدروجين المتواجدة في 1g من الهيدروجين.



**التمرين الحادي والعشرون:**

تحقق التجربة التالية:

- نضع قضيباً معدنياً  $AB$  على حامل عازل ونضع نوازاً كهربائياً عند النهاية  $A$  بحيث تلمس الكرية النهاية  $A$ .
- نلمس النهاية  $B$  من القضيب بواسطة قضيب مكهرب من الأيونيت، فنلاحظ ابتعاد النواز.
- علماً بأن قضيب الأيونيت يحمل شحنة كهربائية سالبة، لماذا تتوزع الإلكترونات على طول القضيب المعدني؟
- لماذا ينحرف النواز الكهربائي؟ ما هي إشارة الشحنة الكهربائية المحمولة من طرف كرية النواز؟
- نعيد التجربة بتعويض القضيب المعدني بمسطورة من الخشب، نلاحظ أن النواز الكهربائي لا يتحرك. فسر ذلك.

**التمرين الثاني والعشرون:**

أنقل الجدول التالي على كراسك وأكمله:

الذرة	الكريون	الآزوت	الكبريت
عدد الإلكترونات	6		
الشحنة الإجمالية السالبة			$-25,6 \cdot 10^{-19} C$
الشحنة الإجمالية	$+11,2 \cdot 10^{-19} C$		
الموجة			



### 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:  $q = -1,6 \cdot 10^{-19} C$

### 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:

- تكون الذرة من نواة و **الكترونات** تحمل النواة شحنة كهربائية موجبة بينما شحنة الإلكترونات سالبة.
- **الإلكترونات** تدور حول النواة.



### حل التمرين السادس:

تكميله الفقرات التالية:

- يحدث التجاذب بين جسم يحمل شحنة كهربائية موجبة وجسم يحمل شحنة كهربائية سالبة.
- عندما يحمل الجسمان شحتين كهربائيتين متماثلتين بالإشارة، يحدث تنافر بينهما.
- علما بأن جسما A مشحونا كهربائيا يتنافر مع جسم آخر B مشحون كهربائيا وأن B يتناصر مع جسم مشحون كهربائيا C، إذن الجسم A يتتجاذب مع الجسم C.

### حل التمرين السابع:

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

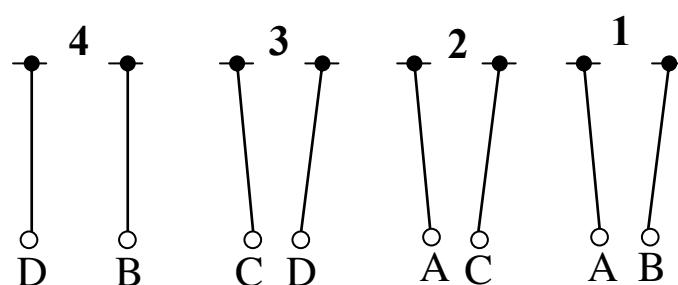
### حل التمرين الثامن:

الدائقق المسؤولة عن نقل التيار الكهربائي في المعادن هي الإلكترونات

### حل التمرين التاسع:

شحنة الكرينة A سالبة،

تحديد إشارة الشحنة الكهربائية للكريات الأخرى:



### حل التمرين العاشر:

تكميله 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:

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

حيث:  $N$ : عدد الإلكترونات

$q$ : كمية الكهرباء (الشحنة الإجمالية)

$$1,6 \cdot 10^{-19} C : e^-$$

$$N = \frac{4,8 \cdot 10^{-12}}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 3 \cdot 10^7$$

إذن:

عدد الإلكترونات الناقصة هو:  $3 \cdot 10^7$  إلكترون

- عدد الإلكترونات الزائدة في هذا الجسم:

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

$$N = \frac{1,6 \times 10^{-14}}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 10^5$$

إذن:

عدد الإلكترونات الزائدة هو:  $10^5$  إلكترون



### حل التمرين الثالث عشر:

لدينا C مشحونة إيجابياً  
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 كهربائياً. صحيح
- الإلكترونات دقائق لها شحنة كهربائية موجبة. خطأ
- الإلكترونات لها شحنة كهربائية سالبة
- قطعة من الحديد متعادلة كهربائياً. صحيح
- تحمل نواة الذرة شحنة كهربائية سالبة. خطأ
- النواة تحمل شحنة كهربائية موجبة

### حل التمرين الخامس عشر:

إن شحنة الإلكترون تساوي  $q = -1,6 \cdot 10^{-19} C$

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

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

إذن:

$$q = 8 \times 1,6 \cdot 10^{-19} = 12,8 \times 10^{-19} C$$

### التمرين السادس عشر:

الإجابة بصح 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

علماء بأن ذرة الفلور لها 9 إلكترونات:

### حساب الشحنة السالبة الإجمالية في هذه الذرة:

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

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

## - حساب شحنة نواتها:

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

(النواة) (عدد البروتونات)

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

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

### - الشحنة الإجمالية لذرة الفلور:

$$q = q_{\text{الإلكترونات}} + q_{\text{الموجة (النواة)}}$$

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

$$= 0 C$$

### حل التمرين الثامن عشر:

علمًا بأن كتلة ذرة الهيدروجين  $1,67 \cdot 10^{-24} \text{ g}$

حساب عدد ذرات الهيدروجين المتواجدة في 1g من الهيدروجين:

$$\text{ذرة هيدروجين} \longrightarrow 1,67 \cdot 10^{-24} \text{g}$$

X → 1g

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



## الوحدة الخامسة: التكهرب

ومنه: عدد ذرات المهيروجين هو:  $6 \times 10^{23}$  ذرة

### حل التمرين الحادي والعشرون:

- توزع الإلكترونات على طول القصيب المعدني لأن الإلكترونات تنتقل بسهولة في المعادن.
- ينحرف النواس الكهربائي: لأنه أخذ جزءاً من شحنة قضيب الأيونيت السالبة التي انتقلت إليه وأصبح يحمل شحنة بنفس إشارته مما ولد تدافع 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 يتکهرب النواس ولا ينحرف.

### حل التمرين الثاني والعشرون:

أنقل الجدول التالي على كراسك وأكمله:

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

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

$$n = \frac{q}{(e^-)} = \frac{11,2 \times 10^{-19} C}{1,6 \times 10^{-19} C} = 7 \quad - \text{الآزوت:}$$

$$n = \frac{q}{(e^-)} = \frac{25,6 \times 10^{-19} C}{1,6 \times 10^{-19} C} = 16 \quad - \text{الكبريت:}$$

# المقدمة السادسة: الكهرماغناطيسية



### 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 فكين مغناطيسين.
- تتعلق جهة الحقل المغناطيسي المتولد عن ..... ب.....
- نحدد باليد اليمنى، جهة الحقل المغناطيسي في ناقل يجتازه تيار كهربائي مستمر ب..... وجهة التيار ب.....

### التمرين الثاني:

أكمل الفقرة بما يلي:

**غمور، التيار الكهربائي، الحقل المغناطيسي، سرعته، شدة الحقل.**

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

### التمرين الثالث:

اختر الإجابة الصحيحة:

تكون خطوط الحقل المغناطيسي داخل وشيعة يجتازها تيار كهربائي:

- متوجهة من الوجه الشمالي نحو الوجه الجنوبي.
- متوجهة من الوجه الجنوبي نحو الوجه الشمالي.
- موازية لحورها ومتوجهة نحو الجنوب.
- موازية لحورها ومتوجهة نحو الشمال.

### التمرين الرابع:

اختر الاقتراح الصحيح في العبارة التالية:

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

$^{\circ}180, ^{\circ}90, ^{\circ}45$



**التمرين الخامس:**

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

**التمرين السادس:**

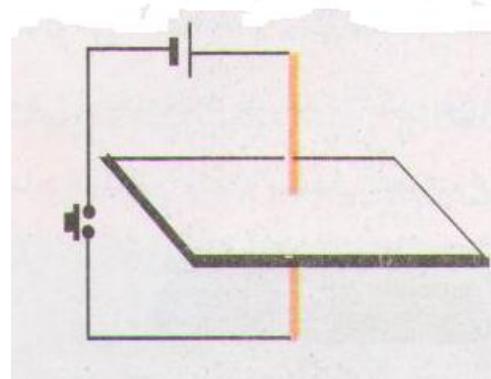
حدد طريقة للتعرف على وجهي وشيعة يحتازها تيار كهربائي مستمر.

**التمرين السابع:**

كيف نزيد في الفعل المغناطيسي في وشيعة يحتازها تيار كهربائي؟

**التمرين الثامن:**

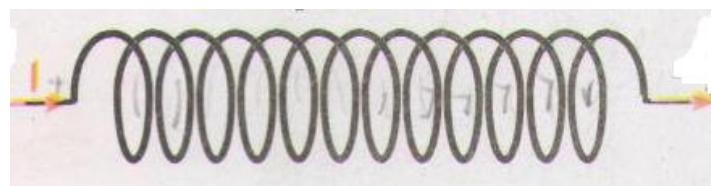
أرسم خطوط الحقل المغناطيسي وبين جهتها عند مرور تيار كهربائي في ناقل مستقيم كما هو في الشكل:



**التمرين التاسع:**

يمر تيار كهربائي مستمر في الوشيعة المبينة بالشكل.

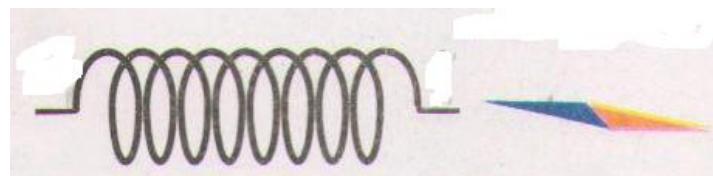
- أ- مثل خطوط الحقل داخل الوشيعة وبين جهته داخلها.
- ب- ارسم إبرة مغناطة أمام كل وجه وحدد على الرسم اسم كل قطب.
- ج- أعط اسم كل وجه من وجهي الوشيعة.





التمرين العاشر

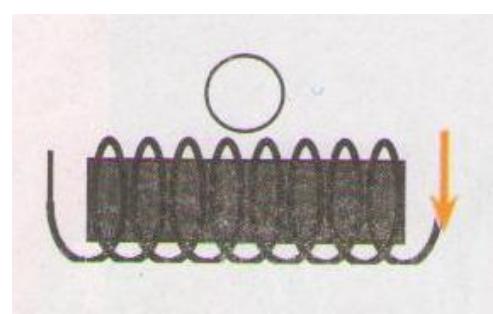
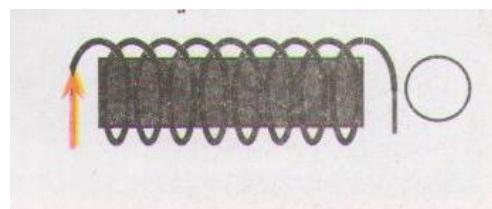
توضع إبرة مغناطيسة أمام أحد وجهي وشيعة يجتازها تيار كهربائي مستمر.



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

التمرين الحادي عشر:

حدد جهة الإبر المغناطيسة في الحالتين التاليتين:



التمرين الخامس عشر:

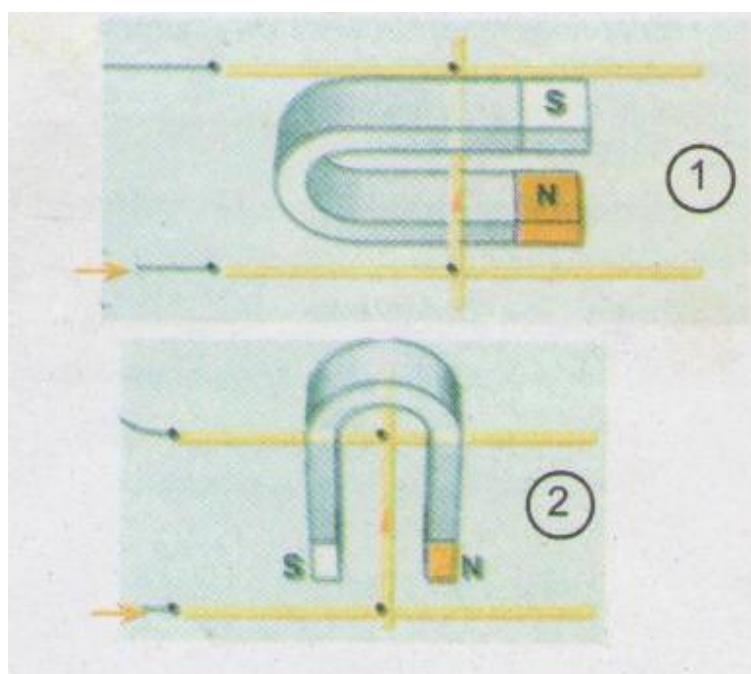
يمكن تيار كهربائي مستمر في ناقل كهربائي موضوع فوق سكتين وهو معمور في حقل مغناطيسي متولد عن مغناطيس على شكل حرف U (الصورة)



- 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.





### حل التمارين الأول:

تكلمة 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 متواحد 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 التمارين الثاني:

تكلمة الفقرة :

- تتعلق جهة حركة ناقل مغمور في حقل مغناطيسي بجهة التيار الكهربائي ووجهة **الحقل المغناطيسي المغمور** فيه.
- و تتعلق سرعته بشدة التيار الكهربائي و شدة الحقل المغناطيسي.

### حل التمارين الثالث:

اختيار الإجابة الصحيحة:

- تكون خطوط الحقل المغناطيسي داخل وشيعة يجتازها تيار كهربائي:
- متوجهة من الوجه الجنوبي نحو الوجه الشمالي.

### حل التمارين الرابع:

اختيار الاقتراح الصحيح في العبارة التالية:

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

°180



حل التمرين الخامس:

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

حل التمرين السادس:

لتتعرف على وجهي وشيعة يجتازها تيار كهربائي مستمر يمكن استعمال قاعدة اليد اليمنى أو استعمال قاعدة الحرفين

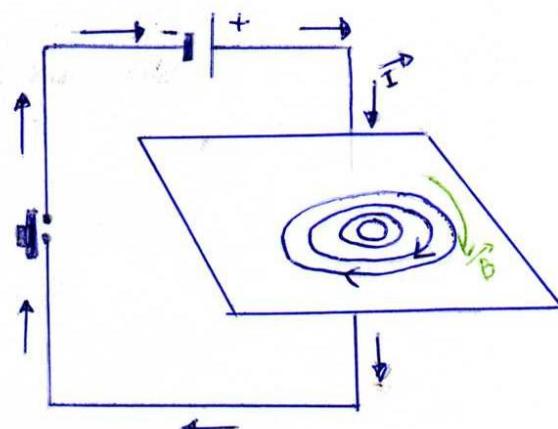
N و S

حل التمرين السابع:

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

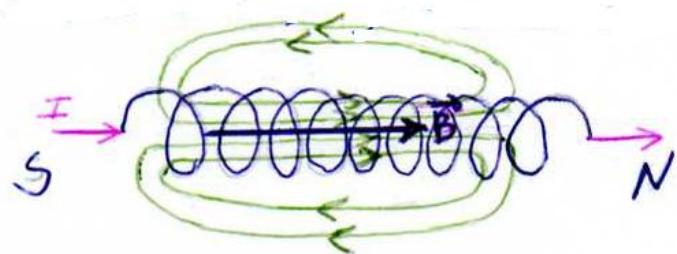
حل التمرين الثامن:

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



حل التمرين التاسع:

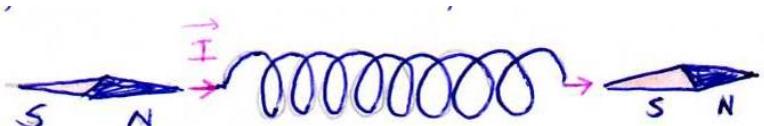
أ- تمثيل خطوط الحقل داخل الوشيعة ووجهته داخلها:



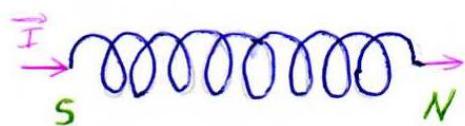
$\vec{B}$  : جهة الحقل المغناطيسي

$\vec{I}$  : جهة التيار

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



ج- اسم كل وجه من وجهي الوشيعة:



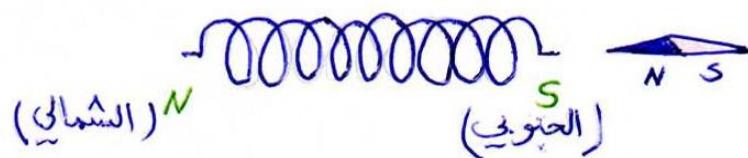
- الوجه الأيمن: الشمالي

- الوجه الأيسر: الجنوبي

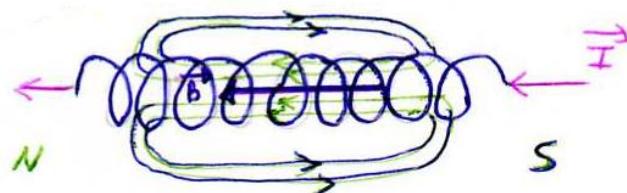


حل التمرين العاشر

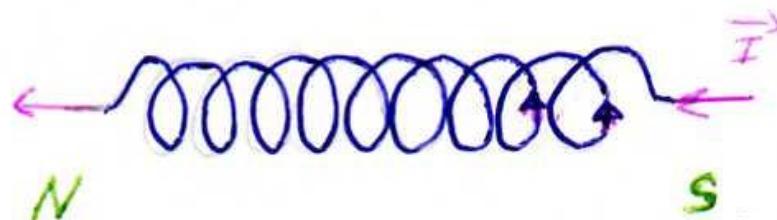
- رسم الوشيعة وتحديد وجوهها الشمالي والجنوبي:



- تحديد جهة الحقل المغناطيسيي داخل وخارج الوشيعة:



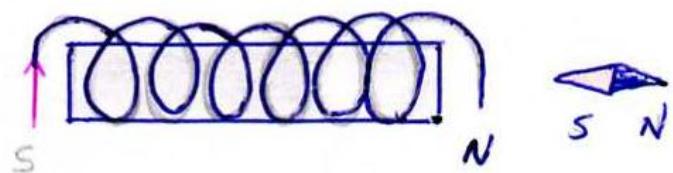
- تحديد جهة التيار الكهربائي في السلك:



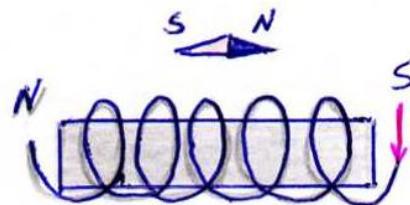
حل التمرين الحادي عشر:

تحديد جهة الإبر المغنة في الحالتين التاليتين:

الحالة الأولى:



الحالة الثانية:



#### حل التمرين الخامس عشر:

- ينتقل الناقل إلى داخل المغناطيس.
- لو نزد 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.

# المقدمة السابعة: التغذية والتغذير

## الكتاب المدرسي المتكامل



### التمرين الأول:

- أذكر في فقرة قصيرة كيف تنتج توتراً كهربائياً بين طرفٍ وشبيعة. ما طبيعة هذا التوتر؟
- ما هي وحدة كل من الدور والتوتر؟ كيف يرمز لهما؟

### التمرين الثاني:

أنقل الجملتين على كراسك وأملأ الفراغات:

- عندما نحرك ذهاباً وإياباً ..... داخل وشبيعة، يتولد فيها ..... كهربائي. نكشف عنه ..... إلى جهاز غلفاني.
- يؤدي تحريك وشبيعة أمام مغناطيس إلى ظهور .....

### التمرين الثالث:

اختر الإجابة الصحيحة:

ندير مغناطيساً أمام وشبيعة موصلة بغلفانومتر فيظهر بين طرفيها (تواتر/توتر) كهربائي، يكون التوتر الكهربائي بين طرفي الوشبيعة (متناوباً/مستمراً).

### التمرين الرابع:

نحرك مغناطيساً بتدويره أمام الوشبيعة، اختر الإجابة الصحيحة:

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

### التمرين الخامس:

خلال الزمن:

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



**التمرين السادس:**

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

**التمرين السابع:**

ندير بسرعة ثابتة مغناطيساً أمام وشيعة موصولة براسم الاهتزاز المهبطي.

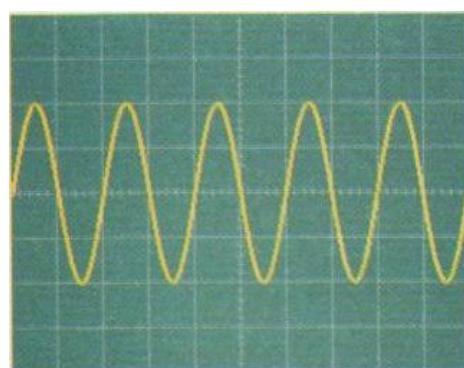
- ماذا يظهر على شاشة راسم الاهتزاز المهبطي؟ اشرح.
- هل التوتر الكهربائي بين طيفي الوشيعة متناوب أو مستمر؟

**التمرين الثامن:**



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

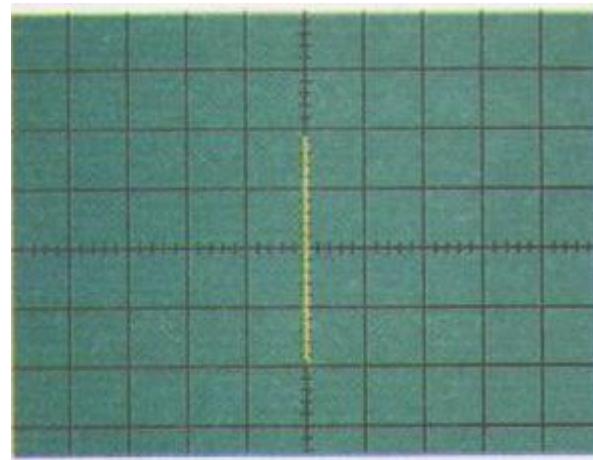
- أعط القيمة الأعظمية للتوتر الكهربائي.
- كم من مرة تكرر المنحنى في هذه الوثيقة؟
- أعط عدد تكراره خلال ثانية واحدة. كيف نسمي هذا التكرار؟





**التمرين التاسع:**

حدد طبيعة التوتر الكهربائي ( $=$  أو  $\sim$ ) مولد موصى المدخل جهاز راسم الاهتزاز المهبطي من أجل الحصول على المنحنى المبين بالوثيقة:



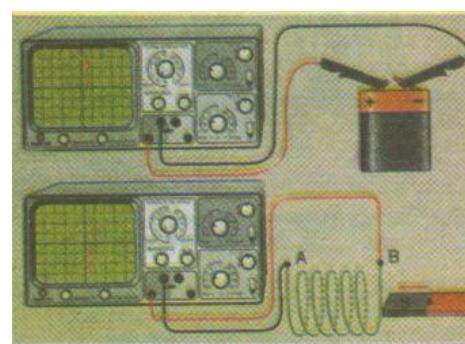
- هل استعمل المسح؟

**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 المتنج)

**التمرين الحادي عشر:**

من أجل تحديد إشاراتي قطبي وشيعة محضة بмагناطيس ننجز التجربتين (الوثيقة).



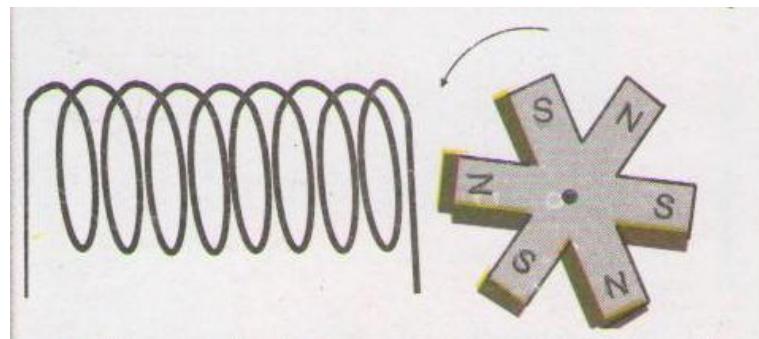
- حدد إشارة القطبين A, B للوشيعة.
- وبعد المغناطيس عن الوشيعة، حدد انتقال البقعة الصوئية وإشارة القطبين الجديدين.
- مثل ما يمكن أن تشاهده على شاشة راسم الاهتزاز المهبطي عندما نسع ذهابا وإيابا في حركة المغناطيس.



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

**التمرين الثاني عشر:**

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



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

- أحسب دور التوتر الكهربائي بين قطبي الوشيعة.

**التمرين الثالث عشر :**

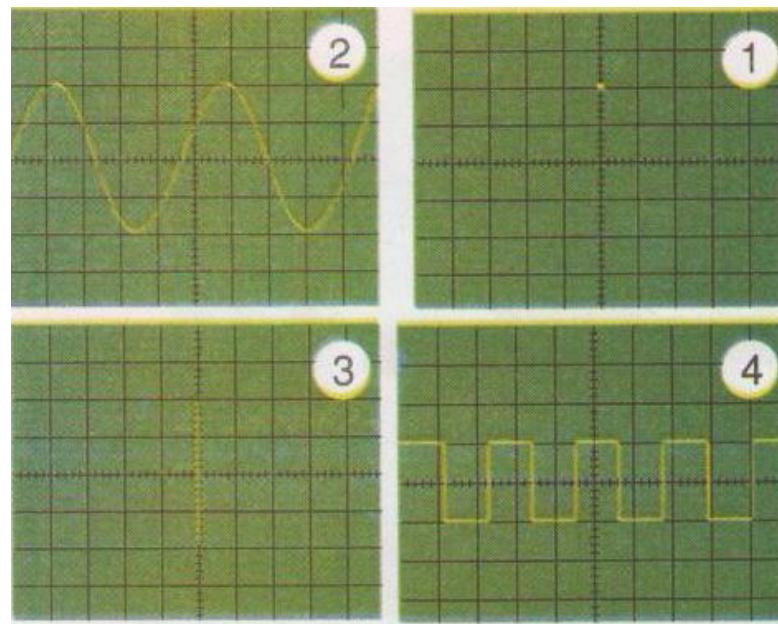
من أجل كل منحنى من المنحنيات التالية، أجب على الأسئلة التالية:

- هل استعمل المسح؟

- هل التوتر الكهربائي ثابت؟

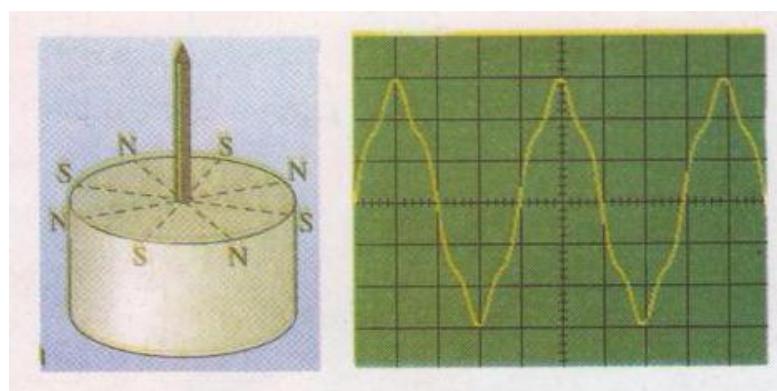
- هل التوتر الكهربائي متناوب؟

- هل التوتر الكهربائي دوري؟



**التمرين الرابع عشر:**

يحتوي الجزء الدوار لمنبوب على مغناطيس ذي 8 أقطاب (4 أقطاب شمال N وأربع أقطاب جنوب S)، عند دورانه يولد توتراً كهربائياً دوريًّا بين قطبي وشيعة حيث تتغير إشارة هذا التوتر كل  $1/8$  دورة للمغناطيس.



- كم من مرة تتغير إشارة التوتر الكهربائي المترافق عند دورة كاملة للمغناطيس؟  
يدور المغناطيس بسرعة ثابتة 5 دورات خلال ثانية واحدة.
- ما هو تواتر هذا التوتر المترافق؟ أحسب دوره؟



## الوحدة السابعة: التوتر والتيار الكهربائيان المتناوبان

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

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



### حل التمارين 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 تغريب 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 التمارين الثاني:

#### ملا الفراغات:

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

### حل التمارين الثالث:

#### اختر الإجابة الصحيحة:

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

### حل التمارين الرابع:

- نحرك مغناطيسا بتدويره أمام الوشيعة، اختر الإجابة الصحيحة:
- يزداد التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة عندما تزداد سرعة دوران المغناطيس.
  - تقصى القيمة الأعظمية للتوتر الكهربائي عندما ندخل نواة حديد لين في الوشيعة.
  - يزداد توتر التوتر الكهربائي عندما تزداد سرعة دوران المغناطيس.

### حل التمارين الخامس:

#### خلال الزمن:

- تكون قيمة التوتر الكهربائي المتناوب متغيرة



- تغير إشارة التوتر الكهربائي.

### حل التمرين السادس:

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

### حل التمرين السابع:

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

### حل التمرين الثامن:

- القيمة الأعظمية للتوتر الكهربائي:

لدينا: التوتر الأعظمي = عدد التدرجات × الحساسية العمودية

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

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

- تكرر المحنن في هذه الوثيقة 5 مرات

- حساب التواتر ( $F$ )

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

$T$  هو الدور

الدور = عدد التدرجات × الحساسية العمودية

$$T = 2 \text{div} \times 10 \text{ms/div}$$

$$T = 20 \text{ ms} = 0.02 \text{ s}$$

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

$$F = 50 \text{ Hz}$$



نسمى 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 المسلح

### حل التمرين العاشر:

- دور التوتر الكهربائي المنتج هو:

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

تكرر المنهنى: **1,21** مرة

### حل التمرين الثاني عشر:

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

لدينا:

$$N = 62.5 \text{ tr/min}$$

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

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

- حساب دور التوتر الكهربائي بينقطي الوسيعة:

لدينا:

$$F = P \times N$$

P: عدد أزواج الأقطاب

N: سرعة الدوران

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

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

ولدينا أيضا:

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



$$T = \frac{1}{F} = \frac{1}{3,12} = 0.32 \text{ و منه: } T = 0.32 \text{ s}$$

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 :

- تغير إشارة التوتر الكهربائي المترولد عند دورة كاملة للمغناطيس: 8 مرات

- حساب تواتر هذا التوتر المتناوب:

$$F = p \times N = 4 \times 5 = 20 \text{ Hz}$$

حساب دور هذا التوتر:

$$F = \frac{1}{T} \text{ و منه } F = \frac{1}{T}$$

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

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

$$F = p \times N \text{ و منه: } F = p \times N$$

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

# الوحدة الناجحة: الأمان الكهربائي



### التمرين الأول:

أكمل العبارات التالية:

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

### التمرين الثاني:

أجب بـ صحيح أو خطأ وصح الخطأ إن وجد:

- يستطيع الإنسان أن يتکهرب بلمس:
- سلك الطور – السلك الحيادي – السلك الأرضي.
- يمكن لدائرة كهربائية قصيرة أن تسبب 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 الكهرومزرية؟

### 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 لأخذ 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:

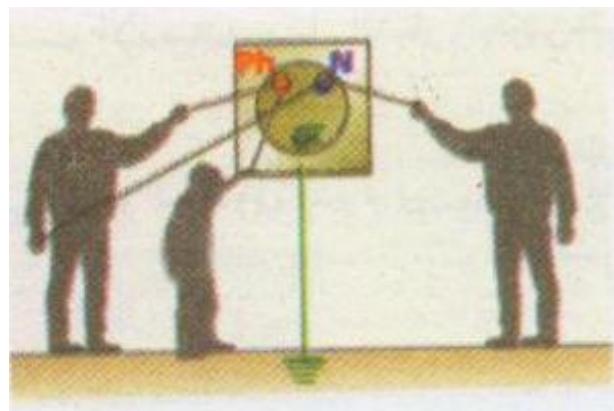
يتعرض الإنسان للخطر عندما يلمس الطور والخيادي معاً كما يتعرض للخطر أيضاً عند لمسه للطور والتوصيل الأرضي معاً. ما رأيك في هذا؟

#### التمرين التاسع:

صنف ما يلي من العبارات إلى مسببات لمخاطر الصدمة الكهربائية والحماية منها:  
دارة قصيرة – منصهرة – لمس سلك الطور – قاطع تفاضلي مع توصيل إرضي – 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 المأخذ أطراfe  $T, B, A$  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؟

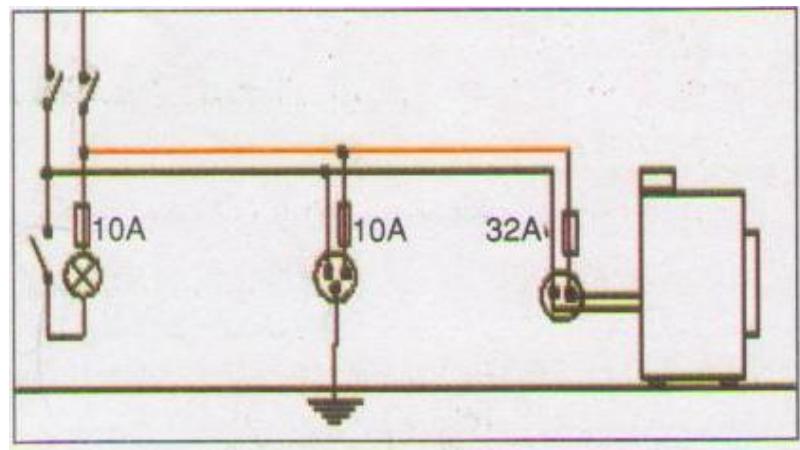
التمرين الثالث عشر:

لاحظ التركيب الكهربائي لشبكة كهربائية وأجب عما يلي:

- لماذا يكون توصيل القاطعة بالمصباح غير صحيح؟

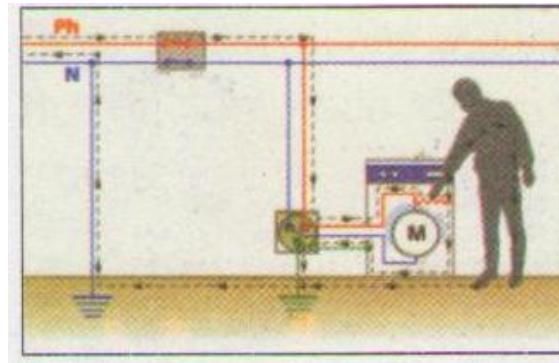
- نريد توصيل بالأخذ الكهربائي مكيفا هوائيا الذي يتطلب شدة تيار كهربائي  $I=15A$ . ماذا يحدث؟

- هل توصيل الغسالة يخضع لقوانين الأمان الكهربائي؟



التمرين الرابع عشر:

تبين الوثيقة حالة خطر كهربائي تعرض له رجل حافي الرجلين وبشرته مبللة عند لمسه لآلية 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 سيره فأخذ الحيطه والحدر 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 معاً؟

#### التمرين السادس عشر:

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

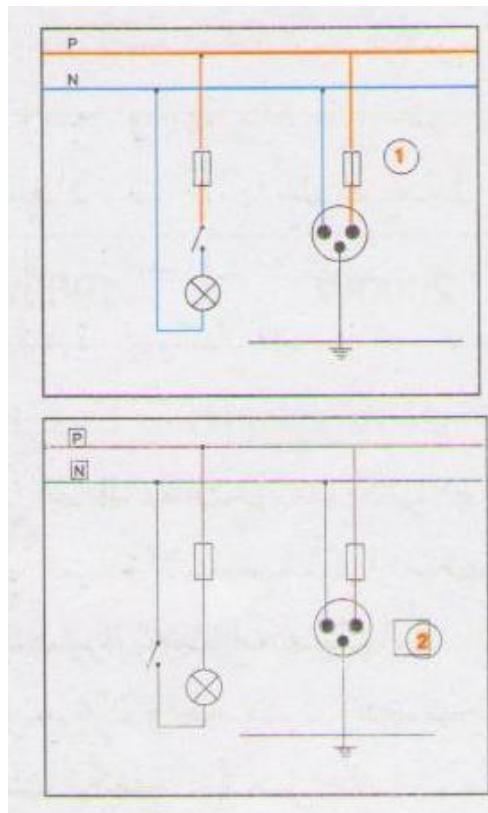
- التركيب الأول: القاطعة موصولة بالتطور.

- التركيب الثاني: القاطعة موصولة بالحيدري.

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، فيغز بواسطة مطرقة مسماة في الجدار الذي يحتوي على خيوط كهربائية.

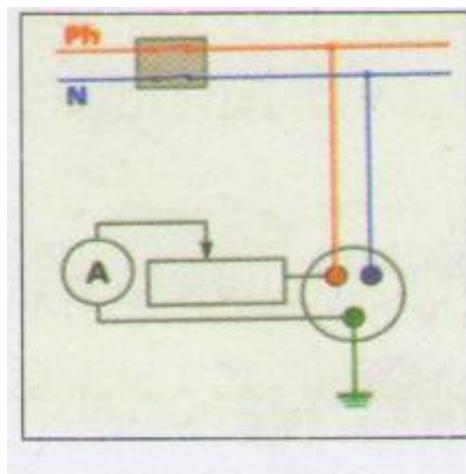
- عبر عما يحدث في حالة:
- \* لمس المسamar سلك الحيادي
- \* لمس المسamar سلك الحيادي وسلك الطور
- \* لمس المسamar سلك الطور وقبضة المطرقة من الحديد.

**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 ينخفض من قيمة المعدلة.

ما قيمة شدة التيار التي يشير إليها الأمبير متر  
كي يفتح القاطع الدارة الكهربائية.





### حل التمارين الأول:

تكلمة العبارات التالية:

لأخذ التيار الكهربائي المتناوب ثلاثة أقطاب وهي الطور والحيادي والأرضي و السلك الحيادي موصل كذلك إلى الأرضي.

### حل التمارين الثاني:

الإجابة بصحيح أو خطأ وتصحيح الخطأ إن وجد:

- خطأ: يستطيع الإنسان أن ينكمهر بلمس:

سلك الطور أو السلك الحيادي أو السلك الأرضي.

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

### حل التمارين الثالث:

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

القاطع الكهربائي، المنصهرات، قاطعات صغيرة.

### حل التمارين الرابع:

يمكن حماية الأشخاص من الصدمة الكهربائية في التجهيزات الكهرومزرية: وذلك بعزل هذه التجهيزات عزلاً كهربائياً كاملاً وبتوصيلها إلى الأرضي.

### حل التمارين 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 جداً عبر الجسم.

### حل التمارين السادس:



## الوحدة الثامنة: الأمان الكهربائي

- لا يمكن التعرف على الطور والحيادي بصفة مؤكدة في المنزل وذلك بالاعتماد على ألوان الأسلام 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 تخطط على الأسلام الكهربائية وذلك لعدم وجود دم في أرجلها.

### حل التمرين الثامن:

رأي 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 لآلية كهربائية بالأرض- تلامس بين الطور والتوصيل الأرضي
حامية من مخاطر الصدمة الكهربائية	منصهرة- قاطع تفاضلي مع توصيل إرضي

### 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:



## الوحدة الثامنة: الأمان الكهربائي

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

### حل التمرين الثالث عشر:

- يكون توصيل القاطعة بالمصباح غير صحيح لأن القاطعة موصولة على الحيادي
- لا يمكن توصيل المكيف الهوائي الذي يتطلب شدة التيار  $I=15\text{ A}$  لأن المنصهرة تحمل  $10\text{ A}$  فقط.
- لا تخضع الغسالة لقوانين الأمان الكهربائي وذلك لأنها غير موصولة 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 البرغين حتى تتجنب الدارة المستقصرة.
- القواطع الحديثة تفتح السلكين الموصلين بها معاً وذلك للتحكم في التيار الكهربائي

### حل التمرين السادس عشر:

- يحدث في الحالة 1: يشتعل المصباح لأن القاطعة موصولة بالطور
- في الحالة 2: لا يشتعل المصباح لأن القاطعة موصولة بالحيادي
- يجب توصيل القاطعة في الشبكة الكهربائية بسلك الطور.

### حل التمرين السابع عشر:

- يحدث في حالة:

- \* ملمس المسمار سلك الحيادي: لا تحدث صدمة كهربائية
- \* ملمس المسمار سلك الحيادي وسلك الطور: تحدث صدمة كهربائية
- \* ملمس المسمار سلك الطور وقبضة المطرقة من الحديد: تحدث صدمة كهربائية



**حل التمرين الثامن عشر:**

- يمر تيار كهربائي بالمعدلة لأنها موصولة 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.

# المرحلة التاسعة: المحاليل الكيميائية



### التمرين الأول:

أجب بصح أو خطأ مبررا إجابتك في كل الحالات:

- أ- محلول المائي هو الماء النقي.
- ب- المذاب في محلول المائي هو الماء
- ج- المذيب في محلول 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 محلول 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.
- ج- الجزيء (متعادل/غير متعادل) كهربائيا.
- د- محلول المائي الجزيئي (ينقل/لا ينقل) التيار الكهربائي.
- هـ- الأجسام الصلبة الشاردية (تنقل/لا تنقل) التيار الكهربائي.
- وـ- محلول الشاردي (متعادل/غير متعادل) كهربائيا.

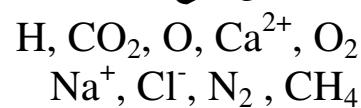
### التمرين الرابع:

عرف الشاردة البسيطة وأعط بعض الأمثلة.



**التمرين الخامس:**

تعرف على صيغ الذرات والجزئيات والشوارد من بين ما يلي:



**التمرين السادس:**

أنقل الفقرة على كراسك ثم أملأ الفراغات:

- يحتوي محلول 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 بـ صحيح 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.
- ج- 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 إلكترونات 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 علماً أن لها شحنة شاردة الصوديوم نفسها:



**التمرين التاسع:**

لذرة الصوديوم **11** إلكترونا.

- كم إلكترونا وشحنة عنصرية موجبة لشاردة الصوديوم؟

**التمرين العاشر:**



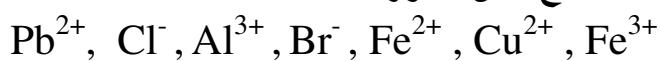
## الوحدة التاسعة: المحاليل الكيميائية

أنقل الجدول على كراسك ثم أكمله:

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

### التمرين الحادي عشر:

إليك صيغ بعض الشوارد:



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

### التمرين الثاني عشر:

ذرة الفلور ذات الرمز  $F$  لها 9 إلكترونات. أما شاردة الفلور فلها إلكتروناً زائداً 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 إلكتروناً.

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

### التمرين الرابع عشر:



## الوحدة التاسعة: المحاليل الكيميائية

تحمل قارورة ماء معدني الملصقة المبينة بالصورة:

Composition	التركيز مع/ل mg/litre
Calcium	97
Magnésium	47
Sodium	47
Potassium	1
Bicarbonates	317
Sulfates	171
Chlorures	43
Nitrites	0.00
Nitrates	6.6
Résidus sec à 110°C	7.12

- انطلاقاً 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 (بسطة أو مركبة)

### التمرين الخامس عشر:

إليك صيغ بعض الشوارد:



- صنف هذه الشوارد إلى بسيطة ومركبة ثم سمها.
- أبحث عن بعض الأمثلة لأنواع كيميائية تحتوي على هذه الشوارد.

### التمرين السابع عشر:

تشابه كهربائياً: شاردة البوتاسيوم وشاردة الصوديوم، شاردة الكالسيوم وشاردة المغزنيوم، شاردة اليود وشاردة الكلور.

- أعط الصيغ الكيميائية للمحاليل المائية التالية:

محلول يود البوتاسيوم؛ محلول كلور الكالسيوم؛ محلول يود المغزنيوم؛ محلول كلور المغزنيوم.



## الوحدة التاسعة: المحاليل الكيميائية

(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 الماء العذائية إضافة للماء المعدني المذكور لحفظ التوازن الغذائي.

### التمرين التاسع عشر:

تتدخل شاردة الألومينات  $\text{Al(OH)}_4^-$  في عملية تنقية معدن الألミニوم 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 لتحديد الصيغة الكيميائية لكل من المحاليل الشاردية التجارية التالية:  
ماء جافيل، روح الملح (حمض كلور الماء)، ماء الكلس، حمض الكبريت، محلول النشادر.





## حلول التمارين

### حل التمارين الأول:

الإجابة بصحيح أو خطأ:

- أ- محلول المائي هو الماء النقى. خطأ
- ب- المذاب في محلول المائي هو الماء. خطأ
- ج- المذيب في محلول المائي هو الماء. صحيح
- د- مزيج مكون من ملح الطعام والماء يشكل محلولاً مائياً. صحيح

### حل التمارين الثاني:

ملاً الفراغات:

المحلول المائي لكلور الصوديوم شاردي فهو ناقل للتيار الكهربائي. إنه يحتوى على شوارد الكلور وشوارد الصوديوم؛ أما محلول المائي للسكر فهو غير ناقل للتيار الكهربائي لأنه غير شاردي.

### حل التمارين الثالث:

اختر الجواب الصحيح من بين ما يأتي:

- أ- الشاردة غير متعادلة كهربائياً.
- ب- الذرة متعادلة كهربائياً.
- ج- الجزيء متعادل كهربائياً.
- د- محلول المائي الجزيئي لا ينقل التيار الكهربائي.
- هـ- الأجسام الصلبة الشاردية لا تنقل التيار الكهربائي.
- وـ- محلول الشاردي متعادل كهربائياً.

### حل التمارين الرابع:

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

### حل التمارين الخامس:

الذرات:  $O$ ,  $H$



الجزئيات:  $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{CH}_4$   
الشوارد:  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$

### حل التمرين السادس:

مأء الفراغات:

- يحتوي المحلول المائي لكلور الصوديوم على نوعين من حاملات الشحن الكهربائية وهي:  
حاملة شحنة كهربائية موجبة رمزها  $\text{Na}^+$ , نسميتها شاردة الصوديوم.  
حاملة شحنة كهربائية سالبة رمزها  $\text{Cl}^-$ , نسميتها شاردة الكلور.

### حل التمرين السابع:

الإجابة بصحيف 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
- ج- 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:  $\text{K}^+$

### حل التمرين التاسع:

لذرة الصوديوم 11 إلكترونا.

- يوجد 10 إلكترونات و 11 شحنة عنصرية موجبة لشاردة الصوديوم.

### حل التمرين العاشر:

تكميل الجدول:

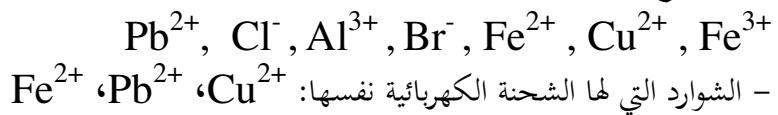


## الوحدة التاسعة: المحاليل الكيميائية

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

### حل التمرين الحادي عشر:

إليك صيغ بعض الشوارد:



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

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

### حل التمرين الثاني عشر:

- رمز شاردة الفلور هو:  $\text{F}^-$

- عدد الإلكترونات 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:

تكميل الجدول:

نوع الشاردة (بساطة أو مركبة)	الصيغة الكيميائية للشاردة	اسم الشاردة
بساطة	$Ca^{2+}$	الكالسيوم
بساطة	$Mg^{2+}$	المغنيزيوم
بساطة	$Na^{+}$	الصوديوم
بساطة	$K^{+}$	البوتاسيوم
مركبة	$HCO_3$	البيكاربونات
مركبة	$SO_4^{2-}$	الكبريتات
بساطة	$Cl^{-}$	الكلور
مركبة	$HNO_3^{-}$	النيتريت
مركبة	$NO_3^{-}$	النترات

حل التمرين الخامس عشر:

إليك صيغ بعض الشوارد:



- 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:  $SO_4^{2-}, NO_3^{-}, HO^{-}$

$NO_3^{-}$  شاردة النترات

$SO_4^{2-}$  شاردة الكبريتات



حل التمرين السابع عشر:

- الصيغ الكيميائية للمحاليل المائية التالية:

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

التمرين الثامن عشر:

- هذه الكمية الموجودة في  $1.5\text{L}$  لتر من ماء معدني تركيبته من شوارد المغنيزيوم  $20\text{ mg/L}$  لا تكفيه لسد حاجته بل يجب عليه أن يشرب 10 فارورات من الماء المعدني لكي يوفر للجسم  $300\text{ mg}$  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 تحليق البروتين.

\* يساعد في تحويل الدهن والكريوهيدرات إلى طاقة.

\* يساعد على طرد بعض المواد السامة من الجسم.

\* يرفع من مستوى الكوليسترول المفید في الدم ويقلل من نسبة الكوليسترول الضار.

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

حل التمرين التاسع عشر:

- اسم وعدد الذرات المكونة لشاردة  $\text{Al}(\text{OH})_4^-$ :

العدد	اسم الذرة
1	ذرة الألミニوم Al
4	ذرة الأكسجين O



- أكتسبت 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.

الصيغة الكيميائية	المحلول المائي الشاردي
$\text{NaClO}$	- ماء جافيل (تحت كلوريت الصوديوم)
$\text{HCl}$	- روح الملح (حمض كلور الماء)
$\text{CaCO}_3$	- ماء الكلس (كريونات الكالسيوم)
$\text{H}_2\text{SO}_4$	- حمض الكبريت
$\text{NH}_3$	- محلول النشادر

# المرصدة العاشرة: التحليل الحمراء



### التمرين الأول:

أجب بصح أو خطأ مبررا إجابتك في كل حالة:

- التحليل الكهربائي ظاهرة كهربائية.
- كل متخلل كهربائي هو محلول شاردي
- ينبع جهاز التحليل الكهربائي التيار الكهربائي
- لا توجد إلكترونات حرة في محلول الشاردي

### التمرين الثاني:

أنقل الفقرة على كراسك ثم أملأ الفراغات:

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

### التمرين الثالث:

اختر الجواب الصحيح من بين ما يلي:

- أ- المسري المتصل بالقطب الموجب للمولد هو (المهبط/المصعد).
- ب- ينطلق غاز في التحليل الكهربائي البسيط عند (المهبط/المصعد).
- ج- محلول المائي لكلور القصدير (جزيئي/شاردي).
- د- حاملات الشحن في المتخلل الكهربائي هي (الشوارد/الإلكترونات).

### التمرين الرابع:

عرف التحليل الكهربائي البسيط وأعط بعض الأمثلة عن ذلك.

### التمرين الخامس:

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



التمرين السادس:

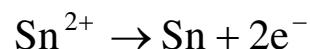
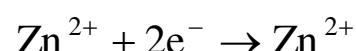
على ماذا يحتوي المتخلل الكهربائي في التحليل الكهربائي البسيط محلول كلور القصدير؟

التمرين السابع:

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

التمرين الثامن:

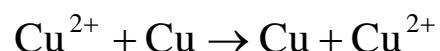
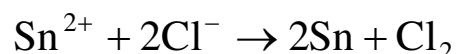
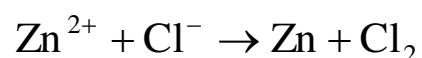
حدد الصح من الخطأ من بين هذه المعادلات:



التمرين التاسع:

هل المعادلات الكيميائية التالية متوازنة؟

- برب إجابتك.



التمرين العاشر:

نحري التحليل الكهربائي لمصهور كلور الصوديوم في شروط خاصة.

- ما هي شوارد المتخلل 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 ومسرين من النحاس مثبتين على ورق ترشيح مبلل بمحلول فوق منغنات البوتاسيوم. فنلاحظ عندها هجرة الشوارد.

- هل يمكن التعرف على 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 الحاليل الشاردية. ودون في جدول ملخصا حول هذا الموضوع.

**التمرين الرابع عشر:**

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

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

- تعرف على كل تحليل كهربائي محددا نوعه، فهو بسيط أو غير بسيط.
- أكتب المعادلة الكيميائية عند المهبط وعند المتصعد.

**التمرين الخامس عشر:**

تحقق تحليلا كهربائيا للماء المضاف إليه الصود. فينطلق غازان بجوار المسررين.

- ما هما هذان الغازان؟
- أكتب المعادلة الإجمالية لهذا التفاعل الكيميائي.
- هل هذا التحليل الكهربائي بسيط؟

**التمرين السادس عشر:**



## الوحدة العاشرة: التحليل الكهربائي

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  $100 \text{ g/L}$  والثاني بتركيز  $10 \text{ g/L}$

أخذنا  $100 \text{ mL}$  من كل محلول ووضعنا كل واحد منهما في وعاء به مسربان 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 محلول.

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

### التمرين الثامن عشر:

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

- اقترح مخططًا للتراكيب الذي يناسب ما يريد أحمد إنجازه.
- حدد على المخطط كيفية التوصيل الكهربائي واسم كل مسرب والمادة المكونة له.
- اقترح اسمًا للمتحلل الكهربائي.

### التمرين التاسع عشر:

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





## حلول التمارين

### حل التمرين الأول:

الإجابة بصحيح أو خطأ:

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

### حل التمرين الثاني:

مألف الفراغات:

خلال التحليل الكهربائي، تحجر الشوارد الموجبة نحو المهبط، في حين تحجر الشوارد السالبة نحو المصعد فينتج التيار الكهربائي في محلول عن حركة الشوارد الموجبة والسائلة معاً في جهتين متعاكستين؛ أما التيار الكهربائي خارج محلول، 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
- ج- محلول المائي لكlor القصدير شاردي
- د- حاملات الشحن في محلول الكهربائي هي الشوارد

### حل التمرين الرابع:

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

التحليل الكهربائي محلول كلور القصدير.

### حل التمرين الخامس:



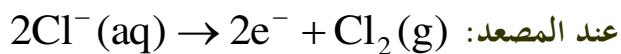
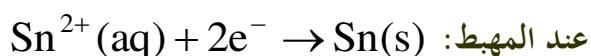
النموذج الجهي هو تفسير ما يحدث عند المصعد والمهبط.

حل التمرين السادس:

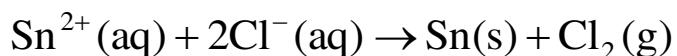
يحتوي المتحلل الكهربائي في التحليل الكهربائي البسيط محلول كلور القصدير على شوارد:  $\text{Sn}^{2+}$  وشوارد:  $\text{Cl}^-$  وجزيئات الماء.

حل التمرين السابع:

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

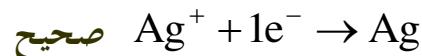
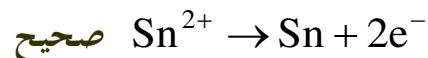
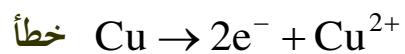
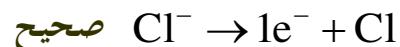
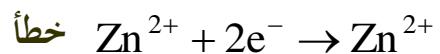


المعادلة الإجمالية:

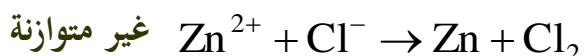


حل التمرين الثامن:

حدد الصح من الخطأ من بين هذه المعادلات:



حل التمرين التاسع:



حل التمرين العاشر:

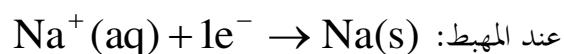
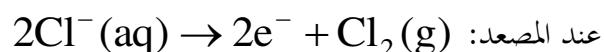


- شوارد المحلول الكهربائي في هذه الحالة:

\* شوارد الكلور  $\text{Cl}^-$

\* شوارد الصوديوم  $\text{Na}^+$

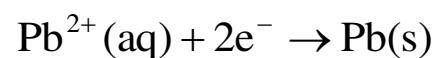
- المعادلة الكيميائية عند كل مسرى:



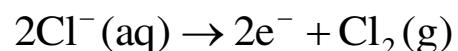
- نعم هذا التحليل الكهربائي بسيط

### حل التمرين الثاني عشر:

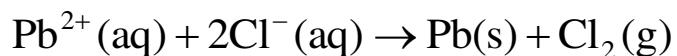
عند المهبط:



عند المصعد:



المعادلة الإجمالية:



### حل التمرين الثالث عشر:

- إن المسؤول عن نقل التيار في المعادن هي الإلكترونات الحرة.

- إن المسؤول عن نقل التيار الكهربائي في الحالات الشاردية هي: الشوارد السالبة والموجبة.

### حل التمرين الرابع عشر:

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

- عند المصعد:  $2\text{Cl}^-(\text{aq}) \rightarrow 2\text{e}^- + \text{Cl}_2(\text{g})$

\* محلول كلور الصوديوم:

- عند المهبط:  $2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2(\text{g})$

- عند المصعد:  $2\text{Cl}^-(\text{aq}) \rightarrow 2\text{e}^- + \text{Cl}_2(\text{g})$

\* محلول كبريتات الحديد الثنائي:

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

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

#### حل التمرين الخامس عشر:

- تحليل كهربائي غير بسيط ينتج غاز الأكسجين عند المصعد وغاز الهيدروجين عند المهبط.

- المعادلة الإجمالية لهذا التفاعل الكيميائي:



- هذا التحليل الكهربائي غير بسيط

#### حل التمرين السادس عشر:

- الصيغة الكيميائية لكل نوع:

كلور النحاس الأحادي:  $\text{Cu}^+ + \text{Cl}^-$

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

- النسبة المئوية لشوارد النحاس في كل نوع كيميائي:

$\text{Cu}^+ + \text{Cl}^- : 50\% \text{ Cu}^+$

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

#### حل التمرين السابع عشر:

- تكون شدة التيار الكهربائي أكبر في المحلول الثاني ذي التركيز  $100\text{g/L}$  لأن عدد الشوارد أكبر.

#### حل التمرين التاسع عشر:

- كيفية الطلاء بالكرום:



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°C.

المصعد كربون أو بلاتين.

**طريقة العمل:**

1- يذاب ثالث أكسيد الكروم في كمية من الماء.

2- يصب حامض الكبريتيك على المحلول.

3- يقلب المحلول ويُسخن لدرجة الحرارة المطلوبة.

المرصدة المعاذية عشر: التفاصيلات الكبيرة



### التمرين الأول:

أجب بـ صحيح أو خطأ مبررا إجابتك في كل حالة:

- أ- الفرد الكيميائي هو مجموعة من الشوارد.
- ب- تمثل الذرة فردا كيميائيا.
- ج- لا تمثل مجموعة من الشوارد المتماثلة نوعا كيميائيا.
- د- نتعامل بالأفراد الكيميائية في المستوى العياني وبالأنواع الكيميائية في المستوى الجهرى.

### التمرين الثاني:

أنقل الفقرة على كراسك ثم املأ الفراغات:

إن كل من الجزيء ..... و ..... يمثلون ..... كيميائيا.

أما مجموعة من هذه ..... الكيميائية ..... فتشكل ما يعرف باسم ..... الكيميائي. لهذا نستعمل ..... الكيميائية في التفسير الجهرى، 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.
- ج- يكون المخلول الشارדי 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 الحاليل الشاردية بثلاث صيغ مختلفة. ما هي؟

التمرين السادس:

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

التمرين السابع:

كيف يمكن تفسير التحليل الكهربائي بمعادلة كيميائية؟  
أعط مثالاً عن ذلك.

التمرين الثامن:

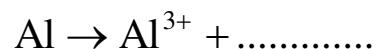
سم الشاردين المكونتين لحمض كلور الماء واتكتب الصيغة الشاردية لهذا محلول.

التمرين التاسع:

أدرجت أخطاء في الصيغ الكيميائية التالية، صحيحة هذه الأخطاء:  
 $(2H^+ + 2Cl^-)$  ;  $(Al^{3+} + Cl^{3-})$  ;  $(Fe^{2+} + Cl^-)$

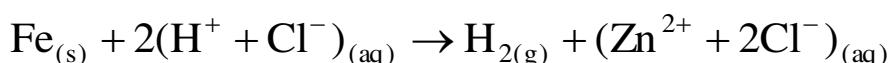
التمرين العاشر:

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



التمرين الحادي عشر:

إليك معادلة التفاعل الكيميائي التالية:



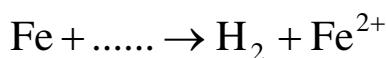
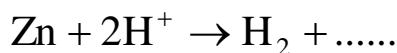
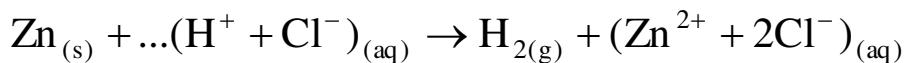
أ- أعط أسمى المتفاعلين وسم النواتج.

ب- أكتب المعادلة بالاقتصار على الأفراد المتفاعلة فقط.



**التمرين الثاني عشر:**

أنقل على كراسك المعادلات الكيميائية التالية ووازنها:



**التمرين الثالث عشر:**

يؤثر حمض كلور الماء على الألミニوم فتظهر شوارد الألミニوم  $\text{Al}^{3+}$  بال محلول الناتج:

أ- سُمّي محلول الناتج واتّبِع صيغته الكيميائية.

ب- هل محلول الناتج متعادل كهربائيًا؟

**التمرين الرابع عشر:**

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

- ما هي الأفراد الكيميائية المتفاعلة والأفراد الكيميائية الناتجة في هذا التفاعل الكيميائي؟

- أكتب المعادلة الكيميائية لهذا التفاعل باستعمال الصيغ الشاردية ثم باستعمال الصيغ الجزيئية.

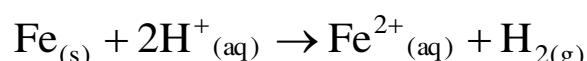
**التمرين الخامس عشر:**

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

الكهربائي.

**التمرين السادس عشر:**

يؤثر حمض الخل على معدن الحديد وفق المعادلة الكيميائية الإجمالية:



- ما هو النوع الكيميائي الذي يتفاعل مع معدن الحديد؟

- برأيك، هل الزنك يتفاعل أيضا مع هذا الحمض؟ بُرر إجابتُك.

**التمرين السابع عشر:**

من خلال دراستك للمادة وتحولاتها، حاول أن تلخص بشكل موجز ودقيق أهم المعارف التي يجب معرفتها لفهم وتفسيـر

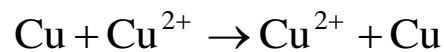
الكثير من التحولات الكيميائية.



التمرين الثامن عشر:

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

فالمعادلة الإجمالية المختزلة لهذا التحليل الكهربائي هي كالتالي:



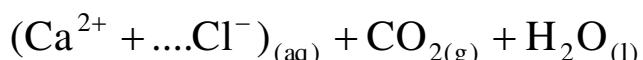
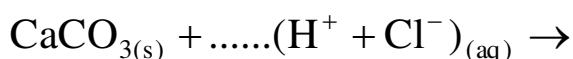
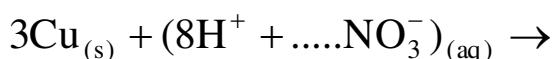
- فسر ما يحدث عند المسرعين وعبر عنه بكتابة المعادلتين الكيميائيتين.

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

- إذا أزدادت كتلة المهبط خلال هذه العملية بمقدار 50 g. ما هي كتلة النحاس المتآكلة عند المصعد؟

التمرين التاسع عشر:

انقل على كراسك المعادلات التالية ووازنها:



التمرين العشرون:

إن محلول حمض الكبريت محلول شاردي مكون من شوارد الهيدروجين  $\text{H}^+$  وشوارد الكبريتات  $\text{SO}_4^{2-}$ .

عندما نصب هذا الحمض على قطعة من الحديد، يحدث فوران. والغاز المنطلق يتفرق 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، علماً 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 فورا على غطاء العلبة.

- برأيك، ما هو الغاز المنطلق؟

- ما هو إذن النوع الكيميائي الموجود حتما في هذا السائل المنظف؟



## حلول التمارين

### حل التمارين الأول:

الإجابة بـ صحيح أو خطأ مع التبرير:

- أ- الفرد الكيميائي هو مجموعة من الشوارد. لا
- ب- تمثل الذرة فرداً كيميائياً. نعم
- ج- لا تمثل مجموعة من الشوارد المتماثلة نوعاً كيميائياً. لا
- د- نتعامل بالأفراد الكيميائية في المستوى العياني وبالأنواع الكيميائية في المستوى المجهري. لا

### حل التمارين الثاني:

مألاً الفراغات:

إن كل من الجزيء والشاردة والذرة يمثلون أفراداً 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 التمارين الثالث:

اختر الجواب الصحيح من بين ما يلي:

خلال تفاعل كيميائي:

- أ- الشحنة الكهربائية محفوظة.
- ب- عدد الذرات محفوظ.

ج- يكون المحلول الشاردي في وسط التفاعل: متعادل كهربائياً.

د- عدد الإلكترونات المفقودة يساوي عدد الإلكترونات المكتسبة.

### حل التمارين الرابع:

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

النوع الكيميائي: هو مجموعة من الأفراد الكيميائية المتماثلة سواء كانت ذرية أو جزيئية 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 احتفاظ 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 نندرج له بتفاعل كيميائي وذلك بتمثيل:
- \* التحول الكيميائي عند كل مسرى بمعادلة كيميائية.
  - \* حصيلة التفاعل الكيميائي بمعادلة إجمالية فيها المواد المتفاعلة فقط.

**حل التمرين الثامن:**

- الشاردين المكونتين لمحلول حمض كلور الماء هما:
- \* شاردة الهيدروجين  $H^+$
  - \* شاردة الكلور  $Cl^-$
- الصيغة الشاردية للمحلول:  $(H^+ + Cl^-)$

**حل التمرين التاسع:**

تصحيح الأخطاء:

- |                              |                       |
|------------------------------|-----------------------|
| التصحيح: $2(H^+ + Cl^-)$     | $(2H^+ + 2Cl^-)$      |
| التصحيح: $(Al^{3+} + 3Cl^-)$ | $(Al^{3+} + Cl^{3-})$ |
| التصحيح: $(Fe^{2+} + 2Cl^-)$ | $(Fe^{2+} + Cl^-)$    |

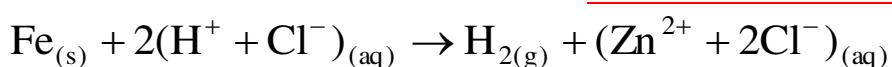


حل التمرين العاشر:

تكميلة المعادلات:



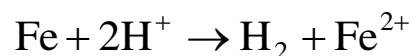
حل التمرين الحادي عشر:



أ- المتفاعلين هما: الحديد، حمض كلور الهيدروجين

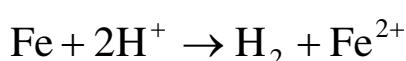
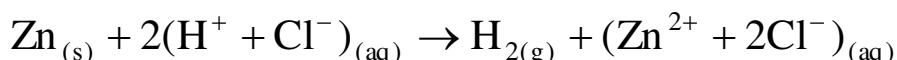
الناتجين هما: كلور الحديد الثنائي، ثنائي الهيدروجين (غاز الهيدروجين)

ب- كتابة المعادلة بالاقتصار على الأفراد المتفاعلة فقط:



حل التمرين الثاني عشر:

موازنة المعادلات:



حل التمرين الثالث عشر:

يؤثر حمض كلور الماء على الألمنيوم فتظهر شوارد الألمنيوم  $\text{Al}^{3+}$  بال محلول الناتج:

أ- إسم محلول الناتج : كلور الألمنيوم

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

ب- نعم محلول الناتج متعادل كهربائيا.

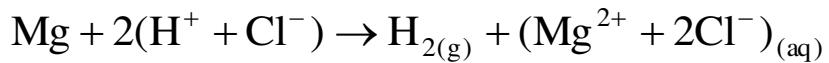
حل التمرين الرابع عشر:

ـ الأفراد الكيميائية المتفاعلة هي:  $\text{H}^+$  ;  $\text{Mg}$

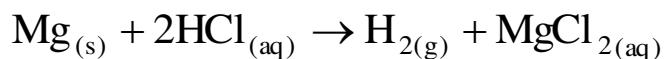
ـ والأفراد الكيميائية الناتجة هي:  $\text{Mg}^{2+}$  وغاز الهيدروجين



- المعادلة الكيميائية لهذا التفاعل باستعمال الصيغ الشاردية:

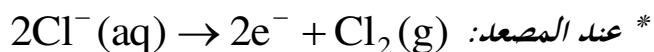
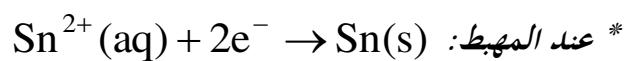


ثم باستعمال الصيغ الجزيئية:

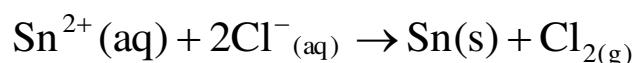


### حل التمرين الخامس عشر:

- التفسير المجهري للتحليل الكهربائي لخلول كلور القصدير:

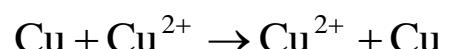


- المعادلة الإجمالية:



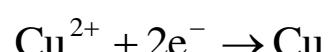
### حل التمرين الثامن عشر:

لدينا:

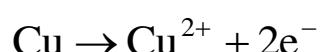


- تفسير ما يحدث عند المصرين:

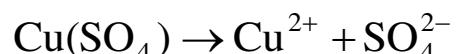
عند المهبط يتشكل النحاس المعدني وفق المعادلة:



عند المصعد يتآكل هذا المصعد وفق المعادلة:



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



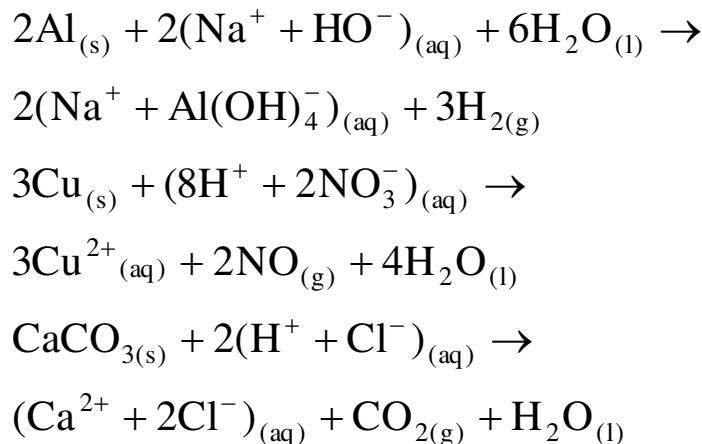
- بما أن كتلة المهبط ازدادت خلال هذه العملية بمقدار 50 g فإن كتلة النحاس المتآكلة عند المصعد هي 50 g وذلك

لأنه يحدث إنتقال النحاس من المصعد نحو المهبط عبر محلول (استناداً إلى مبدأ إنحفاظ الكتلة).



حل التمرين التاسع عشر:

موازنة المعادلات:



حل التمرين العشرون:

إن محلول حمض الكبريت محلول شاردي مكون من شوارد الهيدروجين  $\text{H}^+$  وشوارد الكبريتات  $\text{SO}_4^{2-}$ . عندما نصب هذا الحمض على قطعة من الحديد، يحدث فوران. والغاز المنطلق يتفرق بوجود لهب.

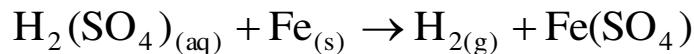
في نهاية التفاعل، نرشح محلول الناتج في أنبوب إختبار، ثم نصب عليه قطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم فنلاحظ تشكيل راسب لونه أخضر فاتح.

- الصيغة الكيميائية لمحلول حمض الكبريت هي:  $\text{H}_2\text{SO}_4$

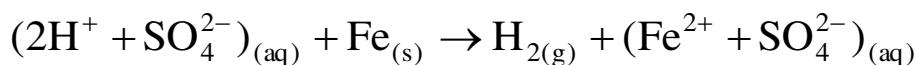
- الأنواع الكيميائية التي تم الكشف عنها:  
غاز الهيدروجين (حدوث فرقعة)

شوارد الحديد الثنائي (تشكل راسب أخضر فاتح)

- استنتاج المعادلة الكيميائية الإجمالية لهذا التفاعل الكيميائي:  
الصيغة الجزئية:



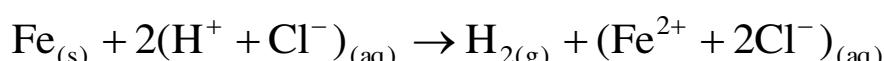
الصيغة الشاردية:



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

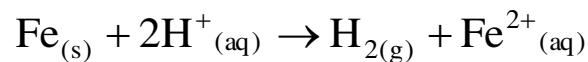
في تفاعل حمض كلور الماء والحديد: ينتج غاز ثانوي الهيدروجين وشوارد الحديد الثنائية أما شوارد الكلور فإنها لا تتفاعل:  
وتكون المعادلة الكيميائية كالتالي:

الصيغة الشاردية:





أو بدون Cl لأنها لم تشارك في التفاعل:



- 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 ك وسيط لنقل التيار.

### حل التمرين الحادي والعشرون:

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

### حل التمرين الثاني والعشرون:

- الغاز المنطلق هو غاز الهيدروجين  $\text{H}_2$
- النوع الكيميائي الموجود حتما في هذا السائل المنظف هو حمض كلور الماء  $\text{HCl}$

المرحمة النافذة لشهر: شرط رزية بسم



**التمرين الأول:**

ما هي قيمة الزاوية  $1.35 \text{ rad}$  بالدرجات والدقائق؟

**التمرين الثاني:**

ما هي قيمة الزاوية  $15^{\circ}42'$  بالراديان؟

**التمرين الثالث:**

ما هي قيمة الزاوية  $0.002 \text{ rad}$  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 التلقيح 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:

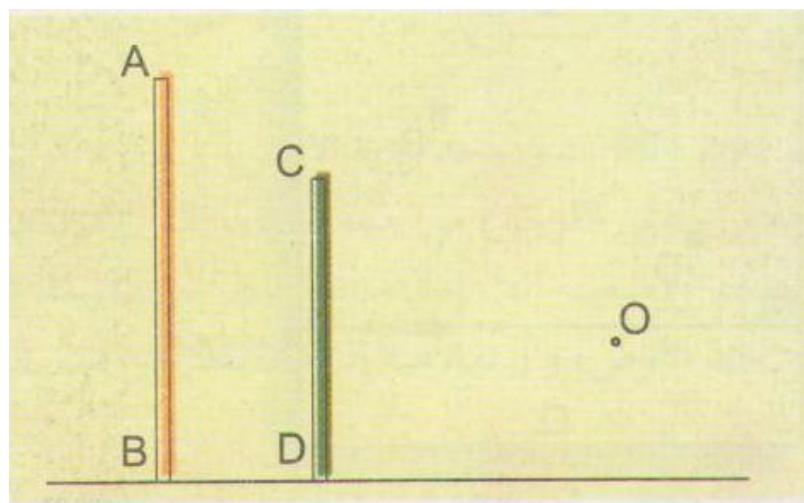
أنقل العبارات على كراسك واملا الفراغات بالكلمات المناسبة:

النافذان، الجسم، مضاء، الوارдан، نظر.

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

التمرين الحادي عشر:

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

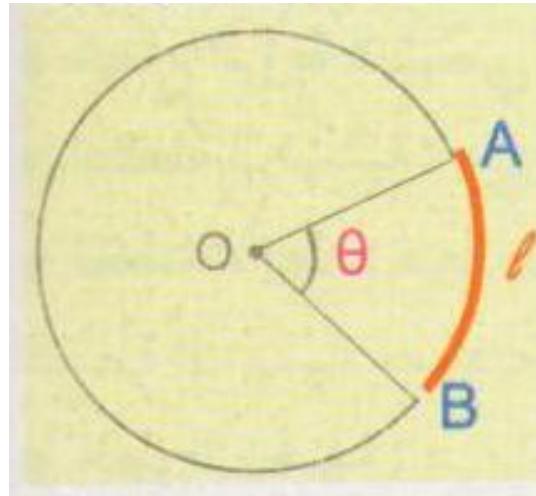


التمرين الثاني عشر:

رسمينا دائرة مركزها  $O$  ونصف قطرها  $R$ ، والزاوية  $\theta$  بـ rad التي تحصر القوس  $AB$  الذي طوله 1.

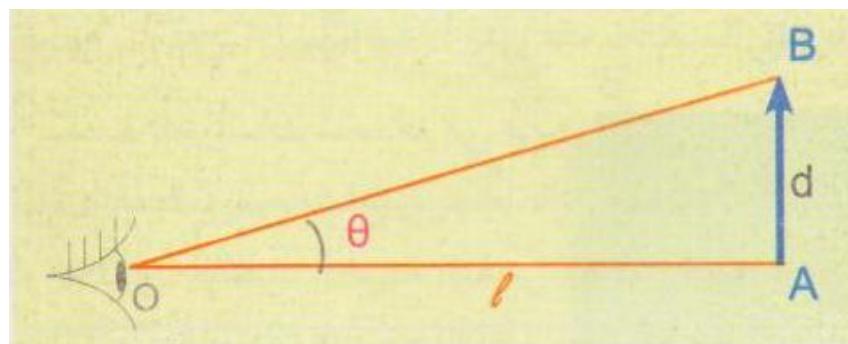
- عبر عن  $\theta$  بدلالة 1 و  $R$ .

- عبر عن 1 بدلالة  $\theta$  و  $R$ .



التمرين الثالث عشر:

لدينا جسمًا مضيئًا AB طوله  $d$ ، يبعد عن عين المراقب بالبعد  $l$ .



- أعط  $\tan\theta$  بدلالة  $d$  و  $l$ .
- قارن بين قيمة الزاوية  $\theta$  بـ  $\text{rad}$  و  $\tan\theta$  من أجل:
  - \* زوايا صغيرة (أقل من عشر درجات)
  - \* زوايا متوسطة أو كبيرة.
- كيف تصبح العلاقة السابقة إذا كانت الزاوية  $\theta$  صغيرة؟

التمرين الرابع عشر:

أوجد بالراديان ثم بالدقائق زاوية النظر للشمس، إذا علمت:

\* قطر الشمس:  $d = 1.4 \times 10^6 \text{ Km}$

\* بعد الأرض عن الشمس:  $l = 150 \times 10^6 \text{ Km}$



**التمرين الخامس عشر:**

1- أوجد بالراديان ثم بالدقائق زاوية النظر لعمارة ارتفاعها  $H = 60 \text{ m}$ ، وهي مراقبة على بعد

$$d = 4.5 \text{ Km}$$

2- بأي زاوية يرى أحد سكان العمارة المراقب الذي يوجد على بعد  $d = 4.5 \text{ Km}$  عنه وارتفاعه

$$H = 1.8 \text{ m}$$

**التمرين السادس عشر:**

يراقب شخص عموداً شاقولاً ارتفاعه  $H = 2 \text{ m}$  وهو مثبت على الأرض على بعد  $D = 25 \text{ m}$  منه.

يتشكل خيال العمود على شبكة عين هذا الشخص.

- أوجد طول الخيال على الشبكة إذا علمت أن عمق عين الإنسان يقدر بـ

$$d = 2.5 \text{ cm}$$

**التمرين السابع عشر:**

يحجب القمر الشمس عند حدوث ظاهرة الكسوف الكلي للشمس.

- ما العلاقة بين زاوية النظر لكل من القمر والشمس؟

- أرسم شكلاً توضيحيًا لظاهرة كسوف الشمس الكلي.

- أوجد بالراديان زاوية النظر للشمس وللقمر.

$$d_S = 1.4 \times 10^6 \text{ Km}$$

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

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

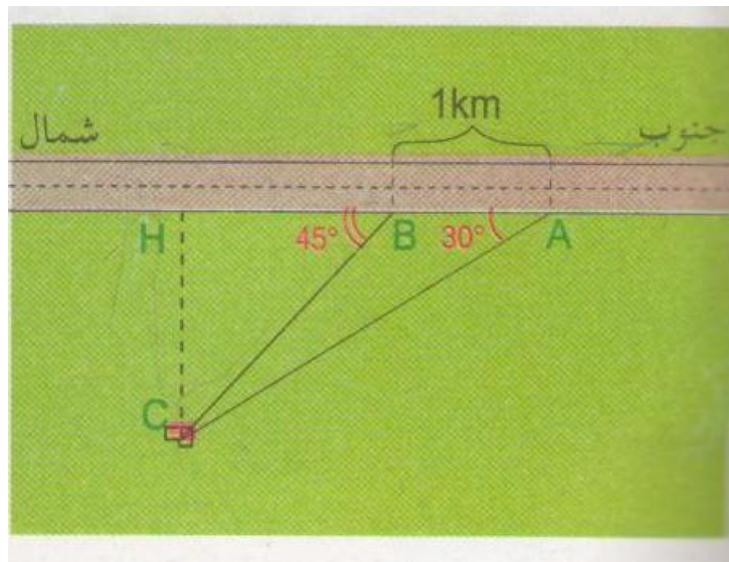
**التمرين الثامن عشر:**

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 الروابي والمسافات على الطريق.

في البداية، ومن موضع  $A$ ، قاس المراقب زاوية السمت بين المنزل ومنحى الطريق، وكانت  $30^\circ$ . ومن موضع آخر  $B$

يعد عن الموضع الأول بكيلومتر واحد، قاس زاوية السمت  $45^\circ$ .

- 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 ابتعد 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؟



## حل التمارين

### حل التمارين الأول:

قيمة الزاوية **1.35 rad** بالدرجات:

لدينا:

$$\begin{array}{ccc} 180^\circ & \longrightarrow & 3.14 \text{ rad} \\ \alpha & \longrightarrow & 1.35 \text{ rad} \end{array}$$

$$\alpha = \frac{1.35 \times 180^\circ}{3.14} = 77,39^\circ \quad \text{ومنه:}$$

$$\alpha = 77,39^\circ$$

قيمة الزاوية **1.35 rad** بالدقائق:

لدينا:

$$\begin{array}{ccc} 1^\circ & \longrightarrow & 60' \\ 77,39^\circ & \longrightarrow & \alpha \end{array}$$

$$\alpha = \frac{77,39^\circ \times 60'}{1^\circ} = 4643,4' \quad \text{ومنه:}$$

$$\alpha = 4643,44'$$

### حل التمارين الثاني:

قيمة الزاوية **15°42'** بالراديان:

\* قيمة الزاوية **42'** بالراديان:

لدينا:

$$\begin{array}{ccc} 1^\circ & \longrightarrow & 60' \\ \alpha_1 & \longrightarrow & 42' \end{array}$$

$$\alpha_1 = \frac{1^\circ \times 42'}{60'} = 0.7^\circ \quad \text{ومنه:}$$

$$\alpha_1 = 0,7^\circ$$



ومنه:

$$180^\circ \longrightarrow 3.14 \text{ rad}$$

$$0,7^\circ \longrightarrow \alpha_1$$

ومنه:  $\alpha_1 = \frac{0,7^\circ \times 3,14 \text{ rad}}{180^\circ} = 0,0122 \text{ rad}$

**$\alpha_1 = 0,0122 \text{ rad}$**

\* قيمة الزاوية  $15^\circ$  بالراديان:

لدينا:

$$180^\circ \longrightarrow 3,14 \text{ rad}$$

$$15^\circ \longrightarrow \alpha_2$$

ومنه:  $\alpha_2 = \frac{15^\circ \times 3,14 \text{ rad}}{180^\circ} = 0,2616 \text{ rad}$

**$\alpha_2 = 0,2616 \text{ rad}$**

إذن قيمة الزاوية:  $15^\circ 42'$  بالراديان هي:

$$\alpha = \alpha_1 + \alpha_2$$

$$\alpha = 0,0122 + 0,2616 = 0,2738 \text{ rad}$$

حل التمرين الثالث:

قيمة الزاوية **0.002 rad** بالدقيقة:

لدينا:

$$180^\circ \longrightarrow 3.14 \text{ rad}$$

$$\alpha \longrightarrow 0,002 \text{ rad}$$

ومنه:  $\alpha = \frac{0,002 \times 180^\circ}{3,14} = 0,1146^\circ$

**$\alpha = 0,1146^\circ$**

ومنه:

$$1^\circ \longrightarrow 60'$$

$$0,1146^\circ \longrightarrow \alpha$$



$$\alpha = \frac{0,1146^\circ \times 60'}{1^\circ} = 6,87' \\ \alpha = 6,87'$$

#### 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 بعيد 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 عنها. خطأ
- تكون أبعاد الأشياء المتماثلة متساوية إذا كانت تبعد عننا بالأبعاد نفسها. صح
- تعتمد طريقة التشليث على زاوية النظر. صح
- تقدر أبعاد الأشياء البعيدة بالتصوير 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.



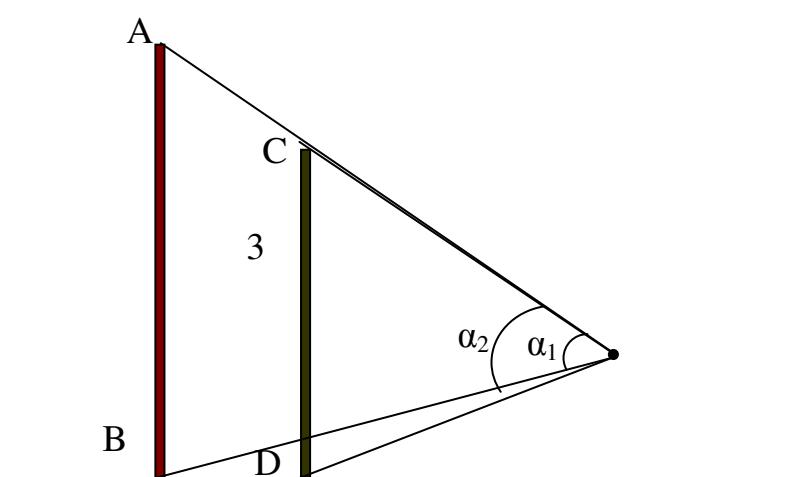
حل التمرين العاشر:

ملا الفراغات:

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

حل التمرين الحادي عشر:

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



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

حل التمرين الثاني عشر:

$$\theta \frac{1}{R} =$$

$$l = R \times \theta$$

حل التمرين الثالث عشر:

$\tan \theta = \frac{d}{1}$  - المقارنة بين قيمة الزاوية  $\theta$  بـ rad و  $\tan \theta$  من أجل:

$\tan \theta \approx \theta(\text{rad})$ : زوايا صغيرة (أقل من عشر درجات):



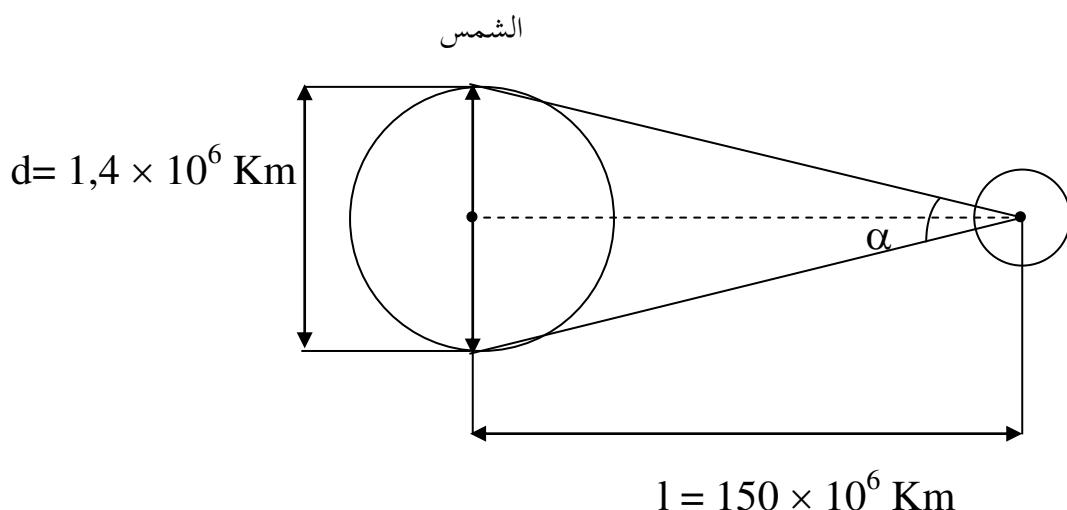
\* زوايا متوسطة أو كبيرة:  $\tan \theta \neq \theta(\text{rad})$  ،

- تصبح العلاقة السابقة إذا كانت الزاوية  $\theta$  صغيرة:

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

حل التمرين الرابع عشر:

- قيمة الزاوية بالراديان:



لدينا:

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

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

$$\tan\left(\frac{\alpha}{2}\right) = \frac{1,4 \times 10^6 \text{ Km}}{2 \times 150 \times 10^6 \text{ Km}} = \frac{1,4}{300}$$

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

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

$$= 0,0047 \text{ rad} \frac{\alpha}{2} \quad \text{إذن:}$$

$$\alpha = 2 \times 0,0047 \quad \text{أي:}$$



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

- قيمة الزاوية بالدرجات:

لدينا:

$$\begin{array}{ccc} 180^\circ & \longrightarrow & 3.14 \text{ rad} \\ \alpha & \longrightarrow & 0,0094 \text{ rad} \end{array}$$

$$\alpha = \frac{0,0094 \times 180^\circ}{3,14} = 0,546^\circ \text{ ومنه:}$$

$$\alpha = 0,54^\circ$$

- قيمة الزاوية بالدقائق:

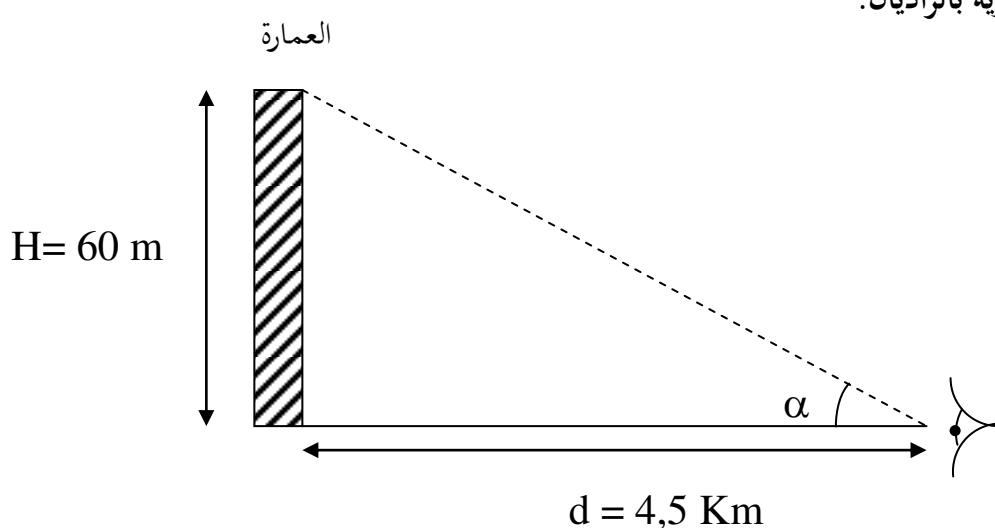
$$\begin{array}{ccc} 1^\circ & \longrightarrow & 60' \\ 0,54^\circ & \longrightarrow & \alpha \end{array}$$

$$\alpha = \frac{0,54^\circ \times 60'}{1^\circ} = 32' \text{ ومنه:}$$

$$\alpha = 32'$$

حل التمرين الخامس عشر:

1- قيمة الزاوية بالراديان:





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

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

نلاحظ أن الزاوية صغيرة جدا وبالتالي نكتب:

$$\alpha = 0,0133 \text{ rad}$$

- قيمة الزاوية بالدرجات:

لدينا:

$$180^\circ \longrightarrow 3.14 \text{ rad}$$

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

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

$$\alpha = 0,76^\circ$$

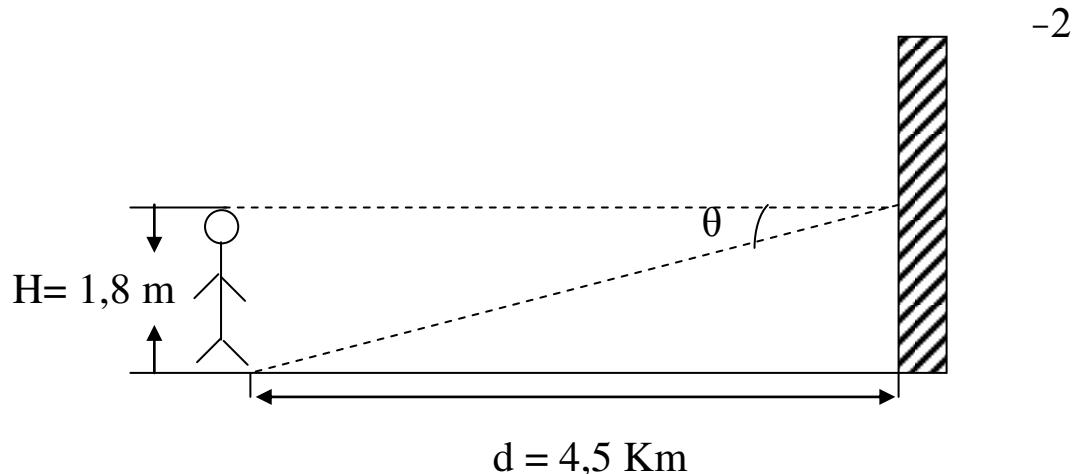
- قيمة الزاوية بالدقائق:

$$1^\circ \longrightarrow 60'$$

$$0,76^\circ \longrightarrow \alpha$$

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

$$\alpha \approx 46'$$





لدينا:

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

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

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

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

- قيمة الزاوية بالدرجات:

لدينا:

$$\begin{array}{ccc} 180^\circ & \longrightarrow & 3.14 \text{ rad} \\ \theta & \longrightarrow & 0,0004 \text{ rad} \end{array}$$

$$\theta = \frac{0,0004 \times 180^\circ}{3,14} = 0,0229^\circ \quad \text{ومنه:}$$

$$\theta = \mathbf{0,0229^\circ}$$

- قيمة الزاوية بالدقائق:

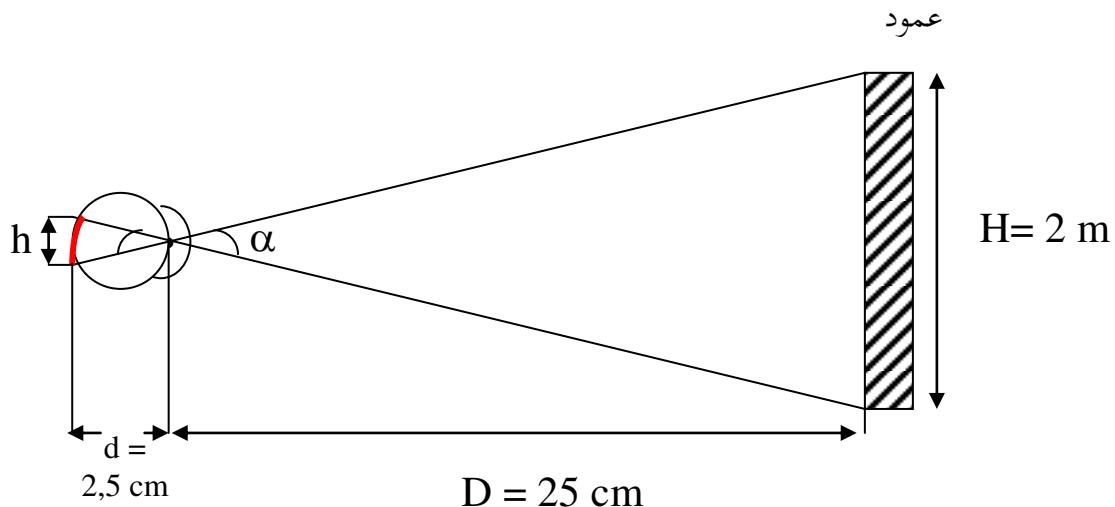
$$\begin{array}{ccc} 1^\circ & \longrightarrow & 60' \\ 0,0229^\circ & \longrightarrow & \theta \end{array}$$

$$\theta = \frac{0,0229^\circ \times 60'}{1^\circ} = 1,37' \quad \text{ومنه:}$$

$$\theta = \mathbf{1,37'}$$



حل التمرين السادس عشر:



بتطبيق نظرية طالس:

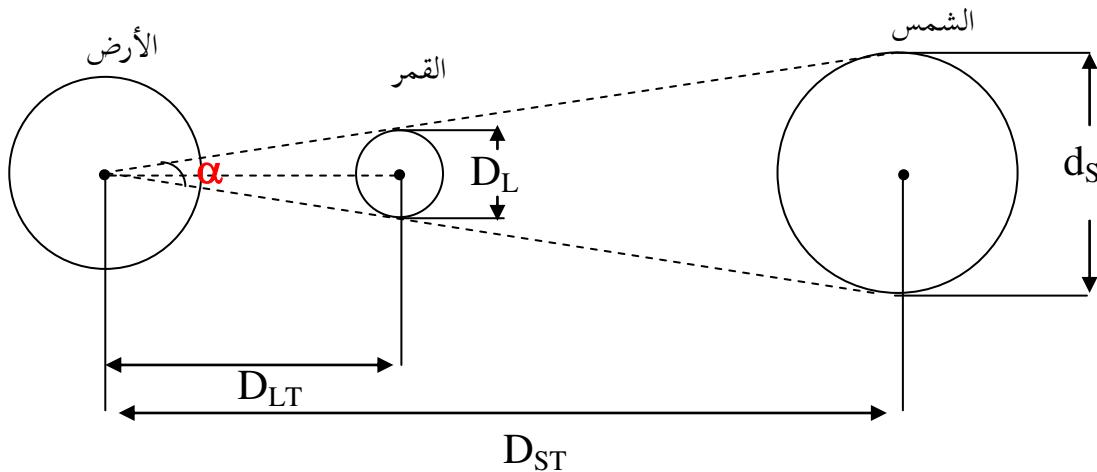
$$\frac{D}{d} = \frac{H}{h}$$

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

طول الخيال على الشبكة:  **$h = 2\text{mm}$**

حل التمرين السابع عشر:

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





- قيمة زاوية النظر للشمس:

$$\tan\left(\frac{\alpha}{2}\right) = \frac{d_s}{2D_{ST}} = \frac{1,4 \times 10^6}{2 \times 150 \times 10^6} \approx 0,0047$$

ومن خلال  $\tan \alpha$  يتبيّن لنا أن هذه الزاوية صغيرة جداً وبالتالي فإن:

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

$$\alpha = 2 \times 0,0047$$

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

ويعاً أن زاويتي النظر متساوين فإن:

$$\text{زاوية النظر للشمس} = \text{زاوية النظر للقمر} = 0,0094 \text{ rad}$$

- إيجاد قطر القمر:

لدينا:

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

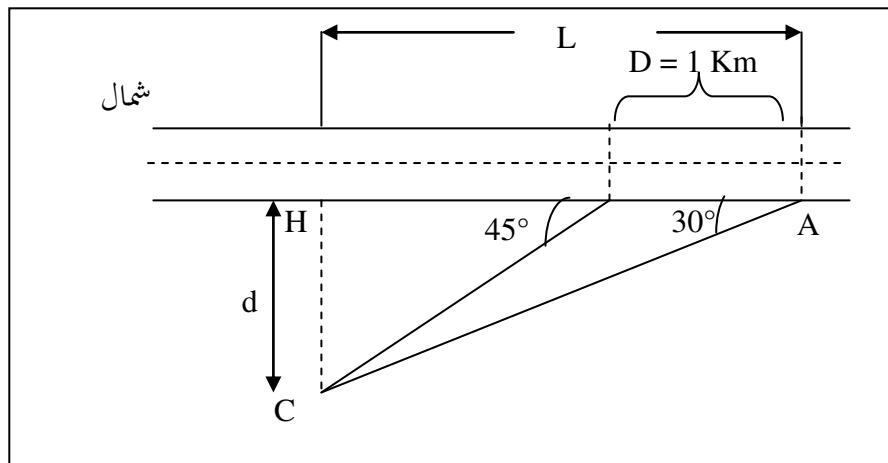
$$D_L = 2D_{LT} \times \tan \frac{\alpha}{2}$$

$$D_L = 2 \times 3,7 \times 10^5 \times 0,0047 = 3478 \text{ Km}$$

$$\mathbf{D_L = 3478 \text{ Km}}$$

حل التمرين الشامن عشر:

- إيجاد المسافة **CH** بين المنزل والطريق.



تطبيق نظرية التلبيس:

$$\tan 45^\circ = \frac{d}{L - D} \quad \text{و} \quad \tan 30^\circ = \frac{d}{L}$$

ومنه:

$$D = L - \frac{d}{\tan 45^\circ} \quad , \quad L = \frac{d}{\tan 30^\circ}$$

أي:

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

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

حساب المسافة:  $d = CH$

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

**$d = 1,364 \text{ Km}$**



حل التمرين التاسع عشر:

- تمكّن أَحْمَد مِنْ تقدِير ارتفاع العمود الكهربائي دون تسلقه بطريقة التثليث: حيث يمكننا مراقبة جسم من مكان ما ونقيس زاوية النظر ولتكن  $\alpha_1$  ثم نقترب منه بمسافة  $d$  ونقيس زاوية النظر الجديدة ولتكن  $\alpha_2$  حيث يمكننا تحديد طول الجسم أو ارتفاعه  $H$  كما يمكننا تحديد بعد الجسم عن العين  $D$ :

$$\tan \alpha_1 = \frac{H}{D} \quad , \quad \tan \alpha_2 = \frac{H}{D - d}$$

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

المرصدة الثالثة عشر: مذموم الخيال



### التمرين الأول:

ما هي المرأة المستوية؟

### التمرين الثاني:

أنقل العبارات التالية على كراسك وأملا الفراغات بالكلمات المناسبة:  
خشنا؛ الانعكاس؛ الاتجاهات؛ منظمة؛ منحها؛ 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 المرأة)، تتعكس بصورة ..... (متوازية)، وهو ما نسميه بظاهرة الانعكاس.

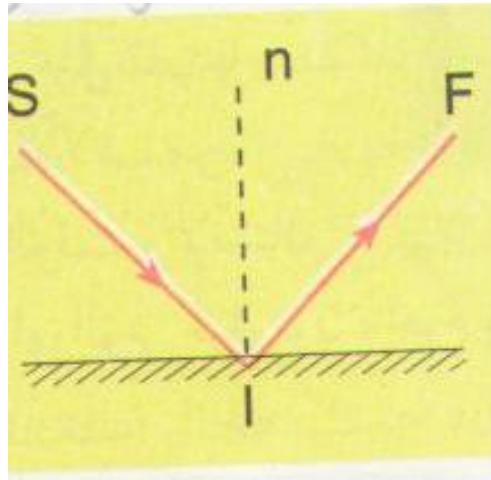
### التمرين الثالث:

كيف يكون كل من الجسم وصورته الافتراضية بالنسبة لمرأة 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 تعبّر عن قانوني الانعكاس:

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



### الوحدة الثالثة: مفهوم الخيال

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

#### التمرين السادس:

ما هو حقل المرأة؟

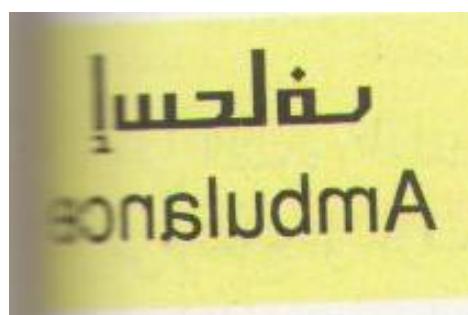
#### التمرين السابع:

إختار الجواب الصحيح مما يلي:

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

#### التمرين الثامن:

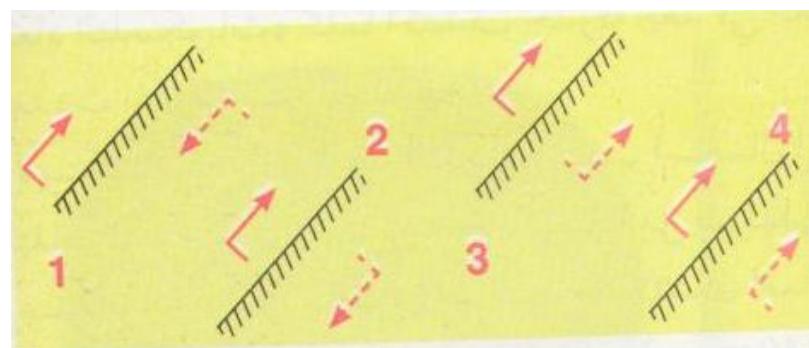
لماذا كتبت كلمة إسعاف بهذه الصورة على سيارة الإسعاف؟



#### التمرين التاسع:

لدينا جسم موضوع أمام مرأة مستوية.

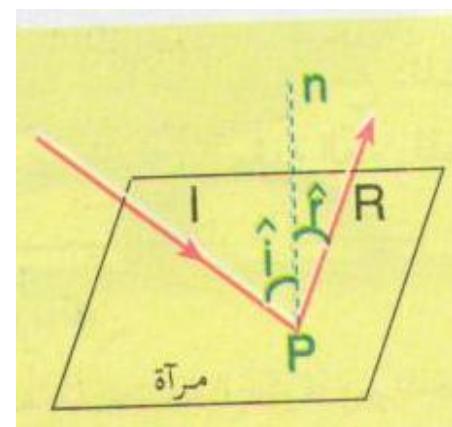
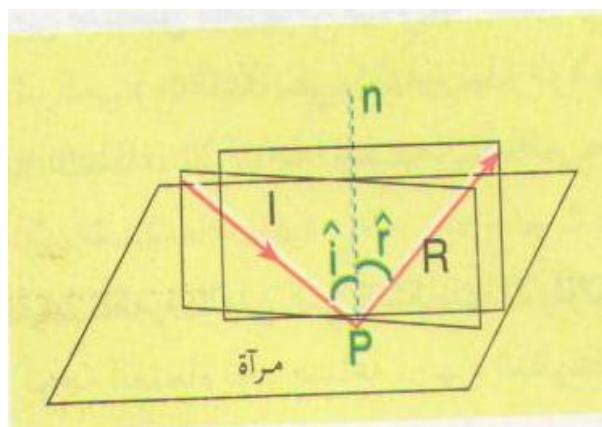
- تعرف على الشكل الصحيح الذي يمثل الصورة الافتراضية للجسم على المرأة المستوية:





التمرين العاشر:

ما هو قانون الانعكاس غير المفترض في الشكلين؟



التمرين الحادي عشر:

تعكس حزمة ضوئية على مرآة مستوية، فتصنع الحزمة الضوئية المنعكسة مع المرآة زاوية تقدر بـ  $50^\circ$ .

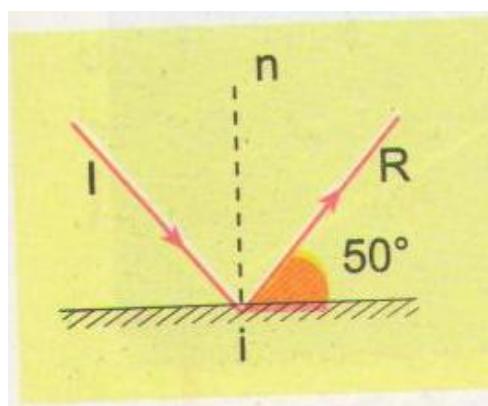
- ما هي قيمة زاوية الورود؟

أ-  $40^\circ$

ب-  $50^\circ$

ج-  $80^\circ$

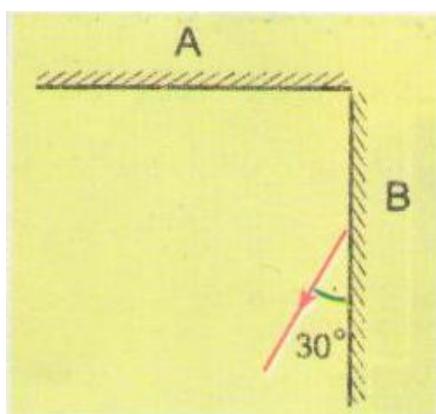
د-  $90^\circ$



التمرين الثاني عشر:

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

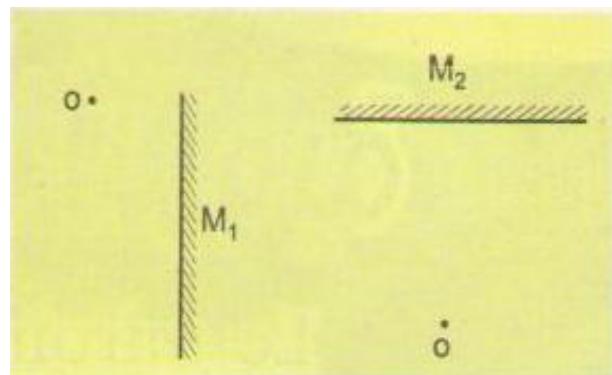
- أوجد قيمة زاوية ورود الضوء على المرآة.





التمرين الثالث عشر:

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



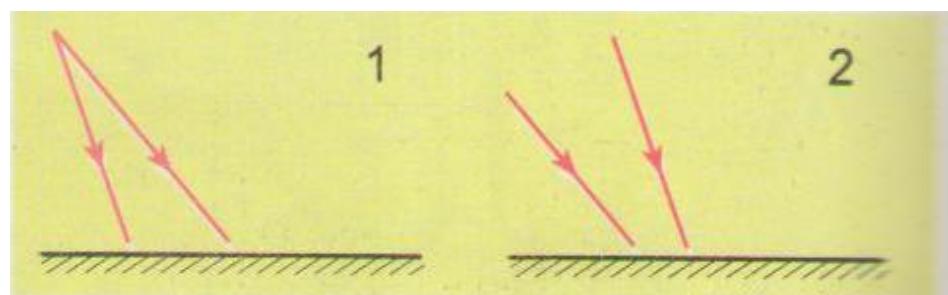
التمرين الرابع عشر:

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:

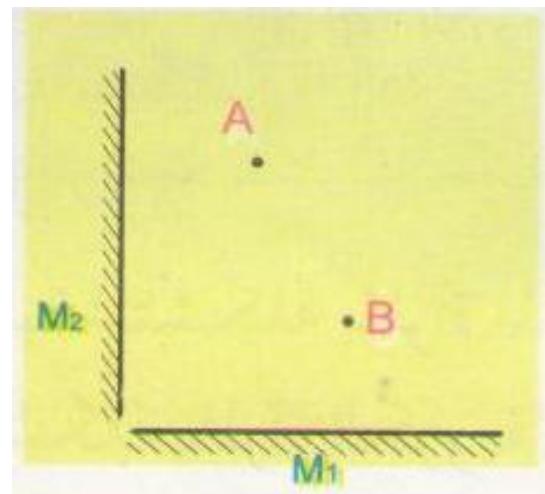
أكمل الشكلين التاليين، وبين الوضعية التي يتحقق فيها تشكل صورة افتراضية:



التمرين السادس عشر:

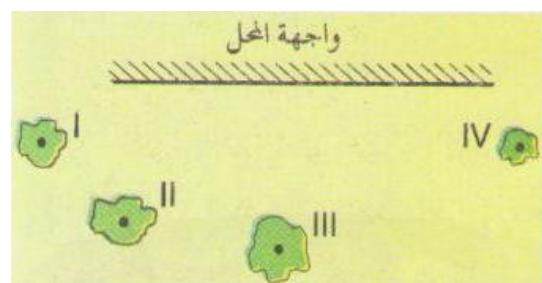
أرسم مسیر الشعاع الضوئي النابع من النقطة  $A$  والم入 من النقطة  $B$  عندما:

- أ- ينعكس الشعاع الضوئي على  $M_1$  فقط.
- ب- ينعكس الشعاع الضوئي على  $M_2$  فقط.
- ج- ينعكس الشعاع الضوئي على  $M_1$  ثم على  $M_2$ .



التمرين السابع عشر:

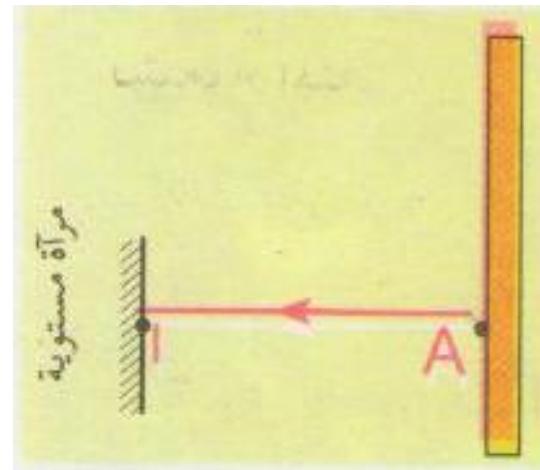
يوجد شخص أمام واجهة محل عاكسة للضوء.



- هل يمكن الشخص من رؤية الصور الافتراضية من:
  - أ- III فقط؟
  - ب- IV و III فقط؟
  - ج- II فقط؟
  - د- I و II 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 شعاعاً ضوئياً أفقياً من النقطة A.
- أرسم مسیر الشعاع الضوئي المنعكس، عندما تكون المرأة شاقولية.
- ندير المرأة عكس اتجاه عقارب الساعة بزاوية صغيرة تقدر بـ  $1^\circ$ . فيسقط الشعاع المنعكس على الحاجز عند نقطة B.
- أرسم مسیر الشعاع الضوئي المنعكس، واستنتج موقع هذه النقطة على الحاجز.



التمرين التاسع عشر:

يقف شخص طوله  $AB$  أمام مرآة مستوية شاقولية.

- ما هو الارتفاع الأصغرى للمرأة وموقعها لكي يرى الشخص جسمه من قمة رأسه إلى أخمص قدميه؟

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





## حلول التمارين

### حل التمرين الأول:

**المراة 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 وتعطى للشيء الموجود أمامها المضيء أو المضاء صورة افتراضية مناظرة له بالنسبة لهذه المرأة.

### حل التمرين الثاني:

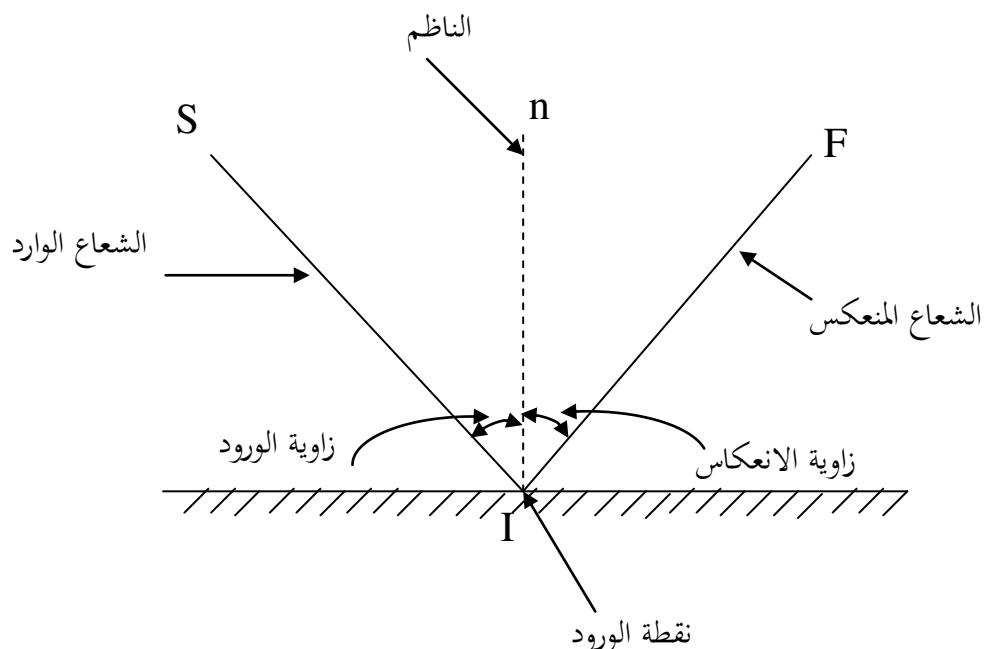
**ملا الفراغات:**

عندما تسقط حزمة ضوئية على سطح ما فإنه يغير منحاتها إذا كان هذا السطح خشننا (مثل الجدار)، فإن هذه الحزمة الضوئية تنتشر أي يحدث انعكاس في كل الاتجاهات ولكن إذا كان السطح صقيلا (مثل المرأة)، تعكس بصورة منتظمة (متوازية)، وهو ما نسميه بظاهرة الانعكاس.

### حل التمرين الثالث:

الصورة الافتراضية مناظرة للجسم بالنسبة للمرأة.

### حل التمرين الرابع:



### حل التمرين الخامس:



## الوحدة الثالثة: مفهوم الخيال

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

- ينتمي كل من الشعاع الوارد والشعاع المنعكّس والناظم على المراة المستوية إلى المستوى نفسه.
- تكون زاوية الانعكاس متساوية لزاوية الورود.

### حل التمرين السادس:

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

### حل التمرين السابع:

إختيار الجواب الصحيح:

يدور الشعاع المنعكّس بزاوية تساوي قيمتها ضعف قيمة الزاوية التي أديرت بها المرأة المستوية، ويكون ذلك في جهة دورانها.

### حل التمرين الثامن:

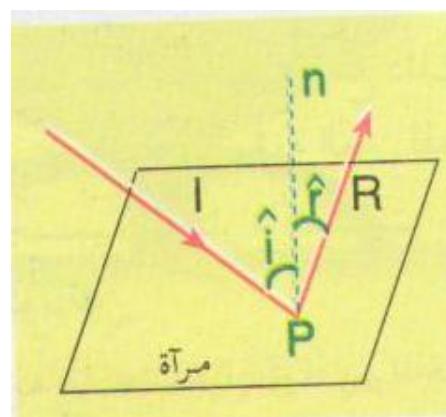
كتبت الكلمة إسعاف بهذه الصورة على سيارة الإسعاف لكي يسهل على سائق سيارة أمام سيارة إسعاف قراءة هذه الكلمة عبر مرايا سيارته، لأن الصورة الافتراضية تكون دوماً مقلوبة أفقياً بالنسبة للجسم وبالتالي يفسح لها الطريق بسرعة.

### حل التمرين التاسع:

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

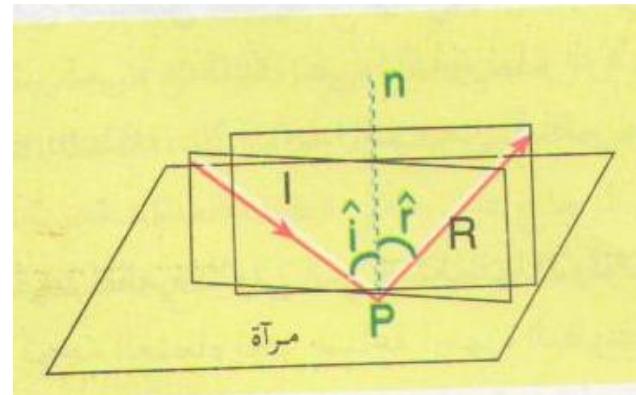
### حل التمرين العاشر:

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 المنعكَس إلى مستوى الورود)



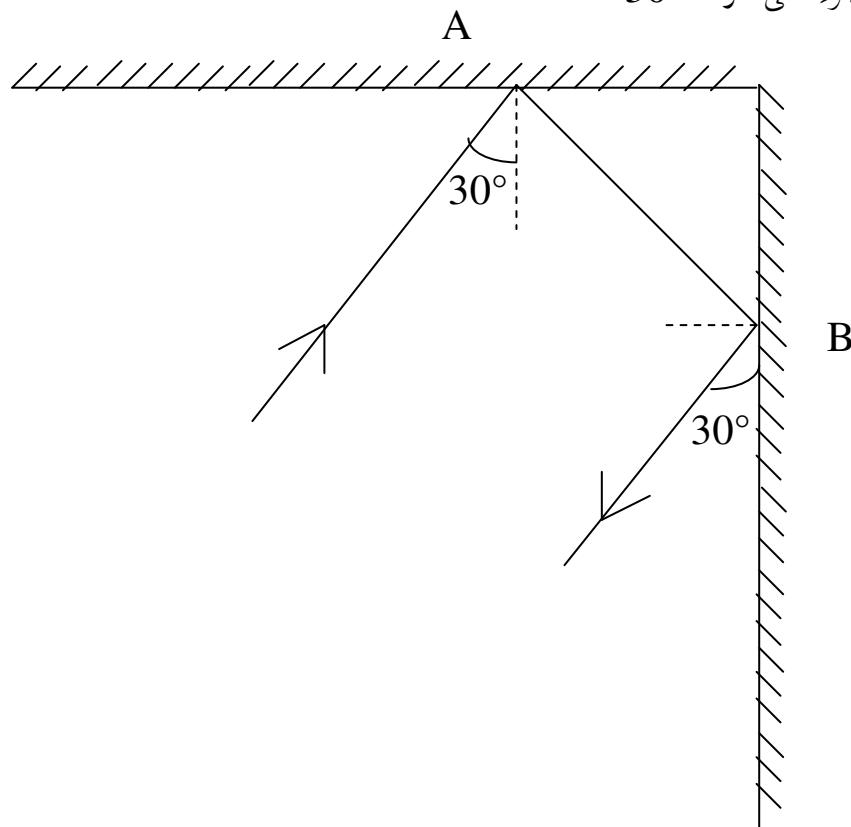
حل التمرين الحادي عشر:

- قيمة زاوية الورود:

أ-  $40^\circ$

حل التمرين الثاني عشر:

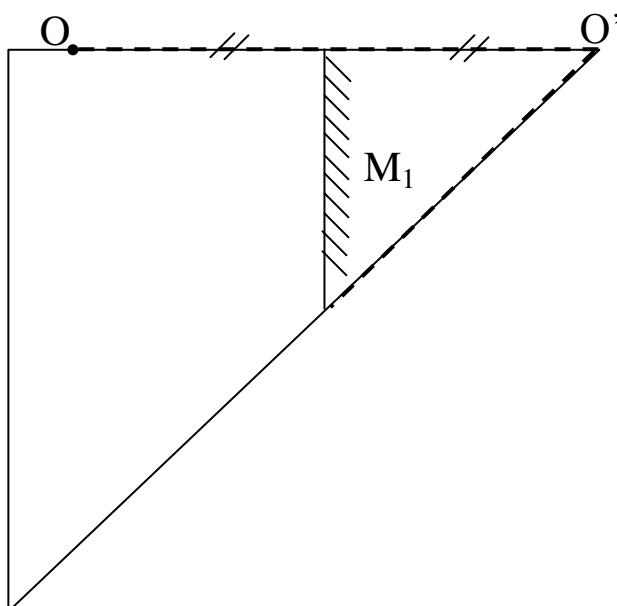
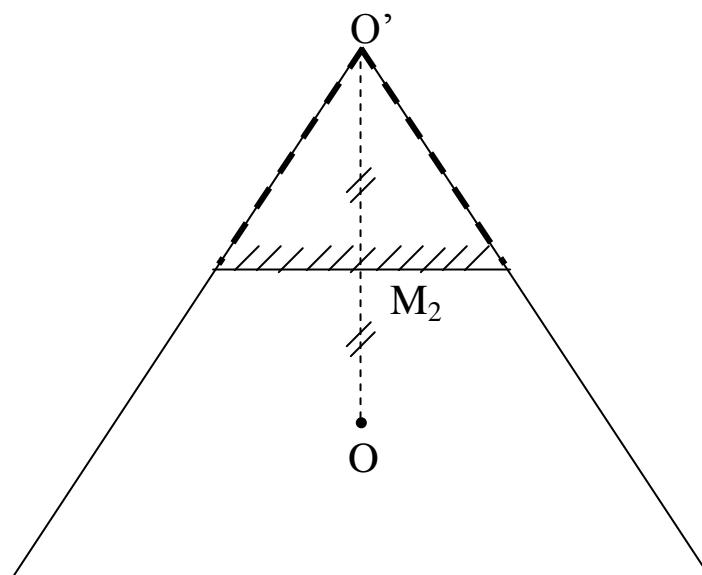
- قيمة زاوية ورود الضوء على المرأة:  $30^\circ$





حل التمرين الثالث عشر:

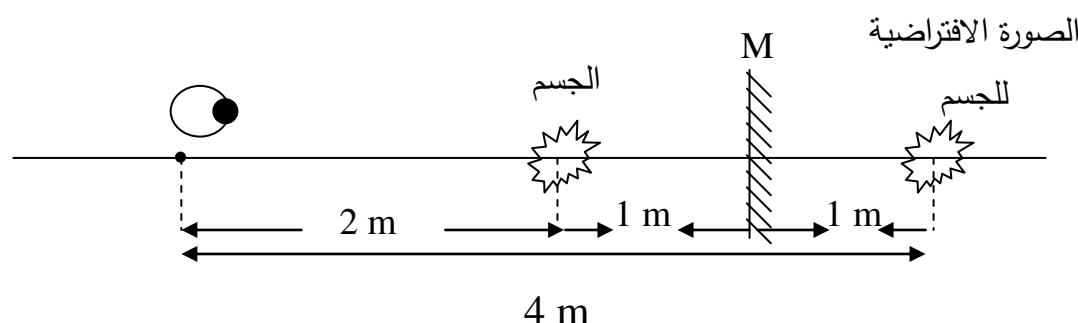
تمثيل حقل كل مرآة من المرآتين المستويتين التاليتين،  $O$  هي موقع عين المراقب.





حل التمرين الرابع عشر:

إيجاد المسافة بين الشخص والصورة الافتراضية للجسم:

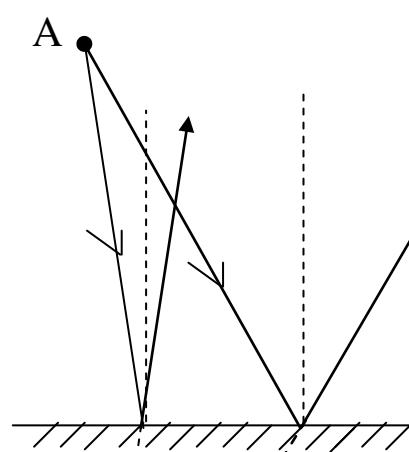


ومنه نستنتج أن المسافة بين الشخص والصورة الافتراضية للجسم هي: 4 cm

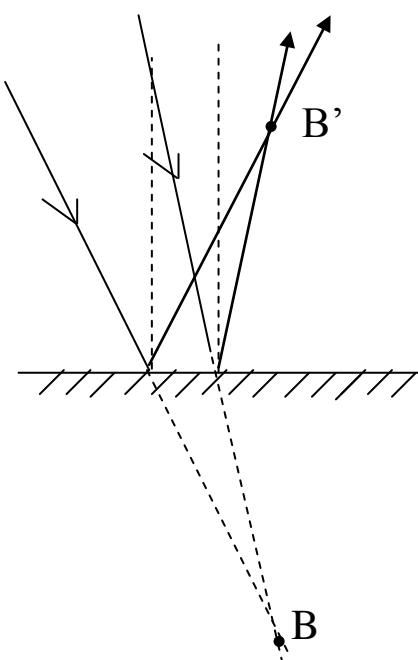
حل التمرين الخامس عشر:

إكمال الشكلين:

الشكل -1-



الشكل -2-





## الوحدة الثالثة: مفهوم الخيال

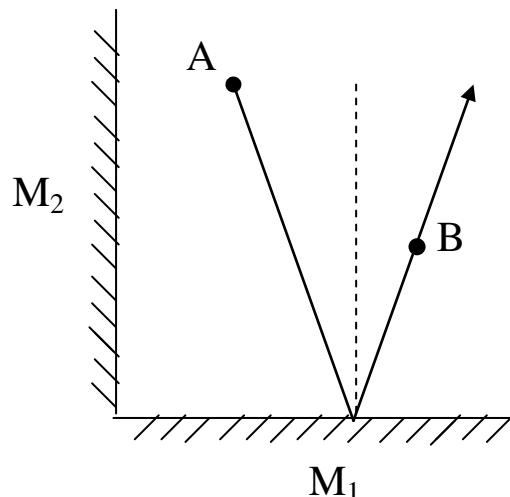
- في الشكل الأول: يتقاطع امتدادا الشعاعين المنعكسيين، وتمثل نقطة تقاطعهما 'A' الصورة الافتراضية للنقطة A.

- في الشكل الثاني: يتقاطع امتدادا الشعاعين الواردين، وتمثل نقطة تقاطعهما B' الجسم الافتراضي الذي صورته حقيقة وتمثلة في النقطة B.

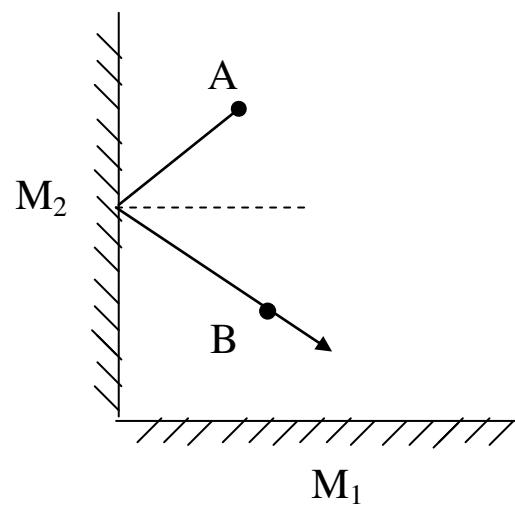
### حل التمرين السادس عشر:

مسير الشعاع الضوئي النابع من النقطة A والم入 من النقطة B عندما:

أ- ينعكس الشعاع الضوئي على  $M_1$  فقط.

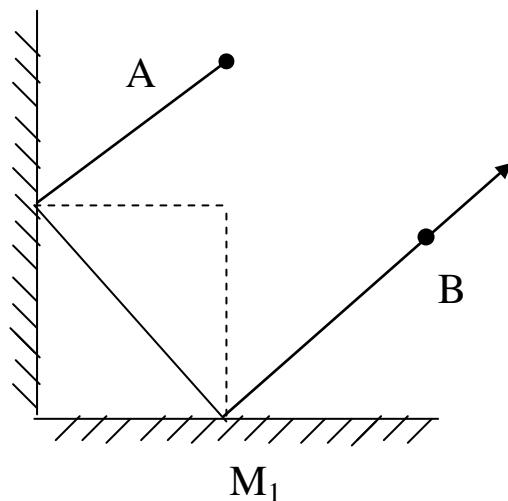


ب- ينعكس الشعاع الضوئي على  $M_2$  فقط.





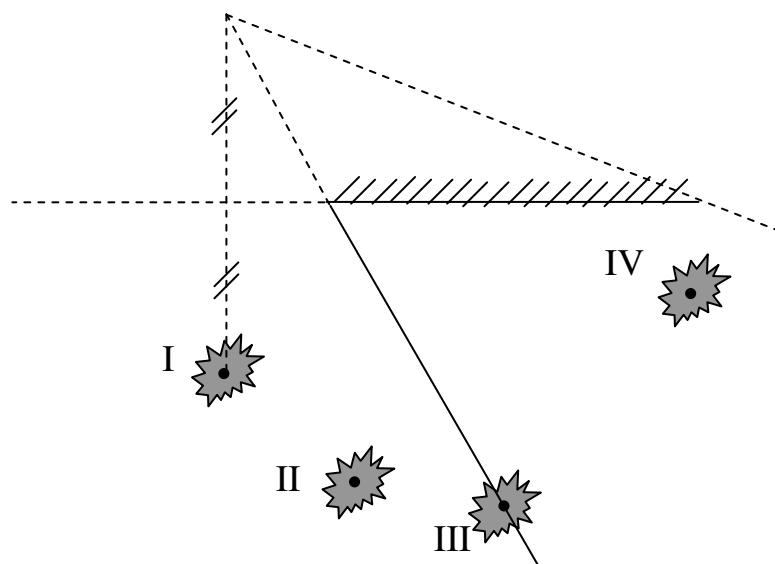
ج- ينعكس الشعاع الضوئي على  $M_1$  ثم على  $M_2$ .



حل التمرين السابع عشر:

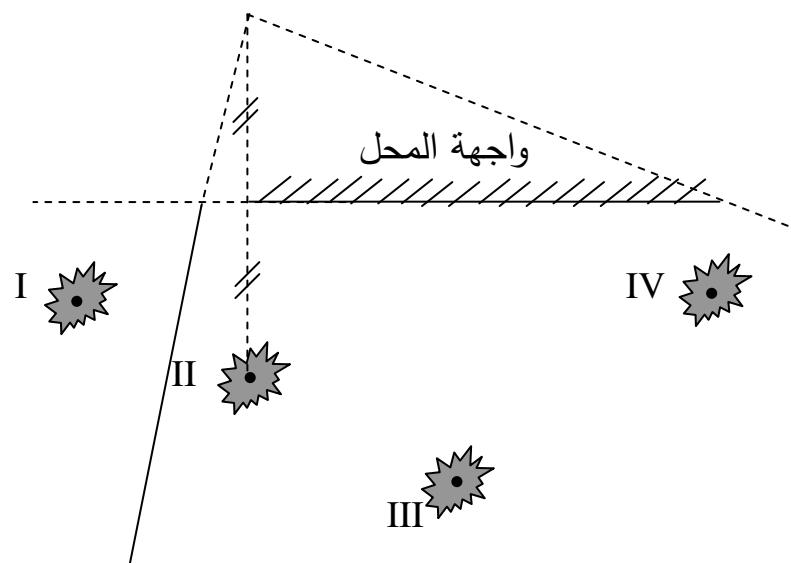
لمعرفة ذلك يجب أن ننشئ حقل المرأة لما تكون عين المشاهد عند وضع من الأوضاع المعطاة في الشكل:

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

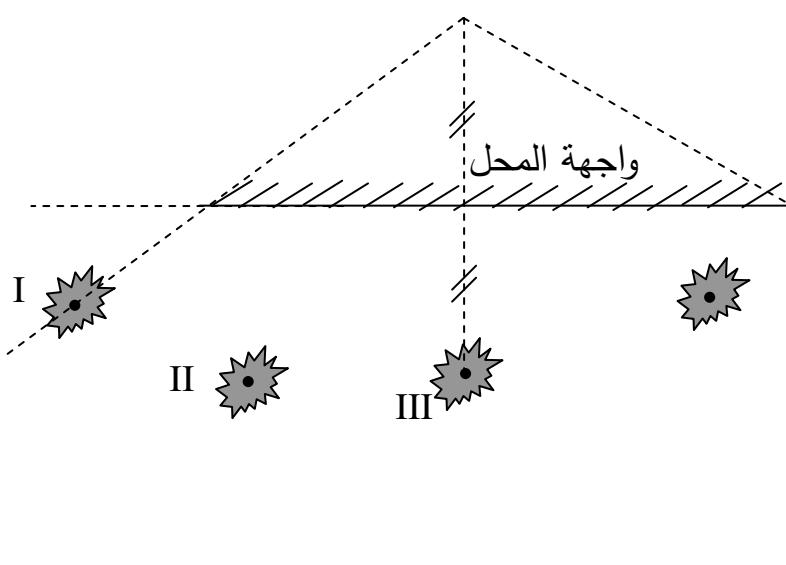




- العين عند الموضع II: في هذه الوضعية يرى II و III و IV فقط

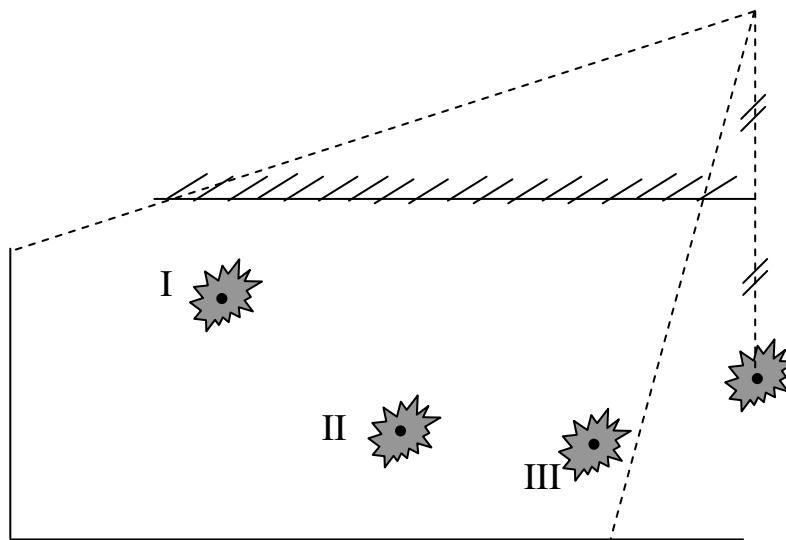


- العين عند الموضع III: في هذه الوضعية يمكنه أن يرى الكل.



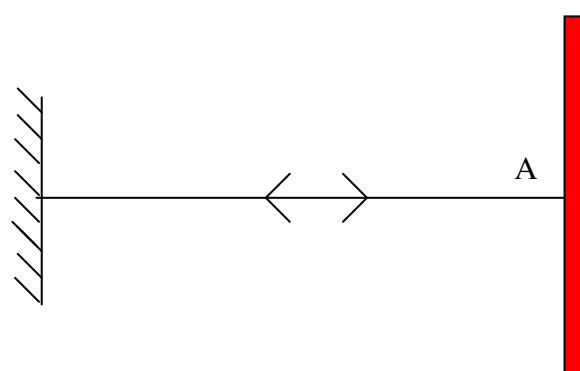


- العين عند الموضع IV: في هذه الوضعية يرى فقط I و II و III.



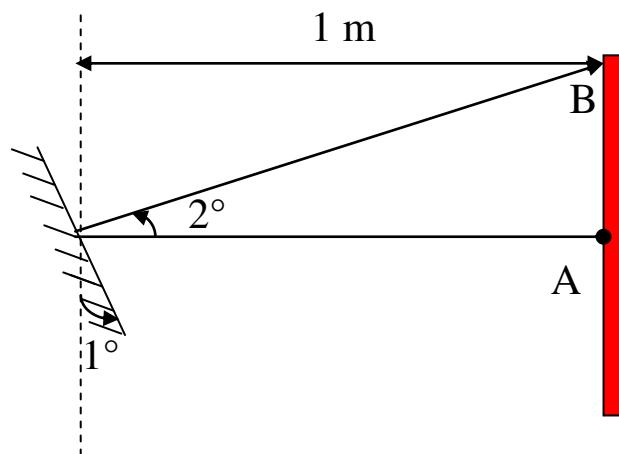
حل التمرين الثامن عشر:

- رسم مسیر الشعاع الضوئي المنعكس، عندما تكون المرأة شاقولية: عندما تكون زاوية الورود معدومة يقابلها انعكاس بزاوية معدومة أيضاً، أي يكون الشعاع الضوئي المنعكس منطبقاً على الشعاع الضوئي الوارد أي من A نحو A.



- رسم مسیر الشعاع الضوئي المنعكس عند تدوير المرأة:

يدور الشعاع المنعكس بزاوية تساوي قيمتها ضعف الزاوية التي أديرت بها المرأة المستوية ويكون ذلك في جهة دورانها أي  $2^\circ$



- استنتاج موقع هذه النقطة على الحاجز:

الزاوية صغيرة جدا وتحقق ما يلي:

$$\tan(2^\circ) = \frac{AB}{IA}$$

$$AB = IA \times \tan(2^\circ)$$

$$AB = 1 \times 0,0175$$

$$AB = 0,0175 \text{ m}$$

إذن النقطة B تقع أعلى A بـ 1,75 cm.

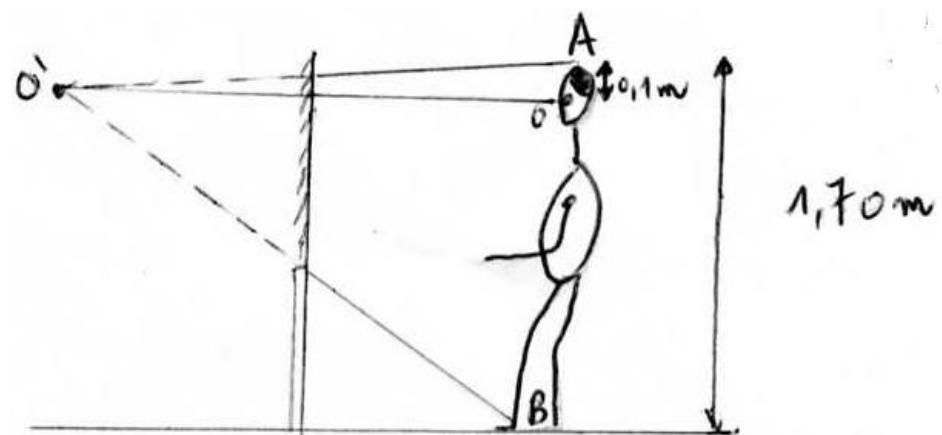
### حل التمرين التاسع عشر:

- ارتفاع المرأة هو تقريراً نصف قامة الشخص:

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

أي:

الارتفاع يقدر بـ: 85 cm



الوحدة الرابعة عشر: المرأة المترددة



**التمرين الأول:**

ما الفرق بين المرأة المحدبة والمرأة المقعرة من حيث شكل السطح العاكس؟

**التمرين الثاني:**

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

**التمرين الثالث:**

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

**التمرين الرابع:**

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

**التمرين الخامس:**

أجب ب الصحيح أو خطأ عن ما يلي:

- أ- تكون أبعاد الصورة التي تشكلها المرأة المحدبة أكبر من أبعاد الجسم.
- ب- تكون أبعاد الصورة التي تشكلها المرأة المقعرة أكبر من أبعاد الجسم.
- ج- البعد الخرقي هو البعد بين المرأة والخرق.
- د- تعطي المرأة الكروية للجسم صورة افتراضية غير مشوهة.

**التمرين السادس:**

لماذا تستعمل المرأة المقعرة أثناء التحميل؟

**التمرين السابع:**

أختار الكلمات المناسبة في العبارات التالية:

- أ- للمرأة (المقعرة/المحدبة) حقلًا أوسع من حقل المرأة المستوية.
- ب- إذا أردنا أن نجمع الأشعة الضوئية بمرأة كروية نستعمل مرأة (مقعرة/محدبة).

## الوحدة الرابعة عشر: المرأة الكروية

- ج- (يمكن/لا يمكن) أن نلاحظ صورة افتراضية لجسم بمرآة مقعرة إذا كان الجسم بين المخرق والمرآة.  
د استعمل نيوتن في منظاره مرآة (مقعرة/محدبة).

### التمرين الثامن:

أكمل العبارة التالية بالكلمات المناسبة:

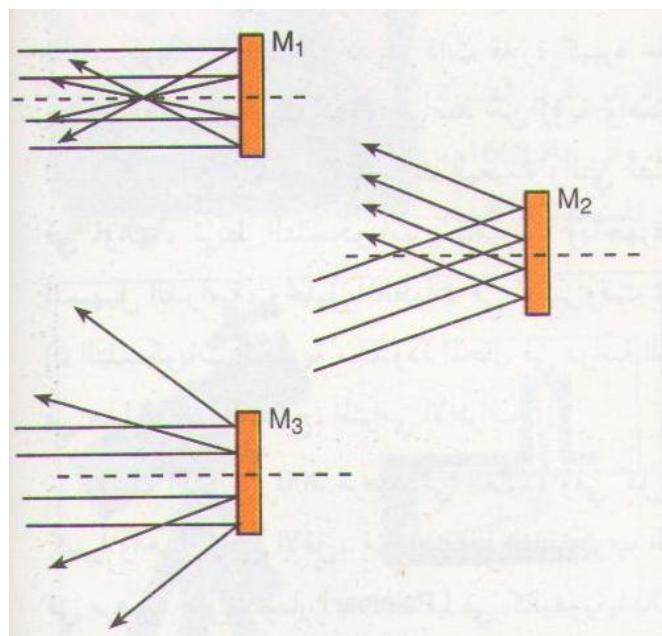
"لكي نرى صورة افتراضية لجسم في مرآة .....، يجب أن يكون هذا الجسم بين ..... ومحرقها، وتشكل صورة حقيقية للجسم عندما يكون بعده عنها ..... من بعدها المحرقي. بينما تشكل المرأة ..... صورة افتراضية للجسم مهما كان بعده عنها".

### التمرين التاسع:

في أي موضع تتشكل صورة نجم ملاحظاً منظار به مرآة شبيهة مقعرة بعدها المحرقي  $?F = 1,25 \text{ cm}$

### التمرين العاشر:

بين نوع كل مرآة من المرايا  $M_1, M_2, M_3$



التمرين الحادي عشر:

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

- هل تشكل المرأة صورة افتراضية له؟

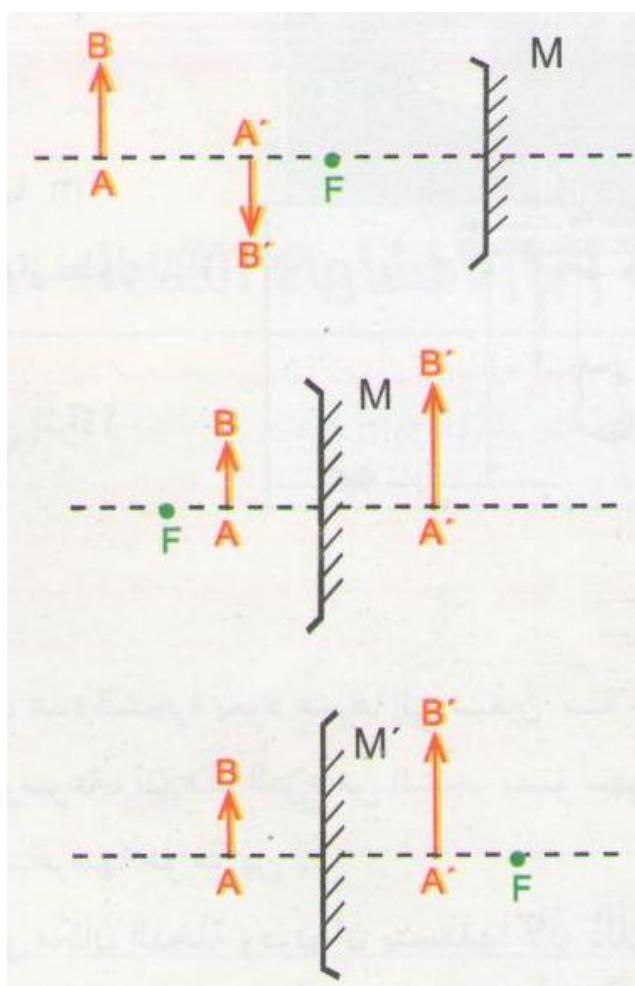
التمرين الثاني عشر:

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 المرأة الداخلية وصورة الحقل المرئي في المرأة الجانبية اليمين.
- ينصح بالحذر وعدم الاعتماد على مرايا السيارة غير المستوية، برأيك لماذا؟

التمرين الثالث عشر:

تعرف على الشكل الصحيح من الشكل الخطا، حيث  $M'$  مرآة محدبة، يمثل  $AB$  الجسم و  $A'B'$  صورة الجسم.

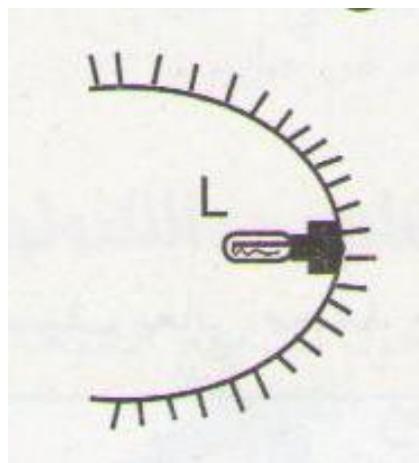


التمرين الرابع عشر:

إن عاكس ضوء مصباح الإنارة في السيارة له شكل م-cur (الرسم).

- برأيك، لماذا هو مقعر؟ اشرح.

- أكمل الرسم مبينا مسیر الأشعة الضوئية التي يرسلها المصباح L.



التمرين الخامس عشر:

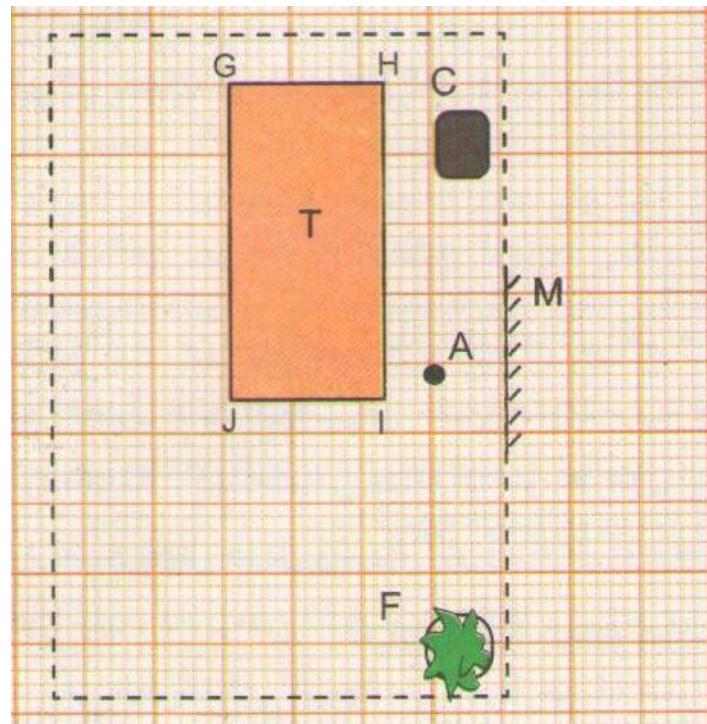
يستعمل في المجهر عادة مرآة مستوية من جهة ومقعرة من الجهة الأخرى، لإنارة الشريحة المراد ملاحظتها بالمجهر.

- عاين مجهرًا 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 وباقية زهور F، يقف شخص A أمام المرأة، كما هو مبين بالشكل التالي:



- بين ما يمكن أن يلاحظه الشخص في المرأة.

عند استبدال المرأة المستوية بمرأة كروية محدبة نصف قطر سطحها الكروي  $R$ ، تبين أنه لا يلاحظ صورة باقة الزهور كلها. ومن أجل ذلك غير المرأة المحدبة السابقة بمرأة محدبة أخرى، نصف قطر سطحها  $R'$  الكروي.

- هل نصف قطر سطحها الكروي:

$$R' < R \text{ أم } R' > R$$

#### التمرين السابع عشر:

ابحث في الموسوعات وعبر شبكة الانترنت عن مختلف استعمالات المرأة الكروية المحدبة والمقررة.

#### التمرين الثامن عشر:

ابحث لتحديد كل العناصر المكونة للمنظار الفلكي الذي صنعه العالم نيوتن للاحظة الفضاء.



### حل التمارين الأول:

الفرق بين المرأة المحدبة والمرأة المقعرة من حيث شكل السطح العاكس هو أن:

للمرأة المحدبة سطح عاكس محدب (السطح الكروي الخارجي)

بينما للمرأة المقعرة سطح عاكس مقعر (السطح الكروي الداخلي)

### حل التمارين الثاني:

الفرق هو:

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

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

### حل التمارين الثالث:

الفرق هو:

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

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

### حل التمارين الرابع:

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

### حل التمارين الخامس:

الإجابة بصحيح أو خطأ:

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

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

ج- البعد الخرقي هو البعد بين المرأة والمرأة. صحيح

د- تعطي المرأة 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- للمرأة المحدبة حقولاً أوسع من حقل المرأة المستوية.
- ب- إذا أردنا أن نجمع الأشعة الضوئية بمرأة كروية نستعمل مرآة مقعرة.
- ج- يمكن أن نلاحظ صورة افتراضية لجسم بمرأة مقعرة إذا كان الجسم بين المحرق والمرأة.
- د استعمل نيوتن في منظاره مرآة مقعرة

التمرين الثامن:

أكمال العبارة التالية بالكلمات المناسبة:

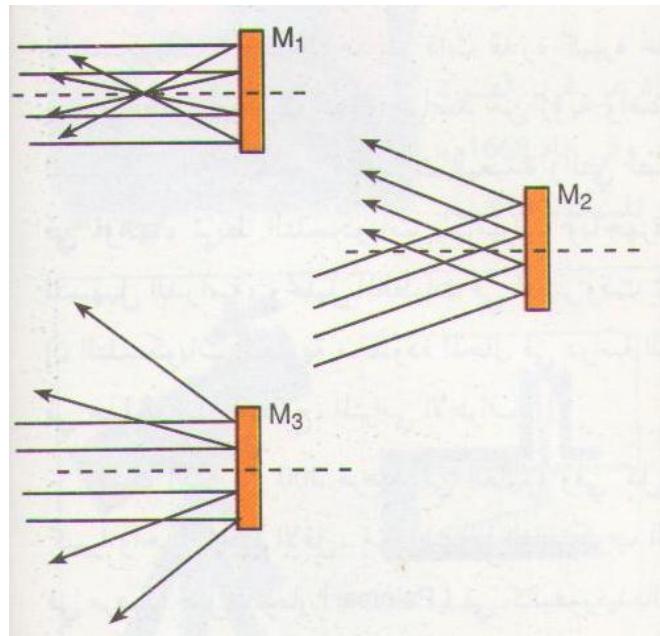
"لكي نرى صورة افتراضية لجسم في مرآة مقعرة، يجب أن يكون هذا الجسم بين المرأة ومحرقها، وتشكل صورة حقيقة للجسم عندما يكون بعده عنها أكبر من بعدها المحرقي. بينما تشكل المرأة المحدبة صورة افتراضية للجسم مهما كان بعده عنها."

حل التمرين التاسع:

يظهر نقطة ضوئية عند المحرق.

حل التمرين العاشر:

نوع كل مرآة من المرايا  $M_3, M_2, M_1$



**M<sub>1</sub>**: مرآة مقعرة

**M<sub>2</sub>**: مرآة مستوية

**M<sub>3</sub>**: مرآة محدبة

#### حل التمرين الحادي عشر:

تشكل صورة افتراضية خلف المرأة.

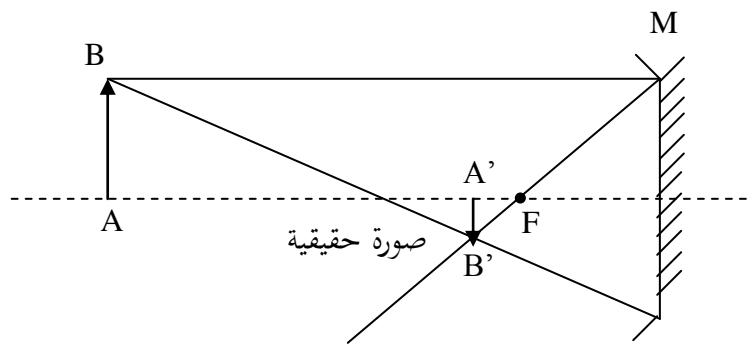
#### حل التمرين الثاني عشر:

- الفرق بين صورة الحقل المرئي في المرأة الداخلية وصورة الحقل المرئي في المرأة الجانبية اليمنى هو: يكون الحقل المرئي بالمرأة اليمنى أوسع من الحقل المرئي بالمرأة الداخلية.

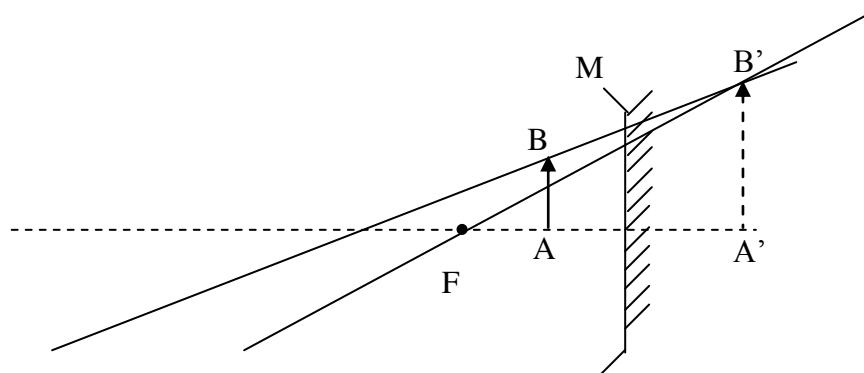
- ينصح بالحذر وعدم الاعتماد على مرايا السيارة غير المستوية لأنها تعطي صورة افتراضية بأبعاد مشوهة أي أنها لا تعبر عن الأبعاد الحقيقية.

#### حل التمرين الثالث عشر:

- الحالة الأولى: صحيحة



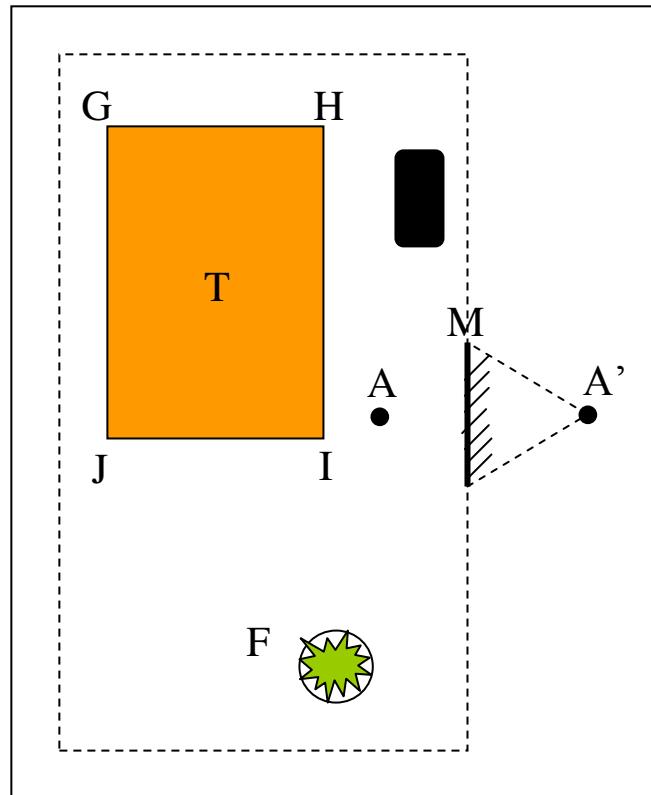
- الحالة الثانية: صحيحة



- 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 المرأةين هو أن: المرأة المستوية تعطي إنارة أوسع للشريحة لكن بشدة أقل من تلك التي تعطيها المرأة المقعرة.



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

$$R' < R$$

استعمالات المرايا المقعرة :

- 1- يستعملها الأطباء للإضاءة داخل الفم والأذن عند الفحص
- 2- تستعمل في الأجهزة البصرية لعكس الضوء
- 3- لإنارة الجسم المريء في المجهر الضوئي والعارض فوق الرأس
- 4- تستعمل لتكبير الصور إلى حد معين
- 5- تستعمل كسطح عاكس في الرadar الليزري

استعمالات المرايا المحدبة:

- 1- لتفريق الأشعة
- 2- تكبير زاوية النظر كما في السيارات