



العلوم الفيزيائية و التكنولوجيا

بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة

سمحت إصلاحات المنظومة التربوية بإعادة الاعتبار إلى شهادة التعليم المتوسط إذا أصبحت ركيزة أساسية في الإنقال إلى التعليم الثانوي كما أنها جاعت بنمط جديد من التقويم الذي يعتمد على المقاربة بالكافاءات، وفي هذا الإطار ومساهمة منا لرفع نسبة النجاح والحد من التسرب المدرسي، نضع بين أيدي تلامذتنا المقبولين على إمتحان شهادة التعليم المتوسط، هذا الكتاب أملين أن يكون فضاءً آخرًا في متواولهم يسمح لهم بالتحضير الجيد لمادة وتعزيز كفاءاتهم ومكتسباتهم العلمية.

ولقد حرصنا على تقديم مواد الكتاب بمنهجية تربوية بسيطة، في متواول التلامذة بحيث يجدون ملخصات لأهم المعارف المستهدفة المرفقة بسلسلة من التمارين وبعض وضعيات الإدماج التقويمية ومواضيع إمتحانات، مرفقة بحلولها.

في الأخير لا يسعنا إلا أن نشجع تلامذتنا على الجهد والمثابرة حتى يكون النجاح حليفهم.

المؤلف: خليفة جباني

أستاذ التعليم الثانوي لمادة العلوم الفيزيائية و التكنولوجيا

الفهرس

3	المقاربة الأولية للقوة كشعاع، مثل: الثقل
4	تمارين.
10	القرة و الحركة
11	تمارين.
18	التكهرب
19	تمارين.
23	الكهرومغناطيسية
24	تمارين.
29	التوتر و التيار الكهربائيان المتناوبان و الأمان الكهربائي.
30	تمارين.
36	المحاليل الكيميائية و التحليل الكهربائي.
37	تمارين.
46	الفاعلات الكيميائية
48	تمارين.
51	شروط رؤية جسم
52	تمارين.
57	مفهوم الخيال
58	تمارين.
66	مواضيع مقترحة مع حلولها

المقاربة الأولية للقوة كشاع، مثال: الثقل

أذكر الأهم:

- 1 - يمكن أن تكون الجملة الميكانيكية جسماً أو جزءاً من جسم أو عدة أجسام.
- يمكن أن يكون الجسم المكون للجملة الميكانيكية صلباً أو سائلاً أو غازاً.
- تؤثر الجملة الميكانيكية على بعضها البعض بأفعال ميكانيكية هي نوعان:
 - * أفعال ميكانيكية تلامسية.
 - * أفعال ميكانيكية بعدية.
- للأفعال الميكانيكية تأثير:
 - أ- موصعي.
 - ب- موزع على سطح الجملة الميكانيكية.

- نندرج فعل جملة ميكانيكية (A) على جملة ميكانيكية (B) بقوة نمثّلها بالشاع $\vec{F}_{A/B}$
- يمكن أحياناً قياس القوة بالرباعية.
- وحدة قياس قيمة القوة في النظام الدولي (SI) هي النيوتن ويرمز لها بـ (N)
- 2- نسمي التأثير الميكانيكي للأرض على جملة ميكانيكية "الثقل" ويرمز له بالرمز $\vec{F}_{T/S}$ أو \vec{P}

- الثقل مقدار غير مميز للجملة الميكانيكية.
- يتميز الثقل بـ:
 1. المنحى (الاتجاه): الخط الواصل بين مركز الجملة الميكانيكية ومركز الأرض.
 2. الجهة: دوماً نحو مركز الأرض.
 3. القيمة: تتناسب وكتلة الجملة الميكانيكية، وتقاس بالرباعية.
- وحدة قياس الثقل في النظام الدولي للوحدات هي النيوتن (N).

تمارين

أُتْدِرَبْ:

أكمل الفراغات التالية:

- الجملة الميكانيكية هي عبارة عن أو من الجسم أو

التمرين 1:

- يكون الجسم المكون للجملة الميكانيكية أو سائلاً أو

التمرين 2:

رتّب الكلمات التالية:

الجمل، بعديه، بأفعال ميكانيكية، على بعضها البعض، تؤثر، و هي إما أفعال ميكانيكية، الجمل الميكانيكية، أو أفعال ميكانيكية، تلامسية.

التمرين 3:

أربط الجمل التالية بسهم:

- أفعال ميكانيكية تلامسية

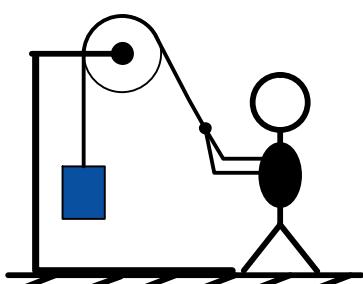
• أفعال ميكانيكية بعديه

- جذب مغناطيس لكرة حديدية.
- لاعب يقذف كرة.
- دفع عربة.
- الجاذبية الأرضية.

التمرين 4:

لديك الشكل المقابل .

حدد جملة ميكانيكية .



التمرين 5:

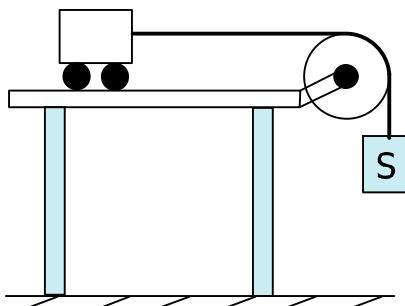
اذكر مميزات شعاع القوة.

التمرين 6:

ما هي الخطوات المتتبعة لتمثيل القوة؟

التمرين 7:

لديك الشكل المقابل .
حدد جملة ميكانيكية.



التمرين 8:

أكمل الفراغات التالية:

- إن تأثير الفعل الميكانيكي جملة ميكانيكية أو مطاطا يغير أو جسم.
- تقاس القوة أحيانا بجهاز يسمى:
- وحدة قياس القوة هي، و يرمز لها ب

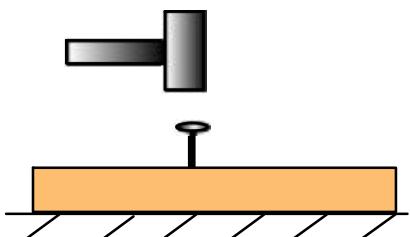
التمرين 9:

اختر الإجابة الصحيحة :

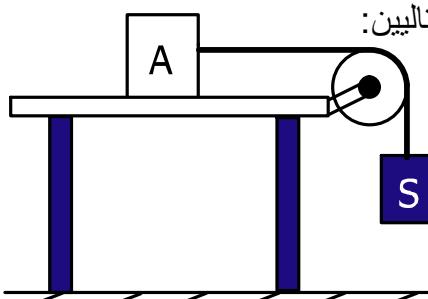
- قذف كررة من طرف لا عب: تأثير (تلامسي/بعدي).
- تأثير المطرقة على المسمار : تأثير (تلامسي/بعدي).
- تأثير مغناطيس على قطعة حديدية : تأثير (تلامسي/بعدي).
- جذب الأرض للأجسام هو: تأثير (تلامسي/بعدي).

التمرين 10:

مثل مخطط الأجسام المتأثرة للجملتين الميكانيكيتين المبيّنتين في الشكلين التاليين:



الشكل 1



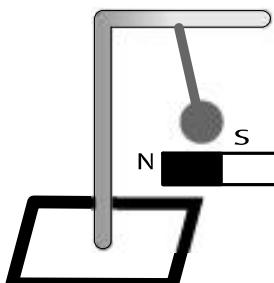
الشكل 2

إليك الكتابة التالية ($\vec{F}_{A/B}$) ، ماذا تعني؟

التمرين 11:

التمرين 12

لنقرب مغناطيسا من كرة حديدية معلقة بخيط مثبت بحامل، حيث تتجنب الكرة نحو المغناطيسي كما في الشكل:



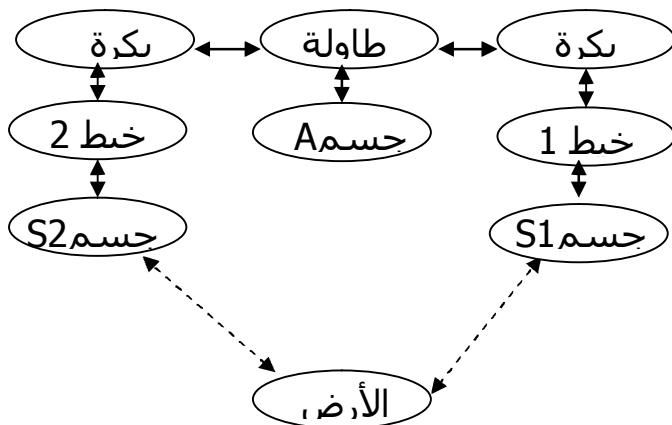
1. كيف نسمى قوة جذب المغناطيس للكرة؟
2. هل تأثير المغناطيسي على الكرة الحديدية تلامسي أم بعدي؟
3. حدد الجملة الميكانيكية.
4. أرسم مخطط الجسم المتأثر في الجملة الميكانيكية حسب الشكل.

التمرين 13

أرسم مخطط الأجسام المتأثرة في الجملة الميكانيكية "مطرقة داخل صندوق" و الصندوق فوق الأرض.

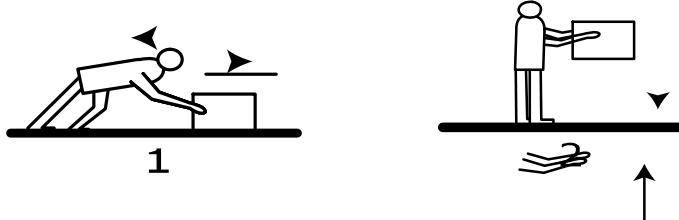
التمرين 14

مثل الشكل الموافق لمخطط الأجسام المتأثرة التالي:



التمرين 15

لديك الشكلين التاليين، مثل القوى المؤثرة في كل حالة:



[العودة إلى الفهرس](#)

حلول التمارين

1

- الجملة الميكانيكية هي عبارة عن جسم أو جزء من الجسم أو عدة أجسام.
- يكون الجسم المكون للجملة الميكانيكية صلباً أو سائلاً أو غازياً.

2

تؤثر الجملة الميكانيكية على بعضها البعض بأفعال ميكانيكية و هي إما أفعال ميكانيكية تلامسية أو أفعال ميكانيكية بعيدة .

3

- أفعال ميكانيكية تلامسية □ جذب مغناطيس لكرة حديدية.
□ لاعب يقذف كرة.
- أفعال ميكانيكية بعيدة □ دفع عربة.
□ الجاذبية الأرضية.

4

تحديد جملة ميكانيكية، مثل: رجل - حبل - كتلة - حامل - بكرة.

5

مميزات شعاع القوة هي:
- المنحى(الحامل) و الجهة و القيمة.

6

الخطوات المتبعة لتمثيل القوة هي:

- تحديد المنحى و هو الخط المستقيم الرابط بين نقطتين(A,B).
- تحديد الجهة حيث يكون تأثير القوة.
- تحديد قيمة القوة.
- رسم الشعاع باستعمال سلم رسم مناسب.

7

تحديد جملة ميكانيكية:المكونة من الطاولة و العربة و البكرة و الخيط و الجسم(S).

8

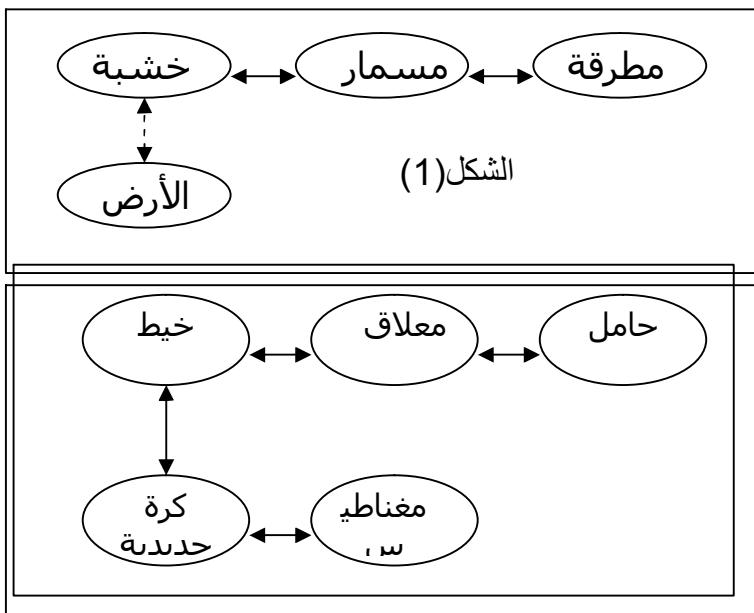
- إن تأثير الفعل الميكانيكي يحرك جملة ميكانيكية أو يشوه مطاطاً أو يغير مسار أو سرعة جسم.
- تقاس القوة أحياناً بجهاز يسمى: الربيعية.
- وحدة قياس القوة هي النيوتن، و يرمز لها ب(N).

[العودة الى الفهرس](#)

7

- قذف كرة من طرف لا عب: تأثير تلامسي.
- تأثير المطرقة على المسار هو تأثير تلامسي.
- تأثير مغناطيس على قطعة حديدية هو تأثير بعدي.
- جذب الأرض للأجسام هو: تأثير بعدي.

تمثيل مخطط الأجسام المتأثرة للجملتين الميكانيكيتين المبينتين في الشكلين:



\vec{F} : تمثل شعاع القوة التي تندمج التأثير.
 A : الجسم المؤثر .
 B : الجسم المتأثر.

1. نسمي هذه قوة **بالقوة المغناطيسية**.
2. إن تأثير المغناطيس بقوة على الكرة الحديدية تأثير بعدي.
3. تحديد الجملة الميكانيكية:
مغناطيس - حل - كرة حديدية - حامل - معلق.

[العودة الى الفهرس](#)

4. رسم مخطط الأجسام المتأثرة في هذه الجملة الميكانيكية.

13

رسم مخطط أجسام متأثرة في الجملة الميكانيكية:

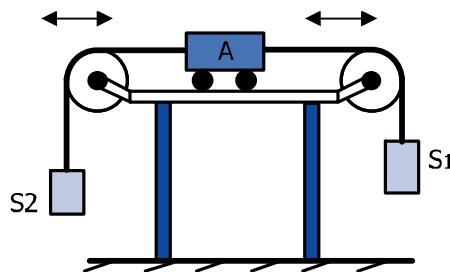
الأرض

صندوق

مطرقة

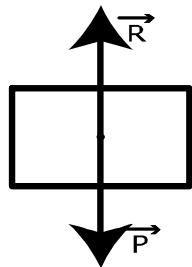
14

تمثيل الشكل الموافق لمخطط الأجسام المتأثرة التالي:



15

تمثيل القوى المؤثرة على كل منها :



[العودة الى الفهرس](#)

9

وزارة التربية الوطنية. المركز الوطني لإدماج الابتكارات البيداغوجية وتنمية تكنولوجيات الإعلام والاتصال في التربية ، فيفري 2009

القوة و الحركة

أتذكر الأهم:

- 1- يمكن تغيير سرعة جملة ميكانيكية بالتأثير عليها بقوة.
إذا أثرت قوة ثابتة على جملة ميكانيكية فإنها تغير من سرعتها بحيث:
أ- تزايد سرعتها ما دام تأثير هذه القوة في جهة حركة الجملة الميكانيكية.
ب- تتناقص سرعتها ما دام تأثير هذه القوة عكس جهة حركة الجملة الميكانيكية.
- يمكن تغيير مسار الجملة الميكانيكية بالتأثير عليها بقوة حاملها غير مواز لمنحي حركتها.
يتزايد تأثير القوة على تغيير الحالة الحركية لجملة ميكانيكية كلما كانت قيمة القوة المؤثرة أكبر.
إن انعدام سرعة جملة ميكانيكية بالنسبة لمرجع معين لا يعني عدم وجود قوى مؤثرة عليها. كما أن وجود الحركة عند جملة ميكانيكية لا يعني دوماً وجود قوى مؤثرة عليها.

الاحتاك:

- 2- ينتج الاحتاك عن التأثير المتبادل باللمس بين جملتين ميكانيكيتين.
- الاحتاك شكلان:
 - أ- احتاك مقاوم: يعيق حركة الجملة الميكانيكية مثل احتاك المظلي بالهواء.
 - ب- احتاك محرك: يساعد على حركة الجملة الميكانيكية مثل الاحتاك الملتصق بالأرض و الذي يسمح للسيارة بالإفلات.
 - يمكن نمذجة الاحتاك بقوة يكون الشعاع الممثل لها معاكساً لجهة حركة الجملة الميكانيكية في حالة الاحتاك المقاوم، وفي جهة حركة الجملة الميكانيكية عندما يكون الاحتاك محركاً.

تمارين

أتدرب:

- التمرين 1:** بين الصحيح من الخطأ في ما يلي:
1. تقصس سرعة جملة ميكانيكية إذا كانت جهة القوة المطبقة عليها مماثلة لجهة حركة الجملة.
 2. تقصس سرعة جملة ميكانيكية إذا كانت جهة القوة المطبقة عليها معاكسة لجهة حركة الجملة.
 3. تغير القوة أحياناً من مسار حركة جسم.
 4. لا يؤدي تطبيق القوة دوماً إلى تغيير سرعة حركة الجملة الميكانيكية.

التمرين 2: يمثل الشكل المقابل جملة ميكانيكية، مكونة من مستوى مائل و عربة و بكرة

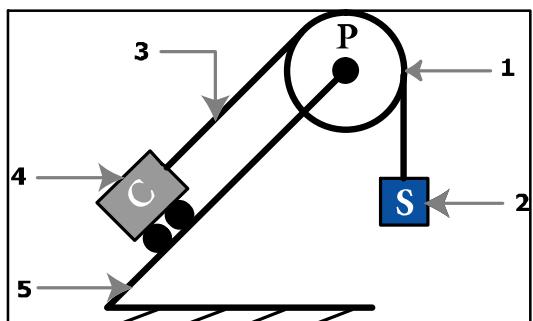
و خيط ممتط و جسم (S).

أ-أكمل البيانات .

ب-مثل مخطط الأجسام المتأثرة لهذه الجملة الميكانيكية.

ج-ترك الجسم (S) لحاله فيتحرك نحو الأسفل ،

برأيك ما هي القوى المؤثرة عليه؟

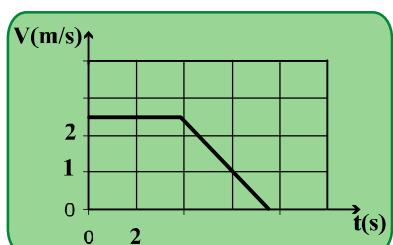


التمرين 3:

إليك مخطط السرعة لحركة نقطة من جملة ميكانيكية .

ما هي المراحل التي مررت بها حركة هذه الجملة الميكانيكية ؟

- بين المرحلة التي تأثرت فيها الجملة الميكانيكية بقوة \vec{F} .



التمرين4:

كيف نغير من سرعة جملة ميكانيكية ؟

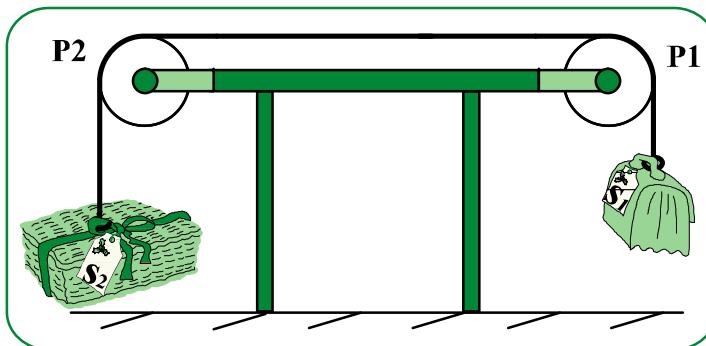
التمرين5:

إليك الشكل المقابل :

1. مثل مخطط الأ الأجسام المتأثرة للجملة الميكانيكية المقابلة .

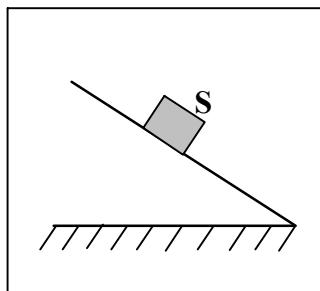
2. ليكن $m_{S_2} = 4,5 \text{ kg}$

و $m_{S_1} = 2 \text{ kg}$ ، نترك الجملة لحالها، في أي جهة يتحرك كل من الجسم (S_1) و الجسم (S_2) و لماذا ؟



التمرين6:

باعتبار المستوى المائى أملسا، بين تغير سرعة نقطة من الجسم S، المبين بالشكل التالى:



[العودة الى الفهرس](#)

12

وزارة التربية الوطنية. المركز الوطني لإدماج الابتكارات البيداغوجية وتنمية تكنولوجيات الإعلام والاتصال في التربية ، فيفري 2009

التمرين 7:

- القوة التي تدفع السهم عند إطلاقه من القوس.
- القوة التي تبعد الكرة المقدوفة(نحو الأعلى) إلى الأرض.
- القوة التي تطبقها على الحقيقة لحملها.
- القوة التي تحرك غطاء إناء ماء يغلي وهو موضوع على النار.

التمرين 8:

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

التمرين 9:

أنقل هذه الفقرة ثم املأ الفراغات:
 ”ينمذج الاحتكاك ... ، يكون الشعاع الممثل لها... لجهة حركة الجملة في حالة احتكاك ... ، وفي... حركة الجملة نفسها عندما يكون... محركا .“

التمرين 10:

يمثل الجدول التالي قيم سرعة سيارة بالنسبة لمرجع الأرض خلال مدة من الزمن.

1. أكمل الجدول.

2. أرسم مخطط السرعة لحركة السيارة باختيار سلم مناسب.
3. صف حركة السيارة، بالاعتماد على مخطط السرعة.
4. حدد المجال الزمني للفرملة و المدة الزمنية لها.

$t(s)$	0	2	3	5	6	9	12
$V(km/h)$	40	40	40	30	20	00	00
$V(m/s)$							

التمرين 11:

1. هل للاحتكاك فوائد؟ ذكر بعضا منها.
2. ما هي عيوب الاحتكاك؟
3. كيف ننغلب على أضرار الاحتكاك؟

التمرين 12:

لماذا تتعرض السيارات للانزلاق على الطريق الزلاجة؟

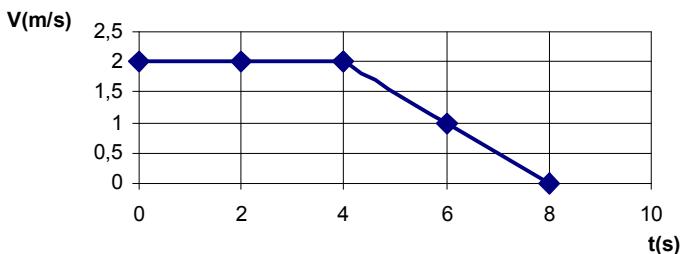
التمرين 13

قام طارق بربط جسم (S_1) بأربع مثانيات مطاطية مملوقة بالهواء، ثم أتى بجسم (S_2) له نفس كتلة الأول أي $m_2=m_1$ و ترك الجسمين يسقطان من ارتفاع معين و في اللحظة نفسها.

1. حسب رأيك، هل يصلان إلى الأرض في الوقت نفسه؟
2. ما هو الجسم الذي يصل الأول؟ برر إجابتك.

التمرين 14

- يمثل المخطط التالي مخطط سرعة سيارة على طريق أفقي .
1. حدد مراحل حركة السيارة.
 2. ما هو تقسيمك لتغيير سرعة السيارة ؟



[العودة الى الفهرس](#)

14

حلول التمارين

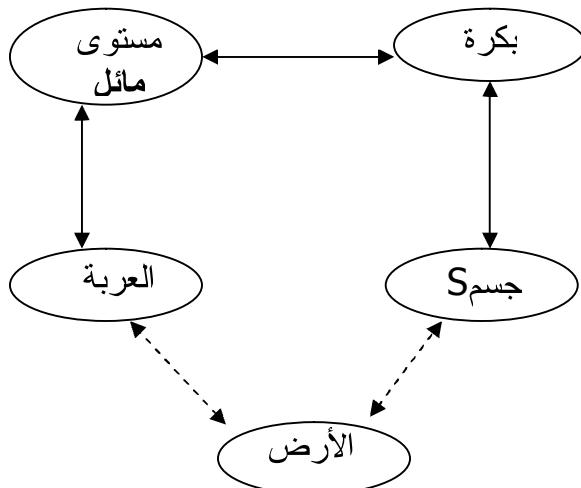
1. خطأ. 2. صحيح. 3. صحيح. 4. خطأ.

1

2

(أ) بكرة . 2. جسم (S). 3. خيط. 4. عربة (C). 5. مستوى مائل.

ب) مخطط أجسام متأثرة للجملة الميكانيكية.



ج) ترك الجسم (S) لحاله فيتحرك نحو الأسفل، القوى المؤثرة عليه هي:
قوة جذب الأرض له وهي متوجهة نحو الأسفل وقوة شد الحبل له وهي متوجهة نحو الأعلى.

3

المراحل التي مررت بها حركة الجملة الميكانيكية هي :

المرحلة الأولى: من اللحظة 0 إلى 4s .

المرحلة الثانية: من اللحظة 4s إلى 7.5 s .

السرعة خلال المرحلة الأولى ثابتة.

السرعة خلال المرحلة الثانية متناقصة.

المرحلة التي تأثرت فيها الجملة الميكانيكية بقوة \bar{F} هي المرحلة الثانية.

[العودة الى الفهرس](#)

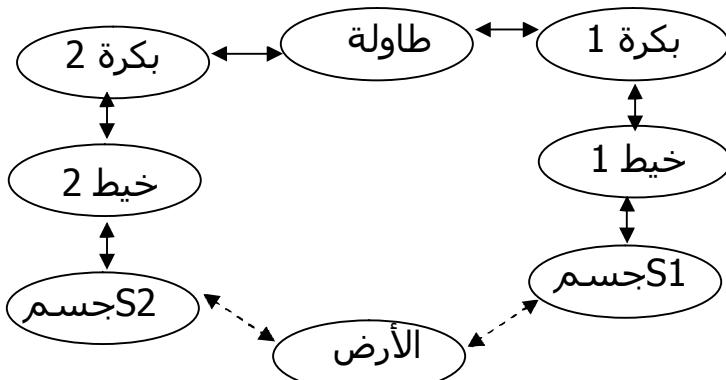
15

4

بتطبيق قوة عليها.

5

1- تمثيل مخطط أجسام متأثرة للجملة الميكانيكية:



2- عند تحرير الجسم (S_2) يتحرك نحو الأسفل، أمّا الجسم (S_1)، فيتحرك نحو الأعلى لأن كتلة $m_2 < m_1$ و بالتالي $P_1 > P_2$.

6

بما أن المستوى أملس، ينزل الجسم نحو الأسفل بسرعة متزايدة.

7

- تدعى القوة المرونية.
- تدعى قوة الجاذبية.
- تدعى القوة العضلية.
- تدعى القوة البخارية.

تستعمل الزيوت مثلاً في: محركات السيارات، علبة تغيير السرعة، آلة الخياطة، الآلات الرافعة ...
 بقوة، معاكساً، مقاوم، نفس، الاحتكاك.

8

9

10

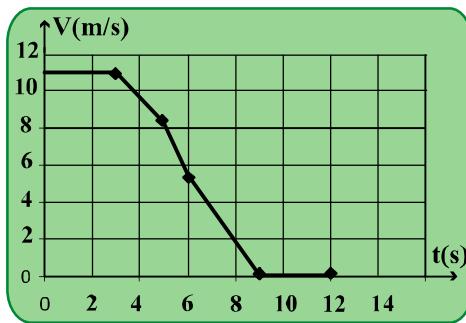
.1

$t(s)$	0	2	3	5	6	9	12
$V(km/h)$	40	40	40	30	20	00	00
$V(m/s)$	11.1	11.1	11.1	8.33	5.55	0	0

[العودة إلى الفهرس](#)

16

.2



3. حركة سيارة كما يلي:
- من ($t=0\text{s}$) إلى ($t=3\text{s}$) حركة منتظمة.
 - من ($t=3\text{s}$) إلى ($t=9\text{s}$) حركة متباطة.
 - من ($t=9\text{s}$) إلى ($t=12\text{s}$) حالة سكون.
- 4- المجال الزمني للفرمula بين ($t=3\text{s}$) و ($t=9\text{s}$).

11

1. فوائد الاحتكاك هي:

- إيقاف الأجسام المتحركة.
- منع الانزلاق أثناء السير.
- تثبيت مسمار في الخشبة.

2. عيوب الاحتكاك هي:

- عرفة حركة جسم.
- الاحتكاك يسبب تأكل الأجسام.

3. يتم التغلب على أضرار الاحتكاك بـ:

- تشحيم السطوح و تزييتها.
- جعل الجسم كرويا أو اسطوانيا للتقليل من سطح التلامس.

12

تتعرض السيارات للانزلاق على الطرق الزلجة بسبب ضعف قوة الاحتكاك بين العجلات والطريق .

[العودة الى الفهرس](#)

17

الجواب لا بالطبع، الجسمان لا يصلان إلى الأرض في نفس الوقت.
الجسم (S_2) هو الذي يصل الأول.

الجسم (S_1) تعرّض لفورة احتكاك كبيرة مع الهواء و هذه الفورة هي التي جعلته يصل متأخراً.

مراحل حركة السيارة .

أ- من $t=0s$ إلى $t=4s$ حركة منتظمة.

ب- من $t=4s$ إلى $t=8s$ حركة متغيرة (سرعة متناقصة).

- بينما كان السائق يسير بسرعة ثابتة، أراد أن يتوقف فبدأ بالفرملة لتوقيف سيارته ثم عند $t=8s$ توقفت السيارة، وبالتالي سبب التغيير في السرعة يعود إلى التأثير بقوى احتكاك معينة للحركة.



التكهرب

أتذكر الأهم:

- ✓ يمكن كهربة الأجسام بعدة طرق، منها: اللمس، الدلك، التأثير.
- ✓ يوجد نوعان من الكهرباء: الكهرباء الموجبة، الكهرباء السالبة.
- الكهرباء الموجبة: و هي محمولة من طرف الزجاج المكهرب.
- الكهرباء السالبة: و هي محمولة من طرف الايونيت المكهرب.
- جسمان يحملان شحنتين كهربائيتين متماثلتين في الإشارة يتناقضان.
- جسمان يحملان شحنتين كهربائيتين متعاكستين في الإشارة يتजاذبان.
- ✓ وحدة قياس الشحنة الكهربائية في الجملة الدولية للوحدات هي الكولوم(Coulomb) و يرمز لها بالرمز C.

- ✓ تتكون الذرة من نواة موجبة والإلكترونات ذات الشحنة السالبة.
- ✓ إن الذرة متعادلة كهربائيا أي عدد الشحنات الموجبة يساوي عدد الشحنات السالبة.
- ✓ الشحنة الكهربائية للإلكترون هي: $e^- = -1,6 \cdot 10^{-19} C$
- ✓ تشحن الأجسام بنزع الإلكترونات منها(أو إضافة الإلكترونات لها).
- ✓ إن الإلكترونات تنتقل في النوافل ولا يمكنها الانتقال في العوازل.

تمارين

أُتْدِرَبْ:

التمرين 1: أجب بـ صحيح أو خطأ، و صـحـحـ الخطـأ إن وجدـ.

* الذرة متعادلة كهربائيا.

* الإلكترونات دقائق لها شحنة كهربائية موجبة.

* قطعة من الحديد متعادلة كهربائيا.

* تحمل نواة الذرة شحنة كهربائية سالبة.

التمرين 2:

إليك المواد التالية. أملأ الجدول التالي:

خشب، بلاستيك، زجاج، إسمنت، نحاس، حديد، أحذية مطاطية.

عزل للكهرباء	ناقل للكهرباء

التمرين 3:

أ- تكون الذرة من... و..... تحمل النواة شحنة كهربائية.... بينما شحنة

الإلكترونات....

ب- الجسم ... هو الذي تتحصر الشحنة الكهربائية في منطقة محددة منه عند التكهرب.

ج- يمكن للإلكترونات أن... في الناقل، كما لا يمكنها الانتقال في

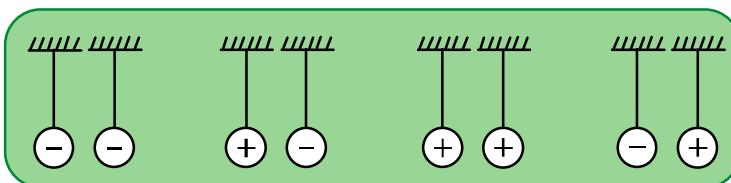
د- إن شحنة نواة الكالسيوم توافق 20 شحنة كهربائية عنصرية موجبة، لذرة الكالسيوم

إذن إلكترون.

التمرين 4:

تعلق كريتين مشحونتين كهربائيا كما يلي:

ماذا يحدث في كل حالة ؟ و لماذا ؟



التمرين 5:

علمًا أن لذرة الصوديوم 11_e الكتروناً:
 أحسب الشحنة السالبة الإجمالية في هذه الذرة.
 أحسب شحنة نواتها.
 استنتج الشحنة الإجمالية لذرة الصوديوم.

التمرين 6:

التمرين 8: إن نصف قطر النواة يمثل جزءاً من مئة ألف من نصف قطر الذرة، إذا مثنا النواة بكريه نصف قطرها 1cm ، ما هو نصف قطر الكريه المماثلة للذرة بهذا السلم؟

التمرين 9: أتم الجدول التالي:

الذرة	الكربون	الأكسجين	الأزوت
عدد الإلكترونات		8	
الشحنة الإجمالية السالبة	$-9.6 \cdot 10^{-19} C$		
الشحنة الإجمالية الموجبة			$+11.2 \cdot 10^{-19} C$

التمرين 10 قامت سارة بصنع نواس كهربائي بربط خيط من القطن على حامل و في النهاية السفلی من الخيط، علقت كرية من البوليستيرين مغلفة بالألمنيوم. في البداية، تكون الكرية المغلفة متعادلة كهربياً، ثم قربت منها قضيباً من الابونيت المشحون سلباً.

1. لماذا تظهر شحن موجبة على وجه الكرية المقابل للقضيب وشحن سالبة على الوجه الآخر؟

2. ماذا يحدث عند ملامسة الكرة بالقضيب؟

حلول التمارين

1

صحيح-خطأ (الإلكترونات تحمل شحنة سالبة)- صحيح- لا (النواة تحمل شحنة موجبة).

2

عزل للكهرباء	ناقل للكهرباء
بلاستيك، زجاج، الخشب، أحذية مطاطية	نحاس، حديد، الإسمنت

3

أ- تكون الذرة من نواة وإلكترونات. تحمل النواة شحنة كهربائية موجبة بينما تحمل الإلكترونات سالبة.

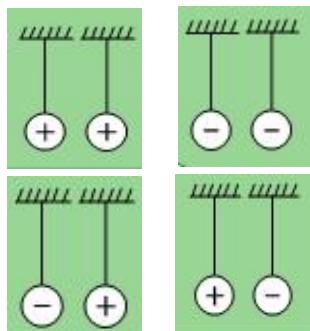
بـ- الجسم العازل هو الذي تتحصر الشحنة الكهربائية في منطقة محددة منه عند التكهرب.

جـ- يمكن للإلكترونات أن تنتقل في النواقل، كما لا يمكنها الانتقال في العوازل.

دـ- إن شحنة نواة الكالسيوم تتوافق 20 شحنة كهربائية عنصرية موجبة، لذرة الكالسيوم إذن 20 إلكترون.

4

يحصل التناقض بين الكريتين في الحالتين:



و يحصل التجاذب بين الكريتين في الحالتين:

الشحنة الإجمالية السالبة في ذرة الصوديوم: لهذه الذرة 11 إلكترون وبالتالي، تكون شحنتها: $q = 11 \times (-1.6 \times 10^{-19} \text{ C})$

$$q = -17.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

5

[العودة الى الفهرس](#)

22

6

نقرب قضيباً زجاجياً مشحوناً من قضيب زجاجي آخر، نلاحظ حدوث تناور.

نعيد نفس التجربة مع قضيبين من الأيونيت مشحونين نلاحظ تناوراً بينهما.

نقرب قضيب من الزجاج مشحون مع قضيب من الأيونيت مشحون نلاحظ تجاذب بينهما.
و منه نستنتج من هذه التجربة وجود نوعين من الكهرباء.

7

آنلأحظ ابعاد الجسم. حيث بعد لمس الجسم أصبح تمتلك شحنات من نفس النوع التي يحملها القضيب (B) أي الموجبة.

بـ- نستنتج من جراء التلامس بين القضيب والجسم أن الإلكترونات قد مررت من الجسم إلى القضيب مسببة نقصاناً في الإلكترونات في الجسم أي تتوسع الشحنة الكهربائية الموجبة عليهما.

8

1km

الذرة	الكربون	الأكسجين	الأزوت
عدد الإلكترونات	6	8	7
الشحنة الإجمالية السالبة	$-9,6.10^{-19}C$	$-12,8.10^{-19}C$	$-11,2.10^{-19}C$
الشحنة الإجمالية الموجبة	$+9,6.10^{-19}C$	$+12,8.10^{-19}C$	$+11,2.10^{-19}C$

9

تظهر في البداية شحن موجبة على وجه الكريمة المقابل للقضيب بسبب التأثير الكهربائي حيث تجذب الشحن الموجبة للكريمة من طرف القضيب وتتفر الشحن السالبة نحو الخلف.

عند ملامسة الكريمة للقضيب يحدث توزع جديد للشحنات فيصبح الجسم متماشان في الشحن فيتنافران.

10

نصيحة

كن دقيق الملاحظة.

العودة إلى الفهرس

23

الكهربومغناطيسية

أتذكر الأهم:

عند مرور تيار كهربائي في ناقل كهربائي مستقيم أو في وشيعة، يتولد حقل مغناطيسي في الفضاء المحيط بهما.

✓ في حالة ناقل مستقيم: تكون خطوط الحقل المغناطيسي دائرية.

✓ في حالة وشيعة: تكون خطوط الحقل المغناطيسي مستقيمة داخل الوشيعة ، و تكون منحنية خارجها، إذ يسمى الوجه الذي تخرج منه الخطوط بالوجه الشمالي و الوجه الذي تدخل منه بالوجه الجنوبي.

✓ تتعلق جهة الحقل المغناطيسي بجهة التيار الكهربائي الذي يولده، حيث يمكن التعرف على جهة التيار الكهربائي و جهة الحقل المغناطيسي بقاعدة اليد اليمنى مثلا.

✓ كل ناقل كهربائي يجتازه تيار كهربائي يتحرك تحت تأثير حقل مغناطيسي.

✓ تحرف حزمة إلكترونية تحت تأثير حقل مغناطيسي.

✓ تتعلق جهة حركة الناقل بجهة التيار الكهربائي و جهة الحقل المغناطيسي.

✓ كما تتعلق سرعة حركة الناقل بشدة التيار الكهربائي و قيمة الحقل المغناطيسي.

تمارين

أتدرب:

التمرين 1

أكمل الفراغات بما يلي:
غمور، شدة الحقل، الحقل المغناطيسي، التيار الكهربائي، سرعته.
تعلق جهة حركة ناقل كهربائي... في حقل مغناطيسي بجهة... و بجهة
...المغمور فيه .
و تتعلق ... بشدة التيار الكهربائي و ... المغناطيسي.

التمرين 2

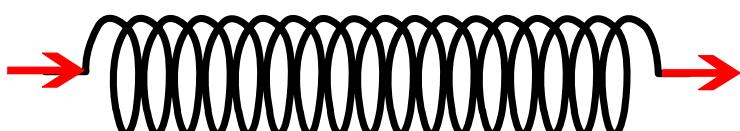
كيف يمكن التعرف على وجهي وشيعه يجتازها تيار كهربائي مستمر؟

التمرين 3

يمثل الشكل المقابل تجربة:
- برأيك ما هو الشكل الذي تأخذه برادة
الحديد الموضوعة على الورق المقوى.
- كيف نستطيع تحديد جهة التيار
الكهربائي و جهة الحقل
المغناطيسي؟

التمرين 4

يمثل الشكل التالي، وشيعه يعبرها تيار كهربائي مستمر.
- مثل خطوط الحقل داخل الوشيعه وبين جهته داخلها.
أرسم إبرة مغناطة أمام كل وجه و حدد على الرسم إسم كل قطب.



25

التمرين5

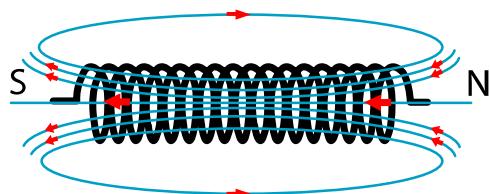
اختر الإجابة الصحيحة:

- يمكن تعين وجهي الوشيعة بالاستعانة بمغناطيس أقطابه (معروفة، غير معروفة)

- تكون خطوط الحقل المغناطيسي داخل وشيعة يجتازها تيار كهربائي مستمر (متوجهة من الوجه الشمالي نحو الوجه الجنوبي، متوجهة من الوجه الجنوبي نحو الوجه الشمالي)

التمرين6

حسب رأيك، هل الشكل صحيح أم خطأ. إن كان خطأ، صحّه.



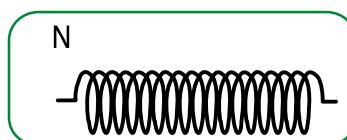
التمرين7

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

التمرين8 يمر تيار كهربائي مستمر في ناقل كهربائي موضوع فوق سكتين و هو مغمور في حقل مغناطيسي متولد عن مغناطيس على شكل حرف لـ. في أي جهة ينتقل الناقل؟
ماذا يحدث لو نزيد في شدة التيار الكهربائي المار في الناقل؟
ما يجب فعله حتى تغير جهة انتقاله؟

التمرين9

حدد اتجاه المجال المغناطيسي داخل الوشيعة وخارجها:



[العودة الى الفهرس](#)

حلول التمارين

1

تعلق جهة حركة ناقل كهربائي مغمور في حقل مغناطيسي بجهة التيار الكهربائي وبجهة الحقل المغمور فيه. وتعلق سرعته بشدة التيار الكهربائي وشدة الحقل المغناطيسي.

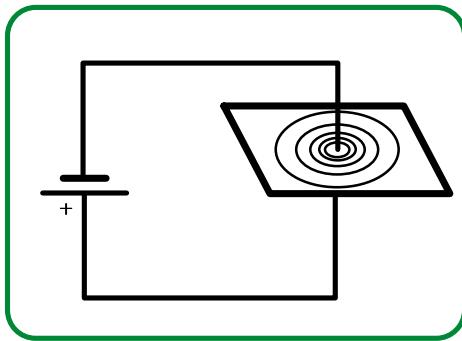
2

لكي نتعرف على وجهي وشيعه يجتازها تيار كهربائي مستمر، يمكن استعمال قاعدة اليد اليمنى.

ويمكن أيضا استعمال قاعدة فاتحة السدادة لماكسويل.
كما يمكن استعمال قاعدة الحرفين S و N .

3

- تتوزع برادة الحديد حسب حلقات دائريه مركزها الناقل الكهربائي.
- نستطيع تحديد جهة التيار الكهربائي و جهة الحقل المغناطيسي بقاعدة اليد اليمنى.



4

أ- خطوط الحقل موازية لمحور الوشيعة، وجهة الحقل داخل الوشيعة من اليسار نحو اليمين.

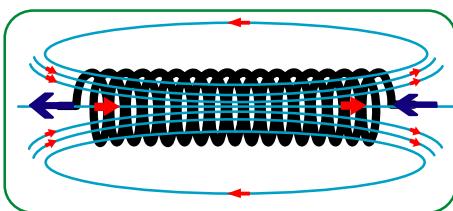
ب- بالنسبة للإبرة الواقعة أمام الوجه اليمني للوشيعة، القطب الجنوبي للإبرة يكون أمام وجه الوشيعة.

بالنسبة للإبرة الواقعة أمام الوجه اليساري للوشيعة، القطب الشمالي للإبرة هو الذي يكون أمام وجه الوشيعة.

5

يمكن تعين وجهي الوشيعة بالاستعانة بمغناطيس أقطابه معروفة . تكون خطوط الحقل المغناطيسي داخل وشيعة يجتازها تيار كهربائي متوجهة من الوجه الجنوبي نحو الوجه الشمالي .

6



خطأ و الشكل الصحيح هو:

7

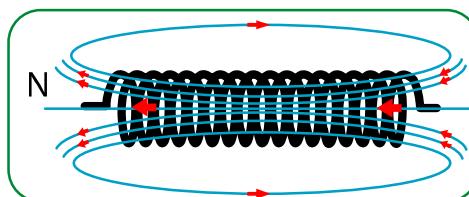
إن قلب توصيل طرفي كهرومغناطيس موصول بقطبي مولد له تأثير على الحقل المغناطيسي المتولد فيه بحيث تتعكس جهة الحقل المغناطيسي المتولد .

8

- ينتقل الناقل في الاتجاه المعطى بقاعدة اليد اليمنى.
- عند الزيادة من شدة التيار الكهربائي، تزداد قيمة القوة الكهرومغناطيسية المطبقة على الناقل، فتزداد سرعة تنقله .
- لتغيير جهة انتقاله، يمكن تغيير جهة التيار الكهربائي المار به، أو قلب المغناطيس حتى تعكس جهة الحقل المغناطيسي .

9

اتجاه المجال المغناطيسي داخل الوشيعة وخارجها هو كالتالي :



نصيحة

سلح بالصبر و المثابرة .

[العودة الى الفهرس](#)

التوتر و التيار الكهربائي المتناوب و الأمان الكهربائي

أذكر الأهم:

-1

- ✓ إن انتقال مغناطيس أمام وشيعة ينبع توتراً كهربائياً خلال مدة هذا الانتقال.
- ✓ يولّد الدوران المنتظم لمغناطيس أمام وشيعة توتراً كهربائياً متناوباً بين طرفيها.
- ✓ يمرّ التيار الكهربائي المستمر في الدارة الكهربائية في جهة واحدة و تكون شدته ثابتة خلال تغير الزمن.
- ✓ أما التيار الكهربائي المتناوب، فإن جهته تتغير بالتناوب في جهتين متعاكستين و شدته تتغير بين الصفر و قيمتين حديتين و متعاكستين.
- ✓ يسمح لنا راسم الإهتزاز المهبطي بقياس القيمة الأعظمية للتوتر الكهربائي.
- ✓ يسمح لنا راسم الإهتزاز المهبطي عند استعمال المسح الزمني بالكشف عن طبيعة التوتر الكهربائي (مستمر، متناوب).
- ✓ يقاس دور التوتر الكهربائي المتناوب بالثانية و توافره بالهرتز (Hertz).
- ✓ النسبة بين القيمة الأعظمية للتوتر الكهربائي المقاس برسم الإهتزاز المهبطي و التوتر الكهربائي المقاس بالفولتمتر ثابتة.

-2

- ✓ يحتوي مأخذ التيار الكهربائي على ثلاثة أطراف: إثنان منها أنوثية، إحداهما موصولة بالطور (سلك التوصيل الأحمر) و الآخر بالحيادي (الأزرق). أما الطرف الثالث (ملون بالأصفر و الأخضر) فهو موصول بالأرض.
- ✓ يستعمل التوتر الكهربائي بين الطور لتشغيل الأجهزة الكهربائية.
- ✓ يتلقى الإنسان الصدمات الكهربائية في حالة لمس سلك الطور أو لمس الطور و الحيادي معاً.
- ✓ تحمي المنصهرات الموصولة على التسلسل مع الأجهزة الكهربائية، التركيبات الكهربائية من الارتفاع المفاجئ و الخطير لشدة التيار الكهربائي.
- ✓ يحمي القاطع (disjoncteur) و التوصيل الأرضي المتصل بالهيكل المعدني بعض الأجهزة الكهرومزنلية من الصدمات الكهربائية.

العودة إلى الفهرس

تمارين

أدرب:

التمرين 1: اختر الإجابة الصحيحة:

-عندما ندير مغناطيسا أمام وشيعة موصلة بغالفانومتر، يظهر بين طرفيها (توتر / توتر) كهربائي.

-خلال الزمن، تكون قيمة التوتر الكهربائي المتداوب (ثابتة / متغيرة).

التمرين 2:

صنف المولدات التالية إلى مولدات لتيار كهربائي متداوب و أخرى للتيار

الكهربائي المستمر بملا الجدول التالي:

بطارية، دينامو الدراجة، عمود كهربائي، مأخذ التيار الكهربائي بالمنزل، منوّب.

التمرين 3:

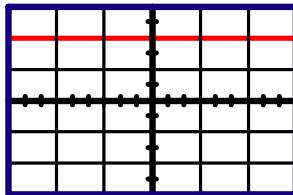
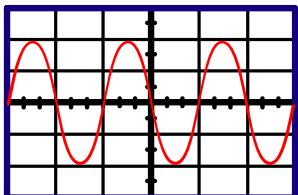
كيف ننتج توترا كهربائيا بين طرفي وشيعة؟

ما طبيعة هذا التوتر ؟

التمرين 4:

نضع بين قطبي راسم الاهتزاز المهبطي بطارية أعمدة.

من بين هذين الشكلين، ما هو الشكل الصحيح؟

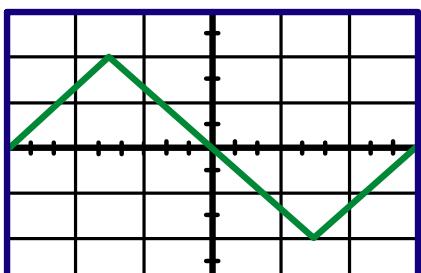


التمرين 5:

إذا قمنا بإدخال مغناطيسا ذهابا و إيابا أمام وشيعة 20 مرة خلال 16 ثانية.

كم من مرة تكرر المنحنى الذي يمكن معاينته على راسم الاهتزاز المهبطي

(أي توتر التوتر الكهربائي المنتج).



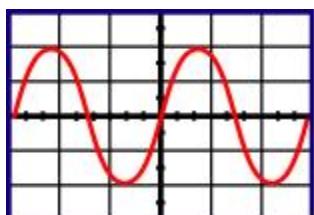
حدد طبيعة التوتر الكهربائي لمولد موصول
بمدخل راسم الاهتزاز المهبطي من أجل
الحصول على المنحنى المبين.
هل استعمل المسح في هذه الحالة؟

التمرين 6:

العودة إلى الفهرس

التمرين 7:

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



(أ)

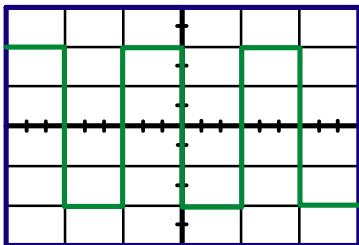
هل استعمل المسح؟

هل التوتر الكهربائي ثابت؟

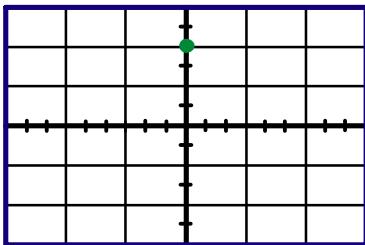
هل التوتر الكهربائي متداوب؟

هل التوتر الكهربائي دوري؟

(ج)



(ب)



التمرين 8:

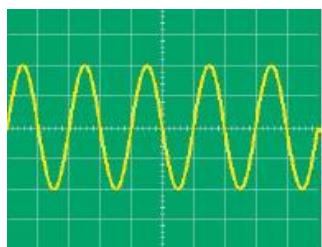
تمثل الوثيقة التالية منحنى للتوتر الكهربائي المتداوب :

بحيث المسح مثبت عند (10ms/div) و زر الحساسية مثبت عند (2V/div)

- أعط القيمة الأعظمية للتوتر الكهربائي.

- كم من مرة تكرر المنحنى في هذه الوثيقة؟

- أعط عدد تكراره خلال ثانية واحدة. كيف نسمي هذا التكرار؟



التمرين 9:

اجب ب الصحيح أو خطأ و صحق الخطأ إن وجد :

• يستطيع الإنسان أن يتكهرب بلمس :

سلك الطور - السلك الحيادي - السلك الأرضي .

• يمكن لدارة كهربائية قصيرة أن تتسبب في حدوث حريق.

• التوتر ما بين الطور و المحايدين هو: 0V .

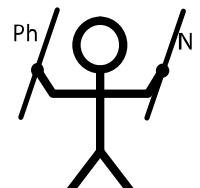
التمرين 10:

لماذا يعـد إـصال عـدد كـبير مـن الـاجـهزـة الـكـهـربـائـية بـمـأخذ خـطر؟

[العودة الى الفهرس](#)

التمرين 11

هل يمكن التعرف بصفة مؤكدة على الطور و الحيادي لأخذ التيار في التركيب الكهربائي المنزلي؟
في حالة النفي،كيف يمكن التعرف عليهما إذا؟

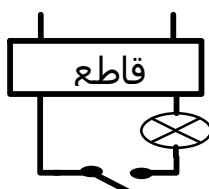


التمرين 12

إليك الصورة التالية:
كيف يمر التيار الكهربائي عبر هذا الشخص؟ اشرح
بواسطة رسم.
أذكر العوامل التي تتوقف عليها حدة الصدمة.

التمرين 13

اختر العنصر المناسب من بين الأجهزة التالية:
المنصهرة – القاطع – التوصيل الأرضي – قاطعة.
الذي يحمي الدارة الكهربائية من الاستقصار أو من الارتفاع المفاجأ و الشديد للتيار الكهربائي .
الذي يحمي الإنسان من التكهرب في حالة لمس الطور للهيكل المعدني للأجهزة المنزلية.



التمرين 14

إليك التركيب التالي: حيث القاطعة
تحكم في المصباح.
- أين توصل القاطعة في الطور أو في المحايد . و لماذا ؟
- بين في الرسم الطور و المحايد .
- ما هو دور القاطع التقاضي؟

التمرين 15

في حالة تعرض الإنسان للتكهرب يمكن أن يفقد الوعي و يتعرض إلى ما يسمى بالموت الظاهري .
الموت الظاهري يرجع إلى توقف نشاط العضلات التنفسية ، مع أو بدون توقف نبضات القلب . إذا استمر توقف نشاط القلب مدة 4 min سيتعرض الإنسان إلى الموت الكليني (توقف نشاط الدماغ) .
ما هي الخطوات التي يجب إتباعها في حالة تعرض شخص ما إلى التكهرب ؟

حلول التمارين

1

خلال الزمن تكون قيمة التوتر الكهربائي المتداوب متغيرة .
عندما ندير مغناطيسا أمام وشيعة موصلة بغلافانومتر فيظهر بين طرفيها توتر كهربائي.

2

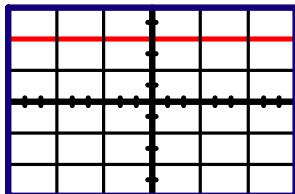
مولادات لتيار كهربائي مستمر	مولادات لتيار كهربائي متداوب
بطارية، عمود كهربائي.	دينامو الدراجة، مأخذ التيار الكهربائي بالمنزل، منوب.

3

باستطاعتنا إنتاج توتر كهربائي بين طرفي وشيعة بتغيير الحقل المغناطيسي الذي يحيط بها.

إذا تم تفريغ ثم تبعيد المغناطيس بصفة متداوبة، يكون التوتر متداوبا.
وحدة الدور: الثانية (S) ووحدة التواتر : الهرتز (Hz)

الشكل الصحيح هو :



4

1,25 مرة.

5

التوتر الكهربائي لهذا المنحنى هو: توتر كهربائي متداوب
في هذه الحالة استعملنا المسح .

6

- المنحنى أ: نعم، لا، نعم، نعم.
المنحنى ب: لا، نعم، لا، لا.
المنحنى ج: نعم، لا، نعم، نعم.

7

حسب معطيات التمرين من حيث العيارات:

- القيمة الأعظمية للتوتر الكهربائي: 4V
- في هذه الوثيقة تكرر المنهى خمس مرات.
- تكراره في الثانية الواحدة هو: 50
- نسمى هذا التكرار التواتر.

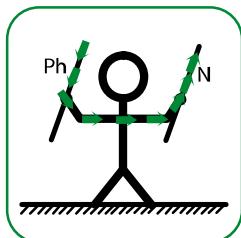
9 - يستطيع الإنسان أن يتكهرب بلمس سلك الطور وحده أو الطور والحيادي أو الطور والأرضي.

- يمكن لدارة كهربائية قصيرة أن تتسبب في حدوث حريق مع توفر بعض الشروط.
- التوتر ما بين الطور والحيادي هو: 220V .

يمكن أن يتسبب ذلك في تسخين المأخذ بصفة معتبرة فيؤدي إلى إتلافه وإتلاف الأجهزة.

11 لا يمكن التعرف على الطور والحيادي بصفة مؤكدة في المنزل بالاعتماد مثلاً على ألوان الأسلاك (يمكن إلا تخضع لقواعد الألوان الاصطلاحية) ولكن باستعمال الكاشف الكهربائي (فك البراغي الكاشف) يمكن ذلك لأن المصباح لا يشتعل إلا إذا مس الطور.

12 العوامل التي تتوقف عليها حدة الصدمة:



1. وضعية الوقوف.

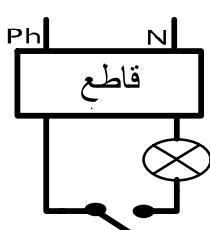
2. شدة التيار الكهربائي.

3. قيمة التوتر الكهربائي.

4. مكان الصدمة.

13 الجهاز الذي يحمي الدارة الكهربائية من الاستقصار هو القاطع (أو المنصهرة إن كانت تخضع لمواصفات سير الدارة الكهربائية).

- الذي يحمي الإنسان من التكهرب في حالة لمس الطور للهيكل المعدني للأجهزة الكهرومزرزية هو التوصيل الأرضي .



14 يستحسن أن توصل القاطعة في سلك الطور و هذا لأنه أكثر حماية عند تغيير المصباح مثلاً.

يستعمل القاطع التفاضلي للحماية عند حدوث دارة قصيرة أو زيادة مفاجأة لشدة التيار الكهربائي .

- الخطوات التي يجب إتباعها لإنقاذ شخص تعرض للكهرباء:
- أ - إبعاد الضحية عن الكهرباء وتجنب لمسها (لإبعاد خطر تكهرب المنقذ) ولهذا يجب قطع التيار في القاطع أو اقتلاع الحبل الذي يغذى الجهاز.
 - ب-الاتصال مباشرة بمصالح الإنقاذ (الحماية المدنية، الطبيب، الإسعاف...)
 - ج- تقديم الإسعافات الأولية للضحية أي تزويده بالأكسجين بواسطة الفم في انتظار قدوم الإسعاف .
 - د- طبيب أو مسعف محترف يقوم بذلك الجهة اليمنى للصدر إذا توقف قلب الضحية.



6

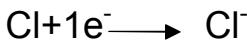
المحاليل الكيميائية و التحليل الكهربائي

أذكر الأهم:

- 1- إن المحاليل المائية هي المحاليل التي يكون فيها الماء هو المذيب، و هي نوعان:
✓ المحاليل المائية الشاردية: و هي ناقلة للتيار الكهربائي مثل محلول كلور الصوديوم.
- ✓ المحاليل المائية الجزيئية: و هي غير ناقلة للتيار الكهربائي مثل الماء السكري.
- 2- إن الذرة في حالتها العادمة متعادلة كهربائياً، فإذا فقدت أو اكتسبت إلكتروناً أو أكثر، تصبح مشحونة كهربائياً مشكلاً شاردة بسيطة.
الشاردة البسيطة نوعان:
- الشاردة البسيطة الموجبة: هي ذرة فقدت إلكتروناً أو أكثر.
- الشاردة البسيطة السالبة: هي ذرة اكتسبت إلكتروناً أو أكثر.
- ✓ محلول الماء لكlor الصوديوم يحتوي على نوعين من حاملات الشحنة الكهربائية:
شاردة الصوديوم Na^+ حاملة شحنة كهربائية موجبة.
شاردة الكلور Cl^- حاملة شحنة كهربائية سالبة.
✓ تنتج شاردة الصوديوم Na^+ عن فقدان ذرة الصوديوم لإلكترون واحد.
وفق المعادلة الكيميائية التالية:



✓ تنتج شاردة الكلور Cl^- عن اكتساب ذرة الكلور لإلكترون واحد.
وفق المعادلة الكيميائية التالية:



يكون محلول الشاردي متعادلاً كهربائياً أي، مجموع الشحن الموجبة فيه يساوي مجموع الشحن السالبة.

3- إن التحليل الكهربائي ظاهرة كهروكيميائية تحدث عند مرور التيار الكهربائي في محلول شاردي، فيؤدي هذا إلى حدوث تحولات كيميائية على مستوى المسربين.

[العودة إلى الفهرس](#)

في التحليل الكهربائي البسيط:

✓ المسريان محفوظان، لا يحدث لهما تآكل.

✓ لا يحدث تحول كيميائي لمذيب المحلول الكهربائي.

✓ تنتقل الشوارد الموجة نحو المهبّط (المتصل بالقطب السالب للمولد) لتكسب إلكترونات.

✓ تنتقل الشوارد السالبة نحو المصعد (المتصل بالقطب الموجب للمولد) لتفقد إلكترونات.

✓ ننمذج التحولات الكيميائية في التحليل الكهربائي بتمثيل:

- التحول الكيميائي عند مسرى بمعادلة كيميائية.

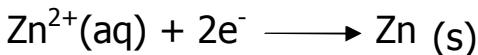
- حصيلة التفاعل الكيميائي للتحليل الكهربائي بمعادلة إجمالية تبرز المواد الكيميائية المتفاعلة و الناتجة فقط.

✓ نفس التحليل الكهربائي لمحلول كلور الزنك كما يلي:

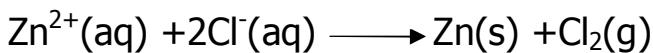
عند المصعد بالمعادلة الكيميائية:



عند المهبّط بالمعادلة الكيميائية:



و بالحصيلة المنفذة للتحول الكيميائي بالمعادلة الكيميائية الإجمالية:



إن التيار الكهربائي في المحلول الشاردي ناتج عن انتقال مزدوج لشوارد الموجة والشوارد السالبة في جهتين متعاكستين، أما في المعادن فهو ناتج عن الحركة الإجمالية للإلكترونات الحرة، المتوجهة خارج المولد من القطب السالب له إلى القطب الموجب أي عكس الاتجاه الاصطلاحي للتيار الكهربائي.

تمارين

أُنْدَرْبِ:

التمرين 1:

- اختر الجواب الصحيح:
• الشاردة (متعادلة / غير متعادلة) كهربائيا.
- محلول المائي الجزيئي (ينقل / لا ينقل) التيار الكهربائي.
- الأجسام الصلبة الشاردية (ناقلة / ليست ناقللة) للتيار الكهربائي.
- الذرة (متعادلة / غير متعادلة) كهربائيا.

التمرين 2:

أنقل الفقرة ثم املأ الفراغات:

يحتوي محلول المائي لكlor البوتاسيوم على شاردة و رمزها K^+ و على شاردة الكلور ورمزها

المحلول المائي لكlor الزنك هو محلول ، ناقل ... الكهربائي.

المحلول المائي للسكر هو للتيار الكهربائي لأنه محلول مائي

التمرين 3:

إليك المحاليل المائية التالية:

محلول ملح طعام، محلول سكري، محلول كلور القصدير، بترونول، محلول كلور البوتاسيوم.

ضعها في الخانة المناسبة.

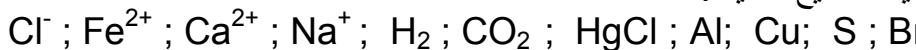
محاليل مائية شاردية	محاليل مائية جزئية

التمرين 4:

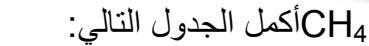
لذرة المغنتيوم 14 إلكترونا.
كم إلكترونا و شحنة عنصرية موجبة لشاردة المغنتيوم؟

التمرين 5:

إليك الصيغ التالية :



أكمل الجدول التالي:



العودة الى الفهرس

الشوارد	الجزئيات	الذرات

التمرين 6: إليك الكتابة التالية:



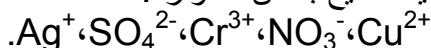
ماذا يمثل كل من الرقم و الرمز؟

التمرين 7: لذرة البروم 35 إلكترون.

ما هو رمز و عدد إلكترونات هذه الشاردة؟

ما هو عدد الشحنات العنصرية الموجبة لنواء هذه الشاردة؟

التمرين 8: إليك صيغ بعض الشوارد:



- صنف هذه الشوارد إلى بسيطة و مركبة، ثم سميها.

- أعط بعض الأمثلة لأنواع كيميائية تحتوي على هذه الشاردة.

التمرين 9: أكمل الجدول التالي:

نوع الشاردة بسيطة أو مركبة	نوع الشحنة الكهربائية للشاردة موجبة/سالبة	اسم الشاردة	الصيغة الكيميائية للشاردة
بسيطة	موجبة	شاردة الصوديوم	Zn^{2+} Cl^-
	سالبة	شاردة الأمونيوم	SO_4^{2-}

التمرين 10

العودة إلى الفهرس

يحتاج جسم الإنسان يومياً إلى 400mg من شوارد الكالسيوم. هل الشخص الذي يستهلك يومياً 1.5L من الماء المعdeni علماً أن تركيبته من شوارد الكالسيوم هي 90mg / L تكفيه لسد حاجة؟
أذكر فوائد الكالسيوم في التغذية و اقترح بعض المواد الغذائية إضافة للماء المعdeni لحفظ التوازن الغذائي.

التمرين 11 أكمل الفراغات التالية :

- للكشف عن ... الكلور (Cl^-) في محلول S، نصب ... من محلول ... على محلول S، فيتشكل ... أبيض... عند تعرضه
- للكشف عن ... (CO_3^{2-}) في محلول S، نضع قطرات من ... داخل محلول S، إذا ... محلول، نقول أن الشاردة موجودة. الراسب المتشكل هو
- للكشف عن شاردة ... (Zn^{2+}) في محلول S، نصب قطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم (...) في محلول ... نلاحظ تشكيل راسب

التمرين 12 اختر الإجابة الصحيحة من بين ما يلي:

- إن كل متحلل كهربائي هو: محلول (شاردي، جزيئي).
- المسري المتصل بالقطب الموجب للمولد هو (المهبط، المصعد).
- حاملات الشحن في المتحلل الكهربائي هي: (الكترونات، شوارد).
- ينطلق غاز في التحليل الكهربائي البسيط عند (المهبط، المصعد).

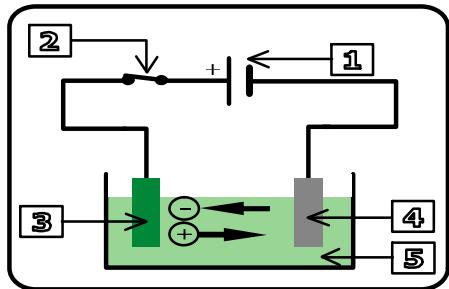
التمرين 13 أكتب المعادلة الكيميائية عند كل مسرى في التحليل الكهربائي البسيط لمحلول كلور القصدير ثم استنتج المعادلة الكيميائية الإجمالية له .

التمرين 15 هل المعادلتان الكيميائيتان متوازنتان؟



التمرين 16

لديك الترکیب المقابل، سِم العناصر المكونة له.
اشرح كيف يتم التحليل الكهربائي.



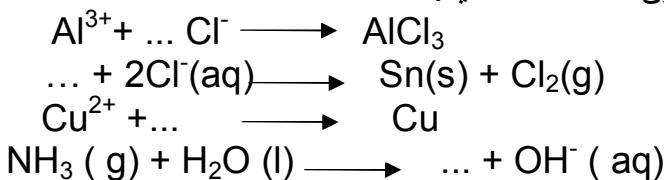
التمرين 17

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

الناتج عند المهبط	الناتج عند المصعد
شعيرات القصدير	غاز الكلور
غاز الهيدروجين	غاز الكلور
راسب من الحديد	شوارد الحديد الثنائي

تعرف على كل تحليل كهربائي محدداً نوعه، فهو بسيط أو غير بسيط.
أكتب المعادلة الكيميائية عند المهبط و عند المصعد لكل تحليل كهربائي.

التمرين 18 وازن المعادلات التالية:



التمرين 19

حضر تلميذ محلولين مائيين لكلور القصدير:

. الأول تركيزه L / 10g و الثاني تركيزه L / 100g .

ثم أخذ mL 100 من كل محلول و وضع كل واحد منها في وعاء به مسريان من الفحم وأجرى التجربة التالية:

ركب كل وعاء على حدا بالمولد الكهربائي نفسه في دارة كهربائية تحتوي على أمبير متر و قاطعة . مسجلا في كل مرة شدة التيار الكهربائي المار في محلول . في أي من محلولين تكون شدة التيار الكهربائي أكبر؟ لماذا؟

حلول التمارين

1

- الشاردة غير متعادلة كهربائيا.
 محلول المائي الجزيئي لا ينقل التيار الكهربائي.
 الأجسام الصلبة الشاردية ليست ناقلة للتيار الكهربائي.
 الذرة متعادلة كهربائيا.

2

يحتوي محلول المائي لكلور البوتاسيوم على شاردة البوتاسيوم و رمزها K^+ و على
 شاردة الكلور ورمزها Cl^- .

المحلول المائي للكلور الزنك هو محلول شاردي ، ناقل للتيار الكهربائي.
 محلول المائي للسكر هو غير ناقل للتيار الكهربائي لأنه محلول مائي غير شاردي.

3

محاليل مائية شاردية	محاليل مائية جزيئية
محلول ملح طعام	محلول سكري
محلول كلور القصدير	بترول
محلول كلور البوتاسيوم	

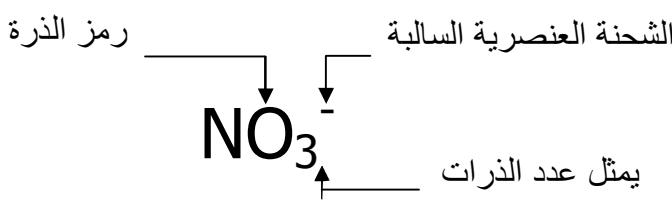
4

12 إلكترونا و 16 شحنة عنصرية موجبة.

5

الشوارد	الجزئيات	الذرات
Ca^{2+} , Na^+ Cl^- , Fe^{2+}	H_2 , CO_2 , $HgCl$ CH_4	Al, Br , S , Cu

6



العودة الى الفهرس

رمز هذه الشاردة Br^-
عدد إلكترونات هذه الشاردة 36.

عدد الشحنات العنصرية الموجبة لنواة هذه الشاردة 35.

الشوارد البسيطة : Cr^{3+} , Ag^+ , Cu^{+2}
 Cu^{+2} شاردة النحاس، Ag^+ شاردة الفضة، Cr^{3+} شاردة الكروم.
 الشوارد المركبة: NO_3^- , SO_4^{2-} .
 NO_3^- شاردة النيترات، SO_4^{2-} شاردة الكبريتات.

نوع الشاردة بسيطة أو مركبة	نوع الشحنة الكهربائية للشاردة موجبة/سالبة	اسم الشاردة	الصيغة الكيميائية للشاردة
بسيطة	موجبة	شاردة الليتيوم	Li^+
بسيطة	موجبة	شاردة الزنك	Zn^{2+}
بسيطة	سالبة	شاردة الكلور	Cl^-
مركبة	موجبة	شاردة الأمونيوم	NH_4^+
مركبة	سالبة	شاردة الكبريتات	SO_4^{2-}

يحتاج جسم الإنسان يومياً إلى 400mg من شوارد الكالسيوم.
 و 1L الماء المعدني يحتوي على 90mg من شوارد الكالسيوم \Leftarrow 1.5L من الماء
 المعدني يحتوي على 135mg هذه الكمية لا تكفيه لسد حاجته.
 فوائد الكالسيوم : الكالسيوم متواجد بكمية معتبرة في جسم الإنسان (1.2kg) عند شخص
 يزن 70 kg (نجد في العظام والأسنان . له دور أساسي في تقلص العضلات، النها
 العصبي و تخثر الدم).
 المواد الغذائية الغنية بالكالسيوم(كتلة الكالسيوم لكل 100g من المادة):
 الحليب: 120mg - الجن: 100mg و 1200mg - السمك و البيض و اللحم:
 20mg و 50mg و 10mg - الخبز: 25mg - الخضر: 50mg - الفواكه: 30mg
 للطازجة و 100mg للجافة، التوت: 254mg - البقولونس: 200mg

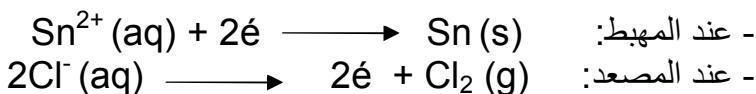
11

- للكشف عن شاردة الكلور (Cl^-) نصب قطرات من محلول نترات الفضة على محلول S ، فيتشكل راسب أبيض يسود عند تعرضه للضوء.
- للكشف عن شاردة الكربونات (CO_3^{2-}) نضع قطرات من حمض كلور الماء ، إذا تغير محلول S ، نقول أن الشاردة موجودة . الراسب المتشكل هو كربونات الكالسيوم.
- للكشف عن شاردة الزنك (Zn^{2+}) نصب قطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) في محلول الشاردي، فنلاحظ تشكيل راسب أبيض.

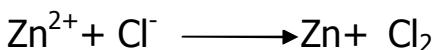
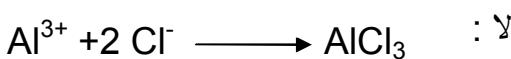
12

إن كل متحلل كهربائي هو: محلول شاردي.
المserى المتصل بالقطب الموجب للمولد هو المصعد.

13



14



15

العناصر المكونة له هي:

- 1- مولد تيار كهربائي مستمر.
- 2- قاطعة.
- 3- المصعد.
- 4- المهبط.
- 5- متحلل كهربائي.

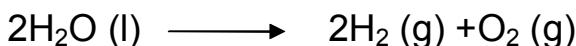
يحدث تحليل كهربائي عندما يمر تيار كهربائي في محلول ناقل للكهرباء، حيث يؤدي إلى تفكيك جزيئات المادة المنحلة إلى جزءين، أحدهما يحمل شحنة كهربائية موجبة (شاردة موجبة) وتنجذب نحو المسارى السالب (المهبط) بينما الجزء الثاني الذي يحمل شحنة سالبة (شاردة سالبة) ينجذب نحو المسارى الموجب (المصعد).

[العودة إلى الفهرس](#)

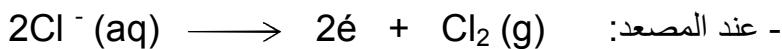
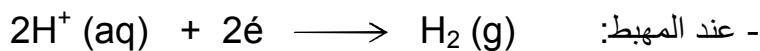
44

التحليل الكهربائي غير بسيط ينتج غاز الأكسجين عند المصعد و غاز الهيدروجين عند المهبط.

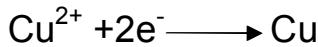
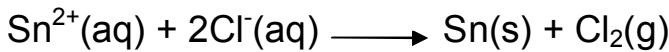
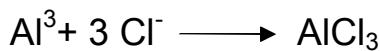
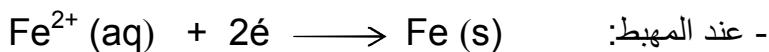
المعادلة الكيميائية الإجمالية هي:



تحليل محلول كلور الصوديوم:



محلول كبريتات الحديد الثنائي:



تكون شدة التيار الكهربائي أكبر في المحلول الثاني (تركيز $\text{I}/100 \text{ g}$) لأن عدد حاملات الشحن (الشوارد) أكبر.

[العودة إلى الفهرس](#)

التفاعلات الكيميائية

نوع التحليل الكهربائي	المتحلل الكهربائي	الناتج عند المبهط	الناتج عند المصعد
بسيط	محلول كلور القصدير	شعيرات القصدير	غاز الكلور
غير بسيط	محلول كلور الصوديوم	غاز الهيروجين	غاز الكلور
غير بسيط	محلول كبريتات الحديد الثنائي	راسب من الحديد	شوارد الحديد الثنائي

أتذكر الأهم:

- ✓ الفرد الكيميائي: هو كل حبيبة مجهرية مكونة للمادة.
- ✓ الجزيء و الشاردة و الذرة هم أفراد كيميائية.
- ✓ النوع الكيميائي: هو مجموعة من الأفراد الكيميائية المتماثلة جزيئية أو شاردية أو ذرية مثل: الماء و الحديد و غاز ثنائي أكسيد الكربون وكلور الصوديوم.
- نتعامل مع الأنواع الكيميائية في المستوى العياني.
- نتعامل مع الأفراد الكيميائية في المستوى المجهرى.
- خلال التفاعل الكيميائي، تبقى الشحنة الكهربائية و الكتلة محفوظتين حيث:
- ✓ مجموع الشحنات الكهربائية للمتفاعلات تساوي مجموع الشحنات الكهربائية للنواتج.
- ✓ كتلة المتفاعلات تساوي كتلة النواتج.
- نفس التفاعل الكيميائي في المحاليل الشاردية، بمعادلة كيميائية، تمثل حصيلة التفاعل و تكتب أساساً بالصيغ الشاردية كما يمكن كتابتها بالصيغة الجزئية

تمارين

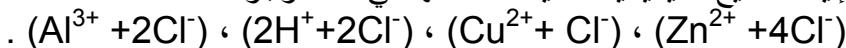
أُتْدِرَبْ:

أجب بـ صحيح أو خطأ ثم صحق الخطأ:

- الفرد الكيميائي هو مجموعة من الذرات.
- عدد الذرات غير محفوظ في التفاعل الكيميائي.
- الذرة متعادلة كهربائياً.
- نتعامل بالأفراد الكيميائية في المستوى العياني و بالأنواع الكيميائية في المستوى المجهري.

التمرين 1:

إليك الصيغ الكيميائية التالية، صحيّحها في حالة وجود أخطاء:



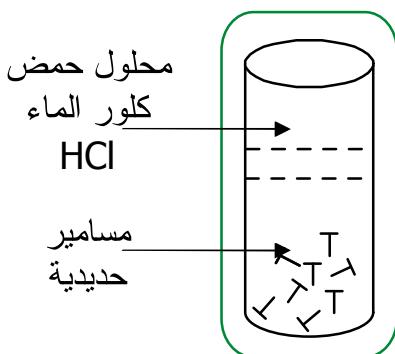
التمرين 2:

اشرح في بضعة جمل كيف نميز بين الفرد الكيميائي و النوع الكيميائي.

التمرين 3:

كيف نكشف عن شوارد محلول الماء؟

التمرين 4:



إليك التجربة التالية:

أ) ينتج غاز منطلق من الأنوب

ما هو هذا الغاز؟

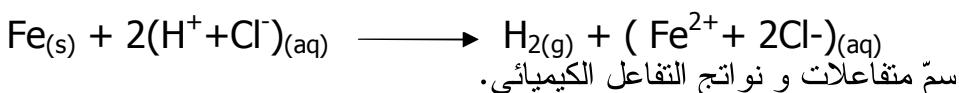
ب) كيف نكشف عنه؟

ج) ما هي صيغته الكيميائية؟

د) لنكون معادلة هذا التفاعل الكيميائي

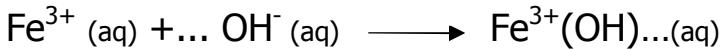
تكتب كما يلي:

التمرين 5:

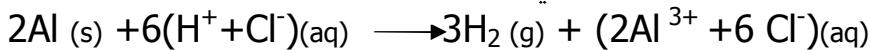


العودة إلى الفهرس

التمرين6: وازن المعادلات التالية:



التمرين7: أليك معادلة التفاعل الكيميائي التالية:



أعط اسم المتفاعلين و سم النواتج.

اكتب المعادلة بالاختصار على الأفراد المتفاعلة فقط.

التمرين8: أجرينا التحليل الكهربائي لمحلول كبريتات النحاس حيث استعملنا مولدا و

مصباحا و قاطعة و مصعدا من النحاس

و مهبطا من الفحم.

1- عند غلق الدارة ماذا تلاحظ ؟

أ) بالنسبة للمصابيح ؟

ب) عند المهبط ؟

ج) عند المصعد ؟

-2

أ- فسر ما يحدث عند المسريين و عبر عنه بكتابة المعادلتين الكيميائيتين.

ب- أكتب المعادلة الإجمالية المختزلة لهذا التحليل الكهربائي.

التمرين9: فسر مجهريا التحليل الكهربائي لمحلول كلور القصدير مع تحديد المعادلتين

عند المسريين و كذلك المعادلة الإجمالية لهذا التحليل الكهربائي .

التمرين10: لماذا يحدّر من تحضير صلصة بالخل في إناء من الألمنيوم؟

العودة إلى الفهرس

حلول التمارين

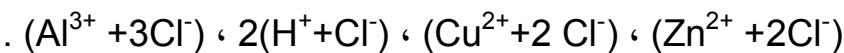
1

خطأ، الفرد الكيميائي هو ذرة أو جزيء أو شاردة.
خطأ، عدد الذرات محفوظ.

صحيح، الذرة متعادلة كهربائياً.

خطأ، بل العكس. نتعامل بالأفراد الكيميائية في المستوى المجهرى و بالأنواع الكيميائية في المستوى العياني.

2



3

الفرد الكيميائي هو كل حبيبة مجهرية مكونة للمادة، مثل الذرة والجزيء والشاردة ونواة ذرة والإلكترون. بينما النوع الكيميائي يمثل مجموعة من الأفراد الكيميائية المتماثلة.

4

حتى نتمكن من الكشف عن الشوارد لمحلول مائي، نتبع المراحل التالية:
أولاً نقوم بترشيح محلول الناتج.
ثانياً نصب في أنبوب اختبار قطرات من الكاشف.
وأخيراً نلاحظ تشكيل راسب، حيث انطلاقاً من لونه نحدد الشاردة.

5

- أ) الغاز المنطلق هو غاز ثنائي الهيدروجين.
ب) نكشف عن هذا الغاز بتقرير عود الثقب مشتعل من فوهه أنبوب ، نلاحظ حدوث فرقة مصحوبة بلهب أزرق.
ت) صيغته الكيميائية هو H_2 .
ث) المتفاعلات هي:
- $$\text{Fe} + 2(\text{H}^+ + \text{Cl}^-) \rightarrow \text{H}_2(g) + (\text{Fe}^{2+} + 2\text{Cl}^-)$$

النواتج هي:

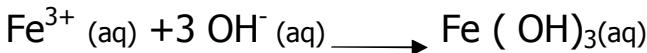
($\text{Fe}^{2+} + 2\text{Cl}^-$) غاز ثنائي الهيدروجين و محلول كلور الحديد الثنائي.

6



[العودة إلى الفهرس](#)

49



اسم المتفاعلين هما:

- Al الألمنيوم.

(H⁺ + Cl⁻) (aq) محلول كلور الماء.

الناتجان هما :

- H₂ غاز ثانوي الهيدروجين.

- (Al³⁺ + 3Cl⁻) (aq) محلول كلور الألمنيوم.

المعادلة بالاختصار على الأفراد المتفاعلة هي:



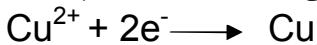
7

8

أ) في المصعد (Anode) ذرات النحاس تفقد إلكترونيين حيث تصبح شوارد، مرورا من حالة ذرة إلى حالة شاردة بحيث عنصر النحاس خضع لتحول كيميائي راجع إلى التيار كهربائي، يسمى تفاعل كهروكيميائي يعبر عنه بالمعادلة التالية:



ب) في المهبط (Cathode) يحدث تفاعل عكسي، شاردة النحاس تتحول إلى ذرة نحاس تكتسب إلكترونيين و نعبر عن ذلك بالمعادلة التالية:

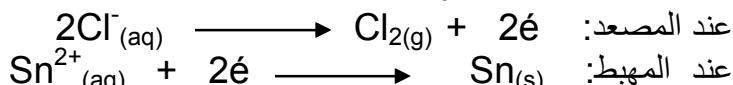


المعادلة الإجمالية المختزلة لهذا التحليل الكهربائي هي:
 $\text{Cu} + \text{Cu}^{2+} \longrightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{Cu}$

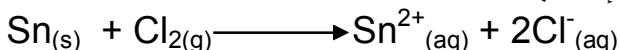
9

التقسيم المجهرى للتحليل الكهربائي لمحلول كلور القصدير:

- المعادلتان عند المسربين:



- المعادلة الإجمالية:



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

10

شروط رؤية جسم

أتذكر الأهم:

✓ تختلف الأبعاد التي ترى بها العين الأجسام عن أبعادها الحقيقية لأن العين ترى الأشياء بصورة منظورية.

✓ يعود اختلاف الأبعاد التي ترى بها الأجسام المتماثلة إلى اختلاف زوايا النظر التي ترى من خلالها.

✓ تزداد الأبعاد التي يرى بها الجسم كلما كان المراقب قريبا من هذا الجسم.

✓ تنقص الأبعاد التي يرى بها الجسم كلما كان المراقب بعيدا عن هذا الجسم.

✓ لتحديد موقع الجسم وتقدير أبعاده، نعتمد على زاوية النظر.

✓ باستعمال طريقة التثليث، يمكننا تحديد موقع الأجسام وتقدير أبعادها.

تمارين

أتدرب:

أجب عن السؤالين التاليين:

- ما هي الأبعاد الحقيقية ؟

- ما هي الأبعاد الظاهرية ؟

التمرين 1:

املا الفراغات التالية :

زاوية جسم أو مضاء هي الزاوية التي من خلالها يرى ، أي

الزاوية التي يحددها الشعاعان من حواف الجسم و إلى العين.

تختلف التي ترى بها الأجسام عن أبعادها لأن العين ترى

الأشياء بصورة

التمرين 2:

متى تكون رؤية الأشياء رؤية كلية و متى تكون جزئية ؟

التمرين 3:

أجب بصحيح أو خطأ فيما يأتي:

- تعتمد طريقة التلثيل على زاوية النظر.

- تزداد الأبعاد الظاهرية للأشياء بزيادة بعدها عنها.

- تكون أبعاد الأشياء المتماثلة متساوية إذا كانت تبعد عنها بأبعاد مختلفة.

- تقدر أبعاد الأشياء البعيدة بالتصويب المباشر.

- إذا استقبلت العين أشعة ضوئية صادرة عن جزء من جسم ما، تكون الرؤية كلية.

التمرين 4:

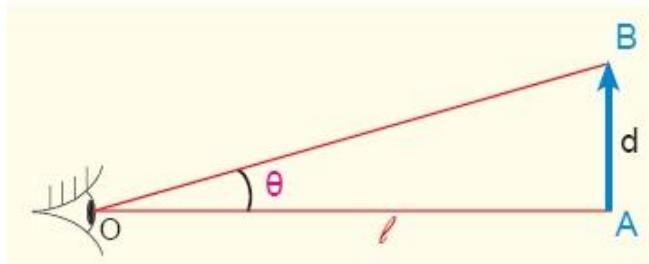
أعط قيمة كل من الزوايا التالية : بالدرجات و بالدقائق و بالراديان : الزاوية
(أ) : 0 رadians ، الزاوية (ب) : 4000 دقيقة (ج) : 360 درجة.

التمرين 5:

	بالراديان	بالدقائق	بالدرجات
الزاوية (أ)	0		
الزاوية (ب)		4000	
الزاوية (ج)			360

التمرين6:

جسم مضيء AB طوله d ، يبعد عن عين مراقب بالبعد l .



- أعط عبارة $\tan\theta$ بدلالة d و l .

- قارن بين قيمة الزاوية θ بـ rad و rad من أجل:
زوايا صغيرة (أقل من 10 درجات).

زوايا متوسطة أو كبيرة.

- كيف تصبح العلاقة السابقة إذا كانت الزاوية θ صغيرة؟

التمرين7:

أعط بالراديان زاوية النظر θ لعمود كهربائي ارتفاعه $H=12m$ و هو مراقب على بعد $d=300m$.

التمرين8:

بأي زاوية يرى أحد سكان العمارة المراقب الذي يوجد على بعد $H=1.8m$ عنه و ارتفاعه $d=4.5km$ ؟

التمرين9:

يحجب القمر الشمس عند حدوث ظاهرة الكسوف الكلي للشمس.
ما العلاقة بين زاويتي النظر لكل من القمر و الشمس ؟
أرسم شكلاً توضيحيًا لظاهرة كسوف الشمس الكلي .

أوجد بالراديان زاوية النظر للشمس و للقمر .

يعطى: قطر الشمس $10^6 km$. $d_S = 1.4 \times 10^6 km$
بعد الشمس عن الأرض: $D_{ST} = 150 \times 10^6 km$
بعد القمر عن الأرض: $D_{LT} = 3.7 \times 10^5 km$

حلول التمارين

1

الأبعاد الحقيقة: هي الأبعاد الفعلية التي هي عليها الأشياء و التي نحصل عليها بالقياس المباشر.

الأبعاد الظاهرية: هي الأبعاد التي ترى بها العين الأشياء، يمكن أن تكون متساوية للأبعاد الحقيقة كما يمكن في الكثير من الأحيان أن تكون مختلفة عنها.

2

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

تختلف الأبعاد التي ترى بها العين الأجسام عن أبعادها الحقيقة لأن العين ترى الأشياء بصورة منظورية.

3

ترى العين الجسم رؤية كاملة إذا كانت كل نقاط الجسم في جهة العين غير محظوظة عنها.

ترى العين الجسم رؤية جزئية إذا كانت بعض النقاط من الجسم في جهة العين محظوظة عنها.

4

صحيح ؛ خطأ ؛ خطأ ؛ صحيح ؛ خطأ.

5

	الراديان	الدقائق	الدرجات
الزاوية (أ)	0	0	0
الزاوية (ب)	1.16	4000	66.66
الزاوية (ج)	6.28	21600	360

6

العلاقة:

من أجل الزوايا الصغيرة، يكون $\tan \theta \approx \theta$ مع θ بالراديان. مثل:

54

وزارة التربية الوطنية. المركز الوطني لإدماج الابتكارات البيداغوجية وتنمية تكنولوجيات الإعلام والاتصال في التربية ، فيفري 2009

* من أجل θ

$$\tan(\theta) = 0,0174551 \text{ . الدقة إلى 5 أرقام بعد الفاصلة.}$$

* من أجل θ

$$\theta = \tan^{-1}(0,0174551) = 0,986 \text{ درجة . الدقة إلى 3 أرقام بعد الفاصلة.}$$

- من أجل الزوايا المتوسطة و الكبيرة يكون $\tan \theta \neq \theta$ مع θ بالراديان.

- من أجل زوايا صغيرة تصبح زاوية النظر θ مساوية لـ $\tan \theta$. أي: $\theta = \frac{d}{l}$

7

زاوية النظر θ لعمود كهربائي بالراديان:

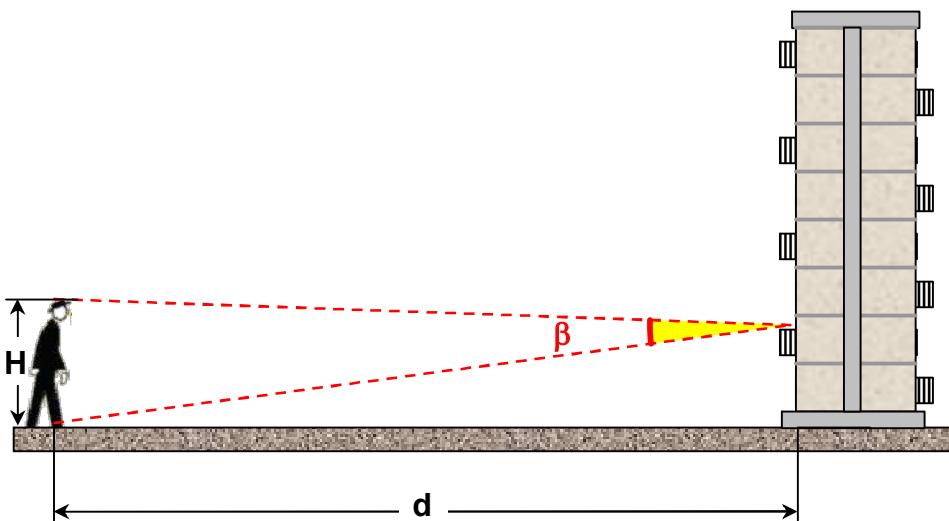
$$\theta = H/d = 12/300 = 0.04$$

$$0.04 \text{ rad}$$

8

يتبع أن زاوية النظر إلى العمارة أقل من درجة واحدة فهي صغيرة، و عليه تكون زاوية نظر أحد سكان العمارة صغيرة، إذ يمكن أن نكتب:

$$\beta = \frac{H}{d} = \frac{1,8}{4500} = 4 \cdot 10^{-4} \text{ rad} \approx 0$$

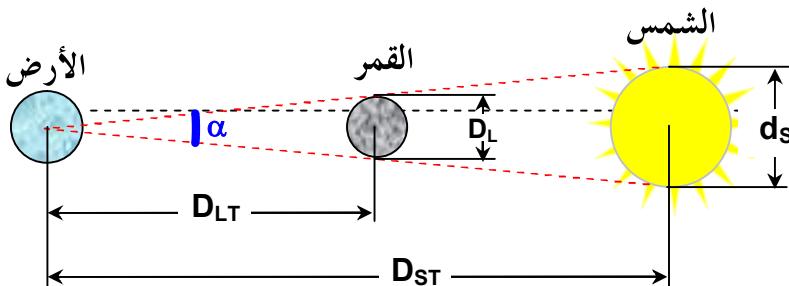


[العودة إلى الفهرس](#)

55

وزارة التربية الوطنية. المركز الوطني لإدماج الابتكارات البيداغوجية وتنمية تكنولوجيات الإعلام والاتصال في التربية ، فيفري 2009

عند حدوث الكسوف الكلي للشمس (حجب القمر للشمس)، فالناظر من الأرض له زاوية النظر نفسها تقريرياً لكليهما.



$$\text{زاوية النظر: } \tan \frac{\alpha}{2} = \frac{d_s}{2D_{ST}} \approx 0,0047$$

- من خلال $\tan \frac{\alpha}{2}$ ، يتبيّن أن هذه الزاوية صغيرة، و بالتالي فان:

$$\tan \frac{\alpha}{2} \approx \frac{\alpha}{2} = 0,0047 \text{ rad}$$

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

- زاوية النظر للشمس حوالي نصف درجة و بالدقائق: $\alpha = 32'$.

$$\text{- قطر القمر: } \tan \frac{\alpha}{2} = \frac{D_L}{2D_{LT}}$$

$$\text{و منه: } D_L = 2D_{LT} \cdot \tan \frac{\alpha}{2}$$

$$\text{فجد: } D_L \approx 5476 \text{ km}$$

مفهوم الخيال

أذكر الأهم:

- ✓ المرأة المستوية هي كل سطح مستو عاكس للضوء.
- ✓ تعطي المرأة المستوية للشيء الموجود أمامها صورة افتراضية مناظرة له بالنسبة لهذه المرأة.
- ✓ يسمح نموذج الشعاع الضوئي بتقسيم الصورة الافتراضية لشيء موجود أمام مرآة مستوية.
- ✓ يقع الشعاع المنعكس في مستوى الورود الذي يشمل الشعاع الوارد و الناظم على السطح العاكس في نقطة الورود.
- ✓ زاوية الورود (i) تساوى زاوية الانعكاس (r^{\wedge}).
- ✓ الطريق الذي يسلكه الضوء لا يتوقف على جهة انتشاره.
- ✓ للمرأة المستوية حقل يتعلق بأبعادها و موقع العين بالنسبة لها.
- ✓ يدور الشعاع المنعكس بزاوية تساوي قيمتها ضعف قيمة الزاوية إلى أديرت بها المرأة المستوية و يكون ذلك في جهة دورانها.

- ✓ المرأة الكروية هي جزء من سطح كروي عاكس للضوء.
- ✓ يوجد نوعان من المرآيا الكروية، هما:

- المرايا الكروية المقعرة و هي التي تعكس الضوء على سطحها الكروي الداخلي حيث يكون سطحها العاكس موجها نحو مركزها.
- المرايا الكروية المحدبة و هي التي تعكس الضوء على سطحها الكروي الخارجي.

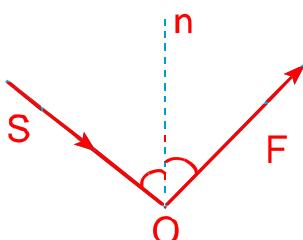
- ✓ نسمي محرف مرآة كروية هو نقطة تقاطع الشعاع المنعكس عليها مع محورها الأصلي.
- ✓ تعطي المرأة الكروية المحدبة صورة افتراضية لجسم بأبعد أصغر من أبعاده، بينما تعطي المرأة الكروية المقعرة صورة افتراضية له أبعاد أكبر من أبعاده.

تمارين

أتدرب:

- التمرين 1: أجب بـ صحيح أو خطأ و صحة الخطأ (إن وجد) فيما يلي:
- زاوية الورود هي: الزاوية المحصورة بين الشعاع الوارد و الشعاع المنعكس.
 - زاوية الانعكاس هي: الزاوية المحصورة بين الشعاع المنعكس و الناظم على السطح العاكس.
 - مستوى الورود هو: المستوى الذي يشمل الشعاع الوارد و الناظم على السطح العاكس.

التمرين 2: أعط بيانات الشكل التالي :



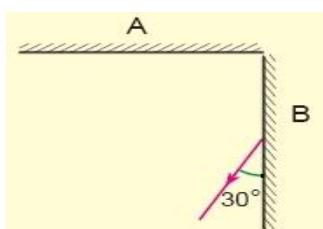
التمرين 3: ما حقل المرأة ؟

S •

• F



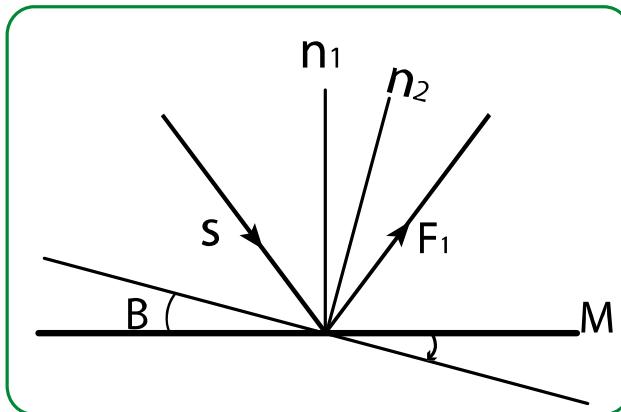
التمرين 4: ارسم الحالة التالية :



التمرين 5: أراد تلميذ أن يضيء جسما من الخلف و ل لتحقيق هذا، قام بإحداث انعكاسين متتاليين على مرآتين A و B. أوجد قيمة زاوية ورود الضوء على المرأة A.

التمرين6:

بين مسار شعاع الانعكاس إذا قمنا بتدوير المرأة بزاوية قدرها $\beta = 15^\circ$.



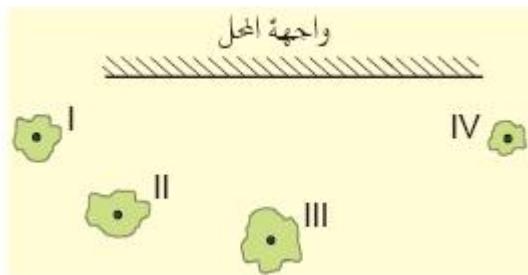
التمرين7:

إذا وضعنا جسما على بعد متر واحد من مرآة مستوية، حيث يقف شخص على بعد مترين خلف الجسم.

ما هي المسافة بين الشخص والصورة الافتراضية للجسم ؟

التمرين8:

يوجد شخص أمام واجهة محل عاكسة للضوء.



هل يمكن الشخص من رؤية الصور الافتراضية من :

- 1 - III فقط ؟
- 2 - III و VI فقط ؟
- 3 - II و III فقط ؟
- 4 - I و III و VI ؟

التمرين9:

قارن بين المرأة الكروية المحدبة و المرأة المستوية.

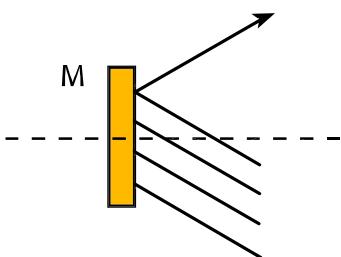
التمرين 10

اختر الإجابة الصحيحة في العبارات التالية:

- بعد المحرفي لمرآة كروية هو البعد بين المرأة و(محرفها/مركزها).
- محرق المرأة الكروية هو نقطة تقاطع الشعاع (الوارد/ المنعكس) عليها مع محورها الأصلي.
- الصورة الافتراضية لمرآة (مستوية/ كروية) مشوهة.
- إذا أردنا جمع الأشعة الضوئية بمرآة كروية نستعمل مرآة (م-curved / محدبة) .

التمرين 11

ماذا يمثل هذا الشكل؟
أكمل الرسم.



التمرين 12

عند النظر إلى صحن من الإنوكس (inox)، تلاحظ صورة مشوهة، لماذا؟

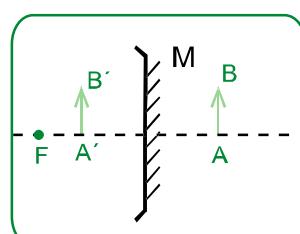
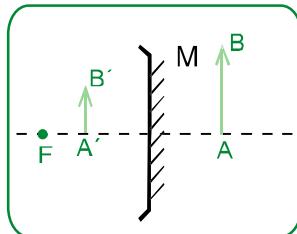
التمرين 13

يستعمل سائق السيارة عادة مرايا السيارة لرؤيه ما خلفه. إذا علمت أن السيارة التي يقودها تحتوي على مرآة داخلية مستوية و مرتدين جانبين كروبيتين محدبتيين:

- بين الفرق بين صورة الحقل المرئي في المرأة الداخلية و صورة الحقل المرئي في المرأة الجانبية اليمنى.
- لماذا ينصح بالحذر و عدم الاعتماد على مرايا السيارة الغير مستوية؟

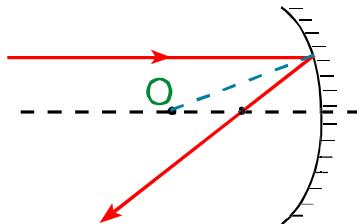
التمرين 14

أي شكل من الشكلين صحيح مع العلم أن M هي مرآة كروية محدبة؟



التمرين 15

إليك التمثيل التالي لمرآة، حدد بعدها المحرقي.



التمرين 16

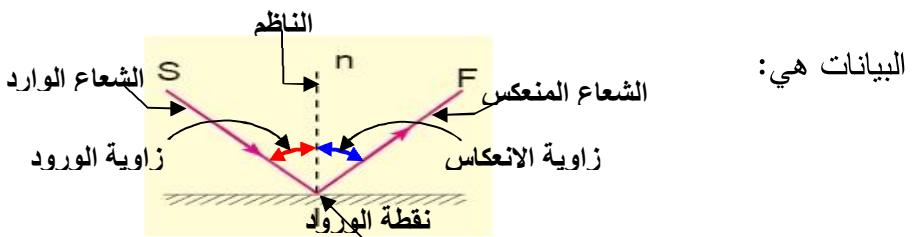
يُستعمل في المجهر عادة مرآة مستوية من جهة و م-curved من الجهة الأخرى،
لإنارة الشريحة المراد ملاحظتها بالمجهر.
عاين مجهاً و بين كيف تتم إنارة الشريحة.
بين الفرق بين الإنارة التي تحدثها كل من المرآتين.

حلول التمارين

1

زاوية الورود هي: الزاوية المحصورة بين الشعاع الوارد و الشعاع المنعكس. خطأ
زاوية الورود هي: الزاوية المحصورة بين الشعاع الوارد و الناظم على السطح العاكس.

زاوية الانعكاس هي: الزاوية المحصورة بين الشعاع المنعكس و الناظم على السطح العاكس. صحيح
مستوى الورود هو: المستوى الذي يشمل الشعاع الوارد و الناظم على السطح العاكس. صحيح



2

افتراضية.

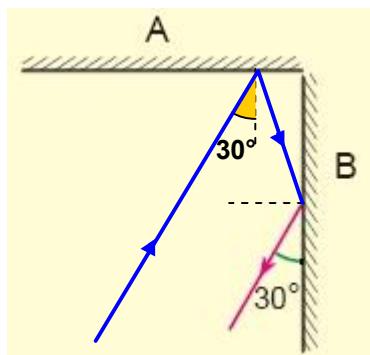


3

هو الفضاء الحقيقي الذي تعطي له المرأة صور

4

زاوية الورود على المرأة A هي: 30°

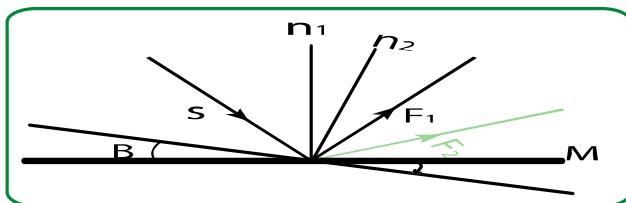


5

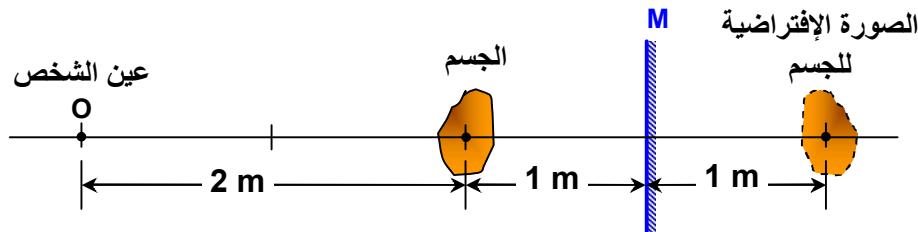
[العودة الى الفهرس](#)

62

6

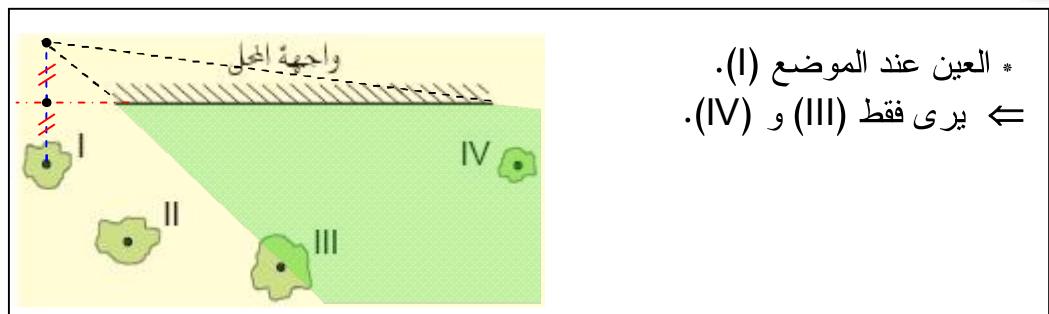


7



حتى نعرف ذلك، ننشئ حقل المرأة لما تكون عين المشاهد عند وضع من الأوضاع المعطاة في الشكل.

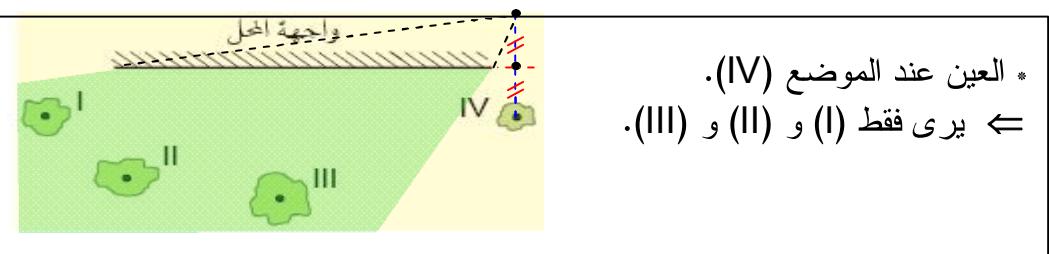
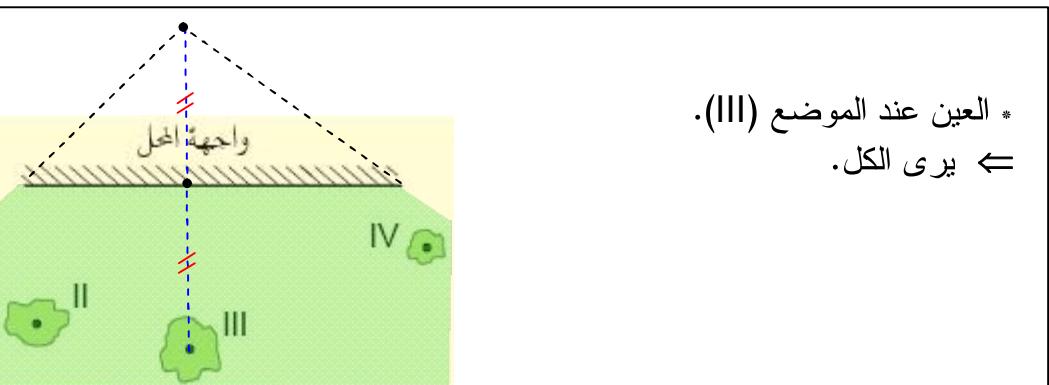
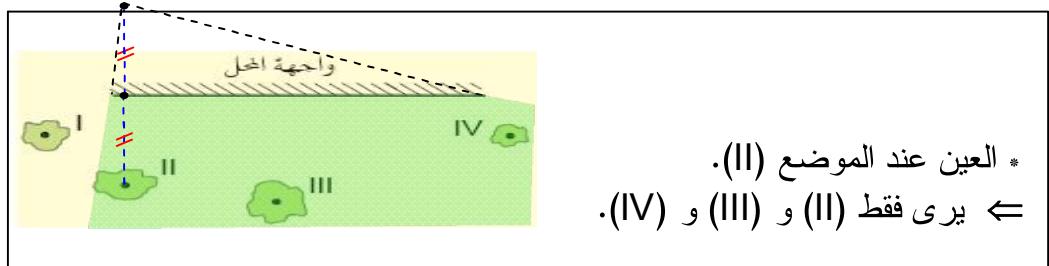
8



[العودة الى الفهرس](#)

63

وزارة التربية الوطنية. المركز الوطني لإدماج الابتكارات البيداغوجية وتنمية تكنولوجيات الإعلام والاتصال في التربية ، فيفري 2009



المرأة الكروية المحدبة	المرأة المستوية
<ul style="list-style-type: none"> - الصورة الافتراضية مشوهة. - أبعاد الصورة الافتراضية أصغر من أبعاد الجسم. - الصورة الافتراضية غير مناظرة للجسم بالنسبة للمرأة. 	<ul style="list-style-type: none"> - الصورة الافتراضية غير مشوهة. - أبعاد الصورة الافتراضية مماثلة لأبعاد الجسم. - الصورة الافتراضية مناظرة للجسم بالنسبة للمرأة.

9

[العودة الى الفهرس](#)

64

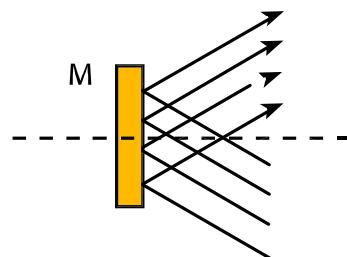
وزارة التربية الوطنية. المركز الوطني لإدماج الابتكارات البيداغوجية وتنمية تكنولوجيات الإعلام والاتصال في التربية ، فيفري 2009

10

- بعد المحرقي لمرأة كروية هو البعد بين المرأة ومحرقها.
- محرق المرأة الكروية هو نقطة تقاطع الشعاع المنعكس عليها مع محورها الأصلي.
- الصورة الافتراضية لمرأة مستوية مشوهة.
- إذا أردنا جمع الأشعة الضوئية بمرأة كروية نستعمل مرآة مقعرة.

يمثل الشكل مرآة مستوية يرد نحوها أشعة ضوئية وتتعكس عليها.

11

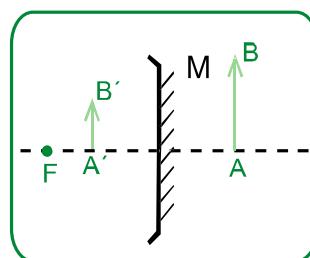


12

لأنه يلعب دور مرآة مقعرة من جهة وجهه المcur، ويُلعب دور مرآة محدبة من وجهه الثاني المحدب.

13

يكون الحقل المرئي بالمرأة اليمنى أوسع من الحقل المرئي بالمرأة الداخلية.
لأنها تعطي صورة افتراضية بأبعاد مشوهة لا تعبر عن الأبعاد الحقيقية.



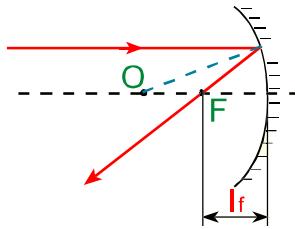
الشكل الصحيح هو :

14

[العودة إلى الفهرس](#)

65

البعد المحرقي هو I_F :

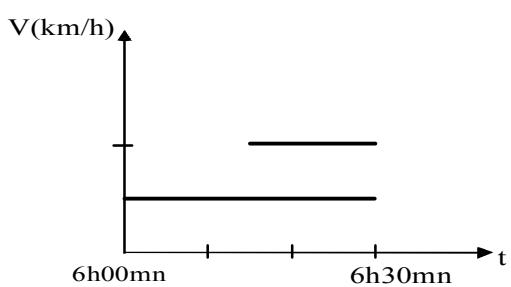


تعطي المرأة المستوية إنارة أوسع للشريحة لكن بشدة أقل من تلك التي تعطيها المرأة المقعرة، وتكون المنطقة المضاءة في هذه الحالة مركزة على منطقة صغيرة من الشريحة.



وضعيات إدماجية مقتربة

الوضعية الأولى



على فلاح يسكن على بعد 10km من مزرعته. يذهب كل صباح إلى عمله مستعملًا دراجته النارية على الساعة 06 صباحاً بعد أن يملا خزان دراجته بالبنزين. في العادة سرعة سيره المنتظم 20 km/h. تأخر ذات يوم فزاد من سرعة سيره المنتظم نحو المزرعة إذ بلغت 40 km/h. إلا أنه تفاجأ أثناء عودته في المساء إلى منزله أن البنزين قد استهلك كله قبل وصوله.

يمثل الرسم المقابل مخطط السرعة لمرحلة الذهاب إلى المزرعة في الحالة المعتادة و كذا المتأخرة.

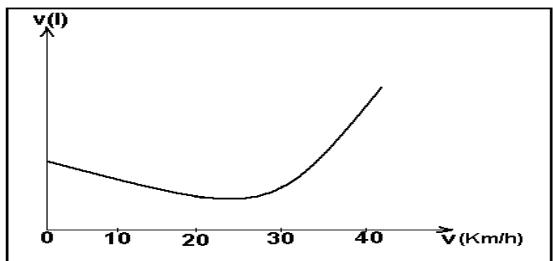
- 1- أنساب كل مخطط إلى الحالة المناسبة.
- 2- بكم تأخر على عن موعد ذهابه المعتاد؟

3- تمثل الوثيقة التالية حجم البنزين المستهلك بدلاله السرعة لدراجة نارية من نوع دراجة على.

اعتمادا على الوثيقة:

- أ- فسر للفلاح سبب عدم كفاية البنزين.

ب- اقترح عليه السرعة المناسبة التي تمكنه من اقتصاد استهلاك البنزين و ما فائدة ذلك على المحيط؟



الحل

- 1 إن المخطط الأسفل يوافق حالة السفر المعتمد لل فلاج لأنه يبدأ من الساعة 6h00mn، بينما المخطط العلوي يوافق حالة الذهاب المتأخر لل فلاج
- 2 تأخر على عن موعد ذهابه المعتمد ب 15mn، لأنه انطلق في ذلك اليوم على الساعة 6h15mn.
- 3

أ- تفسير سبب عدم كفاية البنزين:

حسب الوثيقة المقدمة، فإن استهلاك البنزين من طرف الدراجة النارية يتعلق بسرعة سيرها، ففي البداية يكون الاستهلاك متوسطا ثم ينخفض مع زيادة صغيرة للسرعة ويرتفع بصفة معتبرة عند السرعات الكبيرة. ونلاحظ أن من أجل سرعة 20km/h، يكون الاستهلاك تقريباً أصغرياً بينما من أجل سرعة 40km/h، يزداد الاستهلاك كثيراً ما تسبب في نفاده المبكر أي قبل وصول علي إلى منزله.

ب- السرعة المناسبة:

حتى يقتصر على في البنزين، عليه بالسير بسرعة قريبة من 25km/h، كما أن الاستهلاك المنخفض للبنزين ينقص من طرد غازات الاحتراق مثل ثاني أكسيد الكربون الذي يلوث البيئة ويسبب في ظاهرة الاحتباس الحراري.

العلامة	المؤشرات	السؤال	المعيار
1	يقرأ المخطط البياني بشكل صحيح	س1	-1 الترجمة السليمة للوضعية
1	يستعمل الرسم لتعيين لحظة الانطلاق في حالة التأخير	س2	
1	- يعبر في التفسير عن العلاقة بين حجم البنزين المستهلك و السرعة. - يربط بين استعمال الدراجة و الجانب الاقتصادي و البيئي.	س3	
1	ينسب كلا من المخططين إلى الحالة المناسبة بشكل صحيح.	س1	-2 الاستعمال السليم لأدوات
1	يقرأ زمن التأخير على المخطط بشكل صحيح.	س2	
1	- يرجع عدم كفاية البنزين إلى زيادة الاستهلاك	س3	

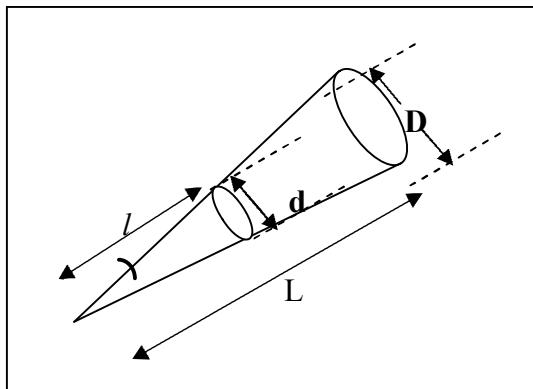
	بزيادة السرعة من الوثيقة. - يحدد السرعة المناسبة لاستهلاك مقصد. - يربط بين زيادة تلوث البيئة و زيادة السرعة.		المادة
1	- التعبير السليم عن الأفكار و تسلسلها المنطقي. - الاستعمال السليم للوحدات.	كل الأسئلة	3- انسجام الإجابة
1	- تنظيم الإجابة. - وضوح الخط. - تنظيم الفقرات.	كل الأسئلة	4- الاتقان

الوضعية الثانية

ينظر عمر إلى القمر وهو بدوا، فأراد أن يقدر قطر القمر باستعمال قطعة نقدية، قطرها $1,6\text{cm}$.

- (1) اقترح بروتوكولا تجريبيا يسمح بتقدير هذا القطر، موضحا ذلك برسم تخطيطي مناسب.
- (2) إذا علمت أن بعد قطعة النقود عن عين عمر عند حجبها للقمر هو $1,8\text{ m}$ ، وأن البعد بين القمر وسطح الأرض $4,70 \times 10^5\text{ km}$ ؛ احسب قطر القمر.

الحل



1- البروتوكول التجريبي الذي يسمح بتقدير قطر القمر:

نستعمل هنا الانشار المستقيم الضوئي ونموج الشعاع الضوئي، نأخذ القطعة النقدية ونوجهها نحو القمر حتى تحجب القطعة القمر. فتكون حينئذ زاوية النظر هي نفسها لقطعة النقدية وللقمم، وفق ارسم التالي:

في الرسم قطر القمر ممثل ب D ، وقطر القطعة النقدية ب d ، البعد بين القمر والعين ب L ، والبعد بين العين والقطعة النقدية ب l . حسب نظرية طالس، يمكن كتابة:

$$\frac{D}{L} = \frac{d}{l}$$

$$D = L \frac{d}{l}$$

2- حساب قطر القمر:

باستعمال العلاقة السابقة وباعتبار أن بعد العين عن القمر هو نفسه بعد سطح الأرض عن القمر:

$$D = L \frac{d}{l} \quad \text{أي } D = 4,70 \times 10^8 \frac{1,6 \times 10^{-2}}{1,8} \text{ ومنه:}$$

ما يمثل تقريرياً ثلث قطر الأرض. $D = 4180 \text{ km}$

العلامات	المؤشرات	المعيار
1	<ul style="list-style-type: none"> - التسديد أو حجب قرص القمر بالقطعة النقدية (المبدأ) - استخدام نموذج الانتشار المستقيم للضوء - استعمال الرسم أو المخطط الملائم و المعبر عن الوضعية 	س1
1	- استخدام علاقة "طاليس" أو التنااسب بين الأبعاد	س2
2	<ul style="list-style-type: none"> - صحة الرسم والبيانات - صحة العلاقات الحرفية - التعبير بلغة علمية صحيحة 	س1
2	<ul style="list-style-type: none"> - الحساب - النتيجة والوحدة - استعمال المصطلحات واحترام الرموز 	س2
1	<ul style="list-style-type: none"> - التعبير السليم عن مراحل البروتوكول التجريبي (النسلسل المنطقي للأفكار) - الاستعمال المناسب للوحدات - تقدير رتبة النتيجة 	كل الإجابة
1	- تنظيم الإجابة، وضوح الخط، تنظيم الفقرات	كل الإجابة

موضع امتحان شهادة التعليم المتوسط لدوره جوان 2007

الجزء الأول: (12 نقطة)

التمرين الأول: (06 نقاط)

لديك بيشر به مسحوق كربونات الكالسيوم (CaCO_3)، أضيف له محلول حمض كلور الماء. فتنتج محلول شاردي وغاز يعكر ماء الجير.

1- اكتب الصيغة الشاردية لكريونات الكالسيوم.

2- سمّ الغاز المنطلق واكتب صيغته الكيميائية.

3- اكتب المعادلة الكيميائية الإجمالية لهذا التفاعل بالصيغتين:
أ. الشاردية.
ب. الجزيئية.

التمرين الثاني: (06 نقاط)

مرأة مستوية (M) تستقبل شعاعاً ضوئياً من منبع ثابت في النقطة (O)، ينعكس هذا الشعاع مشكلاً مع الناظم (ON) زاوية (2) قيمتها (30°) كما هو مبين في الشكل.

1- مثل الشعاع الضوئي الوارد عند النقطة (O).

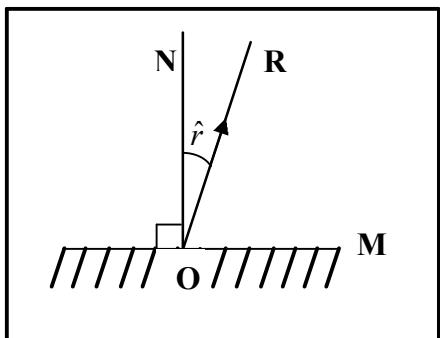
2- نdir المرأة (M) بزاوية (α) في جهة دوران عقارب الساعة، فيدور الشعاع المنعكس (OR) بزاوية قدرها (10°) عن وضعه السابق.

أ. في أي جهة يدور الشعاع المنعكس؟

ب. حدد قيمة الزاوية α .

ج. أوجد قيمة زاوية الورود في هذه الحالة.

د. أعد رسم الشعاع الوارد والشعاع المنعكس بعد دوران المرأة بزاوية (α).



الجزء الثاني: (8 نقاط)

الوضعية الإدماجية:

خلال رحلة سياحية بواسطة سيارة، سلك سائقها مسلكاً غير معبد فصادفه رمل، وتعذر عليه الخروج منه رغم استمرار دوران العجلتين الأماميتين، فبقي حائراً لأنّه لم يجد من يساعدّه لإخراج سيارته من الرمل.

- 1- اذكر السبب الذي أعاد السيارة عن الخروج من الرمل.
- 2- اقترح حلّاً تراه مناسباً لخروج السيارة من الرمل.
برر إجابتك ودعّمها برسم تبيّن فيه التأثير المتبادل بين إحدى العجلتين (R) والأماميتين وأرضية الطريق (S).

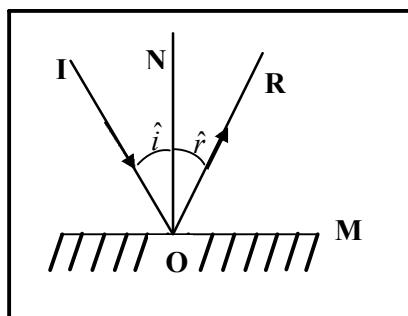
الإجابة النموذجية وسلم التنقيط

التمرين الأول (6 نقاط):

- 1..... الصيغة الشاردية لكربونات الكالسيوم: $(Ca^{2+} + CO_3^{2-})$
- يجب احترام الاعتدال الكهربائي للمركب الشاردي
- 2- الغاز المنطلق و الذي يعكر ماء الجير هو ثنائي أكسيد الكربون، وصيغته:
- 1+1..... CO_2
- 3- كتابة المعادلة الكيميائية الإجمالية للتفاعل:
- أ. بالصيغة الشاردية: يجب مراعاة التوازن الكهربائي والكتلاني للمعادلة المنموجة للتحول الكيميائي الحادث، وعليه:
- 1.5..... $(Ca^{2+} + CO_3^{2-}) + 2(H^+ + Cl^-) \rightarrow (Ca^{2+} + 2Cl^-) + H_2O + CO_2$
- ب. بالصيغة الجزئية:
- 1.5..... $CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$

التمرين الثاني (6 نقاط):

- 1- رسم الشعاع الضوئي الوارد عند O: يجب أن يحترم الشعاع الوارد قانون الانعكاس الذي ينص على أن زاويتي الورود والانعكاس متساويتان: $\hat{i} = \hat{r} = 30^\circ$



[العودة إلى الفهرس](#)

1+1

-2

أ. عند تدوير المرأة في جهة دوران عقارب الساعة، يدور الشعاع المنعكس في الجهة نفسها، أي جهة دوران عقارب الساعة.....1.

ب. بما أن قيمة الزاوية التي يدور بها الشعاع المنعكس هي ضعف قيمة زاوية دوران المرأة، ونظرًا أن الشعاع المنعكس دار هنا بـ 10° ، فالزاوية التي دارت بها المرأة هي 5°1.

ج. قيمة زاوية الورود: في هذه الحالة، تكون زاوية الورود مساوية لمجموع زاوية الورود الأصلية وزاوية دوران المرأة.....1.

.1..... أي $i' = i + \alpha = 30 + 5 = 35^\circ$

د. تمثيل رسم الشعاعين الوارد والمنعكس بعد دوران المرأة.....1.

