متوسطة الشهيد خنوف لخضر
حمام الضلعة
الجزائر

المشكاة

حلول جميع تمارين الكتاب المدرسي

العلوم الفيزيائية و التكنولوجيا

السنة الثانية متوسط

إعداد الأستاذ: محمد جعيجع

السنة الدراسية: 2012 / 2013

المجالات المفاهيمية

1 ـ المادة و تحولاتها

2 ـ الظواهر الميكانيكية

3 ـ الظواهر الكهربائية

1 ـ المادة و تحولاتها

الوحدة التعلمية -01- : التحول الكيميائي ـ انحفاظ الكتلة.

حل التمرين 01 الصفحة 30

الإجابة بصحيح أو بخطأ:

ـ يمكن للحديد أن يحترق.....(**خطأ**).
ـ يمكن للحديد أن يحترق في الهواء.....(**صحيح**).
ـ يمكن للحديد أن يحترق في غاز الأكسجين.....(**صحيح**).
ـ الحديد يشتعل بعد وضعه مباشرة في غاز الأكسجين.....(**خطأ**).
ـ يُنتج احتراق الحديد في غاز الأكسجين أكسيد الحديد.....(**صحيح**).

حل التمرين 02 الصفحة 30

الإجابة بصحيح أو بخطأ:

ـ خلال عملية الاحتراق لا ينتج غاز ثنائي أكسيد الكربون فقط.....(**صحيح**).
ـ يعكر غاز ثنائي أكسيد الكربون ماء الكلس.....(**صحيح**).
ـ كل التحولات الكيميائية هي عمليات احتراق.....(**خطأ**).
ـ الماء المقطر جسم نقي.....(**صحيح**).
ـ الاحتراق تحول كيميائي.....(**صحيح**).

حل التمرين 03 الصفحة 30

ـ الأسباب التي تسمح بالتأكد من أن عملية احتراق الكربون هي تحول كيميائي:

- اختفاء عنصر الكربون (الفحم).
- ظهور (تشكل) مواد جديدة.

حل التمرين 04 الصفحة 30

ملأ الفراغات بالكلمة المناسبة:

التحول الفيزيائي هو التحول الذي يمكن أن نلاحظه باستعمال **الحواس** الخمس، و هو لا يُغيّر من المادة بل يُغيّر من **حالتها الفيزيائية** حيث يمكن أن نعود بسهولة إلى الحالة **الابتدائية** للمادة. أما التحول الكيميائي فهو التحول الذي **ينتج** موادا جديدة انطلاقا من اختفاء **مادة** أو أكثر و عموما لا يمكن الرجوع إلى **الحالة الابتدائية**.

حل التمرين 05 الصفحة 30

تكملة الجملة:
الكتلة **محفوظة** دومًا خلال تحول كيميائي.

حل التمرين 06 الصفحة 30

شرح الجمل مع تبيان التحولات الفيزيائية و الكيميائية الحادثة:

- خلط الدقيق و السكر و مسحوق خميرة الجعّة ← تحول فيزيائي.

إضافة الماء و الزيت إلى خليط مكوّن من الدقيق و السكر و مسحوق خميرة الجعّة وعجنها ثم وضعها في الفرن ← تحول كيميائي.

- تقطيع الخشب إلى قطع صغيرة ← تحول فيزيائي.

حرق قطع الخشب الصغيرة لأغراض التدفئة ← تحول كيميائي.

حل التمرين 07 الصفحة 30

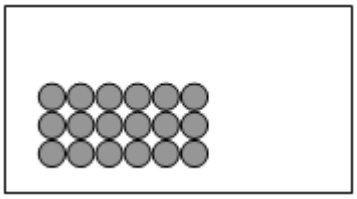
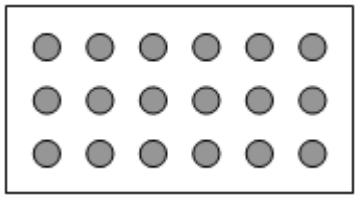
تصنيف التحولات إلى تحولات فيزيائية و تحولات كيميائية:

التحول	تحول فيزيائي	تحول كيميائي
ـ انحلال السكر في الماء.	x	
ـ صدأ هيكل سيارة.		x
ـ تعفن الزبدة.		x
ـ تبخر الماء.	x	
ـ احتراق المغنيزيوم.		x
ـ انصهار الجليد.	x	
ـ احتراق الخشب.		x
ـ انحلال الملح في الماء.	x	

حل التمرين 08 الصفحة 30

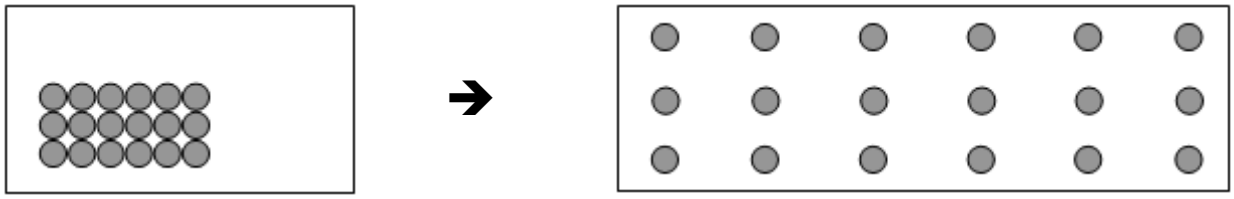
التعبير كيفيًا باستعمال النموذج الحبيبي:

ـ تحول فيزيائي لمادة من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة:

الحالة الصلبة	➔	الحالة السائلة
	➔	

ـ احتراق الحديد:

الحالة الغازية	➔	الحالة الصلبة



حل التمرين 09 الصفحة 30

تحديد التحولات إن كانت تحولات فيزيائية أم تحولات كيميائية:

التحول	تحول فيزيائي	تحول كيميائي
ـ انصهار الثلوج.	x	
ـ تشكل الصدأ.		x
ـ احتراق الورق.		x
ـ تبخر المياه.	x	
ـ التخمر.		x
ـ انكسار آنية زجاجية.	x	

حل التمرين 10 الصفحة 30

كتلة الفحم المحترقة في القارورة الثانية **أصغر** من $0,5g$ ، $(m_c < 0,5g)$.

التبرير: حجم غاز الأكسجين في القارورة الأولى أكبر من حجمه في القارورة الثانية [الهواء جسم خليط مكون من غاز الآزوت (النتروجين) و غاز الأكسجين وغازات أخرى]. ما يجعل التحول يتوقف عند اختفاء غاز الأكسجين.

حل التمرين 11 الصفحة 31

ترك القليل من الزبدة في وعاء على النار لمدة طويلة يصبح لونها بنيًا، ثم يميل إلى الاسوداد، و ملاحظة دقائق (حبيبات) الفحم و بخار الماء ← تحول كيميائي.

التبرير: اختفاء أجسام و ظهور أجسام جديدة مختلفة يدل على أنّ التحول كيميائي [تغير لون الزبدة إلى البني ثم إلى الأسود يدل على اختفائها، و ظهور اللون الأسود لدقائق الفحم و تصاعد بخار الماء يدل على تشكل أجسام جديدة].

حل التمرين 12 الصفحة 31

عندما نضع قرصًا من فيتامين (C) في الماء ينطلق غاز ثنائي أكسيد الكربون.

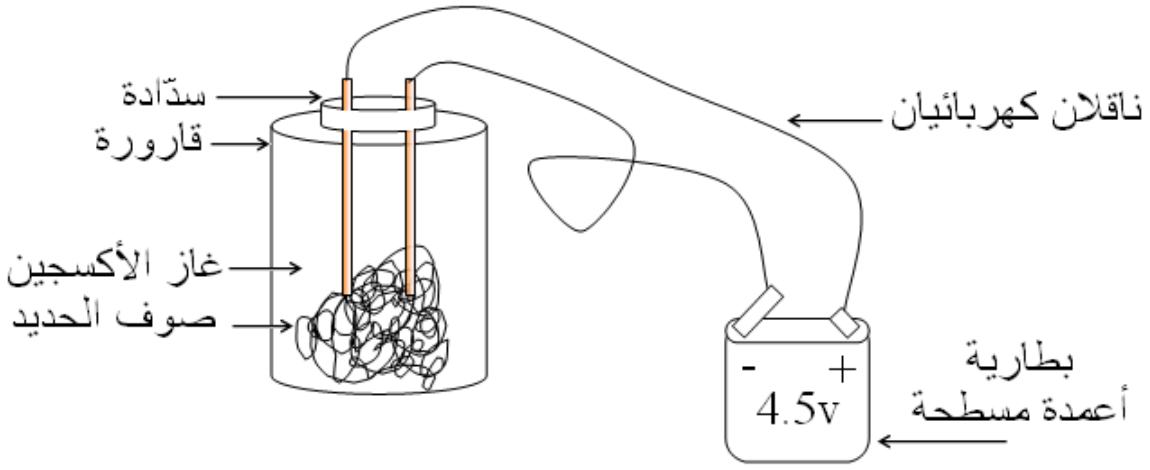
وصف تجربة للكشف عن طبيعة الغاز المنطلق:

نلقي بقرص فيتامين (C) داخل حوجلة تحوي كمية من الماء ومزوّدة بسدادة يمر منها أنبوب غُمِرَت نهايته داخل كأس به ماء الكلس.

الملاحظة: تعكر ماء الكلس (ماء الجير).

حل التمرين 13 الصفحة 31

● التركيب التجريبي الخاص بهذه التجربة:



● المعطيات: كتلة الحديد $m_1 = 4,5g$ ، كتلة الحديد المتبقية $m_2 = 2,8g$

المطلوب: حساب كتلة الحديد المحترقة.

لدينا: $m_{ح} = m_1 - m_2$ ، وبالتعويض: $m_{ح} = 4,5g - 2,8g = 1,7$

إذن: كتلة الحديد المحترقة هي: $m_{ح} = 1,7g$.

● المعطيات: حجم غاز الأكسجين $V = 0,5\ell$ ، كتلة لتر واحد من الأكسجين $m = 1,4g$.

المطلوب: حساب كتلة غاز الأكسجين المستعملة.

لدينا: $\begin{cases} 1\ell \rightarrow 1,4g \\ 0,5\ell \rightarrow m_{ا} \end{cases}$ ، وبالتالي: $m_{ا} = \dfrac{1,4 \times 0,5}{1} = 0,7$

إذن: كتلة غاز الأكسجين المستعملة هي: $m_{ا} = 0,7g$.

● استنتاج كتلة أكسيد الحديد المتشكل.

كتلة أكسيد الحديد المتشكل $(m_{ح.ا})$ = مجموع كتل المواد المتحولة.

كتلة أكسيد الحديد المتشكل = كتلة الحديد المحترقة + كتلة غاز الأكسجين المستعملة.

لدينا: $m_{ح.ا} = m_{ح} + m_{ا}$ ، وبالتعويض: $m_{ح.ا} = 1,7 + 0,7 = 2,4$

إذن: كتلة أكسيد الحديد المتشكل هي: $m_{ح.ا} = 2,4g$

حل التمرين 14 الصفحة 31

● المعطيات: حجم الماء المحلى $V = 1000\ell$ ، يحتوي لتر واحد من الماء على $m = 35g$ من ملح الطعام.

المطلوب: حساب كتلة ملح الطعام التي نحصل عليها.

لدينا: $\begin{cases} 1\ell \rightarrow 35g \\ 1000\ell \rightarrow m \end{cases}$ ، وبالتالي: $m = \dfrac{35 \times 1000}{1} = 35000$

إذن: كتلة ملح الطعام هي: $m = 35000g = 35kg$.

حل التمرين 15 الصفحة 31

التحول الحادث بين حمض الآزوت(عديم اللون، و المستعمل في صناعة الأسمدة الآزوتية) وصفيحة النحاس هو: **تحول كيميائي**.

الشرح:

ـ حدوث فوران.
ـ وانطلاق غاز.
ـ وتغير لون المحلول في الكأس.

كلها تدل على أن هذا التحول تحول كيميائي.

حل التمرين 16 الصفحة 31

● لا يمكن تنظيف الرخام بواسطة محلول روح الملح.

الشرح: الرخام يحتوي على مادة الكلس التي تتأثر بمحلول روح الملح الذي يسبب تآكلها.

ملاحظة: يحدث للرخام مثل ما حدث لقطعة الطباشير.

حل التمرين 17 الصفحة 31

يمنع استعمال الأجهزة التي تشتغل بالغاز في المنازل غير المجهزة بمنافذ دخول الهواء وخروجه، ويرجع سبب ذلك إلى:

ـ الهواء غني بالأكسجين الذي يساعد على احتراق الغاز بشكل تام، من أجل منع تشكل غاز أحادي الكربون السّام.

ـ تسرب الغاز الذي يؤدي إلى حوادث خطيرة كاختناق الكائنات الحية المتواجدة في الفضاء نفسه، واحتراق وإتلاف محتويات المكان.

حل التمرين 18 الصفحة 31

قارورة زجاجية سعتها (1ℓ) يحتوي على (1ℓ) من بالماء، مسدودة بإحكام، توضع داخل غرفة التجميد لثلاجة حتى تجمد الماء كله.

● حجم الجليد المتشكل أكبر من حجم الماء.

المعطيات: كتلة واحد لتر من الماء $(1000g)$ ، كتلة واحد لتر من الجليد $(970g)$.

المطلوب: إيجاد حجم الجليد المتشكل.

الكتلة محفوظة في التحول الفيزيائي: كتلة الجليد تساوي كتلة الماء، والحجم غير محفوظ وعليه يكون مقدار الزيادة في الحجم هو:

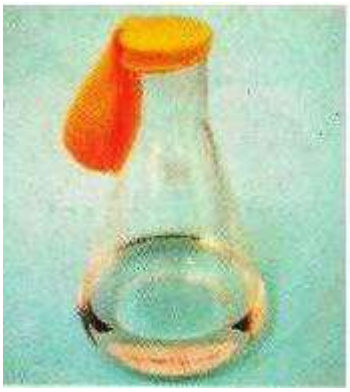
لدينا: $\begin{cases} 1000g \rightarrow 1\ell \\ (1000-970)g \rightarrow V' \end{cases}$ ، وبالتالي: $V' = \frac{1000-970}{1000} = 0,03$

إذن: يزيد حجم الجليد بـ $V' = 0,03\ell$

حجم الجليد المتشكل: $V = 1\ell + 0,03\ell$ ، إذن: $V = 1,03\ell$.

الاستنتاج: انكسار زجاج القارورة لعدم تحملها الزيادة في الحجم.

حل التمرين 19 الصفحة 21



أفرغ محتوى المثانة المطاطية(بيكاربونات الصوديوم) داخل القارورة(الخل).

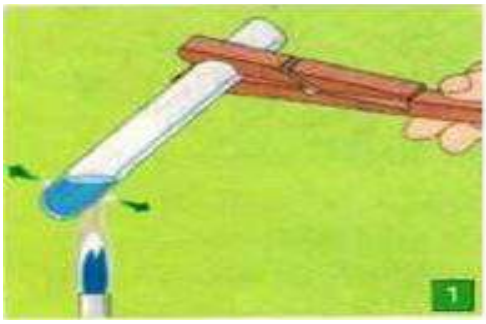
- أراد سمير تحقيق ميزة: انحفاظ الكتلة خلال تحول كيميائي.

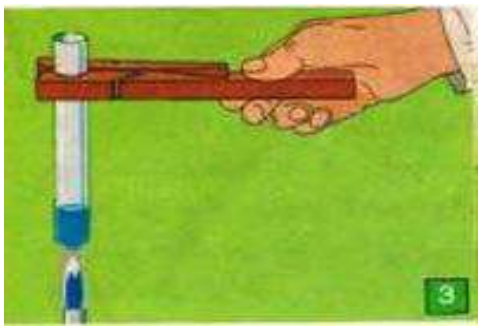
الملاحظة: حدوث فوران و انتفاخ المثانة بسبب تجمع الغاز المنطلق داخلها. الميزان حافظ على توازنه طيلة التجربة.

- نعم حقق سمير هدفه من خلال تجربته، (كتلة مواد الحالة الابتدائية = كتلة مواد الحالة النهائية).

حل التمرين 20 الصفحة 32

- الوضعيتان: 3 و 4 تشكلان خطورة على المجرب و على الحاضرين معه.





- الاحتياطات الواجب أخذها في المخبر أثناء تسخين مادة كيميائية في أنبوب اختبار أو داخل وعاء زجاجي:

ـ عدم توجيه فوهة أنبوب الاختبار ناحية الوجه.

ـ مسك أنبوب الاختبار بشكل مائل (الصورة1).

ـ توجيه فوهة أنبوب الاختبار صوب النافذة المفتوحة (الصورة2).

ـ تحريك أنبوب الاختبار بشكل دوري أثناء التسخين (لعدم تكسر زجاجه)...

حل التمرين 21 الصفحة 32

ينتج غاز ثنائي أكسيد الآزوت (NO_2) عن احتراق وقود الطائرات و الأفران و المنشآت الصناعية، وهو غاز في الحالة الطبيعية لونه (بني ـ محمر) له رائحة نفاذة حادة، وهو من أهم ملوثات الهواء وأكثرها شيوعًا و يسبب التهابًا حادًا عند استنشاقه في المسالك الهوائية نتيجة التسمم الحادث. و هو أحد الغازات الدفيئة التي تحبس الحرارة داخل الغلاف الجوي للكرة الأرضية.

حل التمرين 22 الصفحة 32

الجسم المحترق	الكبريت	الميثان	الفسفور	الحديد	الكربون
تشكل غاز ثنائي أكسيد الكربون		x			x

حل التمرين 23 الصفحة 32

احتراق البنزين داخل محرك سيارة.

- الغازات الناتجة: ـ غاز ثنائي أكسيد الكربون. ـ غاز أحادي أكسيد الكربون(غاز سام). بالإضافة إلى بخار الماء.
- كتلة الغازات الناتجة عن الاحتراق و بخار الماء **أكبر من** كتلة البنزين المستهلكة.

الشرح: احتراق البنزين لا يتم بمفرده و إنما يحتاج إلى غاز الأكسجين الذي يحصل عليه من الهواء، و في التحول الكيميائي انحفاظ للكتلة، أي:
كتلة المواد الابتدائية (بنزين+أكسجين) = كتلة المواد النهائية (الغازات+بخار الماء).

حل التمرين 24 الصفحة 32

نشعل الشمعة المثبتة على كفة ميزان متوازن.

- الميزان يفقد توازنه.
- ما حدث في هذا التحول هو: أنه قبل إشعال الشمعة كان الميزان في حالة توازن(كتلة الأجسام الابتدائية)، و بعد إشعال فتيل الشمعة اختفى جزء من الفتيل و انطلق بخار الشمع و الدخان إلى الجو، الأمر الذي سبب اختلال توازن الميزان.

حل التمرين 25 الصفحة 33

كتلة الماء = كتلة قطع الجليد.

التعليل:
انصهار قطع الجليد داخل الوعاء لا يسبب اختلال توازن الميزان، الكتلة في التحول الفيزيائي محفوظة.

حل التمرين 26 الصفحة 33

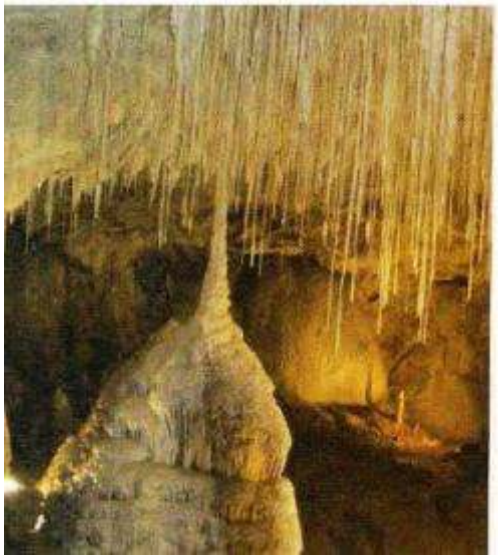
الصاعدات: هي ترسبات تراكمت بانفصال كربونات الكالسيوم في الماء نتيجة ترشحه نقطة

فنقطة على قاع المغارة.

النازلات: هي ترسبات تتدلى من سقف المغارة بانفصال كربونات الكالسيوم في الماء نتيجة ترشحه نقطة فنقطة.

- العوامل الفيزيائية و المناخية التي تسهل عملية ترسب الكلس:

1 ـ معدل رشح التربة.
2 ـ قرب المياه الجوفية من السطح.
3 ـ ارتفاع ضغط غاز ثاني أكسيد الكربون في هواء التربة.
4 ـ انخفاض درجة الحرارة يقلل انحلال الكلس في الماء.
4 ـ توافر الكالسيوم.
5 ـ وقوام التربة.
6 ـ معدل البخر.



- مغارات بها صاعدات و نازلات بالجزائر:

ـ أوقاس بولاية بجاية.
ـ غار الباز ببلدة زيامة منصورية بولاية جيجل.
ـ بني عاد بولاية تلمسان.

الوحدة التعلمية ـ 2 ـ : النموذج المجهري للتحول الكيميائي.

حل التمرين 01 الصفحة 48

تتميز الحبيبات في النموذج الحبيبي:

- تحتفظ الحبيبة بالأبعاد نفسها.
- تحتفظ الحبيبة بالكتلة نفسها.
- لا تتشوه الحبيبة.
- يفصل بين حبيبة وأخرى فراغ.
- يمكن للحبيبات أن تكون مضطربة.

حل التمرين 02 الصفحة 48

الإجابة بصحيح أو بخطأ:

- الذرة مكونة من جزيئات.....(**خطأ**).
- يمثل الجزيء بالنموذج الحبيبي المتراص للذرات.....(**صحيح**).
- النموذج الجزيئي نموذج غير مجهري.....(**خطأ**).
- تبقى الكتلة محفوظة في التحول الكيميائي و تكون غير محفوظة في التحول الفيزيائي.....(**خطأ**).

حل التمرين 03 الصفحة 48

نقل الفقرة و ملأ الفراغات:
خلال تحول كيميائي **تتحطم** جزيئات المواد **المختفية** وتتشكل جزيئات **جديدة** للمواد **الناتجة**، يبقى نوع الذرات **محفوظ** خلال تحول كيميائي بينما تكون الجزيئات **غير محفوظة**.

حل التمرين 04 الصفحة 48

اختيار الإجابة الصحيحة:
- جزيء الأكسجين مكون من ذرتي أكسجين.

حل التمرين 05 الصفحة 48

- يعطي التحليل الكهربائي للماء غاز الهيدروجين و غاز الأكسجين.

حل التمرين 06 الصفحة 48

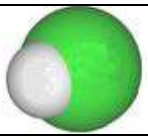
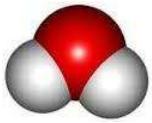
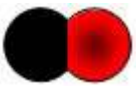
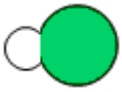
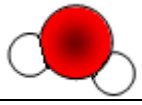
- جزيئات الماء و هو سائل **لا تختلف** عن جزيئات الماء و هو بخار.

حل التمرين 07 الصفحة 48

احتراق الكبريت بغاز الأكسجين يعطي ثنائي أكسيد الكبريت.
- جزيئات الحالة الابتدائية: جزيئة أكسجين + جزيئة كبريت.
- جزيئة الحالة النهائية: جزيئة ثنائي أكسيد الكبريت.

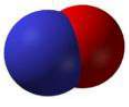
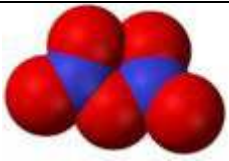
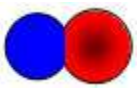
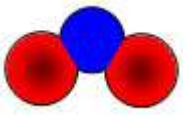
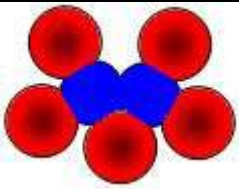
حل التمرين 08 الصفحة 48

تمثيل الأجسام النقية بمجسم الجزيئات:

الجسم النقي	أحادي أكسيد الكربون	كلور الهيدروجين	الماء النقي	غاز الآزوت
مجسم الجزيئات				
تمثيل آخر				

حل التمرين 09 الصفحة 48

تمثيل أكاسيد الآزوت بمجسم الجزيئات:

جزيء الأكسيد	الأول	الثاني	الثالث
مجسم الجزيئات			
تمثيل آخر			

حل التمرين 10 الصفحة 48

تحديد أنواع ذرات الجزيئات في الحالتين الابتدائية و النهائية:

- تحول الغلوكوز بالتسخين إلى كربون وبخار الماء.

الحالة الابتدائية: جزيء الغلوكوز يتكون من ذرات الفحم والهيدروجين والأكسجين.

الحالة النهائية: ـ جزيئات الفحم تتكون من ذرات الفحم.

ـ جزيئات بخار الماء تتكون من ذرات الهيدروجين والأكسجين.

- تحليل الماء بالتيار الكهربائي:

الحالة الابتدائية: جزيئات الماء تتكون من ذرات الهيدروجين والأكسجين.

الحالة النهائية: ـ جزيئات غاز الهيدروجين تتكون من ذرات الهيدروجين.

ـ جزيئات غاز الأكسجين تتكون من ذرات الأكسجين.

- احتراق الكبريت في غاز الأكسجين:

الحالة الابتدائية: ـ جزيئات الكبريت تتكون من ذرات الكبريت.

ـ جزيئات غاز الأكسجين تتكون من ذرات الأكسجين.

الحالة النهائية: ـ جزيئات ثنائي أكسيد الكبريت تتكون من ذرات الكبريت و ذرات الأكسجين.

- تحول مسحوق الكبريت بوجود التوتياء الذي يعطي كبريت التوتياء:

الحالة الابتدائية: ـ جزيئات الكبريت تتكون من ذرات الكبريت.

ـ جزيئات التوتياء تتكون من ذرات التوتياء(الزنك).

الحالة النهائية: ـ جزيئات كبريت التوتياء تتكون من ذرات الكبريت و ذرات التوتياء.

حل التمرين 11 الصفحة 48

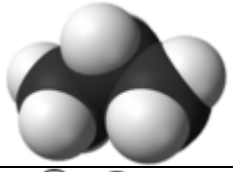
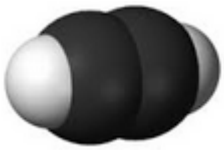
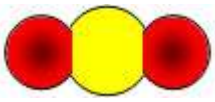
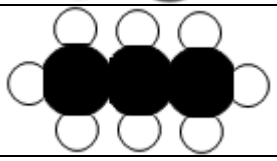
الإجابة بصحيح أو بخطأ:

التحول الكيميائي هو الظاهرة التي يحدث فيها:

- إتحاد بين الذرات بكيفية مختلفة عما كانت عليه قبل التحول الكيميائي.....(**صحيح**).
- إتحاد بين الجزيئات بكيفية مختلفة عما كانت عليه قبل التحول الكيميائي.....(**خطأ**).
- إتحاد بين الذرات و الجزيئات.....(**خطأ**).

حل التمرين 12 الصفحة 48 و49

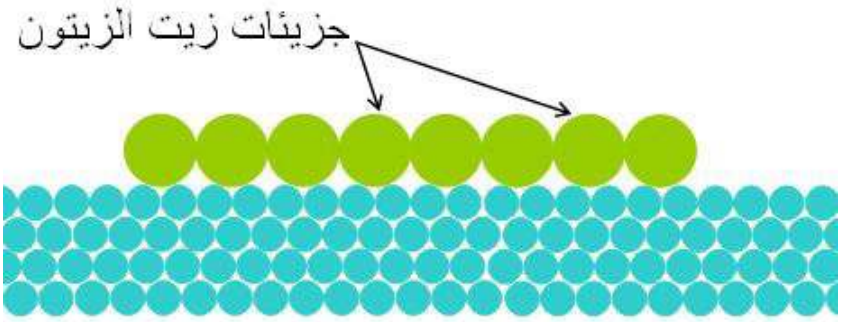
رسم مجسمات جزيئات الأجسام:

الجسم النقي	ثنائي أكسيد الكبريت	البروبان	الأستيلين
مجسم الجزيئات			
تمثيل آخر			

حل التمرين 13 الصفحة 49

الهواء مكون من عدّة أنواع من الجزيئات.
الشرح: منها جزيئات غاز الآزوت (عدد كبير جدًا) وجزيئات غاز الأكسجين وجزيئات غازات أخرى بنسب قليلة جدًا.

حل التمرين 14 الصفحة 49



المعطيات: ـ حجم ملعقة الزيت $V = 2cm^3$
ـ مساحة بقعة الزيت $S = 2000m^2 = 2\times10^3 m^2$.
المطلوب: حساب طول جزيء زيت الزيتون.
الحل: نحول من وحدة cm^3 إلى وحدة m^3.

لدينا: $\begin{cases} 1m^3 \rightarrow 1000000cm^3 \\ Vm^3 \rightarrow 2cm^3 \end{cases}$ ، وبالتالي: $V = \dfrac{2\times1}{1000000} = 0{,}000002 = 2\times10^{-6}$

إذن: حجم ملعقة زيت الزيتون هو: $V = 2\times10^{-6} m^3$
نحسب طول جزيء زيت الزيتون:

لدينا: $L = \dfrac{V}{S} = \dfrac{2\times10^{-6}}{2\times10^3} = \dfrac{2}{2}\times10^{-6}\times10^{-3} = 10^{-9}$

إذن: طول جزيء زيت الزيتون بوحدة المتر هو: $L = 10^{-9} m = 0{,}000000001m$
وطول جزيء زيت الزيتون بوحدة المليمتر هو: $L = 10^{-9} m\times10^3 = 10^{-6} mm$
$L = 0{,}000001mm$

حل التمرين 15 الصفحة 49

الطرق المتبعة لمعرفة الذرات المكونة لجزيء مادة معينة:
1 ـ طرق مباشرة بواسطة المجهر الإلكتروني: بحيث تظهر صورة للجزيء لكن لا تكون في العادة واضحة بحيث نرى التفاصيل الدقيقة فيها.
2 ـ طرق غير مباشرة عن طريق دراسة المواد الصلبة: باستخدام حيود الأشعة السينية حيث تمكن من معرفة الحجم والشكل والتركيب البلوري لجزيئات المادة الصلبة.
3 ـ طريقة استعمال الحيود النيوتروني والحيود الإلكتروني: في دراسة المواد الصلبة وذلك عن طريق تمرير حزمة من النيوترونات (جسيمات متعادلة)، أو حزمة من الإلكترونات خلال المادة الصلبة مع ملاحظة التغيير في حزمة النيوترونات أو الإلكترونات. كما يمكن

استخدام الحيود الإلكتروني لدراسة الغازات.

حل التمرين 16 الصفحة 49

أولا: المعطيات: ـ نصف قطر ذرة الهيدروجين $r=\frac{5}{100.000.000}mm$

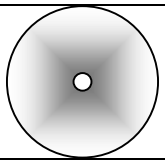
ـ سلم الرسم $1mm\rightarrow 200.000.000mm$

المطلوب: تمثيل ذرة الهيدروجين بمجسم كروي.

الحل: نبحث عن نصف قطر المجسم الكروي: (r')

لدينا: $\begin{cases}1mm\rightarrow 200.000.000mm\\ \frac{5}{100.000.000}\rightarrow r'\end{cases}$ وبالتالي: $r'=\frac{\frac{5\times 200.000.000}{100.000.000}}{1}=10$

إذن: نصف قطر مجسم الكرة هو: $r'=10mm$

و يكون التمثيل التالي:		نصف قطر مجسم الكرة هو: $r'=10mm$

ثانيًا: المعطيات: ـ المسافة بين مركزي الذرتين هي: d حيث: $d=\frac{74}{1.000.000.000}mm$

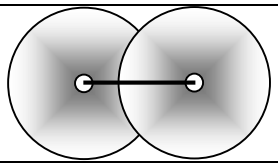
ـ سلم الرسم $1mm\rightarrow 200.000.000mm$

المطلوب: تمثيل جزيء غاز الهيدروجين:

الحل: نبحث عن المسافة بين مركزي الذرتين: (d')

لدينا: $\begin{cases}1mm\rightarrow 200.000.000mm\\ \frac{74}{1.000.000.000}\rightarrow d'\end{cases}$ وبالتالي: $d'=\frac{\frac{74\times 200.000.000}{1.000.000.000}}{1}=14,8$

إذن: المسافة بين مركزي الذرتين هي: $d'=14,8mm$

و يكون التمثيل التالي:		نصف قطر كل ذرة $r'=10mm$ والبعد بين مركزي الذرتين $d'=14,8mm$

الملاحظة: مجسّم جزيء غاز الهيدروجين نموذج متراصّ.

حل التمرين 17 الصفحة 49

تمثيل جزيء غاز الأكسجين:

المعطيات: ـ نصف قطر ذرة الأكسجين $r'=\frac{7}{100.000.000}mm$

ـ المسافة بين مركزي الذرتين هي: d' حيث: $d'=\frac{12}{100.000.000}mm$

ـ سلم الرسم $1mm \rightarrow 200.000.000mm$

المطلوب: تمثيل جزيء غاز الأكسجين:

الحل:

أولا: نبحث عن نصف قطر المجسم الكروي لذرة الأكسجين: (r'')

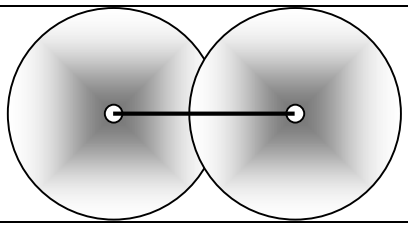
لدينا: $\begin{cases} 1mm \rightarrow 200.000.000mm \\ \frac{7}{100.000.000} \rightarrow r'' \end{cases}$ وبالتالي: $r''=\frac{\frac{7\times 200.000.000}{100.000.000}}{1}=14$

إذن: نصف قطر مجسم الكرة هو: $r''=14mm$

ثانيًا: نبحث عن المسافة بين مركزي الذرتين: (d'')

لدينا: $\begin{cases} 1mm \rightarrow 200.000.000mm \\ \frac{12}{100.000.000} \rightarrow d'' \end{cases}$ وبالتالي: $d''=\frac{\frac{12\times 200.000.000}{100.000.000}}{1}=24$

إذن: المسافة بين مركزي الذرتين هي: $d''=24mm$

ويكون التمثيل التالي:		نصف قطر كل ذرة $r''=14mm$ والبعد بين مركزي الذرتين $d''=24mm$

الملاحظة: مجسّم جزيء غاز الأكسجين نموذج متراصّ.

حل التمرين 18 الصفحة 49

رتبة مقدار طول الأجسام و ترتيبها من الأكبر إلى الأصغر:

الجسم	الإنسان	الأرض	الخلية	الجزيء	حبة السكر	الطائرة
رتبة المقدار	$1m$	$1000km$	$\frac{1}{1.000}mm$	$\frac{1}{1.000.000}mm$	$1cm$	$1m$

الترتيب من الأكبر إلى الأصغر:

$$1000km \rightarrow 1m \rightarrow 1cm \rightarrow \frac{1}{1.000}mm \rightarrow \frac{1}{1.000.000}mm$$

حل التمرين 19 الصفحة 49

يحتوي حجم الهواء على حوالي 1% من الغازات النادرة:

اسم الغاز النادر	هيدروجين	هليوم	أرغون	ثنائي أكسيد الكربون	أوزون	نيون	زينون
صيغته	H_2	He	Ar	CO_2	O_3	Ne	Xe

● تستعمل بعض هذه الغازات في ملء بعض مصابيح التوهج لأنها تساعد في إطالة عمر الفتيلة وتمنع الكهرباء من الانتشار داخل الزجاجة. وتقوم مصابيح التفريغ الغازية مثل مصباح النيون بإنتاج الضوء عن طريق مرور الكهرباء خلال غاز تحت الضغط، بدلا من توهج الفتيلة، و بمزج عدد من هذه الغازات يمكن الحصول على ألوان متعددة للضوء الناتج، كما أن مصابيحها منخفضة الثمن وتقدم ضوء أفضل من تلك المصابيح التي تحتوي على فتيلة.

حل التمرين 20 الصفحة 49

تظهر الصورة ثلاث حوجلات تحوي كلا منها على غاز مميز بلون معين وهي كالتالي:

اسم الغاز	لونه	صيغته
غاز الكلور	أخضر مصفر	$C\ell_2$
غاز ثنائي أكسيد الآزوت	نارنجي	NO_2
غاز اليود	بنفسجي	I

الوحدة التعلمية ـ 3 ـ : الرموز الكيميائية.

حل التمرين 01 الصفحة 64

● نقل الفقرة و إكمال الفراغات:

تمثل الذرات **برموز** وتمثل الجزيئات **بصيغ كيميائية**، يتكون الجزيء من حبيبات صغيرة تسمى **الذرات**.

● نقل الجدول وإكماله:

الصيغة الكيميائية للجزيء	O_2	H_2O	H_2	CO_2	CH_4
اسم المادة المكونة من هذه الجزيئات	غاز الأكسجين	الماء	غاز الهيدروجين	غاز ثنائي أكسيد الكربون	غاز الميثان

حل التمرين 02 الصفحة 64

● رموز الذرات:

اسم الذرة	كربون	أكسجين	هيدروجين	كبريت
رمزها	C	O	H	S

حل التمرين 03 الصفحة 64

● الذرات الموافقة للرموز:

الرمز	N	I	S	Ca
الذرة الموافقة له	نتروجين	يود	كبريت	كالسيوم

حل التمرين 04 الصفحة 64

● الصيغ الكيميائية للجزيئات المكوّنة للأجسام النقية التالية:

الجسم	الماء	غاز ثنائي أكسيد الكربون	غاز الأكسجين	غاز أول أكسيد الكربون
صيغته الكيميائية	H_2O	CO_2	O_2	CO

حل التمرين 05 الصفحة 64

● أسماء الذرات في الصيغ الكيميائية التالية:

الصيغة الكيميائية	H_2O	Fe	CO
أسماء الذرات	أكسجين ـ هيدروجين	حديد	أكسجين ـ كربون

حل التمرين 06 الصفحة 64

● الصيغة التي تمثل ذرتي هيدروجين منفصلتين: $2H$

● الصيغة التي تمثل جزيء غاز الهيدروجين: H_2

● الصيغة التي تمثل جزيئين من غاز الهيدروجين: $2H_2$

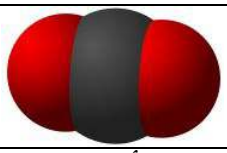
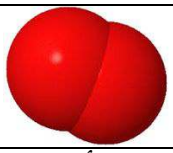
حل التمرين 07 الصفحة 64

الصيغة الكيميائية المناسبة لجزيء حمض الكبريت النقي هي: H_2SO_4

حل التمرين 08 الصفحة 64

الصيغة الكيميائية لجزيء حمض الآزوت هي: HNO_3

حل التمرين 09 الصفحة 64

المجسم			
الغاز	غاز أحادي أكسيد الكربون	غاز ثنائي أكسيد الكربون	غاز الأكسجين
الصيغة الكيميائية	CO	CO_2	O_2

حل التمرين 10 الصفحة 64

الصيغة الكيميائية لجزيء الغلوكوز $(Glucose)$ هي: $C_6H_{12}O_6$

جزيء الغلوكوز	$C_6H_{12}O_6$		
الذرات المكونة له	الكربون	الهيدروجين	الأكسجين
عددها	6	12	6

حل التمرين 11 الصفحة 64

الإجابة بصحيح أو بخطأ:

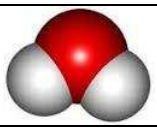
- صيغة الهواء NO_3 .....(**خطأ**).
- صيغة جزيء ثنائي أكسيد الكربون هي: CO^2 .....(**خطأ**).
- الجزيئات مكونة من الذرات فقط.....(**صحيح**).
- صيغة الماء النقي هي: H_2O .....(**صحيح**).

حل التمرين 12 الصفحة 65

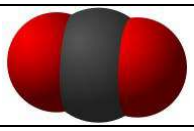
جزيء السكروز $(Saccharose)$:

- يحتوي هذا الجزيء على 45 ذرة.
- الصيغة الكيميائية لجزيء السكروز هي: $C_{12}H_{22}O_{11}$

حل التمرين 13 الصفحة 65

بطاقة تعريف الماء النقي	
الاسم	الماء
الصيغة	H_2O
مجسم الجزيء	
الحالة الفيزيائية في الشروط العادية	سائلة
اللون	عديم اللون

الرائحة	ليس له رائحة
درجة الانصهار	$0°c$ (تحت الضغط الجوي النظامي).
درجة الغليان	$100°c$ (تحت الضغط الجوي النظامي).
كتلة واحد لتر	$1kg$
تجربة الكشف	يغيّر لون كبريتات النحاس اللامائية(لونها أبيض) إلى اللون الأزرق.

بطاقة تعريف غاز ثنائي أكسيد الكربون	
الاسم	غاز ثنائي أكسيد الكربون
الصيغة	CO_2
مجسم الجزيء	
الحالة الفيزيائية في الشروط العادية	غازية
اللون	عديم اللون
الرائحة	ليس له رائحة
ميزة خاصة	غاز خانق

حل التمرين 14 الصفحة 65

زنجفر أحمر: $(Cinabre\ \ rouge)$ كبريت الزئبق: (HgS)	فضة طبيعية $(Argent\ \ Natif)$ الفضة: (Ag)	نيكلين $Nickelin$ [نيكل+زرنيخ]: $(NiAs)$

بلند $(Blend)$ كبريتيد الزنك: (ZnS)	كالكوسين $(Chalcosine)$ كبريتيد النحاس: (Cu_2S)	أرجيروز $(Argyrose)$ كبريت الفضة: (Ag_2S)

حل التمرين 15 الصفحة 66

المادة الكيميائية		المادة المصنعة
H_2SO_4		صابون
NH_3		بلاستيك
$NaC\ell$		زجاج
		مواد صيدلانية
		بيكربونات الصوديوم

حل التمرين 16 الصفحة 66

الرمز	Pb	K	I
الذرة	الرصاص	البوتاسيوم	اليود

- الصيغة الكيميائية لجزيء مسحوق نترات الرصاص $(PbNO_3)$.
- الصيغة الكيميائية لجزيء مسحوق يود البوتاسيوم (KI).
- عند خلط المسحوقين السابقين ولون كل منهما أبيض يتشكل مزيج أصفر اللون.

التفسير: حدث تحول كيميائي وتشكل جسم جديد.

الحالة النهائية	تحول كيميائي	الحالة الابتدائية
مزيج أصفر	➔	يود البوتاسيوم + نترات الرصاص

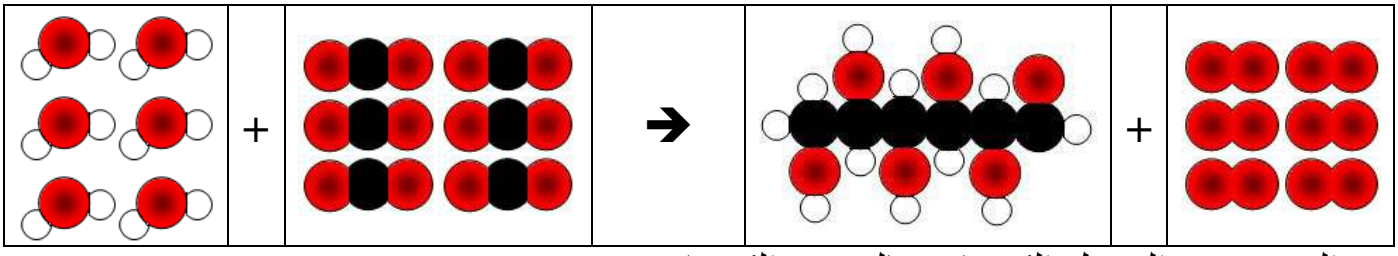
حل التمرين 17 الصفحة 66

- التركيب الضوئي للنباتات الخضراء:

الحالة النهائية	تحول كيميائي	الحالة الابتدائية
غاز الأكسجين + سكر الغلوكوز	➔	غاز ثنائي أكسيد الكربون + الماء

- التعبير عن التحول الكيميائي بالنماذج الجزيئية:

الحالة النهائية	تحول كيميائي	الحالة الابتدائية



● التعبير عن التحول الكيميائي بالرموز الكيميائي:

$$6H_2O + 6CO_2 \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

2 ـ الظواهر الميكانيكية

الوحدة التعلمية ـ 04 ـ : الحركة و المسار.

حل التمرين 01 الصفحة 94

نقول عن جسم أنه ساكن بالنسبة لجسم آخر إذا لم يتغير موضعه بالنسبة لذلك الجسم بمرور الزمن.

حل التمرين 02 الصفحة 94

نقول عن جسم أنه متحرك بالنسبة لجسم آخر إذا تغير موضعه بالنسبة لذلك الجسم بمرور الزمن.

حل التمرين 03 الصفحة 94

الجهاز المبين في الصورة المقابلة يساعد على الكتابة فيجعلها سهلة في القطار وهو يتحرك، لأنه يعمل على تثبيت قبضة اليد فلا تتحرك بالنسبة للورقة بتحرك القطار.

حل التمرين 04 الصفحة 94

نعم المرجع جسم.

● المرجع اتحاد للمعلم الفضائي مع المعلم الزمني. فيمكن إذن اعتبار جسم ما مرجعًا عندما نربطه مع الزمن، نختاره لدراسة حركة الأجسام بالنسبة إليه.

حل التمرين 05 الصفحة 94

- أهمية تحديد المرجع قبل أيّ دراسة لحركة الأجسام: تكمن في توحيد الدراسة نظرًا لطابعها النسبي.
- ولذلك يلزم دومًا اختيار مرجع مناسب قبل أيّ دراسة لحركة الأجسام.

حل التمرين 06 الصفحة 94

- الحركة المستقيمة: هي حركة جسم بالنسبة لمرجع مختار، يتحرك على مسار مستقيم.

حل التمرين 07 الصفحة 94

- الحركة المنحنية: هي حركة جسم بالنسبة لمرجع مختار، يتحرك على مسار منحني.

حل التمرين 08 الصفحة 94

- الحركة الدائرية: هي حركة جسم بالنسبة لمرجع مختار، يتحرك على مسار دائري.

حل التمرين 09 الصفحة 94

- جميع نقاط عجلة الدراجة **لا تتحرك بنفس الحركة**.

مثلا: مسار حركة نقطة من هيكل الدراجة يختلف عن مسار حركة نقطة من إطار عجلة الدراجة بالنسبة لنفس المرجع.

حل التمرين 10 الصفحة 94

- لا يمكن أن توصف حركة نقطة من الدراجة وصفا واحدًا مطلقا. لأن ذلك مرتبط بالمرجع المختار أثناء دراسة الحركة.

مثلا: يختلف وصف حركة نقطة من إطار عجلة الدراجة حسب المرجع المأخوذ، فإذا اخترنا:
- هيكل الدراجة كمرجع فإن **حركتها دائرية**.
- الطريق المستقيم الذي تتحرك وفقه كمرجع فإن **حركتها منحنية** إنحاءً غير دائري.

حل التمرين 11 الصفحة 94

- مسار نقطة متحركة: هو مجموعة الأوضاع المتتالية التي تمرُّ بها النقطة المتحركة أثناء حركتها.

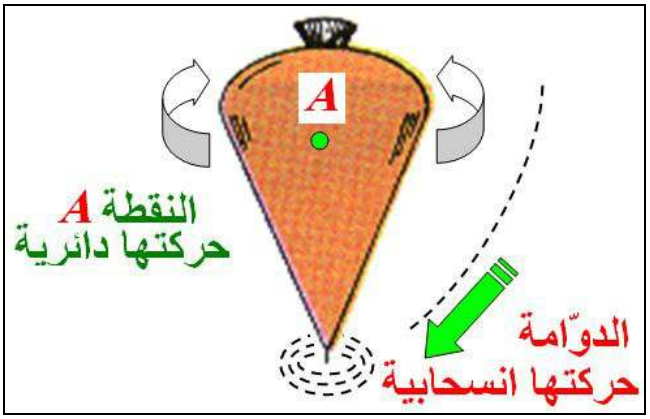
حل التمرين 12 الصفحة 94

الفرق بين الحركة الانسحابية والحركة الدورانية: يتمثل في شكل مسارات كل حركة.
- الحركة الانسحابية: يكون لكل نقاط الجسم المتحرك حركة انسحابية مسارات متماثلة.
- الحركة الدورانية: يكون لكل نقاط الجسم المتحرك حركة انسحابية مسارات دائرية غير متماثلة من حيث نصف القطر.

حل التمرين 13 الصفحة 94

عندما تتحرك إحدى نقاط جسم حركة دائرية فليس بالضرورة أن تكون حركة هذا الجسم دورانية، **فمثلا:**
- حركة نقطة من عجلة الدرّاجة تتحرك بحركة دائرية والدرّاجة تنسحب.

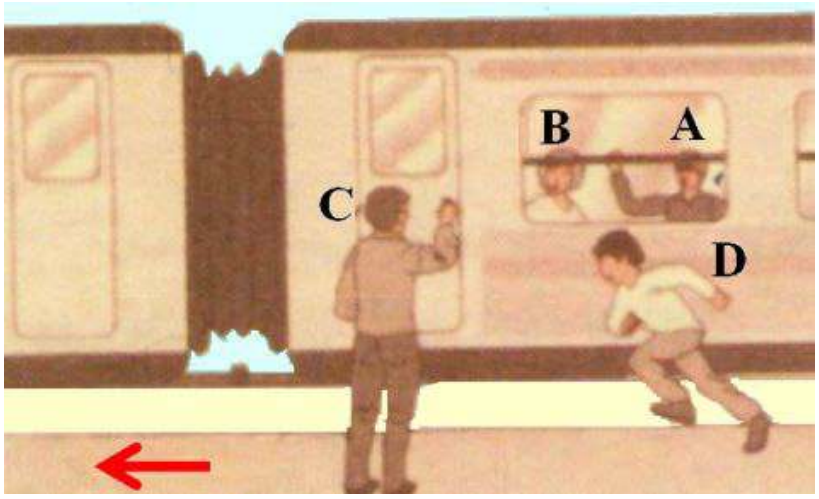
- حركة نقطة من الدوّامة الخشبية (لعبة) تتحرك بحركة دائرية بينما الدوّامة تنسحب.



حل التمرين 14 الصفحة 94

الأشجار الموجودة بجانب الطريق ساكنة بالنسبة للأرض، هذا إذا كان الجو هادئا. أما إذا كان هناك رياح فيمكن أن يتحرك جزء منها كالأوراق مثلا.

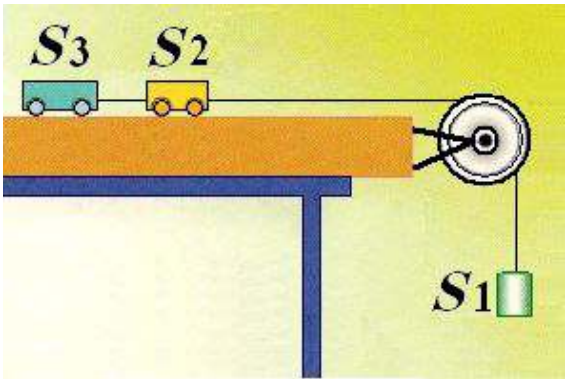
حل التمرين 15 الصفحة 94



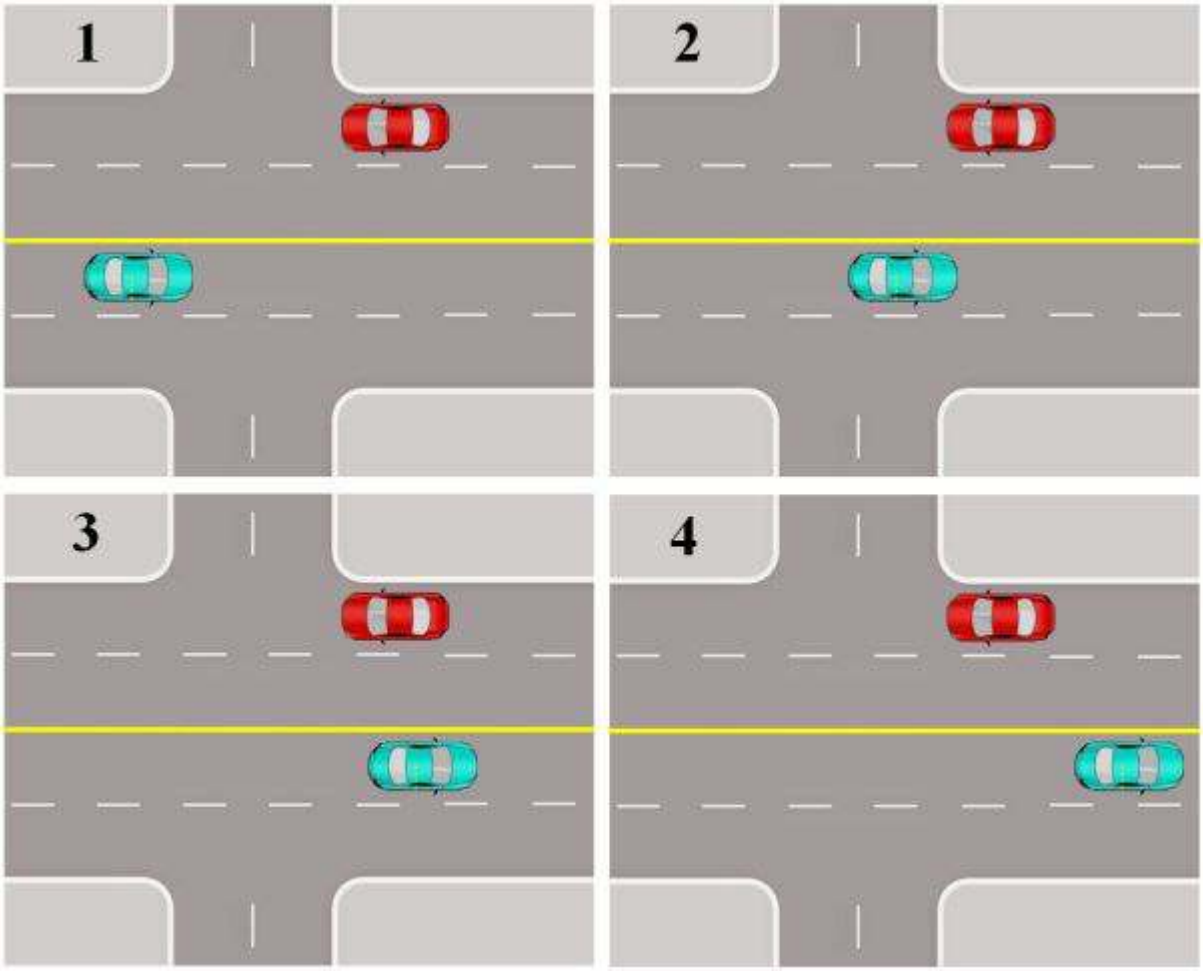
القضية	صحيحة أو خاطئة	التصويب
1	خاطئة	(A) ساكن بالنسبة لـ (B)
2	صحيحة	
3	صحيحة	
4	خاطئة	القطار ساكن بالنسبة لـ (A)
5	صحيحة	
6	صحيحة	

حل التمرين 16 الصفحة 95

الجسم / المرجع	(S_1)	(S_2)	(S_3)
الطاولة	متحرك	متحرك	متحرك
الجسم (S_1)	ساكن	متحرك	متحرك
الجسم (S_3)	متحرك	ساكن	ساكن



حل التمرين 17 الصفحة 95



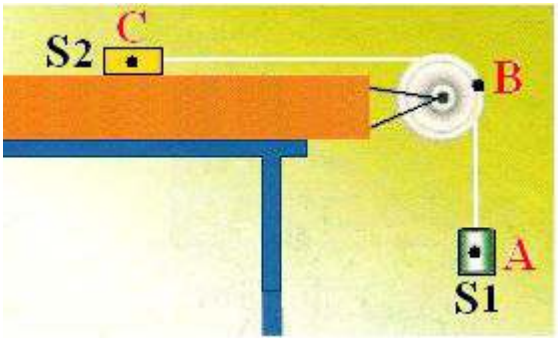
- نعتبر الطريق مرجع ننسب إليه الحركة.
- السيارة الزرقاء في حالة حركة بالنسبة للطريق المأخوذ كجملة مقارنة، لأن موضعها تغير بالنسبة للطريق.
- السيارة الحمراء في حالة سكون بالنسبة للطريق المأخوذ كجملة مقارنة، لأن موضعها لم يتغير بالنسبة للطريق.

حل التمرين 18 الصفحة 95

إكمال الجدول:

نوع الرياضة		طبيعة الحركة
سباق 100م		مستقيمة.
التزحلق على الثلج	المرحلة الأولى: المسلك على شكل منحدر مستقيم.	مستقيمة.
	المرحلة الثانية: مغادرة المنحدر و**الطيران** في الهواء حتى السقوط على الأرض.	كيفية(منحنية غير دائرية).
دواسة دراجة الدرّاج في سباق الدراجات	المرجع: هيكل الدراجة.	دائرية.
	المرجع: الطريق.	كيفية.

حل التمرين 19 الصفحة 96



- حركة النقطة (A) حركة مستقيمة.
- حركة النقطة (B) حركة دائرية.
- حركة النقطة (C) حركة مستقيمة.

◄الفرق بين حركتي النقطتين (A) و (C) هو:

- حركة النقطة (A) مستقيمة شاقولية، و حركة النقطة (C) مستقيمة أفقية.

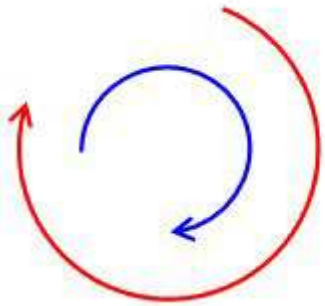
حل التمرين 20 الصفحة 96

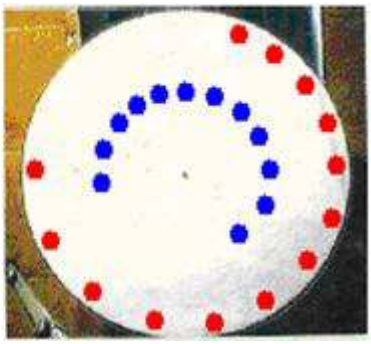
التصنيف في جدول: المرجع المأخوذ كجملة مقارنة هو: الأرض.

طبيعة الحركة	إنسحابية	دورانية	إنسحابية ودورانية
الحركات	سيارة تسير على طريق مستقيمة.	الباب أثناء فتحه.	أرجوحة (يرتبط بشكلها).
	زجاج السيارة الجانبي.		عجلة السيارة عندما تسير السيارة وفق طريق مستقيمة.
			كرة تتدحرج على طريق مستوية مائلة.

حل التمرين 21 الصفحة 96

- رسم مسار الحركة لكل من النقطتين:

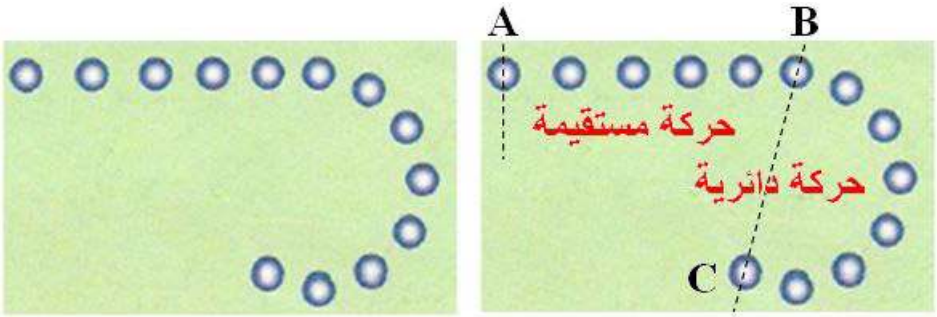




- النقطتان الحمراء والزرقاء تتحركان بحركة دائرية على مسار دائري.
- **الاستنتاج:** كل نقاط المظلة تتحرك بحركة دائرية على مسارات دائرية عدا نقطة المركز.

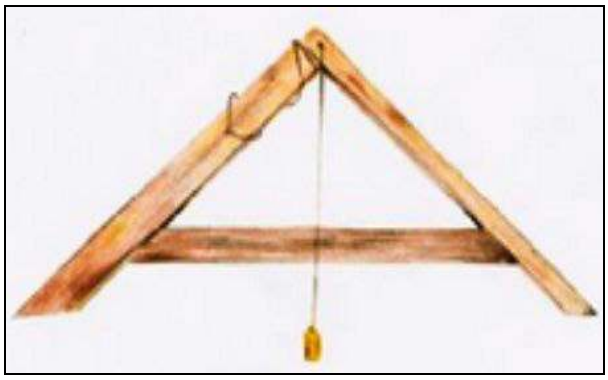
حل التمرين 22 الصفحة 96

- تتحرك الكرية بحركتين مستقيمة في الجزء AB على مسار مستقيم. وتتحرك بحركة دائرية في الجزء BC على مسار دائري.



حل التمرين 23 الصفحة 96

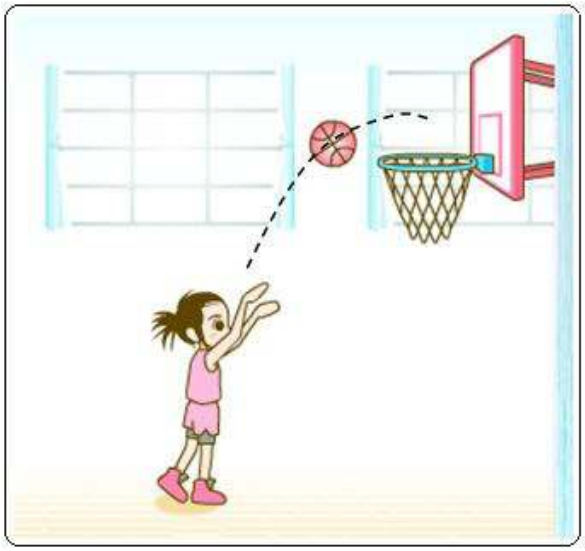
- نعم جواب التلميذ صحيح: لتحديد نقطة ارتطام جسم يسقط سقوطا حرًا لحاله من مكان ما نستعمل خيط المطمار لأن مسار الجسم شاقولي.
- **دور خيط المطمار:** يستعمل في تحديد شاقول المكان، حيث يجسد مسار الجسم الساقط.



حل التمرين 24 الصفحة 96

قذف تلميذ كرة السلة لتتحرك إلى أعلى صعودًا ثم تنزل إلى أسفل لتدخل داخل الشبكة.

- طبيعة الحركة: حركة منحنية.
- مسار الحركة: تتبع الكرة صعودًا و نزولا مسار منحني.



حل التمرين 25 الصفحة 96

كيف تعمل ماسحات السيارة

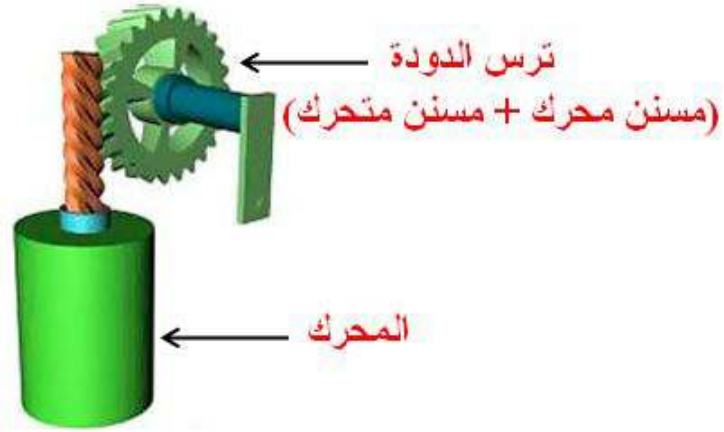
أول ماسحة زجاج سيارة كانت تعمل بطريقة يدوية بتحريك ذراع داخل السيارة للأمام والخلف، وفي يومنا هذا نحن نستخدم ماسحات زجاج كهربائية. تقوم ماسحات الزجاج في السيارة بالحفاظ على نظافة الزجاج أثناء القيادة وجعل الرؤية واضحة وخصوصا عند سقوط المطر. تستخدم ماسحة الزجاج في كافة أنواع السيارات الكبيرة والصغيرة وفي بعض السيارات توجد على المصابيح الأمامية وكذلك على زجاج السيارة الخلفي وتثبت على نوافذ الطائرات وحتى المكوك الفضائي.

داخل ماسحات الزجاج:

تحتوي ماسحة الزجاج على تقنيتين ميكانيكيتين تعملان معا لتقوم الماسحة بعملها المطلوب منها من خلال حركتها المنتظمة والمتكررة على زجاج السيارة. وهاتين التقنيتين هما:

أولا: المحرك الكهربائي وترس خاص يسمى أي ترس الدودة مكون من مسننين أحدهما محرك(قائد) و الآخر مُقاد(متحرك) يزود الماسحة بطاقة الحركة.

ثانيًا: ذراع توصيل يقوم بتحويل **الحركة الدورانية** الناتجة عن الموتور الكهربي إلى **حركة انتقالية** للماسحة للأمام والخلف.



المحرك والترس:

تحتاج الماسحة عند حركتها على زجاج السيارة إلى قوة كبيرة لتجعلها تتحرك بقوة ذهابًا وإيابًا لتمسح زجاج السيارة. ولكي تحصل الماسحة على هذه القوة يتم الاعتماد على **ترس الدودة** المثبت على المحرك الكهربائي.

يعمل **ترس الدودة** على مضاعفة الازدواج الناتج عن المحرك الكهربائي بقيمة تصل إلى 50 مرة، هذا بالإضافة إلى أنه يقوم أيضًا بتقليل سرعة حركة المحرك بـ 50 مرة أيضًا.

وبتوصيل **ترس الدودة** مع **الذراع المتصل** مع الماسحات ليحركها ذهابًا وإيابًا على زجاج السيارة.

وفي داخل المحرك والترس يوجد دائرة إلكترونية تحتوي على مِجَسَّات حساسة تقوم برصد موضع الماسحة بالنسبة لزجاج السيارة. فعندما نقوم بإيقاف الماسحة في أي لحظة فإن هذه المِجَسَّات الحساسة تحافظ على استمرار التيار الكهربائي حتى تصل الماسحة إلى أدنى

موضع لها على زجاج السيارة وتتوقف عندها وذلك حتى لا تقف الماسحة في منتصف الزجاج الأمامي مما يعيق الرؤية وقد يتسبب في حوادث خطيرة، ولهذا فإن هذه الدائرة الإلكترونية تقوم بإيقاف الماسحة عند أدنى مستوى لها في أي لحظة تقوم فيها بإيقافها يدوياً.

ذراع التوصيل:

عبارة عن قطعة معدنية قصيرة تسمى الحدبة، مثبتة على عمود **ترس الدودة**. تدور الحدبة في **حركة دورانية** مستمرة مع دوران المحرك. ويتصل بالحدبة ساق طويل، وعند **دوران الحدبة** فإنها تحرك الساق الطويل **للأمام والخلف** ، وبحركة الساق الطويلة فإنها تحرك أيضا قطعتين معدنيتين مثبتة عليهما شفرات الماسحة المتصلة مع الساق الطويلة مما يسمح بحركة شفرات الماسحة على زجاج السيارة كما في الشكل الموضح أدناه.

شفرات الماسحة:

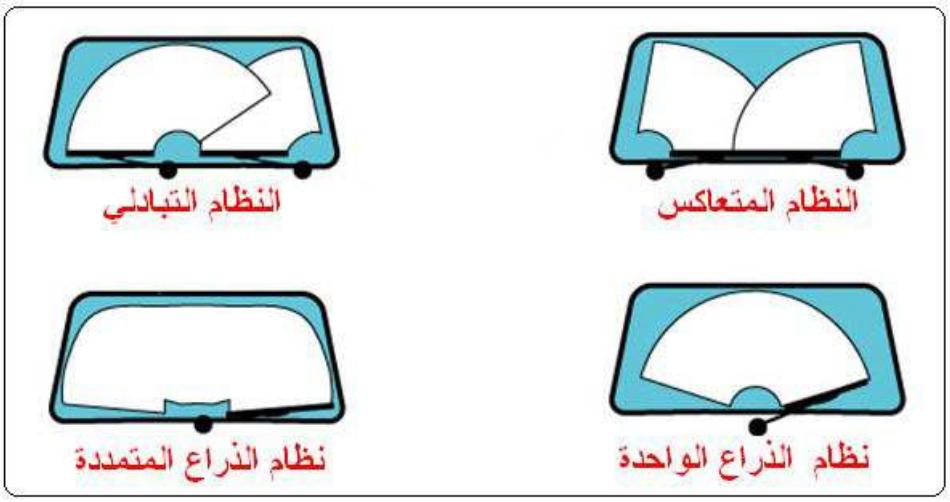
شفرات الماسحة هي التي نقوم باستبدالها كل فترة من الزمن والتي تحتوي على قطعة جلدية تقوم بإزالة الماء عن زجاج السيارة، ومن المفترض أن تعمل هذه الشفرات 1.5 مليون مسحة قبل استبدالها ويمكن زيادة فترة عمرها بتنظيفها باستمرار من الأوساخ والأتربة التي قد تكون علقت بها والتأكد من سلامة المماسك الستة أو الثمانية التي تثبت القطعة الجلدية بالماسحة التي تقوم بتوزيع الضغط بشكل متساوي على طول الماسحة.

مماسك شفرة الماسحة الجلدية ووظيفتها توزيع الضغط بانتظام على طول الماسحة أثناء

حركتها على الزجاج.

نقاط الارتكاز:

تتشابه معظم السيارات في تصميم ماسحات الزجاج، حيث تظهر على شكل ماسحتين تتحركان مع بعضهما البعض لتنظيف السطح الخارجي لزجاج السيارة الأمامي. تثبت كل مساحة على نقطة ارتكاز الأولى قريبة من السائق والثانية في الوسط تقريبًا والشكل التالي يوضح طريقة حركة مختلف أنواع ماسحات الزجاج.



أنواع مختلفة لأنظمة مسح زجاج السيارات في بعض التصاميم تكون هناك ماسحة واحدة مثبتة على نقطة ارتكاز في المنتصف وأثناء حركة الماسحة تتمدد وتقصر في حركة منتظمة لتغطي أكبر مساحة ممكنة من زجاج السيارة. ويظهر ذلك في الشكل أعلاه.

التحكم بالماسحة:

معظم أنواع الماسحات في السيارات يمكن التحكم في سرعتها إما بالزيادة أو النقصان علما بان سرعة المحرك لا تتغير إنما فقط يكون التحكم في فترة ثبات الماسحة بين كل مسحة وأخرى وكلما قلت المدّة الزمنية لتوقف الماسحة تكون سرعتها أكبر وإذا كانت الفترة الزمنية للتوقف كبيرة كانت سرعة الماسحة قليلة. وفي أنظمة الماسحات الحديثة يوجد 10 درجات مختلفة للتحكم في سرعة الماسحة بالإضافة إلى السرعة العادية والسرعة العالية كما يظهر في الشكل التالي ذراع التحكم بالماسحة المجاورة لمقود السيارة.

حل التمرين 26 الصفحة 97

متوسطة: الشهيد خنوف لخضر بحمام الضلعة

التلاميذ: ـ مهدي رونق ـ شريد سلسبيل ـ منجحي نور ـ جلال شمس الدين ـ جعيجع سيف الدين ـ بوقرة عبد الصمد.

الإطار المكاني: مستودع السيارات بالمتوسطة

الإطار الزماني: الخميس 2013/02/14م ، الساعة العاشرة صباحًا

تقرير حول الحركة في أجزاء السيارة

السيارة: مركبة آلية تتكون من مجموعة من الأجزاء الميكانيكية، تعمل جميع هذه الأجزاء بصورة متناسقة بقوة وأي خلل في هذه الأجزاء لا تعمل السيارة بكفاءتها. وتعتبر السيارة من وسائل النقل الأكثر انتشارا في عصرنا الحالي.

مخترع أول نموذج هو الفرنسي جوزيف نيكولاس كونيو وكانت السيارة تعتمد على ضغط البخار أيضًا، وتم الاعتراف بهذه السيارة من قبل نادي السيارات الملكي البريطاني عام 1769م. وتعتبر سيارة كونيو التي اخترعها عام 1769م من أوائل السيارات في التاريخ وكانت تعمل بالبخار.

يقوم محرك السياره بتحويل الحركة الترددية إلى حركه دورانية من خلال عمود الكرنك (*vilbrequin*) الذي يعمل على تحريك المكابس (*piston*) بالصعود إلى أعلى مرة ثمّ النزول إلى أسفل مرة أخرى بالتناوب ليتحرك بحركة انسحابية داخل اسطوانة المكابس (*pistons des cylindres*) ويتم حرق البنزين وإنتاج حركة.

ناقل الحركة أو **صندوق السرعات:** boîte de vitesse

تتكون أساسا مجموعة نقل الحركة النموذجية العادية في سيارة الركاب من ثلاثة أعمدة وثمانية تروس من أحجام متعددة تتصل معًا عن طريق تشابك المسننات، مستمدة حركتها الدورانية من حركة المحرك لتعمل على التحكم في تغيرات سرعة السيارة.

عجلات السيارة:

تتحرك جميع نقاط العجلة بحركة دورانية عدا المركز الذي حركته انسحابية، حيث تتصل بمحرك السيارة عن طريق عمود الإدارة (الكردان).

أبواب السيارة:

تتحرك بحركة دورانية حول محور وأي نقطة لا تنطبق على محور الدوران تكون حركتها دائرية ترسم مسارًا أطول كلما كانت بعيدة عنه.

مرايا السيارة:

هناك مرآة داخلية و مرآتان جانبيتان مزوّدة كل واحدة بمفصل يتيح لها الدوران في الاتجاهات الأربعة لتمكن السائق من رؤية ما خلفه.

مقود السيارة:

قابل للدوران حول محور مار من مركزه يتيح له إمكانية التحكم في توجيه و قيادة السيارة، وتتميز السيارات الحديثة بمقود يمكنه أن ينسحب إلى أعلى و إلى أسفل.

مفتاح السيارة:

قابل للدوران حول محور ليدير محرك السيارة، كما يتحرك بحركة انسحابية (دخولا وخروجًا).

زجاج باب السيارة:

يتحرك بحركة انسحابية أعلى وأسفل، ويمكن التحكم في ذلك بذراع تدوير صغير يوجد في الجهة الداخلية للباب عدا بعض السيارات الحديثة التي تعتمد على نظام كهربائي.

المقعد الأمامي السيارة:

يمكن تقديمه وتأخيره بحركة انسحابية، وهذا يخصّ المقعدين الأماميين دون غيرهما. كما أنه يمكن تدوير الجزء الظهري للمقعد.

ماسح زجاج السيارة:

مزوّد بذراع يمنحه حركة ترددية ذهابًا وإيابًا على زجاج السيارة ليمسحه وينظفه باستمرار من الأوساخ والأتربة التي قد تكون علقت به. وهناك أربعة أنواع (أنظمة عمل) التبادلي، المتعاكس، الذراع الواحدة والذراع المتمددة.

عمومًا وقفنا رفقة أساتذتنا الكرام على طبيعة الحركة في أجزاء السيارة الظاهرة منها، في حين أخذنا فكرة عن تحويل الحركة الدورانية إلى حركة انسحابية كما يحدث في نظام عمل الزجاج الجانبي للسيارة على سبيل المثال لا الحصر، وعلبة التحكم في سرعة السيارة التي تعتمد في عملها على فكرة تشابك المسننات.

المراجع المعتمدة:

1 ـ أساتذة بمتوسطة الشهيد خنوف لخضر بحمام الضلعة.
2 ـ مدونة ميكانيكا و تكنولوجيا، الرابط: http://www.mechanics-tech.com/
3 ـ كتاب ميكانيك السيارات، الجزء الثاني، للصف الأول ثانوي ـ الفرع الصناعي ـ مناهج وزارة التربية و التعليم العالي في دولة فلسطين، 2005/2007م.

حل التمرين 27 الصفحة 97

● حالة كل شخص بالنسبة للآخرين:

الأشخاص	الفتاة، واقفة على الرصيف	الفتى	الرجل
الفتاة، واقفة على الرصيف	ساكنة	ساكنة	متحركة
الفتى	متحرك	ساكن	متحرك
الرجل	متحرك	متحرك	ساكن

● نقل الجدول و إكماله:

الأشخاص	(1)	(2)	(3)
(1)		يقترب	يقترب
(2)	يقترب ثم يبتعد		يبتعد
(3)	يقترب	يقترب ثم يبتعد	

الوحدة التعلمية ـ 05 ـ : السرعة.

حل التمرين 01 الصفحة 114

يستعمل سائق السيارة:

● دواسة البنزين لكي **يزيد في** السرعة.

● دواسة الفرامل لكي **ينقص من** السرعة.

حل التمرين 02 الصفحة 114

● تأثير الحركة المفاجئة (السرعة المتزايدة والسرعة المتناقصة) للمركبات ذات السرعات الكبيرة على الجانب البيولوجي للإنسان الراكب فيها:

يؤدي انطلاق المركبات وسيرها بتزايد سرعتها بصورة شديدة وتناقصها بصورة مفاجئة

بيولوجيًا إلى فقدان الوعي لدى بعض الركاب أحينا بسبب الاضطرابات التي أحدثها تجمع الدم في مكان واحد واختلال في وظائفه البيولوجية.

حل التمرين 03 الصفحة 114

- الجسم الساكن ليس هو الذي له سرعة معدومة في كل المراجع، و إنما يمكن أن يكون ساكنا بالنسبة لمرجع معين ومتحركا بالنسبة لمرجع آخر مأخوذ كجملة مقارنة.

حل التمرين 04 الصفحة 114

- سرعة جسم ساكن بالنسبة لمرجع معين: سرعة معدومة.

حل التمرين 05 الصفحة 114

الإجابة بـ "نعم" أو "لا":

إن سرعة جسم تتعلق فقط بـ:

- المسافة التي يقطعها الجسم.....**لا**.
- الزمن الذي تستغرقه الحركة.....**لا**.
- المسافة المقطوعة و الزمن المستغرق.....**نعم**.

حل التمرين 06 الصفحة 114

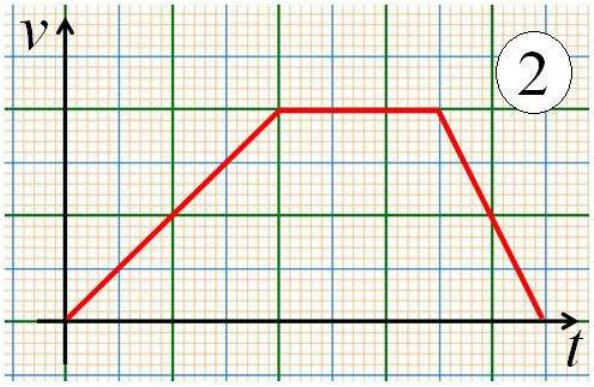
- نعم ، سرعة الجسم مقدار مميز للحركة.

التعليل: في دراستنا لحركة جسمين قطعا نفس المسافة لو أهملنا تقدير سرعة كل منهما لكانت دراستنا ناقصة، لأنهما قد يقطعان المسافة نفسها خلال فترتين زمنيتين مختلفين.

حل التمرين 07 الصفحة 114

- سرعة الجسم الساكن في المرجع الثابت تكون **معدومة**.

حل التمرين 08 الصفحة 114



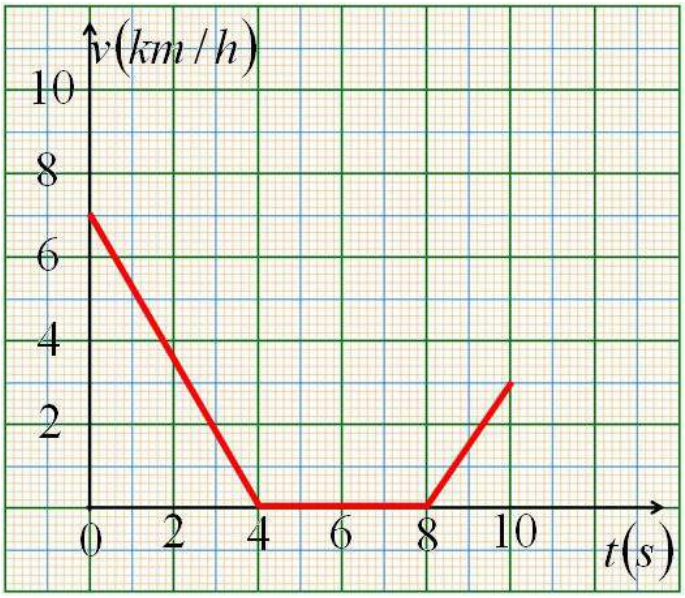
- مخطط السرعة رقم 02 هو الذي يمثل سرعة الجسم المضيء.

حل التمرين 09 الصفحة 115

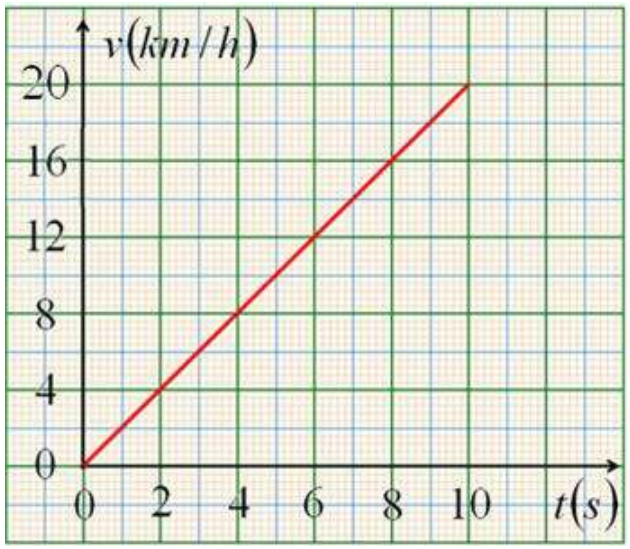
● تحديد مراحل حركة السيارة:

المرحلة	مجالها الزمني	سرعتها	حالة السيارة
الأولى	$[0s;4s]$	متناقصة	متحركة
الثانية	$[4s;8s]$	معدومة	ساكنة
الثالثة	$[8s;10s]$	متزايدة	متحركة

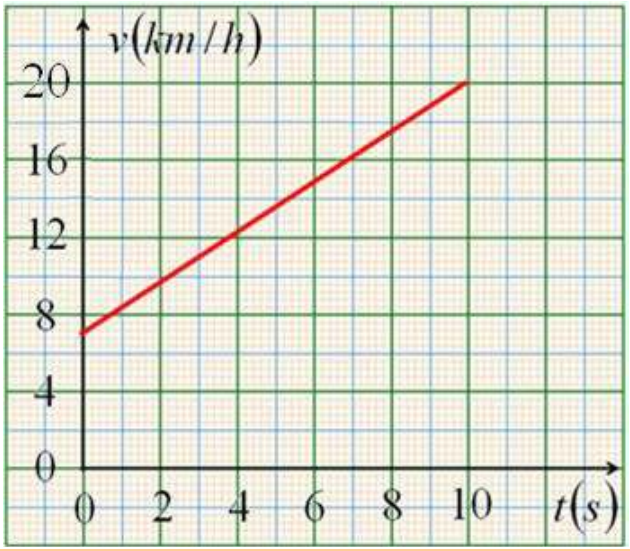
● بعد مرور أربع ثوان من بداية قياس الزمن صادف وجود علامة **قف** أمام السيارة.



حل التمرين 10 الصفحة 115



كلب العدّاء



العدّاء

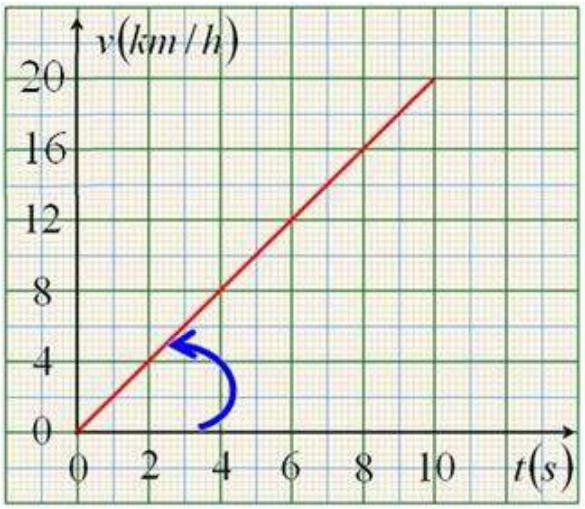
● لحظة انطلاق الكلب $(t=0s)$ تقابل على مخطط سرعة الرجل القيمة $(v=7km/h)$.

● بعد مرور أربع ثواني $(t=4s)$ من ترافقهما كانت سرعة العداء $(v=12km/h)$ بينما سرعة كلبه $(v=8km/h)$.

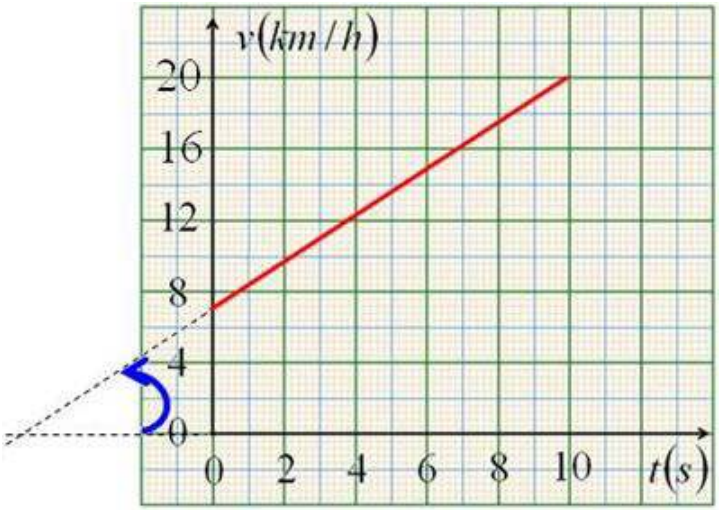
● سرعة كلب العداء كانت في تزايد أكبر من سرعة العداء.

التعليل: بعد مرور أربع ثواني $(4s)$ من انطلاق الكلب تغيرت سرعته من $(v=0km/h)$ إلى $(v=8km/h)$ هذا يعني أنها ازدادت بثمان وحدات، في حين تغيرت سرعة العداء من $(v=7km/h)$ إلى $(v=12km/h)$ لتزداد بخمس وحدات فقط.

تعليل آخر: مخطط سرعة كلب العداء صنع زاوية أكبر مع محور الأزمنة.



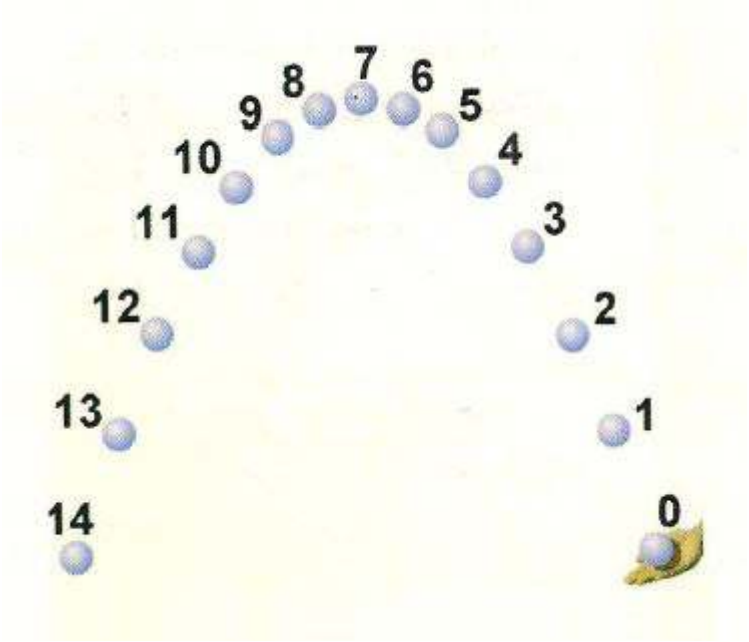
كلب العدّاء



العدّاء

- تكون للعدّاء وكلبه السرعة نفسها عند اللحظة الزمنية $(t = 10s)$ والمقدرة بـ $(v = 16km/h)$.

حل التمرين 11 الصفحة 116



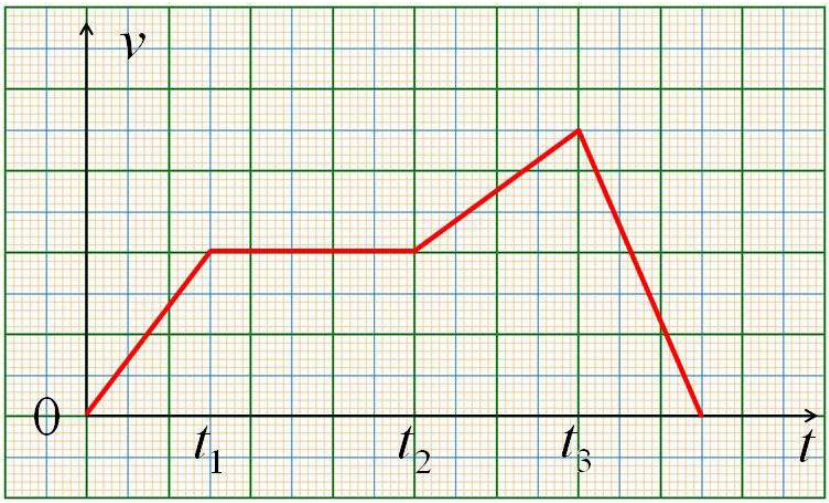
- حركة الكرية المقذوفة ليست حركة مستقيمة. بل هي حركة منحنية لأن مسار الحركة منحني.
- الموضع الذي تكون فيه الكرية عند أعلى ارتفاع هو الموضع رقم (7).
- تكون سرعة الكرية في الموضع رقم (7) أقل ما يمكن.
- استغرقت الكرية بين الموضع (0) و الموضع (7) زمنا قدره: $(t = 0,28s)$ لأن تسجيل مواضع الكرية تتخلله فواصل زمنية قدرها $(t = 0,04s)$، وبين الموضعين (0) و (7) توجد سبعة فترات زمنية.

إذن: الزمن المستغرق هو: $t = 0,04s \times 7 = 0,28$

$$t = 0,28s$$

- **السرعة تتناقص** بين الموضع (1) والموضع (5).
- **السرعة تتزايد** بين الموضع (10) والموضع (14).

حل التمرين 12 الصفحة 116



الإجابة بصحيح أو خطأ و إعطاء الإجابة الصحيحة:

- يمثل المخطط أربع مراحل للحركة..... **صحيح**.
- تكون الحركة منتظمة بين بداية الزمن $(t=0)$ و (t_1) ..... **خطأ**.

التصحيح: تكون الحركة غير منتظمة بين بداية الزمن $(t=0)$ و (t_1) فهي في تزايد.

- تكون السرعة غير متغيرة بين (t_1) و (t_2) ..... **صحيح**.

حل التمرين 13 الصفحة 116

- نعم تتأثر سرعة جسم بشكله.
- الأجسام التي تملك شكلا انسيابيًا تتحرك بسرعة أكبر، لأن شكلها الانسيابي يقلل تعرضها لمقاومة الاحتكاك مع الهواء ونفس الشيء بالنسبة للأجسام التي تتحرك داخل الماء من حيتان و غواصات و غيرها. لذلك تبلغ سرعة السيارات الحديثة والطائرات والقطارات سرعات كبيرة مقارنة بسرعات الشاحنات، حيث يلعب عامل الكتلة في صعوبة الفرملة لدى الشاحنات خاصة في المسالك الوعرة، و لذلك توضع على مداخلها إشارات تحديد السرعة للسيارات وللشاحنات لتفادي حوادث المرور و عواقبها الوخيمة.
- توجد في علامات المرور لافتات تحدد السرعة القصوى للمركبات تبعًا لشكل كل مركبة،

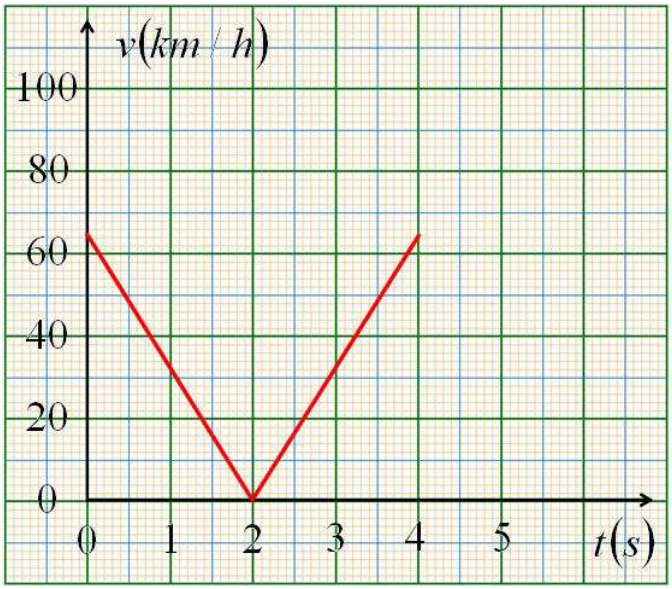
مثال 01: إشارة المرور المعلقة أمام النفق (الصورة أسفله) حددت سرعة السيارة بـ $(50km/h)$ في حين حدّدت سرعة الشاحنة بـ $(30km/h)$ وعلى كل سائق مركبة أن يتقيد باحترام علامة المرور هاته ضمانا لسلامته وسلامة مستعملي المسلك المعني.

حل التمرين 14 الصفحة 116

● قال أحد الرجال المشهورين لسائقه و هو مسافر: "يجب عليك أن تقود السيارة ببطء لكي نصل في الوقت".

المغزى من هذه المقولة هو: أنّ الرجل طلب من سائقه توخي الحذر في قيادة السيارة بسرعة معقولة وتجنب السرعة المفرطة التي قد ينجر عنها عواقب وخيمة يصعب بعدها الوصول إلى المقصد الذي يقصدانه من سفرهما هذا وقد يمنع عنهما ذلك نهائيًا، وفي حالة السير ببطء وبسرعة معقولة تكون حظوظهما في الوصول إلى مبتغاهما كبيرة وسفرهما آمن.

حل التمرين 15 الصفحة 117



● مناقشة تغيرات سرعة الكرة:

مرت حركة كرة التنس بمرحلتين هما:

المرحلة الأولى: وتمثل مرحلة الصعود، بين اللحظتين الزمنيتين $(t = 0s)$ و $(t = 2s)$ صعدت الكرة إلى أعلى بسرعة $(v = 60km/h)$ وبدأت تتناقص حتى انعدمت عند اللحظة الزمنية $(t = 2s)$.

المرحلة الثانية: وتمثل مرحلة النزول، بين اللحظتين الزمنيتين $(t = 2s)$ و $(t = 4s)$ نزلت الكرة إلى أسفل بسرعة متزايدة حتى لمست يد عبد الفتاح عند اللحظة الزمنية $(t = 4s)$.

- الزمن الذي استغرقته الكرة أثناء صعودها: هو $(2s)$.
- الزمن الكلي لصعود الكرة ثم نزولها: هو $(4s)$.
- المقارنة بين الزمن الكلي و زمني الصعود و النزول:

الزمن الكلي$(4s)$ **ضعف** زمن الصعود$(2s)$ أي: الزمن الكلي=زمن الصعودx2.

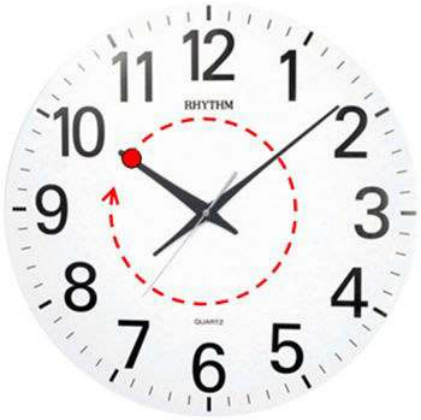
الزمن الكلي$(4s)$ **ضعف** زمن النزول$(2s)$ أي: الزمن الكلي=زمن النزولx2.

حل التمرين 16 الصفحة 117

- تحديد نقطة على أحد عقارب ساعة الحائط:

تتحرك النقطة بـ**حركة دائرية منتظمة**.

التعليل: لأن:



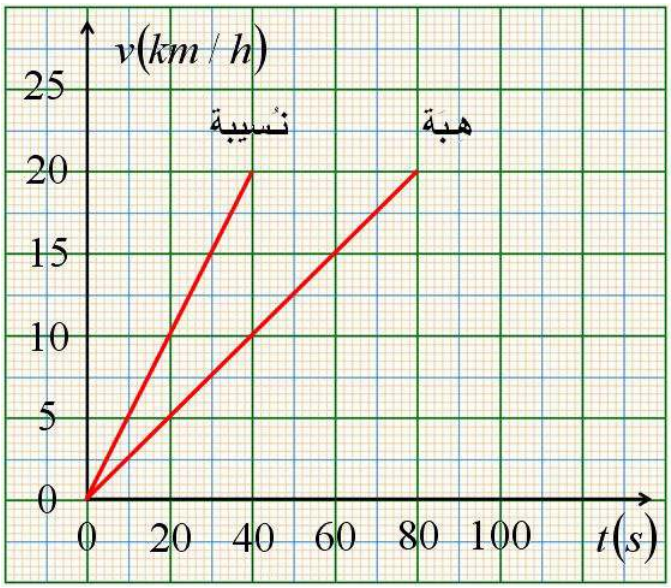
مسار حركتها دائرة فهي تشغل مواضع تبعد بنفس البعد(نصف قطر الدائرة التي ترسمها وتشكل مسار حركتها) عن مركز دوران عقرب الساعة الذي هي نقطة من نقاطه. ولأن عقرب الساعة يتحرك بحركة **دورانية منتظمة**.

ـ عقرب الثواني: يدور بمعدل دورة لكل دقيقة واحدة.

ـ عقرب الدقائق: يدور بمعدل دورة لكل ساعة واحدة.

ـ عقرب الساعات: يدور بمعدل دورتين لكل يوم واحد.

حل التمرين 17 الصفحة 117



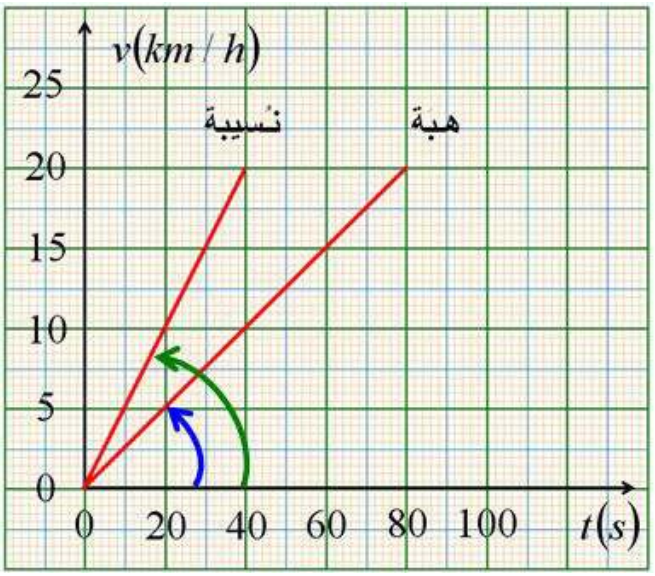
- سرعة كل من المتسابقتين نُسيبة وهِبَة بعد مرور $(20s)$:

ـ سرعة نُسيبة: $(v=10km/h)$

ـ سرعة هِبَة: $(v=5km/h)$

- تتزايد سرعة المتسابقة نُسيبة أكثر من سرعة هِبَة.

التعليل: بعد مرور عشرين ثانية$(20s)$ من انطلاق المتسابقتين تغيرت سرعة نُسيبة من $(v=0km/h)$ إلى $(v=10km/h)$ هذا يعني أنها ازدادت بعشر وحدات، في حين تغيرت سرعة المتسابقة هِبَة من $(v=0km/h)$ إلى $(v=5km/h)$ لتزداد بخمس وحدات فقط.

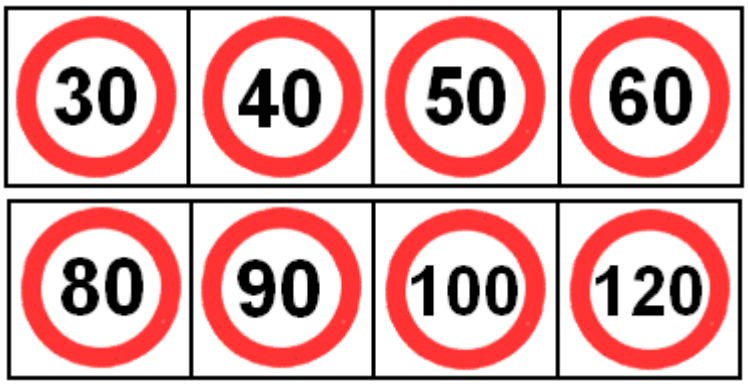


تعليل آخر: مخطط سرعة المتسابقة نُسيبة صنع زاوية أكبر مع محور الأزمنة.

حل التمرين 18 الصفحة 117

كثيرًا ما يكون الأطفال ضحايا حوادث المرور حيث تؤدي إلى الموت المحقق أو إلى إصابات تنتهي بتشوهات أو إعاقات جسدية. من أسباب كثرة الحوادث، الإفراط في السرعة، عدم احترام قوانين المرور، التعب و الإرهاق، استعمال الهاتف النقال، تعاطي المنومات و المخدرات و المسكرات...

- السرعة المسموح بها داخل الأماكن الآهلة بالسكان هي: $(v = 40km/h)$ أو $(v = 50km/h)$.
- السرعة المسموح بها خارج الأماكن الآهلة بالسكان هي:
  - الطريق السريع: $(v = 120km/h)$ أو $(v = 100km/h)$.
  - الطرق الأخرى: $(v = 100km/h)$ أو $(v = 80km/h)$.
- رسم بعض إشارات المرور المحدّدة للسرعة على ورقة:



هذه الإشارات تجبر مستعملي الطريق لجميع المركبات(سيارات، شاحنات، حافلات، دراجات نارية، ونحوها...) بعدم تجاوز السرعة المحدّدة على إشارة المرور المتواجدة في عين المكان.

إشارة المرور(الصورة المقابلة) حددت سرعة السيارة بـ$(50km/h)$ في حين حدّدت سرعة الشاحنة بـ$(30km/h)$ ويجب عدم تجاوزها ضمانا لسلامة مستعملي المسلك المعني.

إشارة المرور(الصورة المقابلة) حددت سرعة السيارة بـ $(60km/h)$ في حين حدّدت سرعة الشاحنة بـ $(40km/h)$ ويجب عدم تجاوزها ضمانا لسلامة مستعملي المسلك المعني.

الوحدة التعلمية ـ 06 ـ : كيف يتم نقل الحركة؟.

حل التمرين 01 الصفحة 132

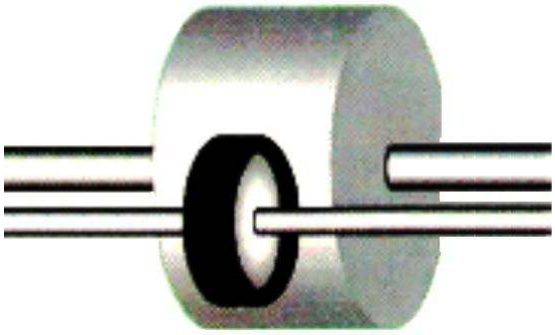
أنواع نقل الحركة:

1 ـ نقل الحركة بالاحتكاك.
2 ـ نقل الحركة بالتعشيق (تشابك المسننات).
3 ـ نقل الحركة بالسيور.
4 ـ نقل الحركة بالسلاسل.

حل التمرين 02 الصفحة 132

ملأ الفراغات:

- عند تدوير الدولاب الكبير يدور الدولاب الصغير بشرط أن **يحتكّ به**.
- تنقل الحركة من **الدولاب الكبير** إلى **الدولاب الصغير**.
- نسمي هذه الطريقة من نقل الحركة: نقل الحركة بـ**الاحتكاك**.
- نسمي الدولاب الكبير الجسم المحرك أو الجسم **القائد** و نسمي الدولاب الصغير الجسم المتحرك أو الجسم **المنقاد** (**المُقاد** / **المُقتاد**).
- تكون جهة دوران الدولاب المُقتاد **عكس** جهة دوران الدولاب القائد.



حل التمرين 03 الصفحة 132

- طريقة نقل الحركة بالتعشيق:

عجلات مسننة معدنية أو بلاستيكية مختلفة تتشابك (تتداخل) أسنانها عند تدويرها.

حل التمرين 04 الصفحة 132

الفرق بين السن و المسنن: هو أن المسنن يحتوي على مجموعة من الأسنان.

حل التمرين 05 الصفحة 132

- العناصر المستعملة في نقل الحركة بالسيور: هي:

1 ـ دولاب قائد (بكرة قائدة).
2 ـ دولاب مُقتاد (بكرة مُقتادة).
3 عنصر وسيط: سير مطاطي.

- طريقة نقل الحركة بالسيور:

دولابان (بكرتان) مركبان على محورين متوازيين تمّ توصيل محيطهما بسير مطاطي ينقل الحركة من أحدهما(قائد) إلى الآخر(مُقتاد) بالاحتكاك مع محزّهما (المحزُّ=مجرى على محيط الدولاب).

حل التمرين 06 الصفحة 132

- العناصر المستعملة في نقل الحركة بالسلاسل: هي:

1 ـ مسنن قائد (محرك).
2 ـ مسنن مُقتاد (منقاد/متحرك).
3 عنصر وسيط: سلسلة معدنية.

- طريقة نقل الحركة بالسلاسل:

مسننان مركبان على محورين متوازيين تمّ توصيل محيطهما بسلسلة معدنية حيث تتشابك زريدات السلسلة مع أسنان المسنين لتنقل الحركة من أحدهما(قائد) إلى الآخر(مُقتاد).

حل التمرين 07 الصفحة 132

- تكون جهة دوران الدولاب المُقتاد عكس جهة دوران الدولاب القائد.
- حساب محيط كل دولاب:

المعطيات: نصف قطر الدولاب القائد $(r = 5cm)$ ، نصف قطر الدولاب المُقتاد $(r = 10cm)$.

المطلوب: حساب محيط كل من الدولابين.

لدينا:محيط الدولاب = 2×نصف القطر×π أي: $P = 2r \times \pi$

1 ـ محيط الدولاب القائد: $P_1 = 2r \times \pi$

وبالتعويض نجد: $P_1 = 2 \times 5 \times 3,142 = 31,42$ إذن: $P = 31,42cm$.

2 ـ محيط الدولاب المُقتاد: $P_2 = 2r \times \pi$

وبالتعويض نجد: $P_2 = 2 \times 10 \times 3,142 = 62,84$ إذن: $P = 62,84cm$.

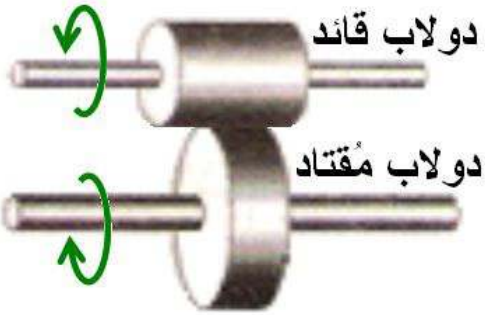
- الدولاب الذي تكون له سرعة كبيرة هو الدولاب القائد، لأنّ محيطه أصغر من محيط

الدولاب المُقتاد.

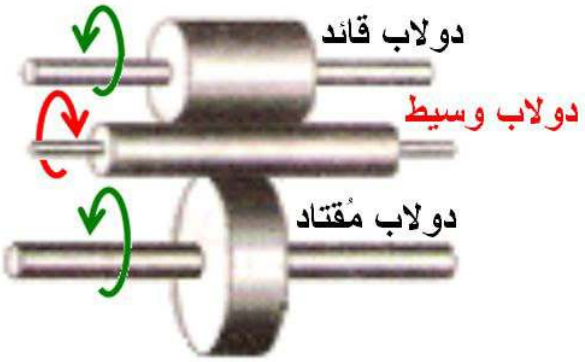
- يدور الدولاب الوسيط عكس جهة دوران الدولاب القائد.
- بإضافة دولاب وسيط يدور الدولاب المُقتاد بنفس جهة دوران الدولاب القائد.

توضيح: غير مطلوب.

- يدور الدولاب الوسيط عكس جهة دوران الدولاب القائد.



- بإضافة دولاب وسيط يدور الدولاب المُقتاد بنفس جهة دوران الدولاب القائد.



حل التمرين 08 الصفحة 132

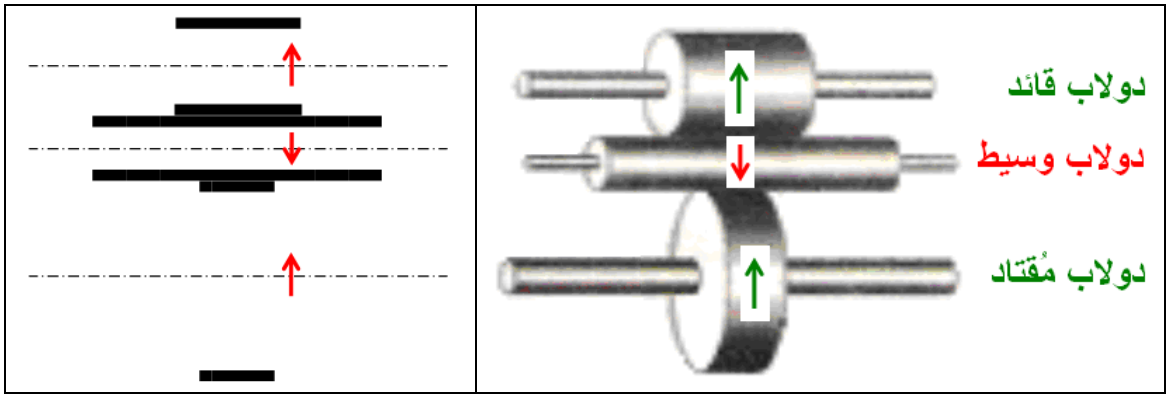
- التلميذ محمد على صواب.

التعليل: لأنه كلما كان ارتفاع الدولابين كبيرًا كان الاحتكاك بينهما كبيرًا و بالتالي ينقلان الحركة و ما يرافقها من حمولة بصورة جيدة.

حل التمرين 09 الصفحة 132

- تبيان الدولابان: الدولاب المُقتاد هو الدولاب السفلي، و الدولاب الوسيط هو الدولاب الأوسط.
- إعطاء الترميز النظامي لهذا التركيب:

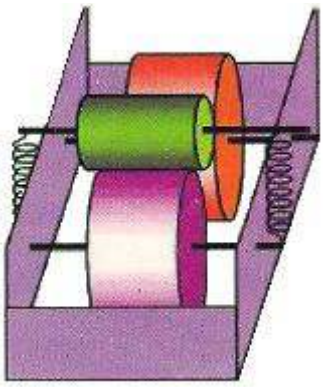
التركيب	ترميزه النظامي



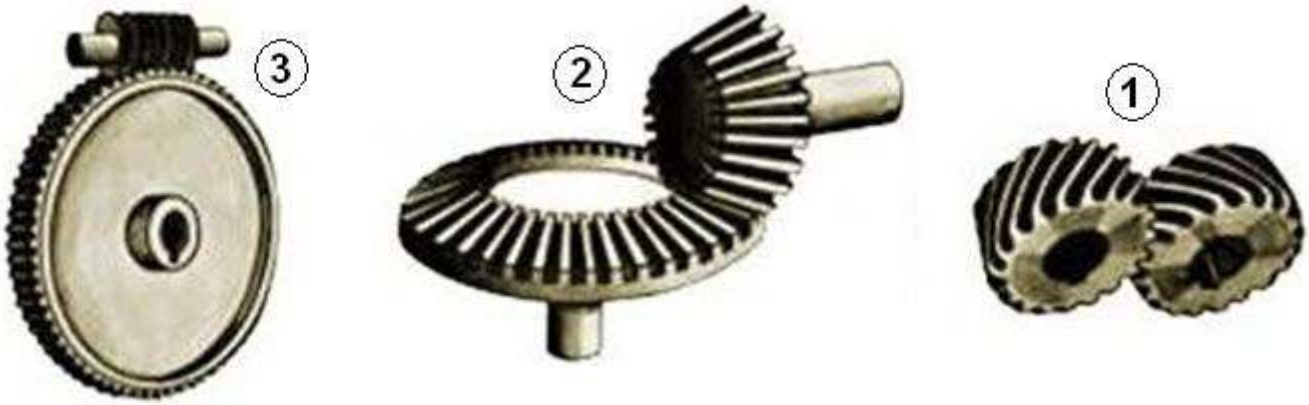
● دور الدولاب الوسيط: يعمل الدولاب الوسيط على جعل الدولاب المُقتاد يدور بنفس جهة دوران الدولاب القائد، وكذلك تمكين الدولاب القائد من تدوير الدولاب المُقتاد إذا كان التصميم لا يسمح بالتماس بين الدولابين القائد والمُقتاد (متباعدين).

حل التمرين 10 الصفحة 132

● دور النابضين المستعملين في جملة نقل الحركة المعطاة:
يلعب النابضان دورًا مهمًا في ضمان التماس الجيد بين الدوالب لزيادة الاحتكاك بينها ونقل الحركة بشكل جيد.

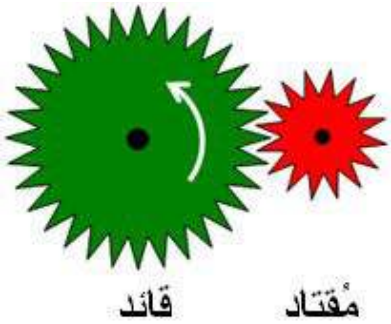


حل التمرين 11 الصفحة 133

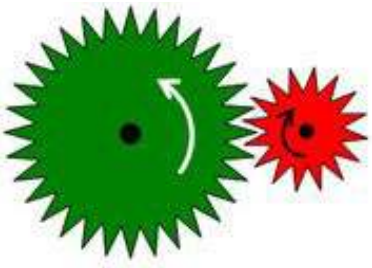


رقم الصورة	(1)	(2)	(3)
صنف التعشيق	مستقيم	مخروطي	غير ذلك
وضعية المحاور الحاملة للمسننات	متوازية	متعامدة	متعامدة

حل التمرين 12 الصفحة 133



● عدد أسنان المسنن القائد(على اليسار):
هو 32 سنا.
● عدد أسنان المسنن المُقتاد:
هو 16 سنا.



● جهة دوران المسنن المُقتاد:
توافق جهة دوران عقارب الساعة (عكس جهة دوران المسنن القائد)، أي أنه يدور جهة اليمين لأن المسنن القائد يدور جهة اليسار.

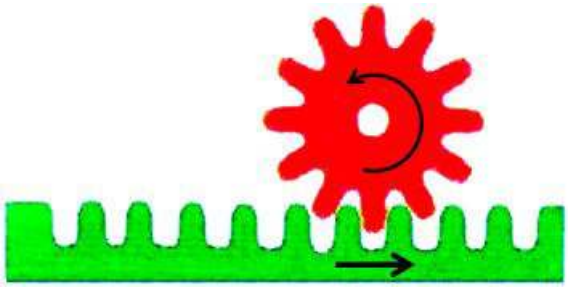
● حساب عدد دورات المسنن المُقتاد:
المعطيات: عدد أسنان المسنن القائد: $n=32$ ، عدد أسنان المسنن المُقتاد: $n'=16$.
عدد دورات المسنن القائد لكل دقيقة: $N=50T/\min$.
المطلوب: حساب عدد دورات المسنن المُقتاد (N').

لدينا: $N\times n=N'\times n'$ وبالتالي: $N'=\dfrac{N\times n}{n'}$

بالتعويض نجد: $N'=\dfrac{50\times 32}{16}=100$ ، إذن: $N'=100T/\min$

إذن: يدور المسنن المُقتاد لكل دقيقة 100دورة.

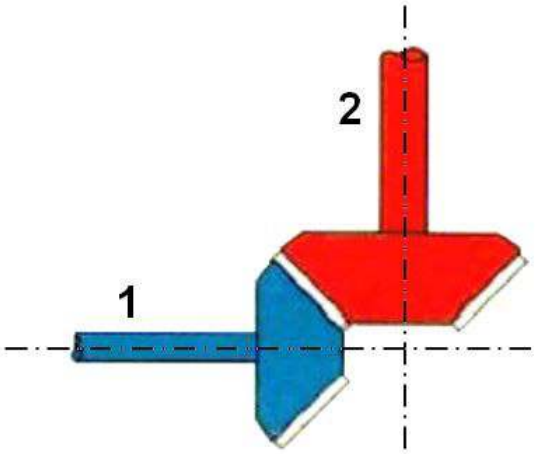
حل التمرين 13 الصفحة 133



● المسنن الأسطواني المستقيم هو المسنن العلوي والمسنن المستقيم المستوي هو المسنن السفلي.
● جهة حركة المسنن السفلي هي إلى اليمين(أنظر الصورة المقابلة).
● عندما يدور المسنن العلوي نصف دورة[يدور بـ(06) أسنان] ينسحب المسنن السفلي (06) أسنان.

حل التمرين 14 الصفحة 133و134

● وضعية محاور الدوران: المحاور متعامدة.



● هناك طريقتان:

طريقة الاستنتاج

● استنتاج عدد دورات المسنن المُقتاد (N').

إذا كان عدد أسنان المسنن القائد(أزرق اللون) نصف عدد أسنان المسنن المُقتاد(أحمر اللون) $n=\frac{n'}{2}$ ، فإنّ: عدد دورات المسنن المقتاد لكل دقيقة هي نصف عدد دورات المسنن القائد لكل دقيقة $\left(N'=\frac{N}{2}\right)$.

$N'=\frac{N}{2}$ ، بالتعويض نجد: $N'=\frac{1000}{2}=500$ ، إذن: $N'=500T/\min$.

يدور المسنن المُقتاد(أحمر اللون) 500دورة/دقيقة، إذا دار المسنن القائد(أزرق اللون) 1000دورة/دقيقة.

طريقة الحساب

● حساب عدد دورات المسنن المُقتاد (N').

المعطيات: إذا كان عدد أسنان المسنن القائد(أزرق اللون) نصف عدد أسنان المسنن المُقتاد(أحمر اللون) $n=\frac{n'}{2}$ ، عدد دورات المسنن القائد $(N=1000T/\min)$.

المطلوب: حساب عدد دورات المسنن المُقتاد (N').

الحل: لدينا: $N\times n=N'\times n'$

وبتعويض (n) بما يساويها: $N\times\frac{n'}{2}=N'\times n'$

وبالتالي: $N\times n'=2\times N'\times n'$

$N'=\frac{N\times n'}{2\times n'}$

$N'=\frac{N}{2}$ ، بالتعويض نجد:

$N'=\frac{1000}{2}=500$

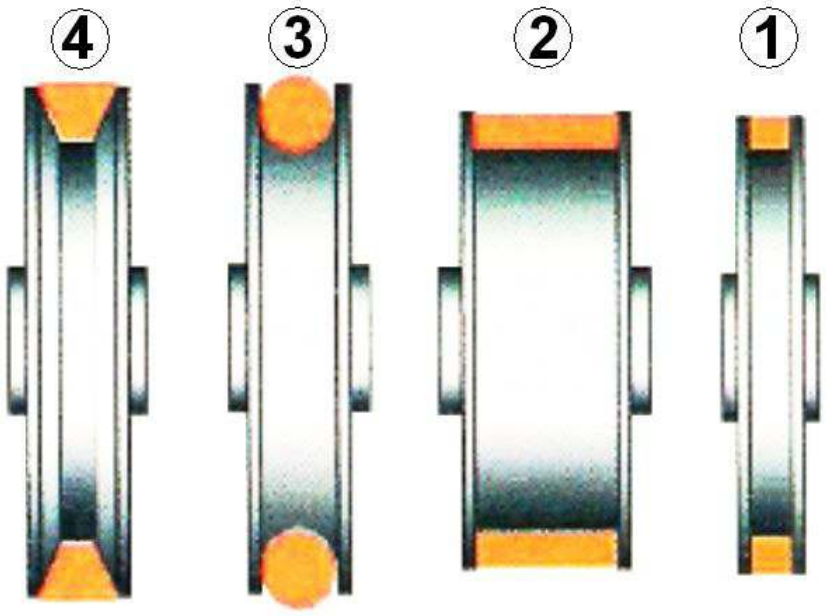
إذن: $N'=500T/\min$.

يدور المسنن المُقتاد(أحمر اللون) 500دورة/دقيقة، إذا دار المسنن القائد(أزرق اللون) 1000دورة/دقيقة.

● الفائدة من هذا التعشيق: هي نقل الحركة من محور دوران إلى محور دوران عمودي عليه.

حل التمرين 15 الصفحة 134

● نقل وإكمال الجدول:



الرقم	1	2	3	4
شكل مقطع السير	مربع	مسطح(شريط)	دائري	شبه منحرف
يستخدم في	جهاز تشغيل شريط كاسيت	الطاحونة	آلة الخياطة	محرك السيارة

● أمثلة عن استخدامات أخرى:

شكل السير (1) ← آلات النسيج...

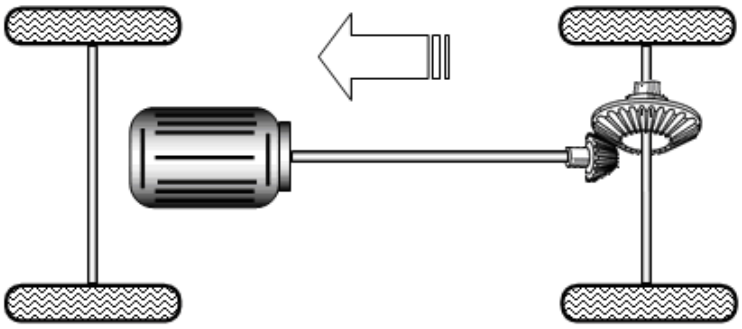
شكل السير (2) ← طاحونة الحبوب ـ سير ناقل المواد(نقل المواد في المصنع) ـ سير بساط حقائب المسافرين ـ آلة المغزل الحلقي(غزل ألياف النسيج و تحويلها إلى خيوط)...

شكل السير (3) ← المذياع ـ خلاط العجين...

شكل السير (4) ← آلة الحصاد ـ خلاطة الإسمنت ـ محرك الدراجة النارية...

حل التمرين 16 الصفحة 134

وضع مخطط لنظام نقل الحركة من المحرك إلى العجلات الخلفية، بحيث تدور عجلات العلبة بسرعة دوران تساوي عشر سرعة دوران المحرك الكهربائي:



- أحتاج إلى:

ـ مسننين مخروطي الشكل.

ـ المسنن المثبت على محور دوران العجلتين الخلفيتين عدد أسنانه عشر مرات من عدد أسنان المسنن المثبت على محور دوران المحرك الكهربائي.

حل التمرين 17 الصفحة 134

النتائج التي تترتب عن ترك السيور غير مشدودة (مرخية) بصورة عادية:

نقص الاحتكاك بين الدواليب والسيور مما يؤدي إلى الانزلاق الذي يؤثر على الحركة المنقولة إلى الدولاب المُقتاد.

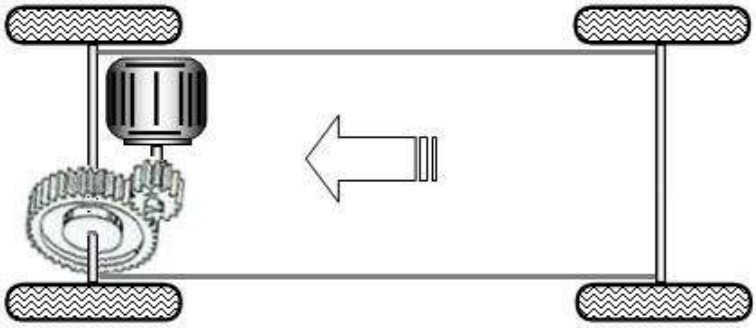
- انفلات السير وخروجه من مكانه الأمر الذي يؤدي إلى تعطيل نقل الحركة.
- عدم وجود احتكاك أصلا بين الدواليب والسير مما يؤدي إلى عدم نقل الحركة نهائيًا.
- تآكل السير يقلل من الاحتكاك(الانزلاق) ويعرضه للانفلات والخروج من مكانه.

الاحتياطات و التدابير الواجب القيام بها لتفادي ذلك:

- تركيب وشدّ السير بكيفية تجعله يحتك بالدواليب جيدًا.
- استبدال السيور المتآكلة بأخرى جديدة.
- استعمال سيور مناسبة للمسافة التي يبتعد بها الدولاب المُقتاد عن الدولاب القائد.

حل التمرين 18 الصفحة 134

وضع مخطط لنظام نقل الحركة من محرك كهربائي في سيارة(لعبة)، محركها في الأمام بحيث يكون محوره موازيًا لمحور العجلتين الأماميتين، بحيث سرعة دوران العجلات الأمامية سدس سرعة دوران المحرك:



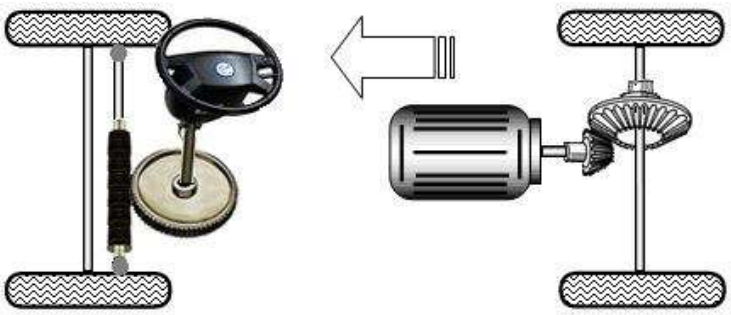
- أحتاج إلى:

ـ مسننين أسطوانيين مستقيمي الشكل.

ـ المسنن المثبت على محور دوران العجلتين الأماميتين عدد أسنانه ست مرات من عدد أسنان المسنن المثبت على محور دوران المحرك الكهربائي.

حل التمرين 19 الصفحة 134

وضع مخطط لنظام نقل الحركة من مقود السيارة(لعبة) إلى العجلات الأمامية، معتمدًا على طريقة نقل الحركة بالتعشيق:



● أحتاج إلى:
ـ مسنن أسطوانيين مستقيم الشكل ومسنن مستقيم مستوي.
ـ المسنن المثبت على محور دوران العجلتين الأماميتين ينسحب يمينا و يسارًا والمسنن المثبت على محور دوران المقود يدور ليسحبه.

3 ـ الظواهر الكهربائية

الوحدة التعلمية ـ 07 ـ : المغانط.

حل التمرين 01 الصفحة 152

نقل الفقرة و ملأ الفراغات:
● يجذب المغناطيس المواد **الحديدية**.
● للمغناطيس قطب **شمالي** وقطب **جنوبي**.
● يكون تمغنط الفولاذ **دائمًا** و يكون تمغنط الحديد **مؤقتا**.

حل التمرين 02 الصفحة 152

الإجابة بصحيح أو خطأ:
● مغنطة الحديد دائمة.....**خطأ**.
● مغنطة برادة الحديد دائمة.....**خطأ**.
● لقطبي المغناطيس الاسم نفسه.....**خطأ**.
● يتدافع القطبان المتماثلان لمغناطيس.....**صحيح**.

حل التمرين 03 الصفحة 152

اختيار الإجابة الصحيحة:
يلامس مسمارًا من الفولاذ **مغناطيسًا فيتمغنط بصفة دائمة**.

حل التمرين 04 الصفحة 152

المواد التي تؤثر على إبرة ممغنطة: الحديد ـ المغنتيت ـ الفولاذ.

حل التمرين 05 الصفحة 152

القضايا الصحيحة: **المغانط الطبيعية مغانط دائمة**.

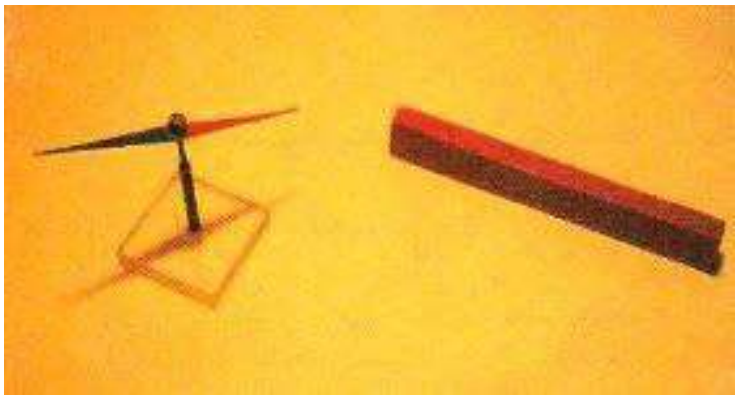
حل التمرين 06 الصفحة 152

دور المغناطيس في حرفة الخياطة: يستعمله الخياط في عملية جمع الإبر.

حل التمرين 07 الصفحة 152

اعتقاد إيمان بأن المغناطيس الذي بحوزتها له ثلاثة أقطاب: اعتقاد خاطئ. لأن المغناطيس يملك فقط قطبان اثنان.

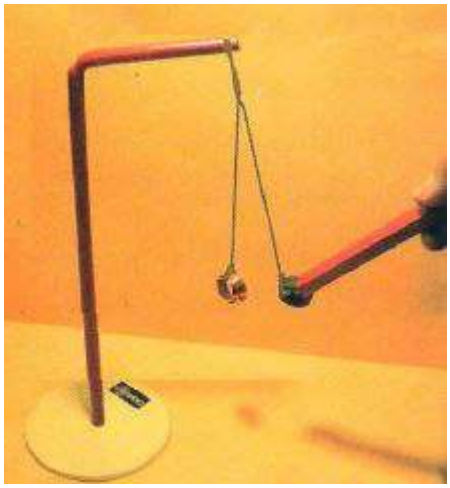
حل التمرين 08 الصفحة 152



التعرف على قطبي المغناطيس بواسطة إبرة ممغنطة:

- بما أنّ القطب الأحمر للإبرة الممغنطة هو المنجذب للمغناطيس فقطب المغناطيس القريب من الإبرة الممغنطة هو القطب الجنوبي والقطب البعيد عنها هو القطب الشمالي.

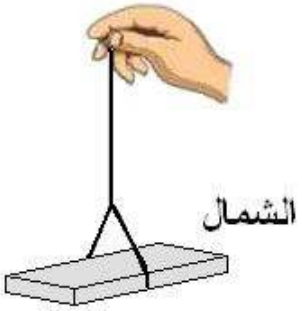
حل التمرين 09 الصفحة 152



تفسير نتيجة التجربة المبينة بالصورة المقابلة:

- المغناطيس جذب إليه صامولة الحديد بينما لم يجذب صامولة النحاس لأن مادة النحاس لا مغناطيسية.
- كلما زاد عدد الصواميل الحديدية(ثقلها يتزايد) قلت زاوية انحراف خيط التعليق لأنّ القوة التي يؤثر بها المغناطيس ثابتة لم تتغير.

حل التمرين 10 الصفحة 153



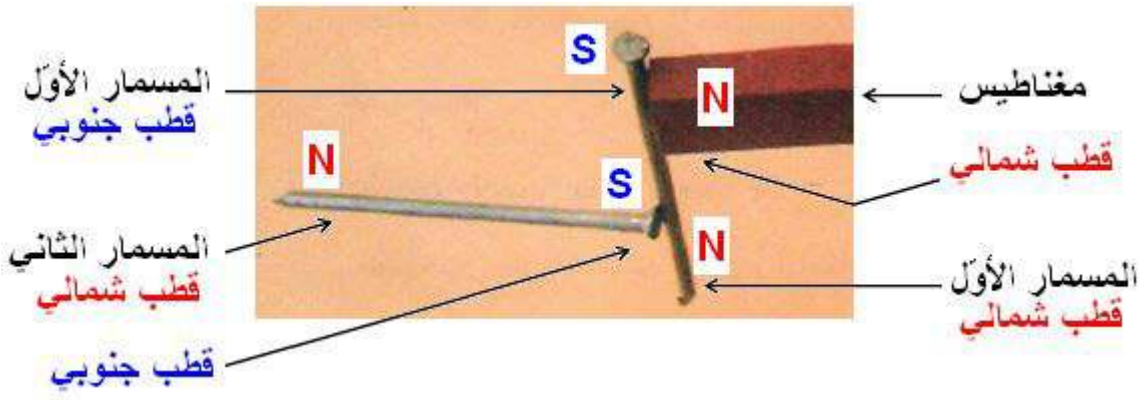
تمييز بين قضيبين أحدهما ممغنط:

- نعلق كلا منهما من المنتصف في حامل بواسطة خيط غير قابل للفتل والقضيب الذي ينحرف ويأخذ الاتجاه (شمال ـ جنوب) الجغرافيين هو القضيب الممغنط.

حل التمرين 11 الصفحة 153

تحديد حسب قطب المغناطيس قطبي المسمارين:

- قطب المغناطيس شمالي (N) يعني أن قطب المسمار الأول المنجذب للمغناطيس جنوبي (S)، وقطبه الآخر شمالي (N) وبالتالي قطب المسمار الثاني المنجذب للمسمار الأول جنوبي (S) وبالطبع قطبه الآخر شمالي (N).



حل التمرين 12 الصفحة 153

وضع محمد لوصلته بجانب بوصلة علي ليتأكد من إشارة بوصلته: الطريقة خطأ.

التبرير: الإبرتان المغناطيسيتان للبوصلتين تؤثران على بعضيهما البعض فلا يمكن محمد التأكد من إشارة بوصلته.

حل التمرين 13 الصفحة 153

رفضت منال الخاتم الذي قدمه لها البائع بزعمه أنه من فضة:

- نعم اكتشفت منال خدعة بائع الخردوات.

السبب: لأن منال اكتشفت أن الخاتم ليس من فضة كما ادعى البائع، الخاتم من حديد أو من مكوناته الحديد انجذب نحو المغناطيس الذي كان بحوزتها.

حل التمرين 14 الصفحة 153

- **الفولاذ:** معدن نتحصل عليه انطلاقا من خليط يسمى الصب، يحمر بالتسخين ويبرد فجأة ويصبح أكثر صلابة(عملية تسمى السقي)، قابل للتمغنط وهو دائم المغنطة.

● إذا سُخِنَ الفولاذ يفقد مغنطته نهائيًا.

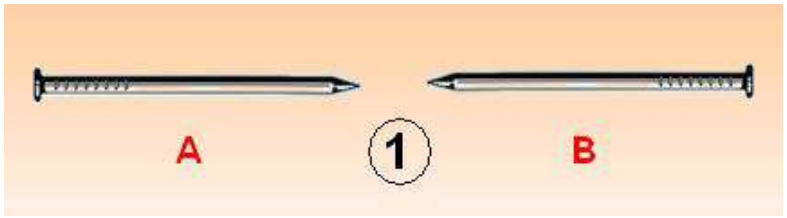
حل التمرين 15 الصفحة 153

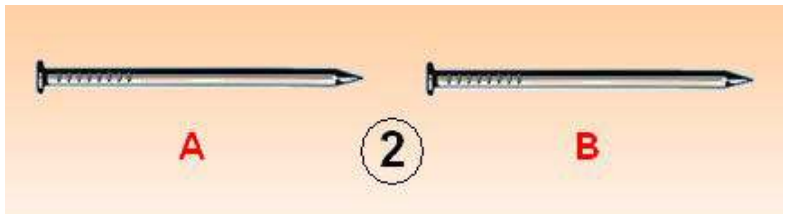
سبب المقاومة التي نشعر بها أثناء فتح باب الثلاجة: هو وجود مغناطيس دائم يعمل على غلق باب الثلاجة بإحكام.

حل التمرين 16 الصفحة 153

● معنى كلمة "*Antimagnétc*" التي تكتب على الوجه الخلفي لغطاء بعض الساعات: المعادن التي صنعت منها أجزاء الساعة لا تتأثر بالمغناطيس.

حل التمرين 17 الصفحة 153

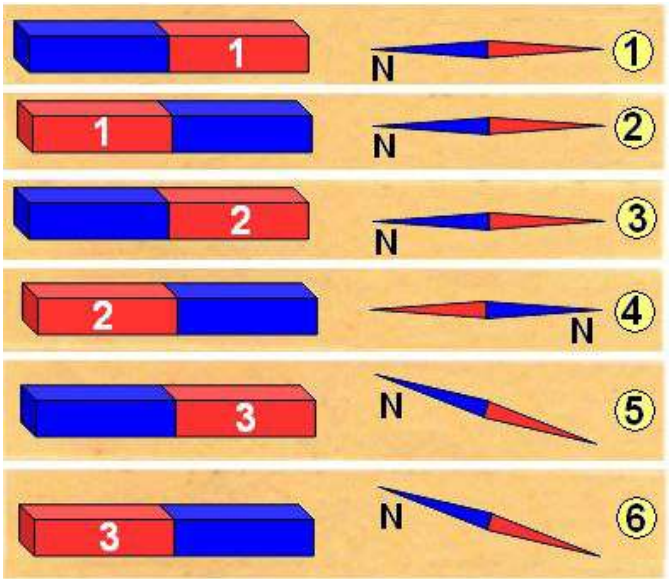




● قربنا مسمارين A و B من بعضهما البعض(الصورة1) فنلاحظ أنهما يتجاذبان:
القضية الخاطئة بصفة قطعية: هي:
A و B غير ممغنطين.

● نقرب الآن المسمارين A و B من بعضهما البعض(الصورة2) فنلاحظ أنهما يتدافعان:
القضية الصحيحة بصفة قطعية: هي:
A و B ممغنطان.

حل التمرين 18 الصفحة 153 و154



● تصنيف القضبان الثلاثة:
1 ـ مادة مغناطيسية.
2 ـ مغناطيس.
3 ـ مادة لا مغناطيسية.

● تحديد الأقطاب: القطب الأحمر جنوبي بينما القطب الأزرق شمالي.

حل التمرين 19 الصفحة 154

● نقل الجدول و ملأه:

	A	B
C	يتدافعان	يتجاذبان
D	يتجاذبان	يتدافعان
E	يتجاذبان	يتدافعان
F	يتدافعان	يتجاذبان

● تعيين الأقطاب الأخرى إذا كان القطب **A** جنوبيًا.

ـ القطب **B** قطب شمالي.

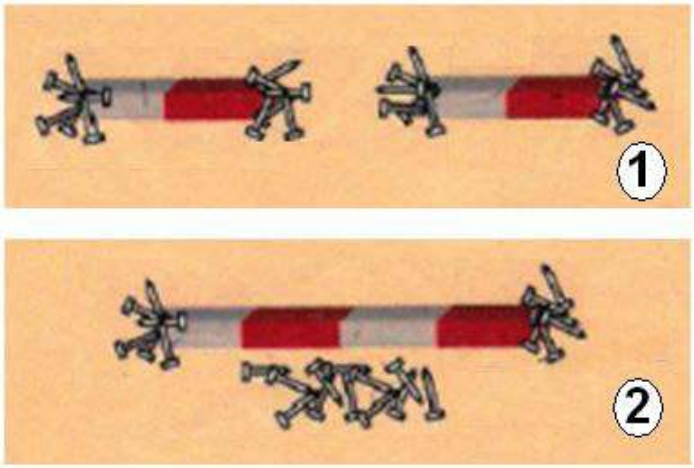
ـ القطب **C** قطب جنوبي.

ـ القطب **D** قطب شمالي.

ـ القطب **E** قطب شمالي.

ـ القطب **F** قطب جنوبي.

حل التمرين 20 الصفحة 154



● سبب سقوط المسامير عند الطرفين المتلامسين:

المغناطسان شكلا معًا مغناطيسًا واحدًا ومنطقة منتصف مغناطيس تعتبر منطقة تضعف عندها قوى المغناطيس و لذلك سقطت المسامير.

● نعم تحصلنا على مغناطيس جديد.

● بقيت المسامير عالقة على الطرفين الآخرين:

لأنهما يمثلان قطبي المغناطيس الجديد وقوى المغناطيس تكون قوية عند طرفيه (قطبيه).

حل التمرين 21 الصفحة 154

دلكت أسماء قضيب من الفولاذ عدة مرات وفي اتجاه واحد بقطب مغناطيس، ثم قربت القضيب من إبرة ممغنطة.

● وصف ما حدث بين القضيب والإبرة الممغنطة:

1 ـ قطب الإبرة الشمالي **تنافر** مع الطرف الأول للقضيب المدلوك الذي امتلك **قطبًا شماليًا**.

2 ـ قطب الإبرة الشمالي **تجاذب** مع الطرف الثاني للقضيب المدلوك الذي امتلك **قطبًا جنوبيًا**.

● استبدلت الإبرة الممغنطة بمسامير من الحديد: وصف ما حدث:

القضيب الفولاذي المدلوك جذب إليه المسامير الحديدية، وهذا يعني أنه تمغنط.

حل التمرين 22 الصفحة 154

أنبوب زجاجي مملوء ببرادة الحديد دلكناه عدة مرات وفي اتجاه واحد بقطب مغناطيس، ثم

قربنا منه إبرة ممغنطة.

● نعم يسلك الأنبوب سلوك مغناطيس. لأن برادة الحديد تمغنطت بالتأثير نتيجة دلك الأنبوب الزجاجي بقطب المغناطيس.

● عملية رجّ الأنبوب بشدة سببت زوال تمغنط برادة الحديد، لأن المغناطيس يفقد مغنطته بالطرق الشديد وبالتسخين.

حل التمرين 23 الصفحة 154

الظواهر المتعلقة بالمغناطيسية: ● تسجيل على شريط كاسيت.

حل التمرين 24 الصفحة 154

من بين المغانط المتداولة، البعض منها ليست من الفولاذ تلك المواد هي:

المواد المغناطيسية أو الفرومغناطيسية:

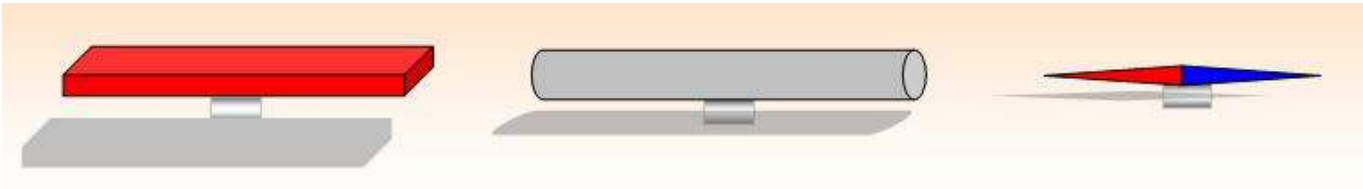
وهي المواد التي يجذبها المغناطيس بشدة، كالنيكل، الحديد، الكوبالت، لكنها تفقد كل خواصها المغناطيسية إذا لم يتم تسخينها إلى درجة حرارة عالية كافية. المواد المغناطيسية الذاتية واحدة من أشهر المواد مغناطيسية فهي قابلة للمغنطة وتنتج مجالاً مغناطيسياً بذاتها.

حل التمرين 25 الصفحة 154

استخدامات المغناطيس:

1 ـ توليد التيار الكهربائي.
2 ـ استخدامات طبية كأجهزة الرنين المغناطيسي.
3 ـ المحركات، المولدات والمحولات.
4 ـ مكبرات الصوت، السماعات، أجهزة السلامة، المسجلات، الفيديو والأقراص الصلبة.
5 ـ الأجهزة العلمية مثل مطياف الكتلة.
6 ـ لتحريك القطع الثقيلة كالخردة المعدنية أو السيارات من مكان إلى آخر.
7 ـ في مجال المواصلات كالقطارات الكهربائية السريعة والحافلات الكهربائية.

حل التمرين 26 الصفحة 155



● دور الإبرة الممغنطة: تحديد الاتجاهان الجغرافيان(شمالي ـ جنوبي) كما في البوصلة والكشف عن أقطاب مغناطيس وتحديد خطوط الطيف المغناطيسي لحقل مغناطيسي.

● دارت الإبرة الممغنطة: انجذب قطبها الشمالي نحو طرف القضيب الحديدي(تمغنط بتأثير القضيب المغناطيسي).

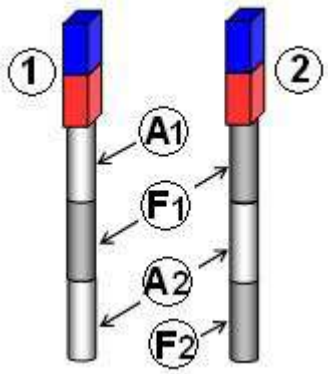
● الكشف عن قطبي القضيب الحديدي: نكشف عنهما بالإبرة الممغنطة، حيث امتلك القضيب

الحديدي قطبان شمالي(القريب من القضيب المغناطيسي) وجنوبي(القريب من قطب الإبرة الممغنطة الشمالي).

- تمغنط القضيب الحديدي: لا لم يتمغنط مغنطة دائمة، لأنه ليس من الفولاذ.

حل التمرين 27 الصفحة 155

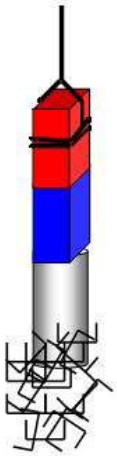
- عند نزع المغناطيس، يبقى التركيبان المتسلسلان على حالهما: لأنّ في كل تركيب توجد قطعة من الفولاذ، والفولاذ يتمغنط مغنطة دائمة.



حل التمرين 28 الصفحة 155

- عند نزع المغناطيس بتأن و الاحتفاظ بالقضيب الحديدي معلق:

التفسير: تبقى المشابك الورقية ملتصقة و منجذبة نحو طرف القضيب الحديدي، لأنها مصنوعة من الفولاذ فهي تحتفظ بمغنطتها.



الوحدة التعلمية ـ 08 ـ : الحقل المغناطيسي المتولد عن مغناطيس.

حل التمرين 01 الصفحة 166

نقل الفقرة و ملأ الفراغين:

- تتأثر الإبرة **الممغنطة** عندما تكون موجودة داخل حقل **مغناطيسي**.

حل التمرين 02 الصفحة 166

اختيار القضية الصحيحة:

- تتأثر إبرة ممغنطة بالحقل المغناطيسي لقضيب مغناطيسي.

حل التمرين 03 الصفحة 166

القضية الصحيحة: هناك قضيتان صحيحتان.

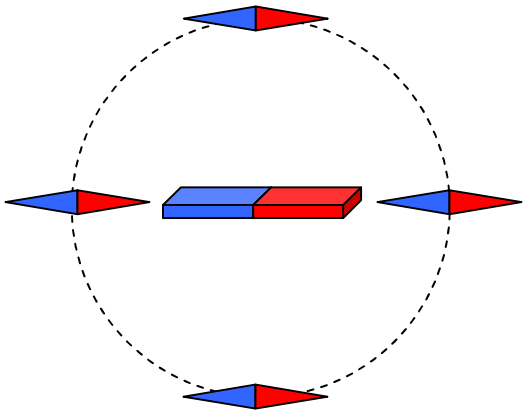
- يوزع القضيب المغناطيسي برادة الحديد على شكل خطوط.
- تتوزع برادة الحديد حول قضيب المغناطيسي بفعل الحقل المغناطيسي المتولد عن القضيب.

حل التمرين 04 الصفحة 166

توضع صفيحة من النحاس بين إبرة ممغنطة ومغناطيس: نعم تتأثر الإبرة الممغنطة بالحقل المغناطيسي لمغناطيس، لأن خطوط الحقل المغناطيسي تنفذ من الأجسام اللامغناطيسية مثل صفيحة النحاس.

حل التمرين 05 الصفحة 166

رسم وتمثيل:



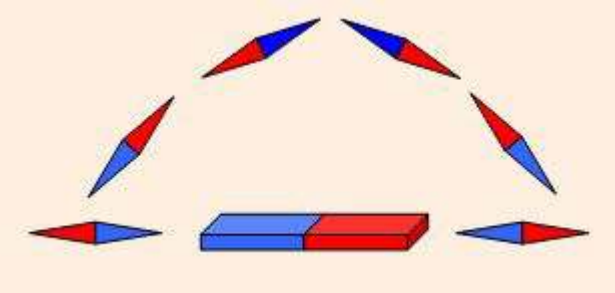
حل التمرين 06 الصفحة 166

- لن تنجح أسماء في تجسيد الحقل المغناطيسي باستعمال حبيبات الدقيق.
- **التفسير:** حبيبات الدقيق أجسام لا مغناطيسية فهي لا تتأثر بالحقل المغناطيسي.
- **اقتراح بديل:** تستبدل حبيبات الدقيق بحبيبات برادة الحديد.

حل التمرين 07 الصفحة 166

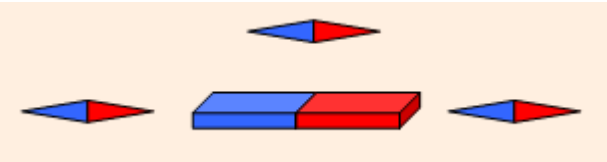
- نعم البعد بين إبرة ممغنطة وقضيب مغناطيسي له دور في تأثـُر الإبرة الممغنطة.
- **التفسير:** الحقل المغناطيسي المتشكل حول القضيب المغناطيسي يكون قويًا بالقرب من المغناطيس ويضعف عند الابتعاد عنه.

حل التمرين 08 الصفحة 166



اكتشاف الخطأ: في الشكل يظهر انجذاب أقطاب متماثلة لبعضها البعض للإبر الممغنطة وكذلك الإبرة مع القضيب المغناطيسي.

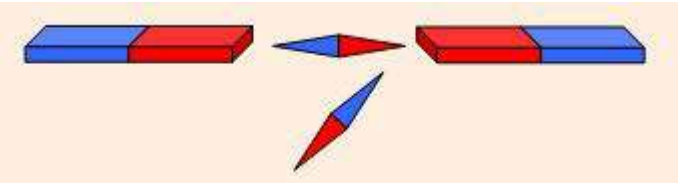
حل التمرين 09 الصفحة 166



تحديد الرسم الصحيح: الرسم الأول هو الرسم الصحيح.

التعليل: فيه تتجه الإبر الممغنطة بطرفها الأزرق نحو القطب الأحمر للقضيب المغناطيسي. بينما في الرسم الثاني وضعية الإبرة العليا مقلوبة وهذا خطأ.

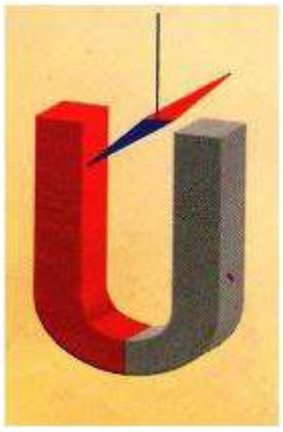
حل التمرين 10 الصفحة 167



تحديد الوضعية السليمة للإبرة الممغنطة:

الإبرة الموجودة في الوضعية الأفقية ليست في وضعية سليمة، لأنها ستنفر من قطب القضيب المغناطيسي الأول وتنجذب إلى قطب القضيب المغناطيسي الثاني لتأخذ وضعية الإبرة الممغنطة الثانية.

حل التمرين 11 الصفحة 167



- كلاهما على خطأ.

الإبرة ممغنطة والحقل المغناطيسي للمغناطيس النضوي موجود.

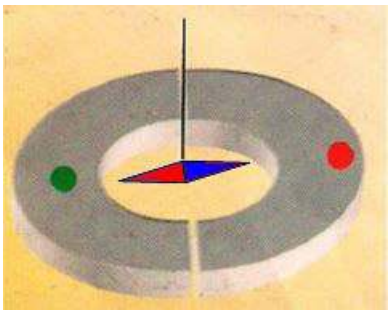
حل التمرين 12 الصفحة 167

عودة الإبرة الممغنطة بسرعة إلى وضعيتها الأصلية تلك التي تبعد عن القضيب المغناطيسي بـ $(10cm)$.

التفسير: هذه الإبرة في مكان قريب جدًا من تأثير الحقل المغناطيسي فهو يؤثر عليها بقوة أكبر من تلك التي يؤثر بها على الإبرة التي تبعد عن القضيب المغناطيسي بـ $(30cm)$

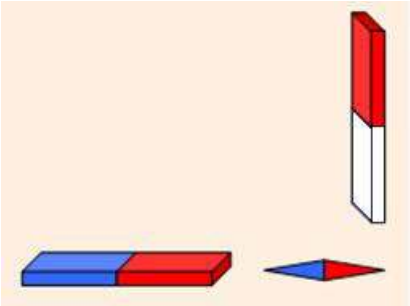
وكذلك الإبرة التي تبعد عنه بـ $(70cm)$.

حل التمرين 13 الصفحة 167



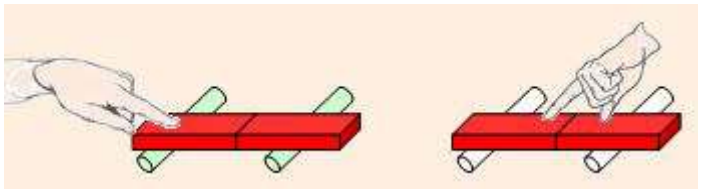
ما يحدث للإبرة المعلقة بين نصفي حلقتين مغناطيسيتين:
الإبرة الممغنطة تتخذ وضعًا قطريًا.
● الشرح: الإبرة الممغنطة تحت تأثير الحقل المغناطيسي

حل التمرين 14 الصفحة 167



● الشرح: الإبرة الممغنطة أخذت الوضعية المبينة بين القضيبين لأن التجاذب يحدث بين الأقطاب المختلفة. الذي حدث بينها وبين القضيب المغناطيسي الأفقي، بينما لم تتأثر بالقضيب الشاقولي لأنه من مادة لا مغناطيسية.

حل التمرين 15 الصفحة 167



التعليق: أرادت كهينة تحقيق تجربة التجاذب والتنافر بين مغناطيس وآخر، القطبان المتماثلان يتنافران والقطبان المختلفان يتجاذبان(القضيبان المغناطيسيان غير معروف قطبي كل منهما).

الوحدة التعلمية ـ 09 ـ : الحقل المغناطيسي والتيار الكهربائي.

حل التمرين 01 الصفحة 182

نقل الجملة وإكمالها:
● عندما نمرر تيارًا كهربائيًا في وشيعة، تسلك الوشيعة سلوك **مغناطيس** فيمكنها جذب بطرفيها المواد **المغناطيسية**.

حل التمرين 02 الصفحة 182

تعليق وشيعة يعبرها تيار كهربائي بخيط :

- تأخذ نفس الاتجاه الذي تأخذه إبرة ممغنطة(الاتجاه شمال ـ جنوب) الجغرافيين.

حل التمرين 03 الصفحة 182

تعيين طريقة بسيطة نتعرف من خلالها على وجهي وشيعة يعبرها تيار كهربائي:

- نقرب قطبي إبرة مغناطيسية أو قطبي مغناطيس معروفين من أحد وجهي الوشيعة.

حل التمرين 04 الصفحة 182

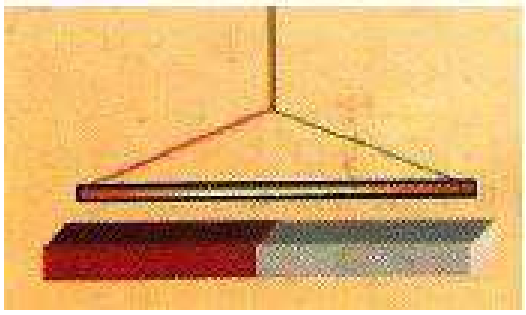
صحة ما فعله أحمد:

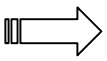
- ما فعله أحمد غير صحيح، إذ لا يمكن جعل نواة مغناطيس كهربائي من مادة لا مغناطيسية مثل النحاس.

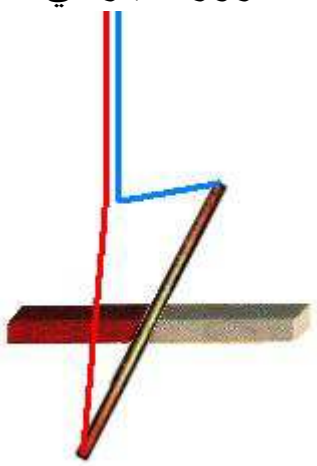
حل التمرين 05 الصفحة 182

ما حدث بين السلك الذي يعبره تيار كهربائي والقضيب المغناطيسي:

- عندما يعبر السلك تيار كهربائي يأخذ وضعية متعامدة مع القضيب المغناطيسي، وعند عكس جهة مرور التيار في السلك يدور بزاوية $(180°)$.



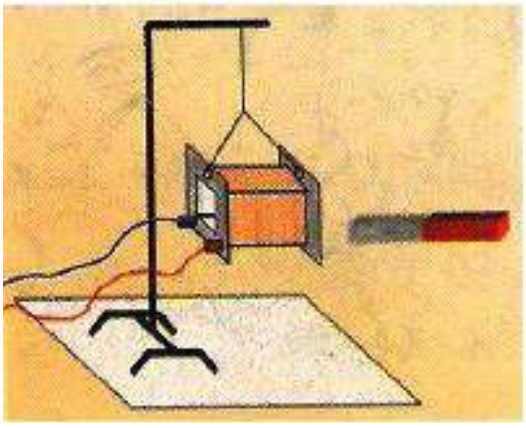


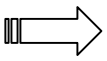


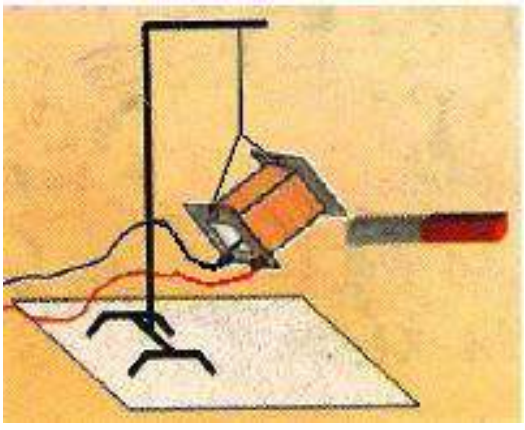
حل التمرين 05 الصفحة 182

ما يحدث للوشيعة التي يعبرها تيار كهربائي ومعلقة بحامل:

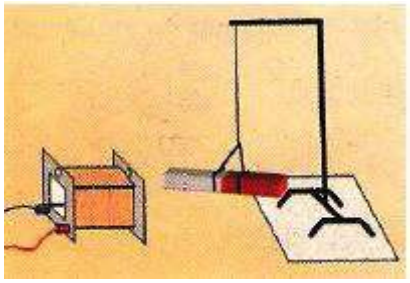
- تتنافر الوشيعة(وجهها الجنوبي) مع القضيب المغناطيسي(قطبه الجنوبي) فتنحرف عن وضعها الأصلي.







حل التمرين 07 الصفحة 182



ما يحدث للقضيب المغناطيسي المعلق أمام وجه الوشيعة التي يعبرها تيار كهربائي:

إما يحدث بينهما: أ ـ تجاذب.

ب ـ تنافر.

أ ـ **تجاذب:** انجذاب قطب القضيب المغناطيسي نحو وجه الوشيعة.

- عكس توصيل الوشيعة بالعمود الكهربائي يؤدي إلى تغيير جهة مرور التيار الكهربائي وبالتالي انعكاس وجهي الوشيعة.

الملاحظة: تنافر قطب القضيب المغناطيسي ودورانه لينجذب قطبه الآخر نحو وجه الوشيعة الجديد.

ب ـ **تنافر:** ابتعاد قطب القضيب المغناطيسي عن وجه الوشيعة ودوران القضيب المغناطيسي لينجذب قطبه الآخر نحو وجه الوشيعة.

- عكس توصيل الوشيعة بالعمود الكهربائي يؤدي إلى تغيير جهة مرور التيار الكهربائي وبالتالي انعكاس وجهي الوشيعة.

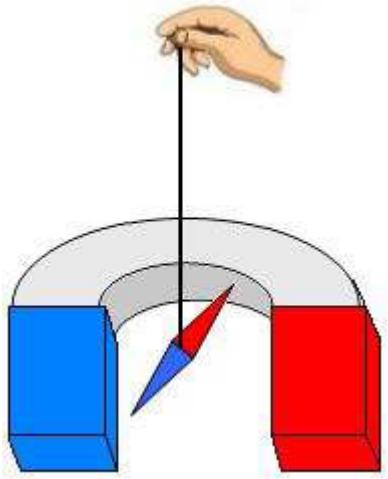
الملاحظة: تجاذب قطب القضيب المغناطيسي نحو وجه الوشيعة الجديد.

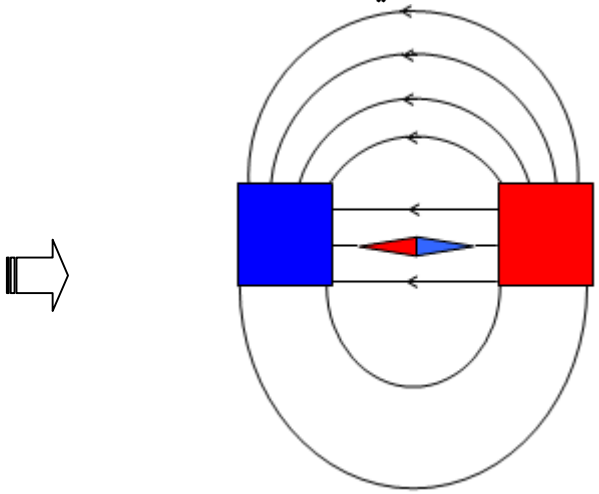
الاستنتاج: تملك الوشيعة التي يعبرها تيار كهربائي وجهان أحدهما شمالي والآخر جنوبي، يتغيران بتغير جهة مرور التيار فيها.

حل التمرين 08 الصفحة 182

إبرة ممغنطة موضوعة بين فكي مغناطيس نضوي(على شكل حرفU):

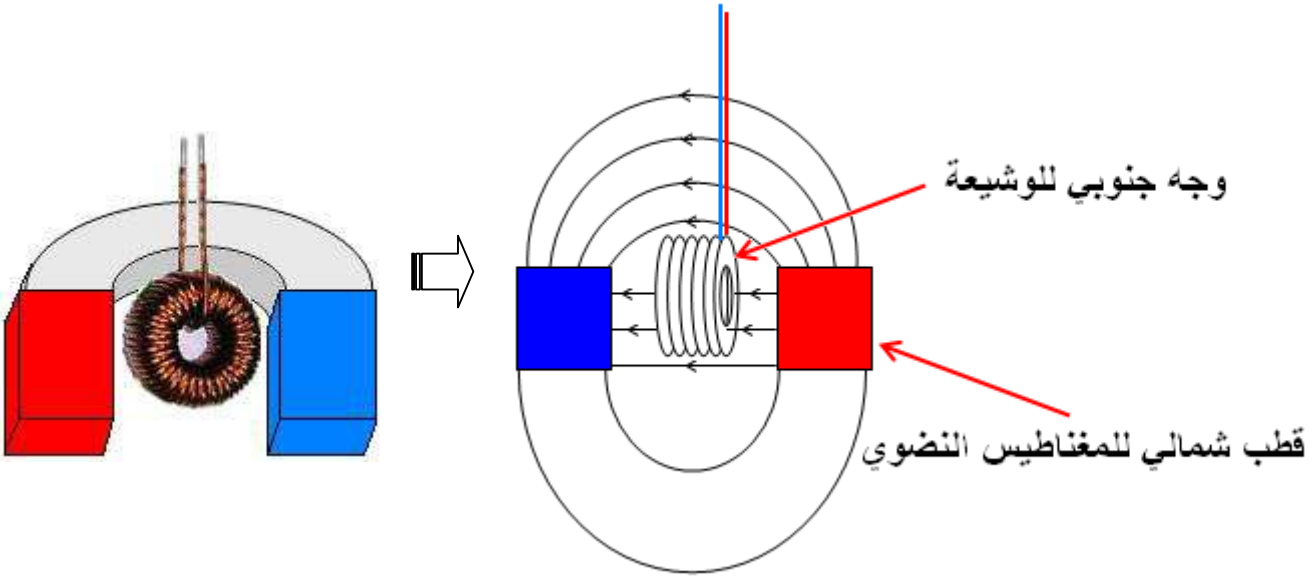
- الاتجاه الذي تأخذه الإبرة الممغنطة: تأخذ الإبرة اتجاهًا بحيث تكون موازية لخطوط الطيف المغناطيسي المشكل منها الحقل المغناطيسي للمغناطيس النضوي.
- رسم شكل توضيحي لوضعية الإبرة الممغنطة بين فكي المغناطيس النضوي:





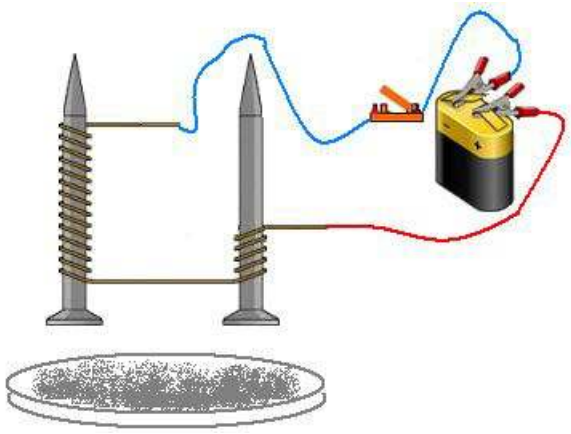
- استبدال الإبرة بوشيعة يعبرها تيار كهربائي:

الاتجاه الذي تأخذه الوشيعة التي يعبرها تيار كهربائي: تأخذ الوشيعة نفس وضعية الإبرة بحيث تدور الوشيعة لتأخذ اتجاهًا يكون فيه وجهها الشمالي ناحية القطب الجنوبي وخطوط الطيف المغناطيسي المشكل منها الحقل المغناطيسي للمغناطيس النضوي عمودية على وجهيها، تمر من وجهها الجنوبي وتخرج من وجهها الشمالي.



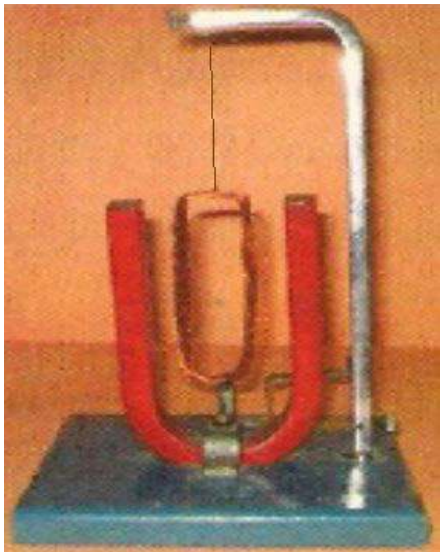
حل التمرين 09 الصفحة 182 و183

وشيعتا شكيب:



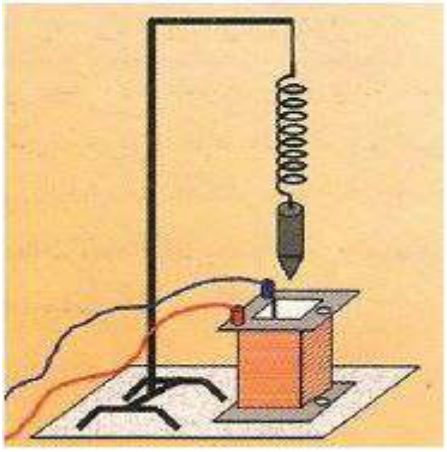
- التعبير عمّا يحدث: تشكل حقلان مغناطيسيان في الوشيعتين بمرور التيار الكهربائي في لفات كل منهما.
- الملاحظة: الوشيعة ذات100لفة جذبت أكبر كمية من برادة الحديد.
- الاستنتاج: الحقل المغناطيسي المتشكل فيها أشدُّ من الحقل المغناطيسي المتشكل في الوشيعة ذات10لفات.

حل التمرين 10 الصفحة 183



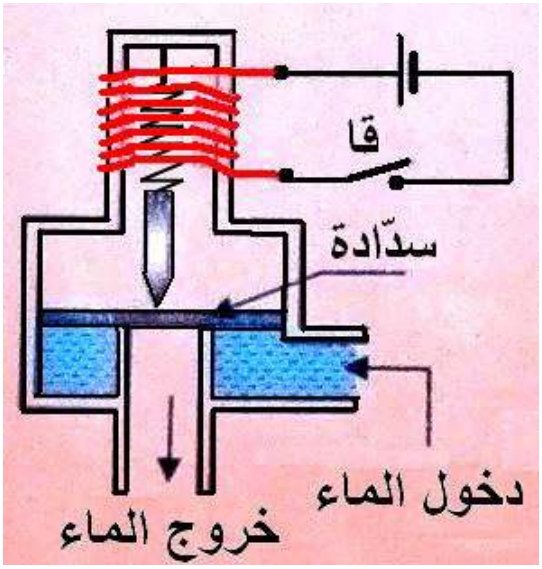
شرح كيفية عمل التركيب المبين في الصورة المقابلة:
الوشيعة المعلقة بين فكي المغناطيس النضوي(على شكل حرف U) عندما يعبرها تيار كهربائي فإنها تتأثر وتنحرف بزاوية معينة.
ومن خلال حركة هذه الوشيعة نستدل على مرور تيار كهربائي.

حل التمرين 11 الصفحة 183



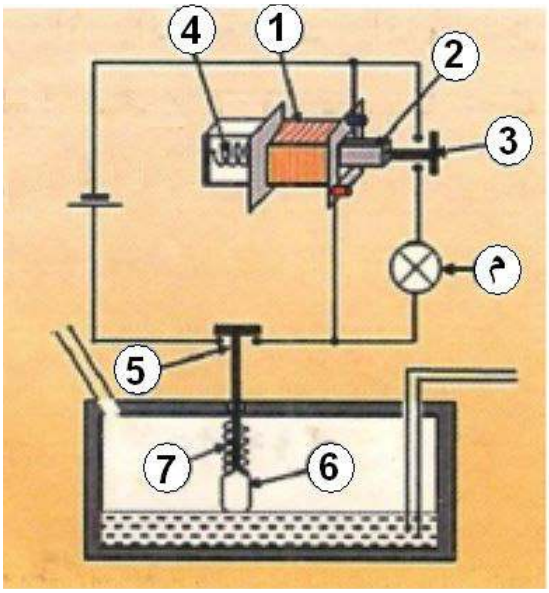
مسمار معلق أعلى وشيعة، نمرر تيارًا كهربائيًا بالوشيعة:
شرح ما يحدث للمسمار: مرور التيار الكهربائي بالوشيعة يمغنطها وينشأ حقلا مغناطيسيًا يؤثر على المسمار(مادته تتأثر بالمغناطيس) فيجذبه إلى أسفل ويستطيل النابض.

حل التمرين 12 الصفحة 183



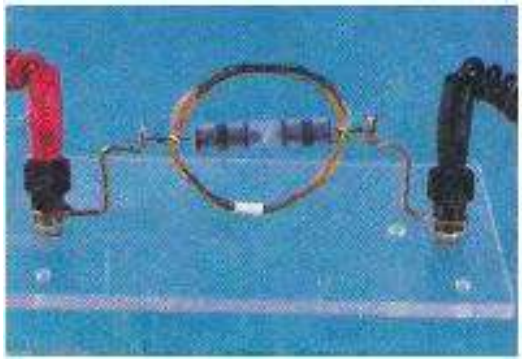
جهاز يتحكم في فتح وغلق مجرى الماء لغسالة كهربائية:
شرح طريقة عمله: غلق القاطعة يجعل التيار الكهربائي يمر بالوشيعة ليمغنطها ويتشكل حقلا مغناطيسيًا يجذب المسمار(مادته مغناطيسية) إلى أعلى ساحبًا معه السدادة فيفتح المجرى ليمر الماء.
وعند فتح القاطعة ينقطع التيار الكهربائي عن الوشيعة لتفقد مغنطتها ويزول حقلها المغناطيسي، فيرجع المسمار إلى أسفل لدفع السدادة فتغلق مجرى الماء.

حل التمرين 13 الصفحة 183



جهاز ينبه السائق بمستوى بنزين سيارته:
شرح طريقة عمله: انخفاض مستوى البنزين في الخزان يسبب دفع النابض(7) للعوامة(6) فتغلق القاطعة(5) ويمر التيار الكهربائي بالوشيعة ليمغنطها ويتشكل حقلا مغناطيسيًا يجذب الحافظة(3) إلى اليسار لتغلق دارة مصباح الإشعار الذي ينبه السائق بانخفاض مستوى بنزين السيارة قبل نفاده من الخزان.

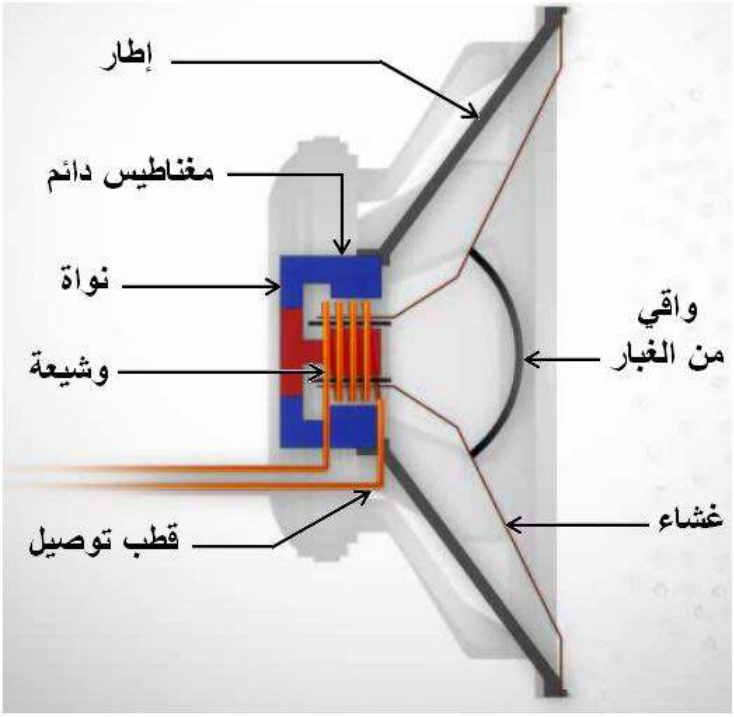
حل التمرين 14 الصفحة 183



وشيعة يعبرها تيار كهربائي ويقابل كل وجه لها قطب مغناطيس:
شرح ما يحدث: مرور التيار الكهربائي بالوشيعة يمغنطها ويتشكل حقلا مغناطيسيًا يتنافر ويتجاذب مع قطبي المغناطيسين المقابلين لوجهي الوشيعة ويسبب ذلك دوران الوشيعة، والمجموعة كلها تشكل محركا كهربائيًا.

حل التمرين 15 الصفحة 184

مكبر الصوت ظهر عام 1930م نمرر به تيار كهربائي ونقطعه عدّة مرّات متتالية:
الملاحظة: يهتز الغشاء مرّة واحدة بغلق القاطعة ويرتخي ليعود إلى طبيعته بفتحها.
إعادة التجربة باستعمال دينامو الدراجة (مولد تيار كهربائي متناوب):
الملاحظة: بغلق القاطعة يهتز الغشاء عدّة مرات متتالية ولا يتوقف إلا عند فتحها لينقطع التيار الكهربائي عن الوشيعة.
الاستنتاج: مكبر الصوت يحول التيار الكهربائي إلى حركة الوشيعة وهذه الأخيرة تجعل غشاء مكبر الصوت في حركة اهتزاز والتي بدورها تجعل الهواء يتحرك، فمكبر الصوت يحول التيار إلى صوت.

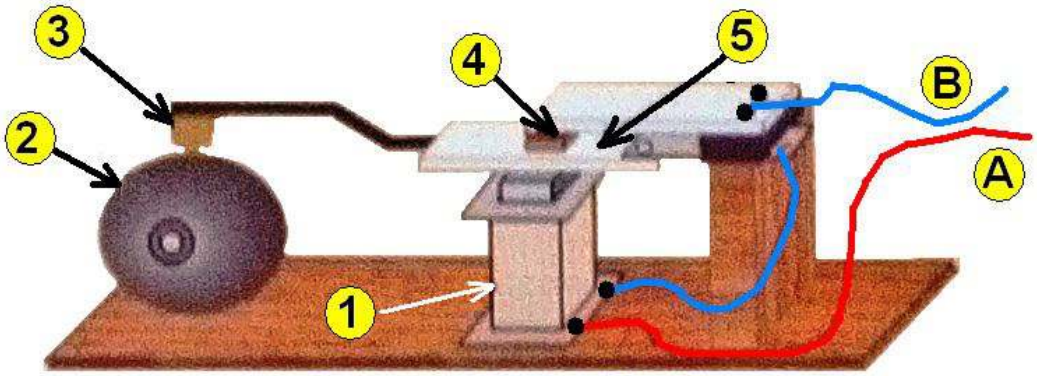


حل التمرين 16 الصفحة 184

الدارة الكهربائية للجرس الكهربائي:

- عناصر هذه الدارة الكهربائية: 1 ـ وشيعة. 2 ـ ناقوس. 3 ـ مطرقة. 4 ـ قاطعة آلية. 5 ـ صفيحة. A ـ سلك الطور. B ـ سلك الحيادي.
- العنصر الذي يتمغنط: هو العنصر 1 والذي يمثل الوشيعة.
- شرح كيفية اشتغال الجرس الكهربائي:

مرور التيار الكهربائي بالوشيعة يمغنط نواتها الحديدية [(حديد ليّن) تفقد مغنطتها بسرعة] التي تسحب الصفيحة(5) ومعها الذراع لتطرق المطرقة(3) الناقوس فيصدر صوتا.
تفتح القاطعة الآلية(4) الدارة الكهربائية لينقطع التيار الكهربائي عن الوشيعة(1) فتزول مغنطتها، وترجع الصفيحة(5) إلى وضعها الأصلي ساحبة معها المطرقة(3).
وتتكرر هذه المراحل لنسمع رنينا للجرس.



حل التمرين 17 الصفحة 184

وشيعتان إحداهما يجتازها تيار كهربائي والأخرى لا يجتازها:

- ما يحدث للإبرة المعلقة بخيط: هو أنها تتحرك لتدور وينجذب أحد قطبيها نحو وجه

الوشيعة التي يجتازها تيار كهربائي.

● بعد توصيل الوشيعة الثانية بالتيار الكهربائي: لا تبق الإبرة الممغنطة في وضعيتها الأولى.

التعليل: الوجهان المتقابلان والمختلفان للوشيعتين يجعلان الإبرة الممغنطة المعلقة بخيط في حالة دوران مستمر(التنافر و التجاذب المتتاليان).

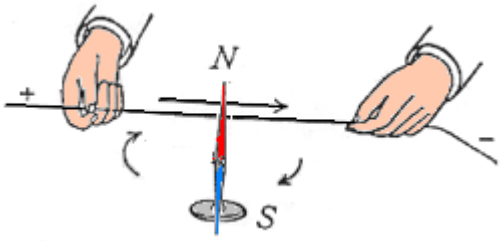
حل التمرين 18 الصفحة 184

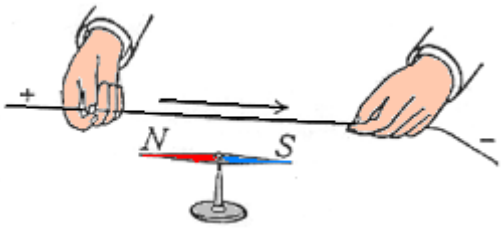
تجربة أورستد:

● ما يحدث للإبرة الممغنطة: لو كانت:

أ ـ تحت السلك: تدور بربع دورة لتتعامد مع السلك النحاسي الذي يجتازه تيار كهربائي.

ب ـ فوق السلك: تدور ربع دورة باتجاه معاكس للأول.





حل التمرين 19 الصفحة 184

هانز كريستيان أورستد

بالإنجليزية: -Hans Christian Ørsted-

المولد: ولد في: 14 أغسطس عام 1777م بمدينة رودكوبينغ بالدانمارك.

الوفاة: وتوفي في: 09 مارس 1851م أي (عاش73سنة) بمدينة كوبنهاغن بالدانمارك.

الجنسية: دانماركي.

مجال البحث: فيزياء وكيمياء.

اشتهر بـ: الكهرومغناطيسية.

شغله: درس العلوم الطبية والفيزيائية في جامعة كوبنهاغن ونال درجة الدكتوراه في عام 1799م، وفي عام 1806م صار أستاذا للكيمياء والفيزياء في الجامعة نفسها.

أعمال أورستد:

● اكتشف التأثير المغناطيسي للتيار الكهربائي عام 1820م حيث قام بتجربة بينت أن مجالا مغناطيسيا يمكنه أن يؤثر في البوصلة يتولد حول السلك إذا ما مرر في هذا السلك تيار كهربائي.

● وفي مجال الكيمياء يعتبر أورستد هو من أنتج الألومنيوم وهو مؤسس شركة البا لأول

مرة في التاريخ وذلك عام 1825م.
- وكتب كتاب روح الطبيعة (1850م).
- اهتم أورستد في أبحاثه الأولى بالتيارات الكهربائية وعلم الصوت.

وفي عام 1819م اكتشف في إحدى تجاربه، حين قرّب بوصلة من سلك ناقل للكهرباء، أن إبرة البوصلة المغنطيسية تنحرف عمودياً نحو السلك. وكانت هذه التجربة بينة مخبرية واضحة للعلاقة بين المغنطيسية والكهرباء.
- كما بيّن فيما بعد أن الأثر الكهرومغنطيسي لا يتغير بوضع حاجز من الزجاج أو المعادن غير المغنطيسية الأخرى بين إبرة البوصلة والسلك الناقل للكهرباء. وقد عمل علماء آخرون على تحري أهم نتائج أورستد بدقة، ومنهم أمبير وفراداي اللذان أدركا أهمية هذا الاكتشاف فأهملا الاستقصاءات المتعلقة بالظواهر الأخرى وتفرغا لدراسة الكهرومغنطيسية.
- وأدار أورستد تجارب أخرى تتعلق بالكهرباء مثل الأعمدة الفُلطائية (البطاريات) والكهرباء الحرارية (الطاقة المولدة من تسخين الأسلاك المعدنية).
- وفي حقل الكيمياء توصل أورستد إلى اكتشافات أخرى، ففي عام 1820م اكتشف مادة الفلفلين [(البيرين piperine) أحد عناصر الفلفل الفعالة]، ويُعدّ اكتشاف هذه المادة أحد الإسهامات المهمة في علم الكيمياء بوصفها مادة مساعدة في تحضير الألمنيوم، ففي عام 1825م استطاع أورستد عزل الألمنيوم على هيئة مسحوق. ثم حوّل أورستد اهتمامه نحو خواص الموائع وأثبت أن الغازات ليست قابلة للانضغاط بالتساوي.
- ألف عدداً من المقالات المهمة.
- وفي عام 1824م أسس جمعية هدفها نشر المعرفة العلمية بين العامة. ومنذ عام 1908م بدأت هذه الجمعية تمنح وساما باسم «وسام أورستد» لعلماء الفيزياء الدنماركيين الذين يقدمون إسهاماً ذا شأن في علوم الفيزياء.
- وفي عام 1932م أطلق اسم أورستد على واحدة قياس شدة الحقل المغنطيسي.