مجال المادة وتحولاتها

الوحدة التعلمية 01

1 أجب بصحيح أو خطأ و صحح الخطأ إن وجد :

1 – انحلال السكر في الماء هو تحول كيميائي.
2 – التحول الفيزيائي هو التحول الذي يمكن أن نلاحظه بالعين المجردة.
3 – التحول الكيميائي لا يؤدي إلى اختفاء أجسام و يشكل مادة جديدة.
4 – التحول الفيزيائي لا يؤدي إلى تشكل أجسام جديدة و لايغير من طبيعة الجسم المادي.
5 – تعفن الزبدة و صدأ الحديد هما تحولان كيميائيان.
6 – المواد المتفاعلة هي المواد التي نحصل عليها عند نهاية التحول الكيميائي.

2 ضع العلامة (x) في المكان المناسب.

1 – ثنائي الهيدروجين هو غاز :
- ❑ يعكر ماء الكلس.
- ❑ تحدث فرقعة خفيفة عندما نقرب عود ثقاب منه.
- ❑ يزيد في الاشتعال، عند تقريب عود ثقاب منه.

2 – ثنائي الأكسجين هو غاز :
- ❑ يعكر ماء الكلس.
- ❑ تحدث فرقعة خفيفة عندما نقرب عود ثقاب منه.
- ❑ يزيد في الاشتعال، عند تقريب عود ثقاب منه.

3 – ثنائي أكسيد الكربون هو غاز :
- ❑ يعكر ماء الكلس.
- ❑ تحدث فرقعة خفيفة عندما نقرب عود ثقاب منه.
- ❑ يزيد في الاشتعال، عند تقريب عود ثقاب منه.

4 – عندما أسكب حمض كلور الماء على برادة الحديد ينطلق غاز :
- ❑ ثنائي أكسيد الكربون.
- ❑ ثنائي الهيدروجين.
- ❑ ثنائي الأكسجين.

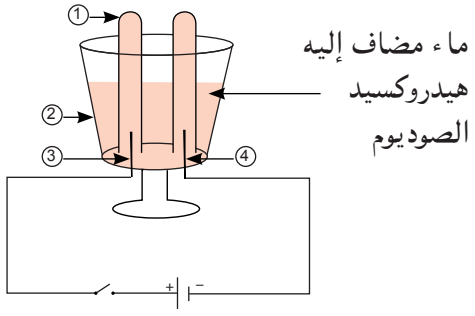
5 – عندما أضيف قطرات من الخل إلى بيكربونات الصوديوم ينطلق غاز :
- ❑ ثنائي أكسيد الكربون.
- ❑ ثنائي الهيدروجين.
- ❑ ثنائي الأكسجين.

3 أختر الإجابة الصحيحة :

1 – ماهي مميزات التحولين الفيزيائي والكيميائي ؟
2 – بين نوع التحول للمواد التالية : تجمد الماء، احتراق الغاز الميثان، تعفن الطماطم، تكاثف البخار، احتراق الورق، تشكل الزنجار على النحاس، انحلال الملح في الماء.

4 لدينا المخطط التركيب التجريبي التالي :

1 – سمّ العناصر المرقمة 1، 2، 3، 4.
2 – عرّف وعاء فولطا.
3 – ماذا تلاحظ بعد غلق الدارة الكهربائية ؟
4 – أكشف عن الأجسام الناتجة.
5 – أنقل الجدول التالي ثم أكمله.



	المواد الكيميائية المستعملة أو الناتجة
الحالة الابتدائية	
الحالة النهائية	

5

التحولات	احتراق الفحم بغاز الأكسجين	تبخر الماء النقي	تأكسد الحديد	احتراق الكبريت مع الحديد	مزج الحديد مع الكبريت
تحول فيزيائي					
تحول كيميائي					
نوع التحول					

6 1 – حدد نوع التحول في هذه الأمثلة: تحول الحليب إلى لبن – إضافة السكر إلى القهوة – إشعال شمعة
2 – صنف التحولات التالية إلى تحولات فيزيائية و تحولات كيميائية:
حرق فحم الخشب – انكسار كأس زجاجي – صدأ هيكل سيارة – انصهار الثلوج – تأثير روح الملح على الطباشير – فوران قرص فيتامين c في الماء – التحليل الكهربائي للماء.
3 – ماالفرق بين التحول الفيزيائي والتحول الكيميائي ؟

7 ضع العلامة (x) في خانة التحول المناسب.

	التحول الكيميائي	التحول الفيزيائي
لهب موقد بنزن.		
نحضر قهوة باستعمال غلاية كهربائية.		
نسكب الماء في مشروب النعناع		
ماء يغلي داخل إناء.		
قطرة من ماء جافيل تسقط على كتان أزرق.		
نسخن قطعة من الشمع، تنصهر		
نسكب الخل على قطعة طبشور، يحدث فوران.		
برتقالة نضعها فترة طويلة في فرن، نتحصل على فحم.		
بياض البيض (شفاف) يصبح صلبا عند وضعه في ماء يغلي.		
خشب يحترق.		

الحلـــــول

1
1 – خطأ / انحلال السكر في الماء هو تحول فيزيائي.
2 – صحيح.
3 – خطأ / التحول الكيميائي يؤدي إلى اختفاء أجسام و يشكل مادة جديدة.
4 – صحيح.
5 – صحيح.
6 – خطأ / المواد الناتجة هي المواد التي نحصل عليها عند نهاية التحول الكيميائي.

2
1 – ثنائي الهيدروجين هو غاز تحدث فرقعة خفيفة عندما نقرب عود ثقاب منه.
2 – ثنائي الأكسجين هو غاز يزيد في الاشتعال عند تقريب عود ثقاب منه.
3 – ثنائي أكسيد الكربون هو غاز يعكر ماء الكلس.
4 – عندما أسكب حمض كلور الماء على برادة الحديد ينطلق غاز ثنائي الهيدروجين.
6 – عندما أضيف قطرات من الخل على بيكربونات الصوديوم ينطلق غاز ثنائي أكسيد الكربون.

3
1 – مميزات التحولين الفيزيائي والكيميائي:
أ – في التحول الفيزيائي :
– لا يؤدي إلى تشكيل أجسام جديدة.
– لا يغير من طبيعة الجسم المادي.
ب – في التحول الكيميائي :
– يؤدي إلى اختفاء أجسام و تشكل أجسام جديدة.
– يصعب أو يستحيل الرجوع إلى الأجسام الابتدائية.
– تختلف خواص الأجسام الناتجة عن الأجسام الابتدائية، اختلافا جزئيا أو كليا.
2 – نوع التحول للمواد :

	المواد الكيميائية المستعملة أو الناتجة
التحول الكيميائي	تجمد الماء، تكاثف البخار، انحلال الملح في الماء.
التحول الفيزيائي	احتراق الغاز الميثان، تعفن الطماطم، احتراق الورق، تشكل الزنجار على النحاس.

4
1 – تسمية العناصر المرقمة :
أ – أنبوب اختبار.
ب – وعاء بلاستيكي شفاف.
جـ – مصعد (مسرى متصل بالقطب الموجب).
د – مهبط (مسرى متصل بالقطب السالب).
2 – تعريف وعاء فولطا : هو عبارة عن جهاز يحتوي على إناء بلاستيكي شفاف و مسريين (مهبط و مصعد)، محمول على قاعدة بلاستيكية تحمل قطبين موجب و سالب.
3 – عند غلق القاطعة نلاحظ انطلاق فقاعات غازية في أنبوبي الاختبار.
4 – الكشف عن الأجسام الناتجة :
أ – نأخذ أنبوب الاختبار المتصل بالمهبط، نسدّ فوهته و نقرّب منه عود ثقاب فتحدث فرقعة خفيفة عند فتح الفوهة دليل على أن الغاز هو غاز الهيدروجين.
ب – نأخذ أنبوب الاختبار المتصل بالمصعد، نسدّ فوهته و نقرب منه عود ثقاب على وشك الانطفاء عند فتح الفوهة فيزيد في الاشتعال دليل على أن الغاز المنطلق هو غاز الأكسجين.

5 -

	المواد الكيميائية المستعملة أو الناتجة
الحالة الابتدائية	الماء النقي
الحالة النهائية	غاز الهيدروجين و غاز الأكسجين

5

التحولات	احتراق الفحم بغاز الأكسجين	تبخر الماء النقي	تأكسد الحديد	احتراق الكبريت مع الحديد	مزج الحديد مع الكبريت
تحول فيزيائي	الفحم و غاز الأكسجين	ماء نقي	حديد و غاز الأكسجين	الكبريت و الحديد	الكبريت و الحديد
تحول كيميائي	غاز ثنائي أكسيد الكربون	بخار الماء	أكسيد الحديد	كبريت الحديد	الكبريت و الحديد
نوع التحول	تحول كيميائي	تحول فيزيائي	تحول كيميائي	تحول كيميائي	تحول فيزيائي

6

1 - تحديد نوع التحول : تحول الحليب إلى لبن تحول كيميائي إضافة السكر إلى القهوة تحول فيزيائي إشعال شمعة : ذوبان السمعة تحول فيزيائي و احتراق فتيلتها تحول كيميائي

2 - صنف التحولات التالية إلى تحولات فيزيائية و تحولات كيميائية :

التحول الكيميائي	انكسار كأس زجاجي، انصهار الثلوج
التحول الفيزيائي	حرق فحم الخشب، صدأ هيكل سيارة، تأثير روح الملح، على الطباشير، فوران قرص فيتامين c في الماء، التحليل الكهربائي للماء.

3 - الفرق بين التحول الفيزيائي والتحول الكيميائي : في التحول الفيزيائي لا يغير من طبيعة المادة و يمكن استرجاع المادة الأولية، بينما في التحول الكيميائي يغير من طبيعة المادة و لا يمكن في غالب الأحيان استرجاع المادة الأولية.

7

	التحول الكيميائي	التحول الفيزيائي
لهب موقد بنزن.	X	
نحضر قهوة باستعمال غلاية كهربائية.		X
نسكب الماء في مشروب النعناع		X
ماء يغلي داخل إناء.		X
قطرة من ماء جافيل تسقط على كتان أزرق.	X	
نسخن قطعة من الشمع، تنصهر		X
نسكب الخل على قطعة طبشور، يحدث فوران.	X	
برتقالة نضعها فترة طويلة في فرن، نتحصل على فحم.	X	
بياض البيض (شفاف) يصبح صلبا عند وضعه في ماء يغلي.		X
خشب يحترق.	X	

1 أجب بصحيح أو خطأ و صحح الخطأ إن وجد :

1 – كتلة 1L من الماء النقي تساوي 1L و نصف عندما يتحول إلى جليد.

2 – التحول الفيزيائي تبقى كتلة الأجسام ثابتة رغم التغير في الحجم أو الشكل أو الحالة الفيزيائية.

3 – تبقى كتلة المواد محفوظة في الحالة الفيزيائية و غير محفوظة في الحالة الكيميائية.

4 – في التحول الكيميائي كتلة المواد الناتجة تساوي كتلة المواد المتفاعلة.

5 – خلال التحول الفيزيائي يبقى الجسم محافظا على طبيعته بينما يفقد المحافظة على كتلته.

6 – خلال التحول الكيميائي يبقى الجسم محافظا على كتلته بينما يفقد المحافظة على طبيعته.

2 ضع العلامة (x) في المكان المناسب.

1 – يمكن للحديد أن يحترق في :

❑ الهواء. ❑ غاز الآزوت.

❑ غاز الأكسجين. ❑ ثنائي أكسيد الكربون.

2 – في نهاية احتراق الحديد :

❑ تقل كمية الحديد.

❑ تزداد كمية الحديد.

❑ تقل كمية ثنائي الأكسجين.

❑ تزداد كمية ثنائي الأكسجين.

❑ يظهر ثنائي أكسيد الكربون.

❑ يظهر أكسيد الحديد.

❑ يظهر ثنائي أكسيد الحديد.

3 – حينما نذيب 1 كيلوغرام من الزبدة فإن الكتلة المتحصل عليها :

❑ تبقى ثابتة. ❑ تنقص. ❑ تزداد.

4 – الذوبان الذي يحصل للزبدة :

❑ هو تحول كيميائي.

❑ هو تحول فيزيائي.

❑ ليس تحولا.

5 – أ – عند وزن قطعة طبشور مع روح الملح قبل التحول فإن كتلتهما بعد التحول :

❑ تتغير. ❑ تبقى ثابتة.

ب – و يسمى هذا التحول :

❑ كيميائيا. ❑ فيزيائيا. ❑ ليس تحولا.

6 – الكتلة مقدار ثابت لا يتغير :

❑ في التحولات الفيزيائية.

❑ في التحولات الكيميائية.

❑ في التحولات المادية.

3 يحتوي لتر واحد من ماء البحر الأبيض المتوسط على حوالي 35g من ملح الطعام.
اذا قمنا بتحلية 1000 لتر من ماء البحر، ماهي كمية الملح التي نحصل عليها ؟

4 سخن أحمد خليطا مكونا من 50g حديد و 2dag كبريت فتحصل على مواد جديدة.

1 – مانوع التحول ؟ عرفه.

2 – سم المواد الناتجة في هذا التحول.

3 – استنتج كتلة المواد الناتجة.

5 نأخذ $m_1 = 56g$ من برادة الحديد و $m_2 = 32g$ من مسحوق الكبريت ثم نخلط الكميتين.

1 – ما نوع هذا التحول ؟ عرفه.

2 – نسخن الخليط في أنبوب اختبار.

أ – ماذا يحدث لبرادة الحديد و مسحوق الكبريت ؟

ب – ما نوع هذا التحول ؟ عرفه.

جـ – سم الجسم الناتج.

د – احسب M كتلة الجسم الناتج.

6 ثلاثة تلاميذ في تحاور :

منصف : «عندما أذيب الجليد أحصل على نفس كتلته ماء سائلا».

أسامة : «خطأ، تصبح كتلة الماء السائل أكبر إذا أذبت قطعة الجليد».

أنس : «رأيي هو الصواب، تكون كتلة الماء السائل أقل إذا أذبت قطعة الجليد».

1 – في رأيك ما هو الرأي الصواب و لماذا ؟

2 – حقق البرتوكول التجريبي :

أ – اذكر قائمة الأدوات المستعملة.

ب – مثّل هذه التجربة برسم.

جـ – ماذا تستنتج ؟

الحلـــــول

1
1 – خطأ / كتلة 1L من الماء النقي تساوي 1L عندما يتحول إلى جليد..
2 – صحيح.
3 – خطأ / تبقى كتلة المواد محفوظة في الحالة الفيزيائية و محفوظة في الحالة الكيميائية.
4 – صحيح.
5 – خطأ / خلال التحول الفيزيائي يبقى الجسم محافظا على طبيعته و على كتلته.
6 – صحيح.

2
1 – يمكن للحديد أن يحترق في الهواء و في غاز الأكسجين.
2 – في نهاية احتراق الحديد :
– تقلّ كمية الحديد.
– تقلّ كمية ثنائي الأكسجين.
– يظهر أكسيد الحديد.
3 – حينما نذيب 1 كيلوغرام من الزبدة فإن الكتلة المتحصل عليها تبقى ثابتة.
4 – الذوبان الذي يحصل للزبدة هو تحول فيزيائي.
5 –أ – عند وزن قطعة طبشور مع روح الملح قبل التحول فإن كتلتهما بعد التحول تبقى ثابتة.
ب – و يسمى هذا التحول كيميائيا.
6 – الكتلة مقدار ثابت لا يتغير في التحولات المادية.

3
كمية ماء البحر التي تتحصل عليها :

$1\,L \longrightarrow 35\,g$

$X \longrightarrow 1000\,L$

ومنه $X = \dfrac{35g \times 1000L}{1L} = 35000\,g$

إذن كتلة ماء البحر هي : 35000g

4
سخن أحمد خليطا مكونا من 50g حديد و 2dag كبريت فتحصل على مواد جديدة.
1 – نوع التحول كيميائي.
تعريف التحول الكيميائي : هو التحول الذي يغير من طبيعة المادة و لا يمكن الرجوع في غالب الأحيان على الحالة الابتدائية.
2 – المواد الناتجة في هذا التحول هي كبريت الحديد.
3 – كتلة المواد الناتجة تساوي كتلة المواد المتفاعلة إذن :
كتلة كبريت الحديد تساوي كتلة الحديد + كتلة الكبريت.
التحويل : 2dag = 20g
كتلة كبريت الحديد = 50 + 20

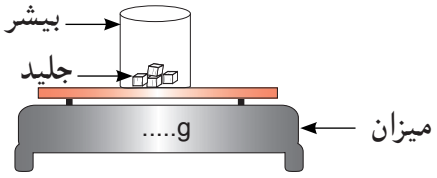
5
1 – نوع هذا التحول : فيزيائي.
تعريف التحول الفيزيائي : هو التحول الذي لا يغير من طبيعة المادة الأولية و يمكن الرجوع إلى الحالة الابتدائية.
2 – أ – يحدث لبرادة الحديد و مسحوق الكبريت تحول حيث يختفي الحديد و الكبريت و تظهر مادة جديدة تختلف عنهما في الطبيعة.

ب – نوع هذا التحول : كيميائي.
تعريف التحول الكيميائي : هو التحول الذي يغير من طبيعة المادة و لا يمكن الرجوع في غالب الأحيان على الحالة الابتدائية.
جـ – الجسم الناتج هو كبريت الحديد.
د – حساب كتلة الجسم الناتج :

$$M = m_1 + m_2$$
$$M = 56 + 32 = 88g$$

كتلة كبريت الحديد الناتجة تساوي 88g.

6 1 – الرأي الصواب هو الأول (رأي منصف)، لأن الكتلة تبقى محفوظة قبل و أثناء و عند نهاية انصهار الجليد.
2 – البرتوكول التجريبي :
أ – الأدوات المستعملة : قطعة جليد، بيشر، ميزان إلكتروني.
ب – تمثيل التجربة برسم :



جـ – الاستنتاج : انصهار الجليد هو تحول فيزيائي. في التحول الفيزيائي تبقى الكتلة محفوظة.

الوحدة التعلمية 03

1 أجب بصحيح أو خطأ و صحح الخطأ إن وجد :

1 – جزيئات الماء السائل تختلف عن جزيئات بخار الماء.
2 – خلال التحول الكيميائي تكون الذرات غير محفوظة بينما الجزيئات تبقى محفوظة.
3 – نفسر إنحفاظ الكتلة خلال التحول الكيميائي بانحفاظ الذرات.
4 – نمثل الجزيء بالنموذج الحبيبي المتراص للذرات.
5 – ذرة الهيدروجين هي اصغر الذرات.
6 – الذرة تتكون من جزيئات المادة.

2 1 – أكمل الجدول التالي :

اسم الذرات	الأكسجين	الهيدروجين	الكلور	الكبريت	الكربون	الحديد
المجسم						

2 – مثل الجزيئات التالية بالنموذج الكروي المتراص :

أ – غاز الميثان. جـ – غاز الكلور الهيدروجين.
ب – جزيء الماء. د – كبريت الحديد.

3 – جسد التحول الكيمائي التالي بالمجسمات : التحليل الكهربائي للماء.

3 1 – أكمل الجدول التالي :

اسم الجسم النقي	غاز الأكسجين	غاز الهيدروجين	غاز الكلور	الميثان	الماء	ثاني أكسيد الكربون
المجسم						

2 – جسد التحولات الكيميائية التالية بالنموذج المتراص :

أ – احتراق غاز الميثان بالأكسجين.
ب – اصطناع غاز الكلور الهيدروجين.
جـ – التحليل الكهربائي للماء.

4 أكمل الجدول مع اقتراح مجسم لكل جزيء

الجزيء	عدد و نوع الذرات في الجزيء	المجسم الذي يمثل الجزيء
غاز الأكسجين		
غاز ثاني أكسيد الكربون		
الماء		
غاز الأزوت		

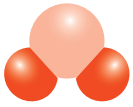
5 1 – كيف تكشف عن الغازات التالية : غاز ثاني أكسيد الكربون، غاز الأكسجين، غاز الهيدروجين.
2 – احتراق غاز الميثان بغاز الأكسجين يعطي بخار الماء و غاز ثاني أكسيد الكربون
أ – بين في الجدول التالي نوع الذرات ونوع الجزيئات في كل حالة لهذا التحول :

الجزيء	نوع الذرات	نوع الجزيئات	
الحالة الإبتدائية			
الحالة النهائية			

ب – ماذا تستنتج فيما يخص الذرات و الجزيئات ؟

6 1 – ركب باستعمال النموذج المتراص للذرات، الجزيئات التالية : النشادر (الأمونياك) NH_3، الإيثانول C_2H_5OH، الإيثان C_2H_6، البوتان C_4H_{10}.

2 – أعط أسماء و صيغ مجسمات الجزيئات التالية :

الصيغة الجزيئية	اسم الفرد الكيميائي	المجسم
		

7 1 – انقل الجدول التالي و أكمله بالنسبة للذرات التالية : أكسجين، آزوت، هيدروجين.

لون الكرية	تمثيله	رمزه	العنصر الكيميائي

2 – انقل الجدول التالي و أكمله.

المجسم الذي يمثله					
عدد و نوع الذرات في الجزيء		ذرتان من الهيدروجين و ذرة من الأكسجين		ذرة من الكربون و ذرتان من الأكسجين	
الصيغة الكيميائية للجزيء	O_2				
الجزيء			غاز الآزوت		الميثان

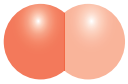
1 1 – خطأ / جزيئات الماء السائل لا تختلف عن جزيئات بخار الماء.
2 – خطأ / خلال التحول الكيميائي تكون الذرات محفوظة بينما الجزيئات غير محفوظة.
3 – صحيح.
4 – صحيح.
5 – صحيح.
6 – خطأ / الجزيء يتكون من الذرات.

2 1 – إكمال الجدول التالي :

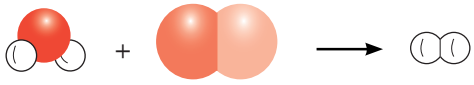
اسم الذرات	الأكسجين	الهيدروجين	الكلور	الكبريت	الكربون	الحديد
المجسم						

2 – مثل الجزيئات التالية بالنموذج الكروي المتراص :

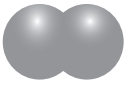
أ – غاز الميثان جـ – غاز الكلور الهيدروجين .

ب – جزيء الماء د – كبريت الحديد  .

3 – جسد التحول الكيميائي التالي بالمجسمات : التحليل الكهربائي للماء.

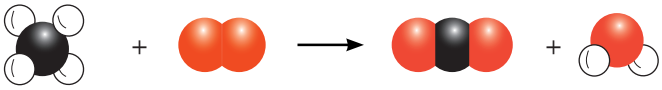


3 1 – إكمال الجدول التالي :

اسم الجسم النقي	غاز الأكسجين	غاز الهيدروجين	غاز الكلور	الميثان	الماء	ثاني أكسيد الكربون
المجسم						

2 – تجسيد التحولات الكيميائية التالية بالنموذج المتراص :

أ – احتراق غاز الميثان بالأكسجين.



ب – اصطناع غاز الكلور الهيدروجين.

جـ – التحليل الكهربائي للماء.

4 1 – إكمال الجدول مع اقتراح مجسم لكل جزيء :

الجزيء	عدد و نوع الذرات في الجزيء	المجسم الذي يمثل الجزيء
غاز الأكسجين	ذرتان من الأكسجين	
غاز ثنائي أكسيد الكربون	ذرة من الكربون و ذرتان من الأكسجين	
الماء	ذرة من الأكسجين و ذرتان من الهيدروجين	
غاز الأزوت	ذرتين أزوت	

5 1 – الكشف عن الغازات التالية :

– غاز ثاني أكسيد الكربون : تعكر ماء الكلس.

– غاز الأكسجين : نقرب عود ثقاب على وشك الانطفاء من فوهة أنبوب اختبار فيزيد في الاشتعال.

– غاز الهيدروجين : نقرب عود ثقاب من فوهة أنبوب اختبار فتحدث فرقعة مصحوبة بلهب أزرق.

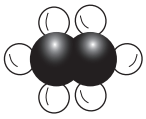
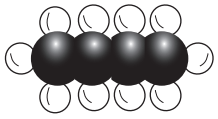
2 – احتراق غاز الميثان بغاز الأكسجين يعطي بخار الماء و غاز ثاني أكسيد الكربون

أ – بين في الجدول التالي نوع الذرات ونوع الجزيئات في كل حالة لهذا التحول :

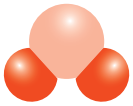
الجزيء	نوع الذرات	نوع الجزيئات	
الحالة الإبتدائية			
الحالة النهائية			

ب – الاستنتاج : نوع الذرات يبقى محفوظ في الحالتين الابتدائية و النهائية بينما نوع الجزيئات غير محفوظ في كلتا الحالتين.

6 1 – تركيب الجزيئات باستعمال النموذج المتراص للذرات :

الصيغة الجزيئية	اسم الفرد الكيميائي	المجسم
NH_3	النشادر (الأمونياك)	
C_2H_5OH	الإيثانول	
C_2H_6	الإيثان	
C_4H_{10}	البوتان	

1 – أسماء و صيغ مجسمات الجزيئات :

الصيغة الجزيئية	اسم الفرد الكيميائي	المجسم
O_2	غاز الأكسجين	
SO_2	ثنائي أكسيد الكبريت	
C_2H_2	الأستلين	
HCl	كلور الهيدروجين	

7 1 – انقل الجدول التالي و أكمله بالنسبة للذرات التالية : أكسجين، آزوت، هيدروجين.

لون الكرية	تمثيله	رمزه	العنصر الكيميائي
أحمر		O	أكسجين
أزرق		N	آزوت
أبيض		H	هيدروجين

2 –إكمال الجدول :

المجسم الذي يمثله					
عدد و نوع الذرات في الجزيء	ذرتان من الأكسجين	ذرتان من الهيدروجين و ذرة من الأكسجين	ذرتان من الآزوت	ذرة من الكربون و ذرتان من الأكسجين	ذرة من الكربون و 4 ذرات من الهيدروجين
الصيغة الكيميائية للجزيء	O_2	H_2O	N_2	CO_2	CH_4
الجزيء	غاز الأكسجين	الماء	غاز الآزوت	غاز ثنائي أكسيد الكربون	الميثان

الوحدة التعلمية 04

1 أجب بصحيح أو خطأ و صحح الخطأ إن وجد :

1 – الصيغة الكيميائية لجزيء غاز الميثان هي (CH_4).

2 – رمز ذرة الأكسجين هو : (O_2).

3 – يرمز لذرة كلور chlore بالرمز CL.

4 – يتكون جزيء الغلوكوز $C_6 H_{12} O_6$ من 24 ذرة.

5 – صيغة جزيء ثاني أكسيد الكربون CO_2.

6 – صيغة جزيء غاز الهيدروجين H_2.

2 1 – أكمل الجدول التاليين :

اسم الذرات	الهيدروجين	الأكسجين	الكربون	الكلور	الحديد
تمثيل المجسم					
الرمز الكيميائي					

الجزيء (الفرد الكيميائي)	عدد و نوع الذرات في الجزيء	المجسم الذي يمثل الجزيء	الرمز
.....	ذرة من الكربون و ذرتان من الأكسجين		.....
غاز البروبان	.....		C_3H_8
.....	.....		.....
.....	.....		FeS

3 1 – أكمل الجدول التالي :

الذرة	كربون		أزوت		كلور		كالسيوم	
الرمز الكيميائي		0		Fe		Cr		F

2 – أكتب الصيغ الجزيئية للمركبات التالية :

– كلورا لهيدروجين الذي يتكون من ذرة كلور و ذرة هيدروجين.

– كلور الحديد الثلاثي الذي يتكون من ذرة حديد و ثلاث ذرات كلور.

– حمض النتريك الذي يتكون من ذرة هيدروجين و ذرة أزوت و ثلاث ذرات أكسجين.

– كلور الكالسيوم الذي يتكون من ذرة كالسيوم و ذرتين كلور.

4 أتمم إملاء الخانات الفارغة بالعبارات المناسبة :

الصيغة الكيميائية للجزيء	عدد نوع الذرات في الجزيء	الجزيء
		كلور الهيدروجين (g)
$C_6H_{12}O_6$		غلوكوز
		الميثان
HNO_3		حمض النتريك

يوجد أمام جزيء الهيدروجين الرمز (g) ماذا يعني هذا الرمز ؟

5 1 – ميز الذرات في الجزيئات في كل مما يلي : PO_4 ، H_3 ، Pb ، Fe ، CO ، I ، NO_3.

2 – حدّد نوع وعدد الذرات المكونة للجزيئات في كل مما يلي : NO_3 ، $C_6H_{12}O_6$ ، H_2CO_3.

3 – اكتب الصيغة الجزيئية للجزيئات التّالية :

أ – البنزين (6 ذرات كربون و 6 ذرات هيدروجين).

ب – ملح الطعام (ذرة كلور وذرة صوديوم).

جـ – الأسبرين (9 ذرات كربون و 8 ذرات هيدروجين و 4 ذرات أكسجين).

6 ضع مكان النقط ما يناسب.

يتكون جزيء :

أ – الميثان ذو الصيغة CH_4 من ..... كربون و ..... ذرات هيدروجين.

ب – البوتان ذو الصيغة C_4H_{10} من ..... ذرات كربون و ..... ذرات هيدروجين.

جـ – الأسبيرين ذو الصيغة $C_9H_8O_4$ من ..... ذرات الكربون و ..... ذرات الهيدروجين و ..... ذرات من الأكسجين.

د – نترات الأمنيوم ذو الصيغة NH_4NO_3 من 4 ذرات ..... و ذرتين ..... و ثلاث ذرات .....

هـ – الألومين ذو الصيغة Al_2O_3 من ذرتين ..... و ثلاث ذرات .....

7 أكمل البطاقتين التاليتين :

بطاقة تعريف أول أكسيد الكربون	
الاسم	
الصيغة	
مجسم الجزيء	
الحالة الفيزيائية	
اللّون	
الرائحة	
ميزة خاصة	

بطاقة تعريف غاز الأكسجين	
الاسم	
الصيغة	
مجسم الجزيء	
الحالة الفيزيائية	
اللّون	
الرائحة	
ميزة خاصة	
تجربة الكشف	

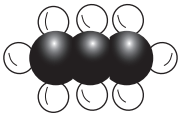
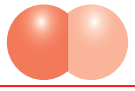
1

1 – صحيح.
2 – خطأ / رمز ذرة الأكسجين هو : (O).
3 – خطأ / يرمز لذرة كلور chlore بالرمز Cl.
4 – صحيح.
5 – خطأ / صيغة جزيء ثاني أكسيد الكربون CO_2.
6 – خطأ / صيغة جزيء غاز الهيدروجين H_2.

2

1 – إكمال الجدول التالي :

اسم الذرات	هيدروجين	أكسجين	كربون	كلور	حديد
تمثيل الجسم					
الرمز الكيميائي	H	O	C	Cl	Fe

الجزيء (الفرد الكيميائي)	عدد ونوع الذرات في الجزيء	المجسم الذي يمثل الجزيء	الرمز
ثنائي أكسيد الكربون	ذرة من الكربون و ذرتان من الأكسجين		CO_2
غاز البر وبان	ثلاث ذرات كربون و ثمانية ذرات هيدروجين		C_3H_8
كلور الهيدروجين	ذرة كلور و ذرة هيدروجين		HCl
كبريت الحديد	ذرة حديد و ذرة كبريت		FeS

3

1 – إكمال الجدول التالي :

اسم الذرات	كربون	أكسجين	أزوت	حديد	كلور	كروم	كالسيوم	فلور
الرمز الكيميائي	C	O	N	Fe	Cl	Cr	Ca	F

2 – أكتب الصيغ الجزيئية للمركبات التالية :
– كلورا لهيدروجين : HCl – حمض النتريك : HNO_3
– كلور الحديد الثلاثي : $FeCl_3$ – كلور الكالسيوم : $CaCl_2$

4

أتمم إملاء الخانات الفارغة بالعبارات المناسبة :

الصيغة الكيميائية للجزيء	عدد نوع الذرات في الجزيء	الجزيء
HCl	ذرة كلور وذرة هيدروجين	كلور الهيدروجين (g)
$C_6H_{12}O_6$	6 ذرات كربون و 12 ذرة هيدروجين و 6 ذرات أكسيجين	غلوكوز
CH_4	ذرة كربون و أربع ذرات هيدروجين .	الميثان
HNO_3	ذرة هيدروجين و ذرة أزوت وثلاث ذرات أكسجين	حمض النتريك

– الرمز (g) يعني الحالة الفيزيائية لكلور الهيدروجين أي غازي.

5 1 – نميز الذرات في الجزيئات :

الذرات	الجزيئات
Fe Pb I	CO H_3PO_4 NO_3

2 – تحديد نوع وعدد الذرات المكونة للجزيئات في كل مما يلي :
H_2CO_3 : ذرتين هيدروجين و ذرة كربون و ثلاث ذرات أكسيجين.
$C_6H_{12}O_6$: 6 ذرات كربون و 12 ذرة هيدروجين و 6 ذرات أكسيجين.
NO3 : ذرة أزوت و ثلاث ذرات أكسيجين.
3 – كتابة الصيغة الجزيئية للجزيئات التّالية :
أ – البنزين (6 ذرات كربون و 6 ذرات هيدروجين) : C_6H_6
ب – ملح الطعام (ذرة كلور وذرة صوديوم) : NaCl
جـ – الأسبرين (9 ذرات كربون و 8 ذرات هيدروجين و 4 ذرات أكسجين) : $C_9H_8O_4$

6 يتكون جزيء :
أ – الميثان ذو الصيغة CH_4 من ذرة كربون و 4 ذرات هيدروجين.
ب – البوتان ذو الصيغة C_4H_{10} من 4 ذرات كربون و 10 ذرات هيدروجين.
جـ – الأسبيرين ذو الصيغة $C_9H_8O_4$ من 9 ذرات كربون و 8 ذرات هيدروجين و 4 ذرات أكسجين.
د – نترات الأمنيوم ذات الصيغة NH_4NO_3 من 4 ذرات هيدروجين و ذرتين آزوت و ثلاث ذرات أكسجين.
هـ – الألومين ذو الصيغة Al_2O_3 من ذرتين ألمنيوم و ثلاث ذرات أكسجين.

7 إكمال البطاقتين :

بطاقة تعريف أول أكسيد الكربون	
الاسم	غاز أول أكسيد الكربون.
الصيغة	CO
مجسم الجزيء	
الحالة الفيزيائية	غازي عند درجة حرارة 25°C.
اللّون	تحت ضغط عادي لا لون له.
الرائحة	لا رائحة له.
ميزة خاصة	خانق و قاتل، سريع الانتشار.

بطاقة تعريف غاز الأكسجين	
الاسم	غاز الأكسجين.
الصيغة	O_2
مجسم الجزيء	
الحالة الفيزيائية	غازي عند درجة حرارة 25°C.
اللّون	تحت ضغط عادي لا لون له.
الرائحة	لا رائحة له.
ميزة خاصة	ضروري للحياة.
تجربة الكشف	عند تقريب عود ثقاب على وشك الانطفاء منه يزيد في اشتعاله.

1 أجب بصحيح أو خطأ و صحح الخطأ إن وجد :

1 – يكون الجسم المادي متحرك إذا لم تتغير المسافة التي تفصله عن جسم ثابت مع مرور الزمن.

2 – يكون الجسم المادي ساكن إذا تغيرت المسافة التي تفصله عن جسم ثابت مع مرور الزمن.

3 – لاتوصف الحالة الحركية أو الحالة السكونية بنفس الوصف دوما و هذا الاختلاف يعود إلى اختيار المرجع الحركة و السكون أمران نسبيان.

4 – يمكن أن نحكم على حالة الجسم أنها حركية أو سكونية إلاّ إذا قارنا موضعه أثناء مراقبته بموضع جسم آخر.

5 – يجب إختيار المرجع أولا قبل تحديد الحالة الحركية و السكونية لأي جسم.

2 املأْ الفراغ بكلمة من الكلمات الآتية :

المرجع – ينسبيان – ساكن – الثاني – جملة – تغير – الأول – متحرك.

1 – نقول عن جسم ما إنه ..... بالنسبة لجسم آخر، مأخوذ كـ..... مقارنة، إذا لم يغير موضع الجسم ..... بالنسبة للجسم الثاني مع مرور الزمن.

2 – نقول عن جسم ما إنه..... بالنسبة لجسم آخر، مأخوذ كجملة مقارنة، إذا..... موضع الجسم الأول بالنسبة للجسم..... مع مرور الزمن.

3 – الحركة و السكون مفهومان ..... .

4 – لدراسة ..... جسم يجب أن نحدد.....

3 اختر الجواب الصّحيح.

1 – يكون الجسم ساكنا بالنسبة لجسم آخر إذا :

- ❑ توقف عن الحركة.
- ❑ لم يتغير موضعه بالنسبة إليه خلال الزمن.
- ❑ لم يغير اتجاهه.

2 – يكون الجسم متحركا بالنسبة لجسم آخر إذا :

- ❑ تغير موضعه بالنسبة إليه خلال الزمن.
- ❑ انطلق بسرعة.
- ❑ تجاوز الجسم الآخر.

3 – تكون عملية الكتابة على الورقة سهلة في القطار و هو يتحرك عندما :

- ❑ لا تتحرك الورقة.
- ❑ نستند جيدا إلى القطار.
- ❑ لا تتحرك قبضة اليد بالنسبة للورقة أثناء اهتزاز القطار.

4 – الأشجار الموجودة بجوار الطريق بالنسبة للأرض هي :

- ❑ متحركة إذا كان الهواء يتحرك بجوارها.
- ❑ ساكنة إذا كان الهواء يتحرك بجوارها.

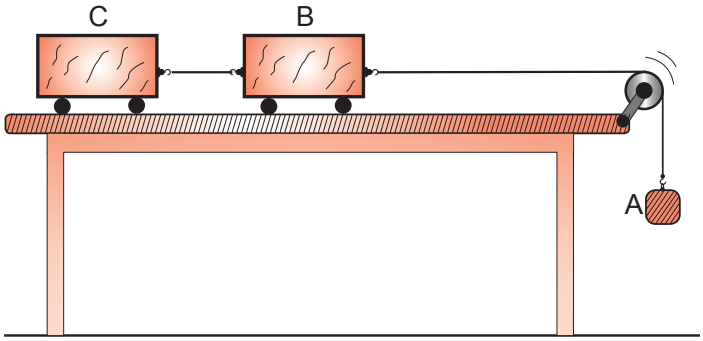
4 توجد شاحنة وسيارة تسيران بنفس السرعة على الطريق في الريف وفلاح واقف ينظر إليهما

الوضعية/الجسم	الشاحنة	السيارة	الفلاح	الطريق
بالنسبة للطريق				
بالنسبة للشاحنة				
بالنسبة للسيارة				

1 – أكمل الجدول بوضع متحرك أو ساكن.
2 – ماهي الحالة الحركية للشاحنة بالنسبة للطريق ؟
3 – ماهي الحالة الحركية للشاحنة بالنسبة للسيارة ؟
4 – هل المرجع ضروري في تحديد الحالة الحركية و السكونية لجسم ما ؟ علل.

5 A و B سيارتان موجودتان على طريقين متوازيين، يقود كل منهما شخص بنفس السرعة، توجد حقيبة في المقعد الأخير للسيارة A.
ما هي الحالة الحركية للحقيبة بالنسبة لـ :
1 – السيارة A ؟ برر إجابتك.
2 – السيارة B ؟ برر إجابتك.
3 – شجرة توجد على حافة طريق السيارة B ؟ برر إجابتك.

6 نعلق الجسم A بواسطة خيط يمر على محز بكرة و مثبت من طرفه الآخر بعربة B و العربة مربوطة بخيط مرن بعربة C.



بين حالة الحركة أو السكون للجسم A و العربة B و العربة C من أجل المراجع التالية :
أ – الطاولة.
ب – الجسم A.
جـ – العربة C.

1

1 – خطأ / يكون الجسم المادي ساكن إذا لم تتغير المسافة التي تفصله عن جسم ثابت مع مرور الزمن.
2 – خطأ / يكون الجسم المادي متحرك إذا تغيرت المسافة التي تفصله عن جسم ثابت مع مرور الزمن.
3 – صحيح.
4 – صحيح.
5 – خطأ / لا يمكن أن نحكم على حالة الجسم أنها حركية أو سكونية إلاّ إذا قارنا موضعه أثناء مراقبته بموضع جسم آخر.
6 – صحيح.

2

1 – نقول عن جسم ما إنه ساكن بالنسبة لجسم آخر، مأخوذ كجملة مقارنة، إذا لم يغير موضع الجسم الأول بالنسبة للجسم الثاني مع مرور الزمن.
2 – نقول عن جسم ما إنه متحرك بالنسبة لجسم آخر، مأخوذ كجملة مقارنة، إذا تغير موضع الجسم الأول بالنسبة للجسم الثاني مع مرور الزمن.
3 – الحركة و السكون مفهومان نسبيان.
4 – لدراسة حركة جسم يجب أن نحدد المرجع.

3

1 – يكون الجسم ساكنا بالنسبة لجسم آخر إذا لم يتغير موضعه بالنسبة إليه خلال الزمن.
2 – يكون الجسم متحركا بالنسبة لجسم آخر إذا تغير موضعه بالنسبة إليه خلال الزمن.
3 – تكون عملية الكتابة على الورقة سهلة في القطار و هو يتحرك عندما لا تتحرك قبضة اليد بالنسبة للورقة أثناء اهتزاز القطار.
4 – الأشجار الموجودة بجوار الطريق بالنسبة للأرض هي متحركة إذا كان الهواء يتحرك بجوارها.

4

1 – إكمال الجدول بوضع متحرك أو ساكن :

الوضعية/الجسم	الشاحنة	السيارة	الفلاح	الطريق
بالنسبة للطريق	متحركة	متحركة	ساكن	
بالنسبة للشاحنة		ساكنة	متحرك	متحركة
بالنسبة للسيارة	ساكنة		متحرك	متحرك

2 – الحالة الحركية للشاحنة بالنسبة للطريق : متحركة
3 – الحالة الحركية للشاحنة بالنسبة للسيارة : ساكنة.
4 – نعم المرجع ضروري في تحديد الحالة الحركية و السكونية لجسم ما حيث لاحظنا عندما لا نحدد المرجع نجد أن الجسم يكون ساكن و متحرك في آن واحد، كالشاحنة هي متحركة بالنسبة للطريق و ساكنة بالنسبة للسيارة.

5 A و B سيارتان موجودتان على طريقين متوازيين، يقود كل منهما شخص بنفس السرعة، توجد حقيبة في المقعد الأخير للسيارة A.
1 – الحالة الحركية للحقيبة بالنسبة للسيارة A : ساكنة لأن الحقيبة موجودة داخل السيارة
2 – الحالة الحركية للحقيبة بالنسبة للسيارة B : ساكنة لأن السيارتين تسيران بنفس السرعة
3 – الحالة الحركية للحقيبة بالنسبة الشجرة توجد على حافة طريق السيارة B : متحركة لأن السيارة A تسير جنبا إلى جنب بالنسبة للسيارة B.

6

المرجع / الجسم	A	B	C
الطاولة	متحرك	متحرك	متحرك
الجسم A	ساكن	متحرك	متحرك
العربة C	متحرك	ساكن	ساكن

1 أجب بصحيح أو خطأ و صحح الخطأ إن وجد :

1 – مجموعة الأوضاع المتتالية لجسم مادي متحرّك تمثّل مسارات حركته.

2 – نقول أن حركة الجسم منحنية إذا كان مساره دائري.

3 – تكون حركة نقطة من جسم صلب بالنسبة لمرجع معين مستقيمة إذا كانت المواضع المختلفة التي تشغلها النقطة على استقامة واحدة.

4 – كلما كانت النقطة بعيدة عن محور الدوران فإنها تقطع مسافة أصغر.

5 – المسار هو المحل الهندسي لنقطة.

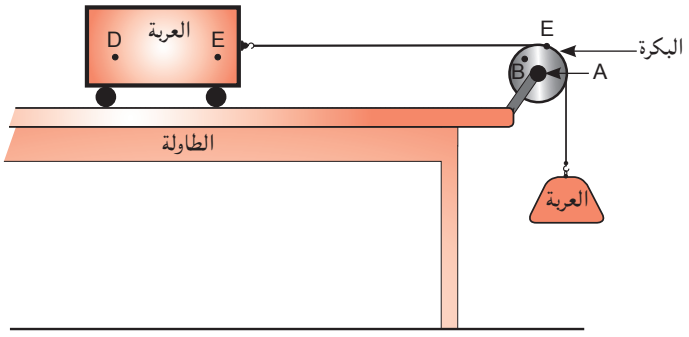
6 – إذا علمت أن نقطة من جسم تتحرك حركة دائرية هذا يعني أن الجسم يتحرك حركة دورانية لكن ليس دوما.

2 لاحظ الشكل التالي حيث عند سقوط الكتلة سقوطا حرا نلاحظ حركة الجملة بإعتبار الطاولة مرجعا للجملة.

حدد مايلي:

1 – نوع حركة النقاط A, B, C, D, E

2 – نوع حركة الأجسام : الكتلة – البكرة – العربة.

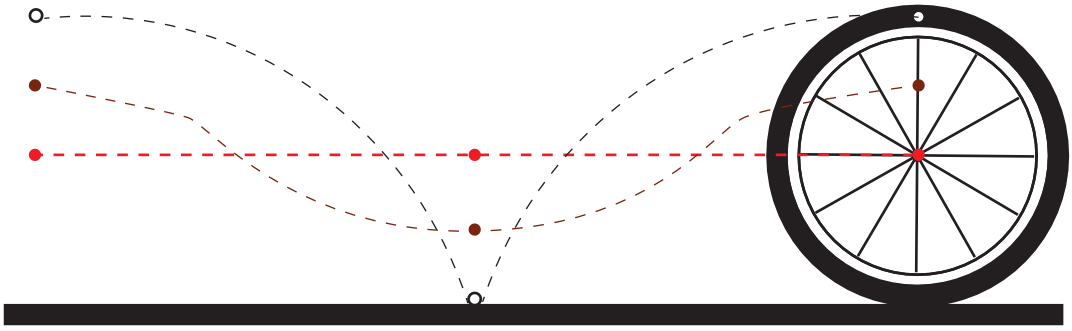


3 من خلال التسجيل لمواضع النقاط الثلاثة (الحمراء، الزرقاء، الخضراء)

أ – حدد مرجعا يوافق هذا التسجيل.

ب – حدد حركة كل نقطة من النقاط (الحمراء، الزرقاء، الخضراء)

جـ – ما نوع حركة العجلة بالنسبة لنفس المرجع.



4 ندفع كرية صغيرة على طاولة أفقية فتنطلق في اتجاه حافة الطّاولة.

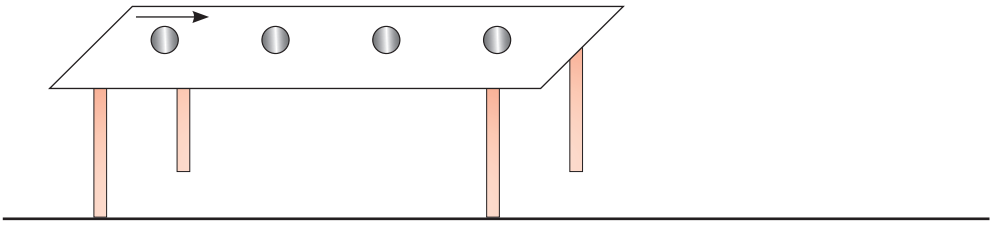
1 – ما هو المرجع المناسب لهذا التسجيل ؟

2 – حدّد (نوع وطبيعة) حركة الكرية على الطّاولة. ولماذا ؟

3 – ما نوع مسار الكرية بعد مغادرتها الطّاولة ؟

– مثل الأوضاع المتتالية للكرية بعد مغادرتها الطّاولة.

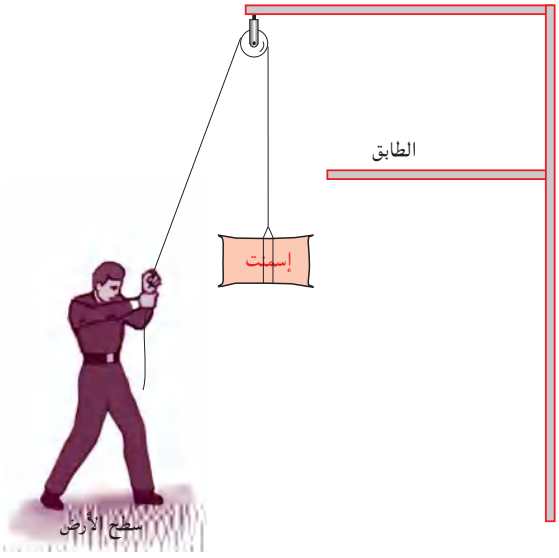
– حدّد حركتها.



5 يرفع عامل في ورشة بناء كيس إسمنت من سطح الأرض إلى أحد الطوابق باستعمال حبل يمر على محز بكرة.

املإ الجدول التالي باعتبار مراقب مرتبط بالأرض مرجعا للحركة.

	نقطة من البكرة	نقطة من الكيس	البكرة
نوع الحركة			
شكل المسار			



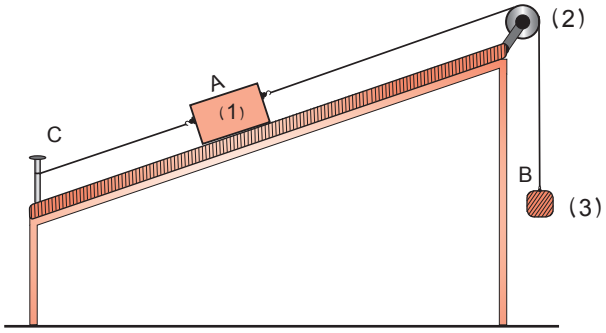
6 جسمان A و B مرتبطان بخيط يمر على محز بكرة، حيث الجسم A موضوع على المستوى المائل و مربوط بخيط إلى النقطة C (لاحظ الشكل).

(1)، (2)، (3) ثلاثة نقاط موضوعه على كل من الجسم A و البكرة و الجسم B على الترتيب.

1 – ما هي الحالة الحركية للنقاط(1)، (2)، (3) في هذه الحالة و ذلك بالنسبة لمراقب أرضي ؟

2 – عند قطع الخيط الرابط بين الجسم A و النقطة C تتحرك الأجسام A، B و البكرة حتى يصل الجسم B إلى الأرض.

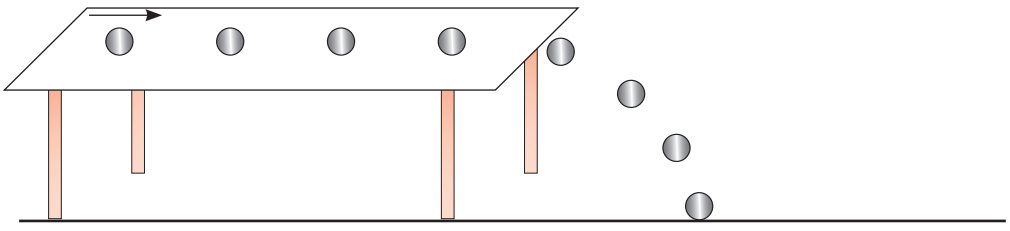
ما شكل مسار و ما نوع حركة كل نقطة من النقاط (1)، (2)، (3) بالنسبة لمراقب أرضي ؟



1
1 – صحيح.
2 – خطأ / نقول أن حركة الجسم دائرية إذا كان مساره دائري.
3 – صحيح.
4 – خطأ / كلما كانت النقطة بعيدة عن محور الدوران فإنها تقطع مسافة أكبر
5 – خطأ / المسار هو المحل الهندسي لمجموعة نقاط مواضع المتحرك.
6 – صحيح.

ملاحظة : ينقص حلول التمارين 2 و 3

4 ندفع كرية صغيرة على طاولة أفقية فتنطلق في اتجاه حافة الطّاولة.
1 – المرجع المناسب لهذا التسجيل : الطاولة.
2 – تحدّيد (نوع وطبيعة) حركة الكرية على الطّاولة حركة انسحابية و دورانية.
3 – نوع مسار الكرية بعد مغادرتها الطّاولة منحني.
4 – تمثيل الأوضاع المتتالية للكرية بعد مغادرتها الطّاولة.
حركتها منحنية



5

	نقطة من البكرة	نقطة من الكيس	البكرة
نوع الحركة	حركة دائرية	حركة مستقيمة	حركة دورانية
شكل المسار	دائري	مستقيم	دائري

6

1 – الحالة الحركية للنقاط (1)، (2)، (3) :

– النقطة (1) من الجسم A ساكنة لأن الجسم A ساكن بالنسبة لمراقب أرضي.

– النقطة (2) من البكرة ساكنة لأن البكرة ساكنة بالنسبة لمراقب أرضي.

– النقطة (3) من الجسم B ساكنة لأن الجسم B ساكن بالنسبة لمراقب أرضي.

2 – شكل المسار و نوع الحركة :

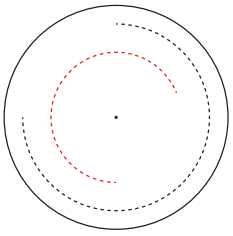
– إن النقطة (1) من الجسم A تتحرك وفق استقامة الخيط الذي يربط الجسم A و المار من محز البكرة أي تتحرك وفق مسار مستقيم و عليه فإن النقطة (1) تتحرك بحركة مستقيمة.

– إن البكرة أثناء حركتها تدور حول محورها فتدور معها النقطة (2) وفق مسار دائري و منه فالنقطة (2) تتحرك بحركة دائرية.

– إن النقطة (3) من الجسم B تتحرك وفق استقامة الخيط الذي يربط الجسم B أي أن مسارها مستقيم و منه فالحركة (حركة النقطة 3) هي حركة مستقيمة.

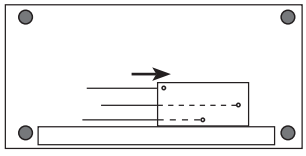
1 أجب بصحيح أو خطأ و صحح الخطأ إن وجد :
1 – يتحرك الجسم حركة دورانية إذا كانت مسارات حركة نقاطه دائرية متماثلة.
2 – نقول عن جسم إن حركته انسحابية إذا كان لكل نقاطه مسارات متماثلة و متوازية.
3 – أثناء الحركة الإنسحابية لجسم صلب تكون مسارات نقاطه مختلفة و غير متوازية.
4 – يكون انسحاب الجسم مستقيما إذا كانت مسارات كل نقاطه مستقيمة و متوازية
5 – في الحركة الدورانية كلما ابتعدنا عن مركز الدوران تتنقص المسافة بين النقاط.
6 – في الحركة الإنسحابية الدائرية لجسم صلب متحرك تكون مسارات كل نقاطه دائرية و متماثلة تماما.

2 لدينا تسجيل لحركة مظلة شمسية تدور حول عمود مقبضها باتجاه عقارب الساعة تظهر عليه المواضع المتتالية لبقعتين ملونتين إحداهما بالأحمر و الأخرى بالأسود.

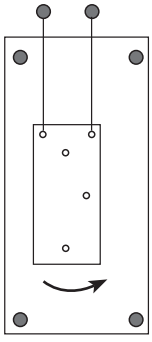


1 – ارسم مسار حركة البقعتين.
2 – قارن بين حركتي البقعتين. ماذا تستنتج ؟

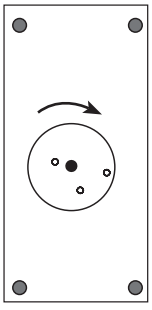
3 من الأشكال الأربعة أجب عما يلي :
1 – حدد كيف تكون مسارات نقاط من كل جسم صلب متحرك.
2 – حدد نوع الحركة في كل شكل.



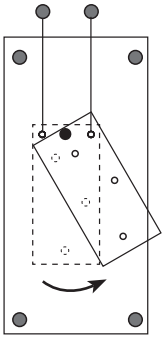
شكل 1



شكل 2



شكل 3



شكل 4

4 1 – لكي نعرف حركة جسم صلب ، هل يكفي دراسة حركة نقطة واحدة منه ؟
2 – متى نقول عن جسم صلب متحرك أنه يقوم بحركة انسحابية ؟
3 – متى نقول عن جسم صلب متحرك أنه يقوم بحركة دورانية ؟
4 – ما الفرق بين الحركة الدورانية و الحركة الإنسحابية الدائرية ؟

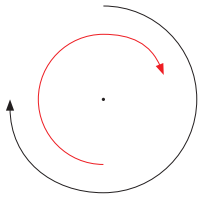
5 سأل عمر زميله علي و هما يلعبان بالدراجة قائلاً له : برأيك هل كل نقاط دراجتك تتحرك بنفس الحركة ؟ فما هو جواب علي ؟

6 صنف في جدول الحركات التالية على حركات انسحابية، حركات دورانية و حركات انسحابية و دورانية :
حركة سيارة على طريق مستقيم – تدحرج كرة على طاولة مستقيمة – حركة الأرض – مظلة شمسية تدور حول عمود مقبضها – الباب أثناء فتحه – أرجوحة – سحب صندوق.

الحلـــــول

1 1 – خطأ / يتحرك الجسم حركة دورانية إذا كانت مسارات حركة نقاطه دائرية و لكن ليست متماثلة كلها من حيث نصف القطر.
2 – صحيح.
3 – خطأ / أثناء الحركة الإنسحابية لجسم صلب تكون مسارات نقاطه متماثلة و متوازية.
4 – صحيح.
5 – خطأ / في الحركة الدورانية كلما ابتعدنا عن مركز الدوران تزداد المسافة بين النقاط.
6 – صحيح.

2 1 – مسار حركة البقعتين :
2 – تتحرك كل من البقعتين بحركة دائرية.
الاستنتاج : تتحرك كل نقطة من المظلة بحركة دائرية ما عدا المركز.



3 الشكل 1 :
1 – مسارات كل النقاط منه مستقيمة متماثلة.
2 – نوع الحركة انسحابية مستقيمة.
الشكل 2 :
1 – مسارات كل النقاط منه دائرية متماثلة.
2 – نوع الحركة انسحابية دائرية.
الشكل 3 :
1 – مسارات كل النقاط منه دائرية تكبر و تصغر حسب ابتعادها و اقترابها من محور الدوران.
2 – نوع الحركة دورانية.
الشكل 4 :
1 – مسارات كل النقاط منه دائرية تكبر و تصغر حسب ابتعادها و اقترابها من محور الدوران.
2 – نوع الحركة دورا نية.

4 الشكل 1 :
1 – مسارات كل النقاط منه مستقيمة متماثلة.
2 – نوع الحركة انسحابية مستقيمة.
الشكل 2 :
1 – مسارات كل النقاط منه دائرية متماثلة.
2 – نوع الحركة انسحابية دائرية.
الشكل 3 :
1 – مسارات كل النقاط منه دائرية تكبر و تصغر حسب ابتعادها و اقترابها من محور الدوران.
2 – نوع الحركة دورانية.
الشكل 4 :
1 – مسارات كل النقاط منه دائرية تكبر و تصغر حسب ابتعادها و اقترابها من محور الدوران.
2 – نوع الحركة دورا نية.

4 1 – لمعرفة حركة جسم صلب، لا يكفي دراسة حركة نقطة واحدة منه، بل يستلزم دراسة أكثر من نقطة.

2 – نقول عن جسم صلب متحرك يقوم بحركة انسحابية : عندما تكون مسارات كل نقاطه متماثلة حيث يكون انسحاب الجسم مستقيما إذا كانت مسارات نقاطه مستقيمة و يكون انسحابه دائريا إذا كانت مسارات نقاطه دائرية كما يكون انسحابه كيفيا إذا كانت مسارات نقاطه كيفية.

3 – نقول عن جسم صلب متحرك يقوم بحركة دورانية : عندما يدور حول محور ثابت و تكون مسارات نقاطه دائرية.

4 – الفرق بينهما :

في الحركة الإنسحابية تكون مسارات نقاط الجسم ذات أشكال دائرية تكبر و تصغر حسب ابتعادها و اقترابها من محور الدوران بينما في الحركة الإنسحابية الدائرية تكون لكل نقاطه مسارات ذات أشكال دائرية متماثلة تماما.

5 جواب علي : لا تتحرك كل نقاط الدراجة الحركة نفسها فمن حيث مسار الحركة مثلا يختلف مسار حركة نقطة من هيكل الدراجة عن مسار حركة نقطة من إطار عجلة الدراجة بالنسبة للمرجع نفسه.

6

الحركة الإنسحابية	حركة دورانية	حركة انسحابية و دورانية
– حركة سيارة على طريق مستقيم – سحب صندوق	– مظلة شمسية تدور حول عمود مقبضها – أرجوحة – الباب أثناء فتحه	– تدحرج كرة على طريق مستقيمة – حركة الأرض

7 جواب علي : لا تتحرك كل نقاط الدراجة الحركة نفسها فمن حيث مسار الحركة مثلا يختلف مسار حركة نقطة من هيكل الدراجة عن مسار حركة نقطة من إطار عجلة الدراجة بالنسبة للمرجع نفسه.

1 أجب بصحيح أو خطأ و صحح الخطأ إن وجد :

1 – لا يؤثر تغير السرعة في نوع الحركة.

2 – تكون الحركة المستقيمة منتظمة عندما تكون سرعة الجسم منتظمة.

3 – الوحدة الدولية لقياس السرعة هي : m/s.

4 – عندما نقذف كرة للأعلى فإن سرعتها تزداد.

5 – تكون سرعة جسم ثابتة عندما لا تزداد و لا تتناقص.

6 – إن الجسم الساكن هو الذي تكون سرعته ثابتة في مرجع معين.

2 صل بسهم بين قيم السرعة المناسبة لكل جسم مقابل .

500Km/h	الطائرة
120Km/h	الحلزون
35Km/h	المركبة الفضائية
900Km/h	الفهد
0,2Km/h	الدارج
0,005Km/h	السلحفاة
1000000Km/h	القطار

3 دراج (A) قطع مسافة 1000m على طريق مستقيم بنفس السرعة خلال 900s، وقطع دراج (B) مسافة 5Km خلال 7,5 دقيقة على نفس الطريق.

1 – أحسب سرعة الدراج (A) بـ : m/s.

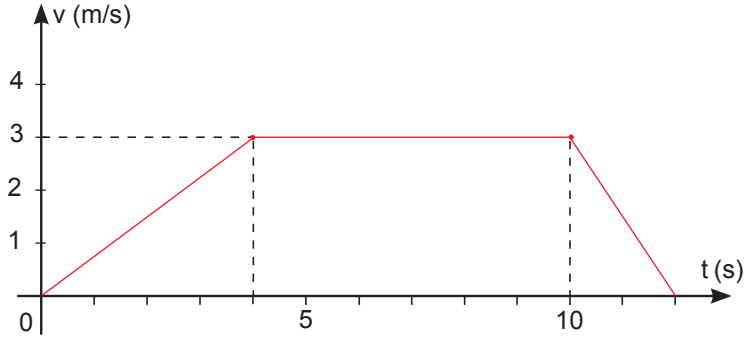
2 – أحسب سرعة الدراج (B) بـ : m/s.

3 – ماذا تلاحظ بالنسبة لسرعة الدراجين ؟

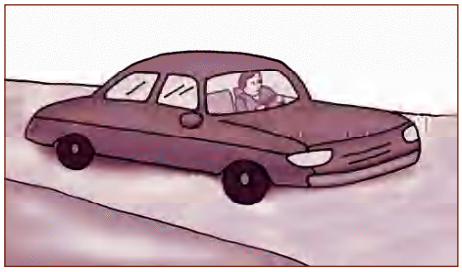
4 المنحنى البياني المرفق يمثل مخطط السرعة لجسم يتحرك على خط مستقيم، انطلاقا من النقطة (A) في اللحظة (t = 0s) نحو النقطة (B) التي يصلها في اللحظة t = 12s.

1 – ما هو عدد مراحل الحركة لهذا الجسم ؟ و ماهي مدة كل مرحلة ؟

2 – اعتمادًا على المخطط، كم تكون سرعة الجسم في اللحظات 4s، 6s ، 12s ؟



5 تسير سيارة على طريق مستقيم بسرعة ثابتة قدرها 36m/s، و فجأة ينطفئ المحرك لنفاذ البنزين في الخزان، فتواصل الحركة لتتوقف نهائيا بعد 10s من انطفاء المحرك.



1 – أرسم مخطط السرعة للسيارة انطلاقا من 5s قبل انطفاء المحرك باعتبار السلم.

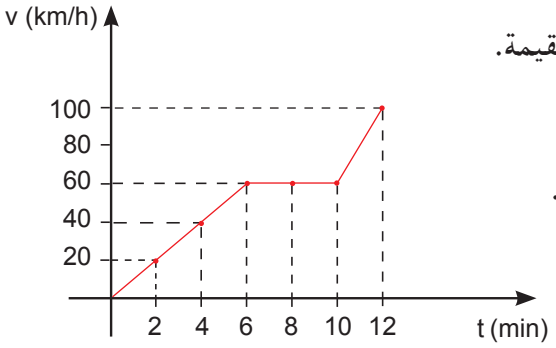
1cm ⟶ 5m/s

1cm ⟶ 1s

2 – كيف تفسّر توقف السيارة بعد مدة زمنية ؟

3 – من انطفاء المحرك ؟

6 يمثل الشكل الآتي مخطط السرعة لمتحرك يتحرك بحركة مستقيمة.



1 – ما هو عدد مراحل الحركة ؟

2 – اذكر طبيعة السرعة في كل مرحلة.

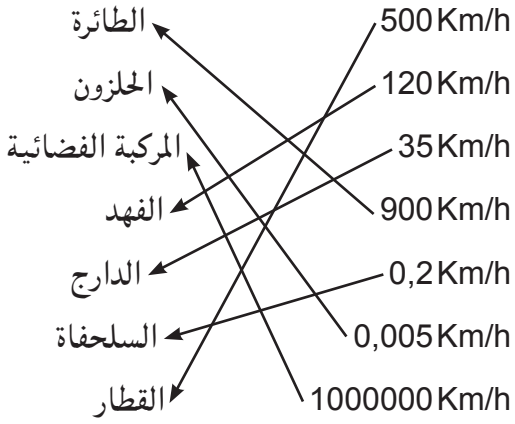
3 – أوجد المدة الزمنية التي استغرقها المتحرك في كل مرحلة.

1

1 – خطأ / يؤثر تغير السرعة في نوع الحركة.
2 – خطأ / تكون الحركة المستقيمة منتظمة عندما تكون سرعة الجسم ثابتة و مساره مستقيم.
3 – صحيح.
4 – خطأ / عندما نقذف كرة للأعلى فإن سرعتها تتناقص.
5 – صحيح.
6 – خطأ / إن الجسم الساكن هو الذي تكون سرعته معدومة في مرجع معين.

2

صل بسهم بين قيم السرعة المناسبة لكل جسم مقابل .



3

1 – حساب سرعة الدراج (A) بـ : m/s.

$V_A = \frac{d_A}{t_A}$ و منه $V_A = \frac{1000}{900} = 1,11\,m/s$

2 – حساب سرعة الدراج (B) بـ : m/s.

$V_B = \frac{d_B}{t_B}$

التحويل :

$5km = 5000m$

$7,5min = 7,5 \times 60 = 450s$

$V_B = \frac{5000}{450} = 11,11\,m/s$

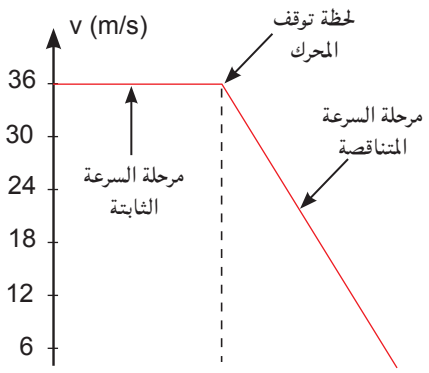
3 – نلاحظ أن سرعة الدراج (B) أكبر من سرعة الدراج (A).

4

1 – تمر حركة الجسم حسب مخطط سرعته بثلاث مراحل :
أ – المرحلة الأولى : من 0s إلى 4s مرحلة السرعة المتزايدة، و مدتها 4s.
ب – المرحلة الثانية : من 4s إلى 9s مرحلة السرعة الثابتة، و مدتها 5s.
جـ – المرحلة الثالثة : من 9s إلى 12s مرحلة السرعة المتناقصة، و مدتها 3s.

2 – سرعة المتحرك :
أ – في اللحظة $t = 4s$ تكون قيمة السرعة : $V = 3m/s$.
ب – في اللحظة $t = 6s$ تكون قيمة السرعة : $V = 3m/s$.
جـ – في اللحظة $t = 12s$ تكون قيمة السرعة : $V = 0m/s$.

5 1- مخطط سرعة السيارة :



- نعتبر اللحظة t = 0s موافقة للثانية الخامسة قبل انطفاء المحرك، علما أنه في هذه اللحظة كانت للسيارة سرعة قدرها V = 36 m/s.
- بعد انطفاء المحرك مباشرة تبدأ سرعة السيارة في التناقص حتى تنعدم بعد 10s، و هذا يعني أن مرحلة السرعة المتناقصة تدوم 10s.
- قبل مرحلة السرعة المتناقصة تسير السيارة بسرعة ثابتة مدة 5s باعتبار بدء الزمن اللحظة التي تسبق انطفاء المحرك بـ (5s).

2- يلاحظ عمليا أن اطفاء المحرك (عن قصد أو عن غير قصد) دون الضغط على المكابح، تجعل السيارة تواصل السير مسافة قد تطول أو تقصر نظرًا لعدّة عوامل هي :

- قيمة السرعة التي كانت للسيارة لحظة انطفاء المحرك فكلما كانت السرعة كبيرة قطعت السيارة مسافة كبيرة قبل التوقف نهائيا و العكس صحيح.
- حالة أو وضعية الطريق : فإذا كانت ملساء و أفقية و مبللة فإن السيارة تقطع مسافة كبيرة قبل التوقف، أما إذا كانت خشنة و جافة فالتوقف يتم بعد مسافة أصغر.
- إذا كانت الطريق مائلة صعودًا، فإن مسافة التوقف تتعلق بميل الطريق، إذ تقل بزيادة ميل الطريق.
- اتجاه الرياح : الرياح تهب في نفس اتجاه حركة السيارة فهي تساعدها على الحركة مسافة أطول، أما إذا كانت تهب في عكس اتجاه الحركة فإنها تعيق حركتها و تساعد على إيقافها مع بقية العوامل بعد مسافة أقصر.
- تفسير عدم توقف السيارة مباشرة بعد انطفاء المحرك : توقف السيارة التي كان لها سرعة معينة يعني أن حركتها تمر بمرحلة التباطؤ أي مرحلة السرعة المتناقصة، و هذه الوضعية تنتج من تأثير قوة معاكسة لاتجاه الحركة في السيارة هذه القوة مصدرها احتكاك عجلات السيارة بأرضية الطريق و كذا مقاومة الهواء و الرياح.

6 1- عدد مراحل الحركة هو ثلاثة.

2- طبيعة السرعة في كل مرحلة :

- المرحلة الأولى (من 0 s الى 6 s) : السرعة متزايدة.
- المرحلة الثانية (من 6 s الى 10 s) : السرعة ثابتة.
- المرحلة الثالثة (من 10 s الى 12 s) : السرعة متزايدة.

3- المدة الزمنية المستغرقة في كل مرحلة :

- المرحلة الأولى : 6 min.
- المرحلة الثانية : 4 min.
- المرحلة الثالثة : 2 min.

1 أجب بصحيح أو خطأ و صحح الخطأ إن وجد :

1 – في الدراجة يتم نقل إلى الدينامو عن طريق التعشيق.

2 – في المحرك السيارة يتم نقل الحركة بالسيور.

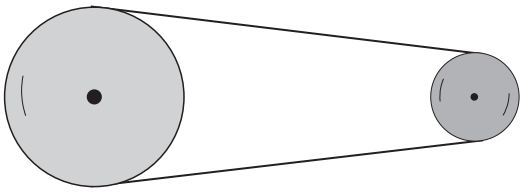
3 – أثناء نقل الحركة بالاحتكاك تدور العجلة القائدة و العجلة المنقادة في نفس الاتجاه.

4 – نقل الحركة بواسطة السلاسل تنتقل من العنصر القائد إلى العنصر المنقاد بواسطة العنصر تمرير الحركة السلسلة.

5 – نوع نقل الحركة في آلة الخياطة هو نقل الحركة بالسلسلة.

6 – يستعمل نقل الحركة بالإحتكاك في دوران دينامو الدراجة.

2 يمثل المخطط نوع من أنواع نقل الحركة



1 – ما نوع نقل الحركة ؟

2 – اِقترح حلا لعكس جهة الدوران.

3 – ينجز العنصر القائد خلال دورانه $N_1=100\,tr$

فما عدد الدورات التي ينجزها العنصر المنقاد N_2 ؟

علما أن قطر القائد 90cm و المنقاد 30cm

4 – لهذا النوع من نقل الحركة عيوب. ما أهمها ؟

3 رسم لك في الشكل التالي مسننان متماثلان متداخلان فيما بينهما بواسطة أسنان. حيث المسنن (1) متصل بمحرك.

1 – ما هو المسنن ؟

2 – حدد المسنن القائد و المسنن المقتاد.

3 – ما هو العنصر الوسيط في هذه الحالة ؟

4 – ما هو اتجاه دوران المسنن (2) ؟

5 – إذا دار المسنن الأول (1) دورة واحدة بكم يدور المسنن (2) ؟

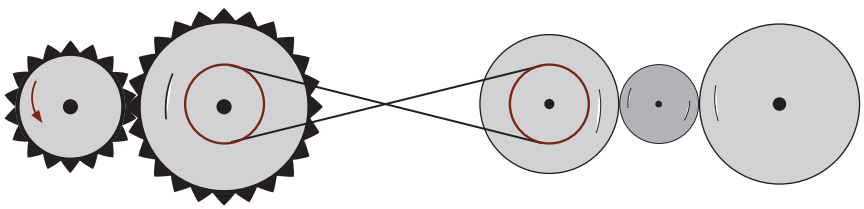
6 – اذكر ثلاثة أجهزة و آلات لاحظتها في حياتك اليومية يستعمل فيها نقل الحركة بواسطة المسننات.

4 لاحظ الشكل جيدا و أجب :

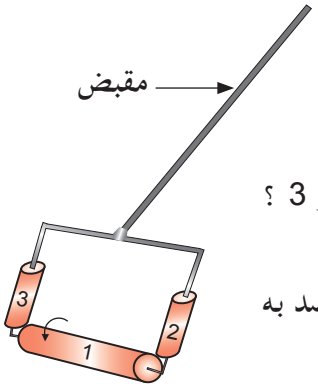
1 – ماهي أنواع نقل الحركة الموضحة في الشكل ؟

2 – حدد جهة الدوران حسب السهم للعناصر المرقمة ؟

3 – إذا كان العنصر (1) هو القائد كيف نسمي العنصر (2) ؟



5 بمناسبة العيد العالمي للطفولة الذي يصادف يوم 1 جوان تسلم عمر من صديقه رفيق لعبة أطفال مصنوعة من ثلاث علب طماطم كما يوضح الرسم التخطيطي الممثل في الشكل المقابل. بدأ عمر يتساءل عن كيفية نقل الحركة في اللعبة و عن اتجاه حركة كل عنصر من عناصرها.



1 – برأيك و حسب ما درست مع أستاذك، ما نوع حركة كل من العنصرين 2 و 3 ؟ علل إجابتك.

2 – ما هو العنصر الذي ينقل الحركة إلى كل من العنصر 2 و العنصر 3 ؟ (و يقصد به العنصر الوسيط).

3 – ما نوع نقل الحركة في هذه اللعبة ؟

4 – من خلال الشكل المرسوم أمامك حدد اتجاه حركة كل عنصر من العناصر الثلاثة.

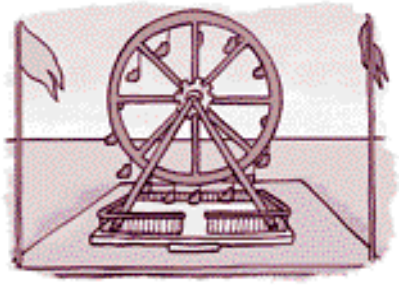
5 – اذكر جهازين يستخدم فيهما نفس نوع نقل الحركة المعتمد عليه في اللعبة.

7 – ما هي مساوئ هذا النوع من نقل الحركة ؟

6 1 – إذا أردنا نقل الحركة بالمسننات إلى مكان أبعد ما نوع الحركة التي نستعملها لذلك.

2 – أذكر العناصر اللازمة لهذا نوع من نقل الحركة ؟

3 – أين تستعمل هذه الحركة ؟

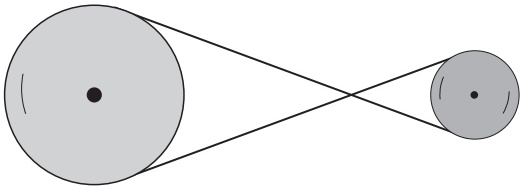


7 في حديقة التسلية، سأل تلميذ العامل المشرف على العجلة الكبيرة عن قطرها فأجابه أنه 20 متر و تدور بمعدل دورتين في الدقيقة. بمعرفة قطر العجلة الصغيرة المتصلة بالمحرك و هو 50 cm هل بإمكان هذا التلميذ معرفة عدد الدورات التي تدورها العجلة الصغيرة ؟ احسب هذه السرعة.

الحلـــــول

1 1 – خطأ / في الدراجة يتم نقل إلى الدينامو عن طريق السلاسل.
2 – صحيح.
3 – خطأ / أثناء نقل الحركة بالاحتكاك تدور العجلة القائدة و العجلة المنقادة في اتجاهين متعاكسين.
4 – صحيح.
5 – خطأ / نوع نقل الحركة في آلة الخياطة هو نقل الحركة بالسيور.
6 – صحيح.

2 1 – نوع نقل الحركة بالسيور الربط المستقيم.



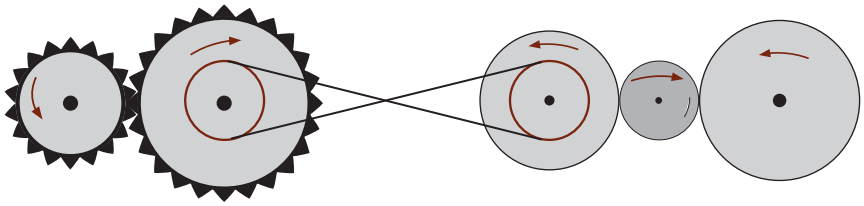
2 – لعكس جهة الدوران نقترح نقل الحركة بالسيور بالربط المتصالب لاحظ الشكل.
3 – ينجز العنصر القائد خلال دورانه $N_1=100\,tr$.
عدد الدورات التي ينجزها العنصر المنقاد N_2 : علما أن قطر القائد $R_1 = 90\,cm$ و المنقاد $R_2 = 30\,cm$.

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{R_1}{R_2} \qquad V_B = \frac{N_2 \times R_1}{R_2} = \frac{100 \times 90}{30} = 300\,tr$$

4 – لهذا النوع من نقل الحركة عيوب هي :
– لا يمكن تدوير محور ذي مقاومة كبيرة.
– إذا كان المحور قريبا من المحور المحرك.
– في هذه الحالة لا يمكن تشغيل الجملة، لأن السير يخرج من محزه أو ينقطع.

3 1 – المسنن هو عجلة حفر على سطحها أخاديد.
2 – المسنن المقتاد هو المسنن (2).
3 – العنصر الوسيط هو تداخل أسنان المسننين فيما بينها.
4 – اتجاه دوران المسنن (2) هو عكس اتجاه دوران المسنن (1).
5 – إذا دار المسنن الأول (1) دورة واحدة يدور المسنن (2) دورة واحدة.
6 – ثلاثة أجهزة و آلات : علبة السرعة، المنبه، المثقب اليدوي.

4 لاحظ الشكل جيدا و أجب :
1 – أنواع نقل الحركة الموضحة في الشكل هي :
– نقل الحركة بالتعشيق بين 1 و 2.
– نقل الحركة بالاحتكاك بين 3 و 4 و 5.
2 – تحديد جهة الدوران لاحظ الشكل :

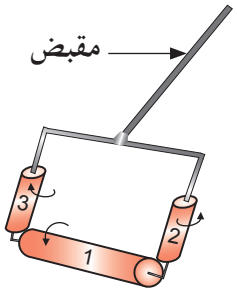


3 – إذا كان العنصر (1) القائد نسمي العنصر (2) المنقاد.

4 1 – حركة العنصر 2 هي حركة دورانية و حركة العنصر 3 هي حركة دورانية أيضا لأن العنصران 2 و 3 يدوران حول محور.

2 – العنصر الوسيط الذي ينقل الحركة من العنصر 1 إلى العنصر 2 و العنصر 3 هو الاحتكاك.

3 – نقل الحركة في هذه اللعبة هو نقل الحركة عن طريق الاحتكاك، بحيث أن الاحتكاك المحيطي للعناصر الثلاثة يؤدي إلى نقل الحركة من عنصر إلى آخر.



4 – اتجاه حركة كل عنصر من العناصر الثلاثة : لاحظ الشكل المقابل.

5 – الجهازين هما : دينامو الدراجة، آلة لف الورق.

6 – مساوئ هذا النوع من نقل الحركة هي : الانزلاق، التآكل، الضجيج، عدم الحصول على سرعات كبيرة، البعد بين محوري العجلتين محدود.

5 1 – إذا أردنا نقل الحركة بالمسننات إلى مكان أبعد نوع الحركة التي نستعملها هي السلاسل.

2 – العناصر اللازمة لهذا نوع من نقل الحركة هي : السلسلة و هي عنصر تمرير الحركة و المسننين القائد و المنقاد.

3 – تستعمل في الدراجة.

6 يتم نقل الحركة من العجلة الصغيرة التي تدار بواسطة محرك كهربائي إلى العجلة الكبيرة التي تحمل مقصورات الركاب بواسطة الاحتكاك، و ذلك بتقريب العجلة الصغيرة و جعل محيطها يلامس محيط العجلة الكبرى. و لتوقيف العجلة الكبرى يكفي إبعاد الصغرى عنها و تشغيل مكابح إضافية.

بإعتبار : (D) قطر الصغيرة القائدة

(N') عدد دورات المنقادة

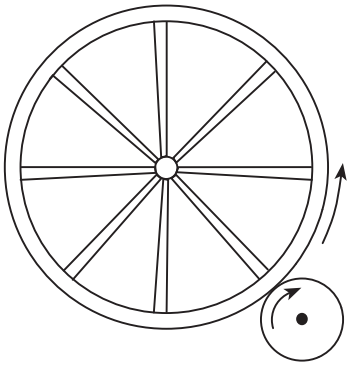
(D') قطر الكبيرة المنقادة

(N) عدد دورات القائدة

نكتب : $D' \times N' = D \times N$

بالتعويض : $20 \times 2 = 0{,}5 \times N$

و منه : $N = 80$ tr/mn



1 أجب بصحيح أو خطأ و صحح الخطأ إن وجد :

1 – يجذب المغناطيس المعادن.

2 – للمغناطيس قطبان متماثلان.

3 – يتدافع القطبان المتماثلان.

4 – المغانط الطبيعية مغانط مؤقتة.

5 – يفقد المغناطيس خواصه المغناطيسية في حالة طرقه بالمطرقة .

6 – القطب الشمالي لمغناطيس هو الذي يتجه نحو القطب الجنوبي الجغرافي.

2 1 – أكمل الجدول التالي :

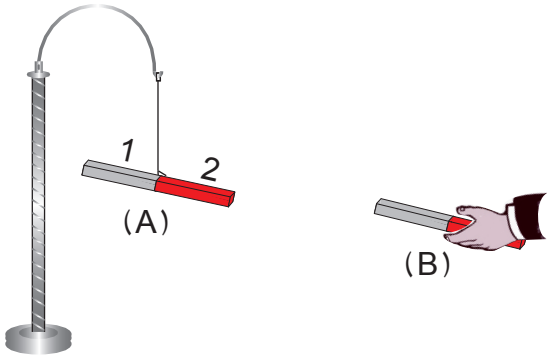
الجسم	مادة الصنع	هل ينجذب نحو المغناطيس ؟
خاتم	.....	لا ينجذب
.....	ألمنيوم	.....
عدسة	.....	.....
إناء حديدي	.....	.....

2 – أذكر خصائص المغناطيس.

3 – أذكر أقطابه بالرموز.

4 – كيف يمكن الكشف عنها ؟

3 نعلق مغناطيس (A) في حامل ثم نقرب منه مغناطيس (B) كما في الشكل.



1 – ماذا يحدث ؟

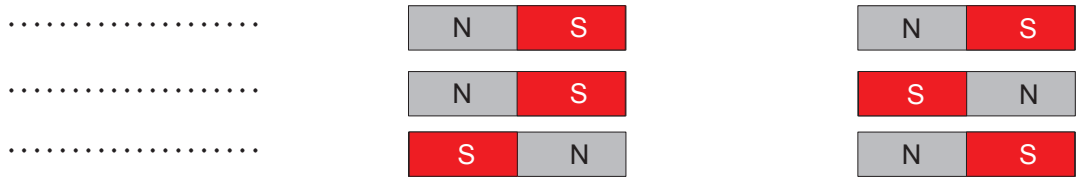
2 – وضح ما جرى برسم تخطيطي.

3 – سم القطبين 1 و 2 من المغناطيس (A).

4 – أعط النتيجة التي استخلصتها.

4 1 – نضع إبرة مغناطيسية قابلة للدوران حول محورها، لتستقر في اتجاه معين هو اتجاه الشمال الجغرافي ماذا نسمي القطب الذي يتجه نحوه و ماذا نسمي القطب الآخر ؟

2 – بين الأفعال المتبادلة بين القطبان المغناطيس في الأشكال التالية :



....

....

....

5 1 – أكمل الجدول التالي :

الأشياء	مادة الصنع	هل ينجذب نحو المغناطيس ؟
سلك	نحاس	.....
مسطرة	.....	.....
قطعة نقدية	نيكل	.....
ممحاة	.....	.....
مسمار	.....	.....
عدسة نظارة	.....	.....
عود ثقاب	.....	.....
ورقة تغليف	ألمنيوم	.....
مدور حديدي	.....	.....

2 – صنف مواد الجدول أعلاه في الجدول أدناه :

المواد المغناطيسية	.....
المواد اللامغناطيسية	.....

5 لدينا أربعة مغانط، وضع على قطبي الأول الحرفان (A ؛ B) و على قطبي الثاني (C ؛ D) و على قطبي الثالث (E ؛ F) أما على قطبي المغناطيس الرابع فوضع الحرفان (G ؛ K).
انقل على كراسك الجدول ثم أكمله.

الأقطاب	A	B
C	.....	.....
D	يتجاذبان	.....
E	.....	يتدافعان
F	.....	.....
G	يتجاذبان	.....
K	.....	.....

الحلـــــول

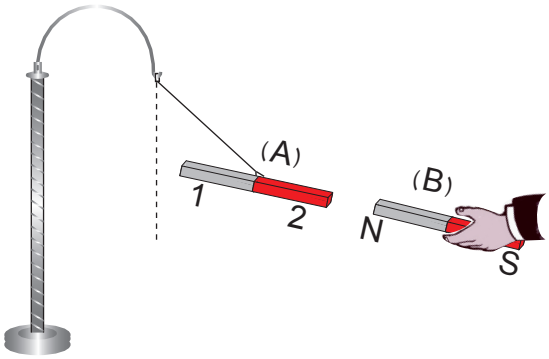
1 1 – خطأ / يجذب المغناطيس المواد الحديدية.
2 – خطأ / للمغناطيس قطبان مختلفان.
3 – صحيح.
4 – خطأ / المغانط الطبيعية مغانط دائمة.
5 – صحيح.
6 – خطأ / القطب الشمالي لمغناطيس هو الذي يتجه نحو القطب الشمالي الجغرافي.

2 1 – إكمال الجدول التالي :

الجسم	مادة الصنع	هل ينجذب نحو المغناطيس ؟
خاتم	الذهب	لا ينجذب
صحن	ألمنيوم	لا ينجذب
عدسة	زجاج	لا ينجذب
إناء حديدي	حديد	ينجذب

2 – خصائص المغناطيس هي :
– يجذب الأجسام المغناطيسية.
– لكل مغناطيس قطبان.
– استحالة الفصل بين أقطاب المغناطيس أي لا يوجد مغناطيس بقطب واحد.
– القطبان اللذين يحملان نفس الاسم يتنافران و القطبان المختلفان في الاسم يتجاذبان.
– للمغناطيس حقل مغناطيسي
3 – أقطاب المغناطيس هما قطب شمالي N و قطب جنوبي S.
4 – يمكن الكشف عنها إما باستعمال مغناطيسا آخر معلوم الأقطاب و نجري بينهما الفعال المتبادلة تنافر و تجاذب أو إبرة مغناطيسية.

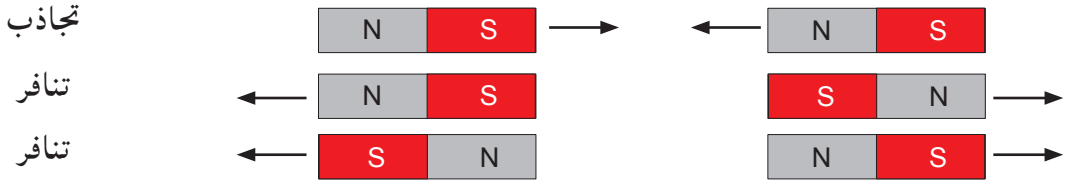
3 1 – عندما نقرب المغناطيس (B) من المغناطيس (A) المعلق في حامل فإن هذا الأخير ينجذب نحو المغناطيس (B).
2 – توضيح ما جرى برسم تخطيطي :



3 – القطب 1 هو القطب الشمالي و القطب 2 هو القطب الجنوبي.
4 – النتيجة المستخلصة هي : القطبان المتماثلان يتنافران و القطبان المختلفان يتجاذبان.

4 1 – عندما نضع إبرة مغناطيسية قابلة للدوران حول محورها، لتستقر في اتجاه معين هو اتجاه الشمال الجغرافي نسمي القطب الذي يتجه نحوها بالقطب الشمالي N و نسمي القطب الآخر بالقطب الجنوبي S.

2 – نبين الأفعال المتبادلة بين القطبان المغناطيس في الأشكال التالية :



5 1 – إكمال الجدول التالي :

الأشياء	مادة الصنع	هل ينجذب نحو المغناطيس ؟
سلك	نحاس	ينجذب
مسطرة	بلاستيك	لا ينجذب
قطعة نقدية	نيكل	ينجذب
ممحاة	.....	لا ينجذب
مسمار	حديد	ينجذب
عدسة نظارة	زجاج	لا ينجذب
عود ثقاب	خشب	لا ينجذب
ورقة تغليف	ألمنيوم	ينجذب
مدور حديدي	حديد	لا ينجذب

2 – تصنيف مواد الجدول أعلاه في الجدول أدناه :

المواد المغناطيسية	نيكل – حديد – ألمنيوم
المواد اللامغناطيسية	نحاس – بلاستيك – خشب – زجاج

6 1 – إكمال الجدول :

الأقطاب	A	B
C	يتدافعان	يتجاذبان
D	يتجاذبان	يتدافعان
E	يتجاذبان	يتدافعان
F	يتدافعان	يتجاذبان
G	يتجاذبان	يتدافعان
K	يتدافعان	يتجاذبان

1 أجب بصحيح أو خطأ و صحح الخطأ إن وجد :

1 – مغنطة الحديد دائمة و مغنطة الفولاذ مؤقتة.

2 – المغناطيس الكهربائي هو مغناطيس اصطناعي.

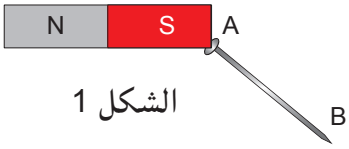
3 – المغناطيس الكهربائي هو مغناطيس دائم.

4 – الجسم الحديدي المدلوك بمغناطيس لا يكسب خاصية الجذب برادة الحديد.

5 – يستعمل المغناطيس الكهربائي في الجرس الكهربائي.

6 – الأجسام التي يدخل في تركيبها الحديد من الأجسام قابلة للتمغنط.

2 يبين (الشكل 1) انجذاب مسمار من الفولاذ من طرف قضيب مغناطيسي.



الشكل 1

1 – يصبح المسمار ممغنط في هذه الحالة.

أ – أذكر طريقة التمغنط.

ب – هل تمغنط المسمار تمغنط دائم ؟ و لماذا ؟

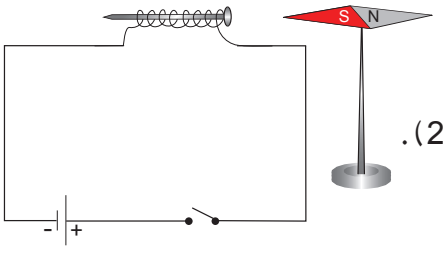
جـ – حدد أقطاب المسمار في هذه الحالة.

2 – ننزع المسمار السابق و نلف عليه سلك نحاسي معزول (الشكل 2).

أ – عند غلق القاطعة هل يتمغنط المسمار ؟ أذكر طريقة التمغنط.

ب – ما هو دور الإبرة الممغنطة ؟

جـ – عند فتح القاطعة هل يبقى المسمار ممغنط ؟ و لماذا ؟



الشكل 2

3 وضع أستاذ الفيزياء أمام عمر مسمارا، برغي، صامولة، خاتمًا من الذهب، خاتمًا من الفضة، قضيبًا نحاسيًا، قضيب من الألمنيوم، و قطعة من الزنك و طلب منه أن يضع الجميع في علبة، و يضع في وسط كل هذه الأجسام مغناطيسا مربوطا بخيط، فلاحظ عمر انجذاب بعض الأجسام و عدم انجذاب أجسام أخرى.

1 – ضع جدولا تحدد فيه الأجسام التي انجذبت و الأجسام التي لم تنجذب.

2 – لماذا لم تنجذب الأجسام الأخرى ؟

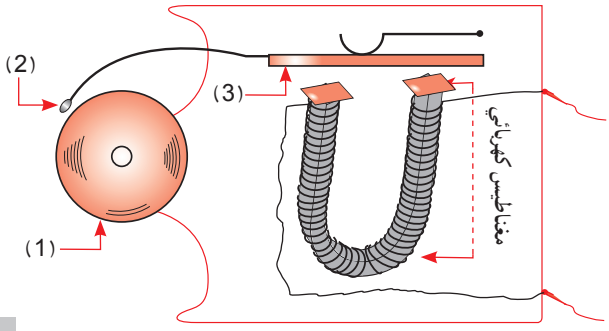
4 أراد أستاذ الفيزياء الحصول على مغناطيس دائم بواسطة عملية الدلك، فقال للتلاميذ يلزمني وسيلتان.

1 – أذكرهما.

2 – صف كيفية إجراء عملية الدلك، استعن برسم لتوضيح ذلك.

3 – كيف يمكن للأستاذ التأكد من حصوله على مغناطيس دائم بعد عملية الدلك ؟

5 سمع الصادق رنين جرس المدرسة فاقترب من زميله أحمد و سأله : ماذا يفعل البواب حتى يحدث رنين الجرس ؟ فقال له أحمد : إن دور البواب يتمثل في الضغط على الضاغطة. و عرض عليه رسمًا تخطيطيًا للجرس قائلا له : هناك عناصر أخرى في الجهاز هي التي تعمل على حدوث الصوت.



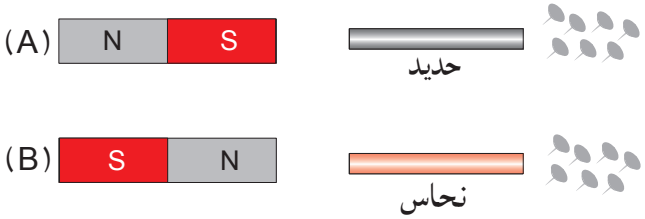
1 – ما هي العناصر التي يقصدها أحمد ؟

2 – ما هو دور الضاغطة ؟

3 – سم العناصر المرقمة.

4 – اذكر مبدأ عمل الجرس، و أعط شرحا مختصرا تبين فيه كيفية تشغيله.

6 نأخذ قضيبين مغناطيسيين كما في الشكل.
نقرب من (A) قضيبًا من الحديد و من (B) قضيبًا من النحاس ثم نقرب من كل واحد منهما مجموعة دبابيس.



1 – ماذا يحدث في كل حالة من الحالتين ؟
2 – ماذا تستنتج ؟

1 1 – خطأ / مغنطة الحديد مؤقتة و مغنطة الفولاذ دائمة.
2 – صحيح.
3 – خطأ / المغناطيس الكهربائي هو مغناطيس مؤقت.
4 – خطأ / الجسم الحديدي المدلوك بمغناطيس يكسب خاصية الجذب برادة الحديد.
5 – صحيح.
6 – صحيح.

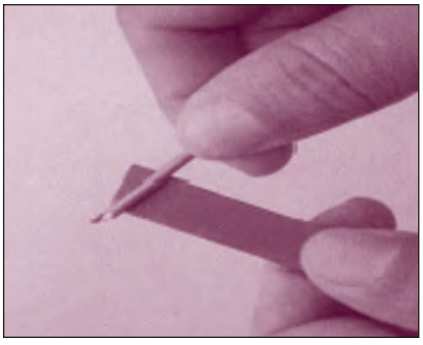
2 1 – أ – طريقة التمغنط بالتأثير.
ب – نعم تمغنط المسمار تمغنط دائم لأن المسمار من الفولاذ.
جـ – تحديد أقطاب المسمار : A قطب شمالي و B قطب جنوبي.
2 – ننزع المسمار السابق و نلف عليه سلك نحاسي معزول (الشكل 2).
أ – عند غلق القاطعة يتمغنط المسمار.
طريقة التمغنط بالتيار الكهربائي.
ب – دور الإبرة المغنطة هو تحديد أقطاب المسمار.
جـ – عند فتح القاطعة هل يبقى المسمار ممغنط لأن المسمار الفولاذي له مغنطة دائمة.

3 1 – تحديد الأجسام التي انجذبت و الأجسام التي لم تنجذب داخل الجدول :

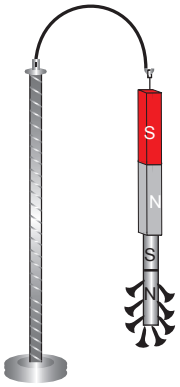
الأجسام المغناطيسية	الأجسام اللامغناطيسية
مسمار – برغي – صامولة	خاتم من الذهب – خاتم من الفضة – قضيب نحاسي – قضيب من الألمنيوم – قطعة من الزنك.

2 – لم تنجذب الأجسام الأخرى لأنها أجسام لا مغناطيسية أي لا تملك خاصية التمغنط. أي غير قابلة للتمغنط.

4 1 – مسمار من فولاذ و مغناطيس.
2 – وصف كيفية إجراء عملية الدلك : نقوم بدلك عدة مرات وفي نفس الاتجاه، مسمارا من الفولاذ بأحد طرفي قضيب مغناطيسي.
صورة توضيحية :



3 – يمكن للأستاذ التأكد من حصوله على مغناطيس دائم بعد عملية الدلك : يقرب المسمار من مجموعة الدبابيس الحديدية فيلاحظ انجذاب الدبابيس الحديدية نحو المسمار الفولاذي.



5 1 – أقطاب القضيب الحديدي هي : القطب المقابل للمغناطيس هو قطب جنوبي و القطب المقابل للدبابيس هو قطب شمالي.

2 – نلاحظ انجذاب الدبابيس نحو القضيب الحديدي لأن القضيب الحديدي تمغنط.

3 – لو ننزع المغناطيس ببطإ و نحتفظ بالقضيب معلقا تسقط الدبابيس لأن القضيب الحديدي في هذه الحالة يصبح غير ممغنط.

4 – إن مغنطة القضيب الحديدي ليست مغنطة دائمة.

6 1 – في حالة المغناطيس(A) تنجذب الدبابيس و في حالة المغناطيس (B) لا تنجذب الدبابيس.

2 – نستنتج أن الحديد قابل للتمغنط أما النحاس فهو غير قابل للتمغنط.

الوحدة التعلمية 12

1 أجب بصحيح أو خطأ و صحح الخطأ إن وجد :

1 – الطيف المغناطيسي هو الحقل الكهربائي.

2 – اتجاه خطوط الطيف المغناطيسي يكون من القطب الشمالي للمغناطيس نحو قطبه الجنوبي.

3 – كلما قربنا المسمار الحديدي من المغناطيس نقص تأثير المغناطيس فيه.

4 – نكشف عن الحقل المغناطيسي بواسطة الوشيعة.

5 – تتأثر الإبرة الممغنطة بقضيب حديدي لكنها لا تتأثر بقضيب بلاستيكي.

6 – كل جسم حديدي موضوع داخل حقل مغناطيسي يخضع لقوة مغناطيسية.

2 أ – لدينا مغناطيسا مستقيما ، نضع فوقه قطعة من الورق المقوى ننثر فوقها برادة الحديد ثم ننقر قليلا بالأصبع على الورقة تنتظم برادة الحديد في خطوط متقاربة.

1 – أرسم خطوط الطيف المغناطيسي لهذا المغناطيس.

2 – كيف يمكن تحديد القطب الجنوبي لهذا القضيب المغناطيس ؟

ب – نعيد التجربة باستعمال مغناطيس على شكل حرف U.

1 – أرسم خطوط الطيف المغناطيسي لهذا المغناطيس

3 نضع إبرة ممغنطة بجوار قضيب مغناطيسي مستقيم في نقاط عدة.

1 – ماذا تلاحظ ؟

2 – أرسم الإبرة الممغنطة في باقي النقاط مع تعليل إجابتك ؟

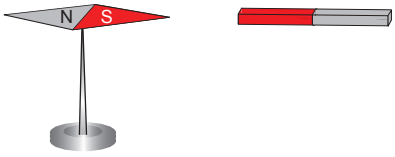
4 1 – نضع إبرة ممغنطة بجوار .

أ – أرسم خطوط الطيف المغناطيسي لهذا المغناطيس.

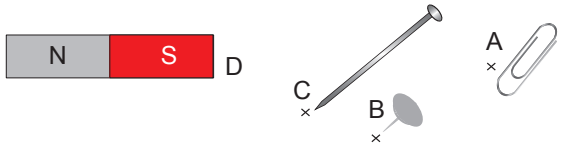
ب – كيف يمكن تحديد القطب الجنوبي لهذا القضيب المغناطيس ؟

2 – نعيد التجربة باستعمال مغناطيس على شكل حرف U.

أ – أرسم خطوط الطيف المغناطيسي لهذا المغناطيس



5 أجرى عبد الهادي التجربة التالية : أخذ مغناطيسا و ماسك ورق، دبوسا و مسمارا حديديا و وضع كل واحد منهم فوق الطاولة حسب الموضع المحدد له.



1 – ماذا لاحظ حسب رأيك ؟

2 – ما هي المسافة التي يكون فيها المجال المغناطيسي كبيرا ؟

3 – ماذا تستنتج ؟

5 ارسم الطيف المغناطيسي لكل من القطبين الممثلين في الشكلين 1 و 2.

الشكل 1

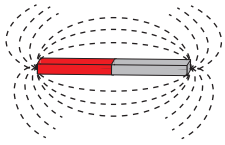
الشكل 2

6 وضع تلميذ مسمارا حديديا (A) على بعد 2cm و دبوسا على بعد 10cm من قضيب مغناطيسي. انجذب الأول و لم ينجذب الثاني. لماذا ؟ علل إجابتك.

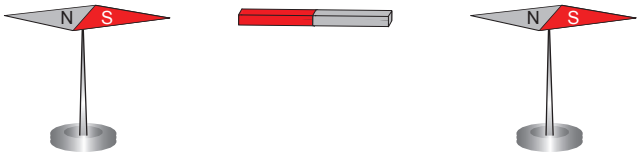
1 1 – خطأ / الطيف المغناطيسي هو مجموعة من الخطوط التي تجسدها برادة الحديد حول المغناطيس.
2 – صحيح.
3 – خطأ / كلما قربنا المسمار الحديدي من المغناطيس زاد تأثير المغناطيس فيه.
4 – خطأ / نكشف عن الحقل المغناطيسي بواسطة إبرة ممغنطة.
5 – صحيح.
6 – صحيح.

2 1 – لدينا مغناطيسا مستقيما ، نضع فوقه قطعة من الورق المقوى ننثر فوقها برادة الحديد ثم ننقر قليلا بالأصبع على الورقة تنتظم برادة الحديد في خطوط متقاربة.

أ – رسم خطوط الطيف المغناطيسي لهذا المغناطيس المستقيم.

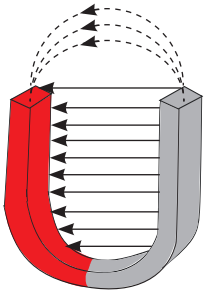


ب – يمكن تحديد القطب الجنوبي لهذا القضيب المغناطيس باستعمال الإبرة الممغنطة لاحظ الشكل :

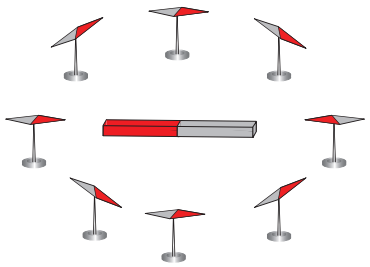


2 – نعيد التجربة باستعمال مغناطيس على شكل حرف U.

أ – رسم خطوط الطيف المغناطيسي لهذا المغناطيس



3 نضع إبرة ممغنطة بجوار قضيب مغناطيسي مستقيم في نقاط عدة.
1 – الإبرة المغنطة تتخذ اتجاهات مختلفة حسب الموضع الذي تتواجد فيه، كما أن تأثير المغناطيس يقل تدريجيا حتى ينعدم بإبعاد الإبرة.
2 – رسم الإبرة المغنطة في باقي النقاط :



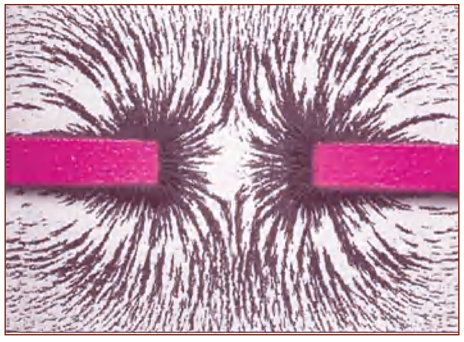
التعليل :
للحقل المغناطيسي (المؤثر على الإبر المغنطة) في كل نقطة من الفضاء المحيط بالمغناطيس اتجاه و منحى معينان كما أن شدته تتغير حسب بعد النقطة عن المغناطيس.

4 1 – لقد لاحظ عبد الهادي أن المسمار الموجود في النقطة (C) تكوّن قوة جذبه أكبر لأن المسافة (البعد) بينه و بين المغناطيس صغيرة و بالتالي تأثير المجال المغناطيسي فيه يكون كبيرا فتزداد قوة الجذب المغناطيسي له أما الدبوس فإنه أبعد من المسمار عن المغناطيس و بالتالي قوة الجذب المغناطيسية تكون صغيرة.

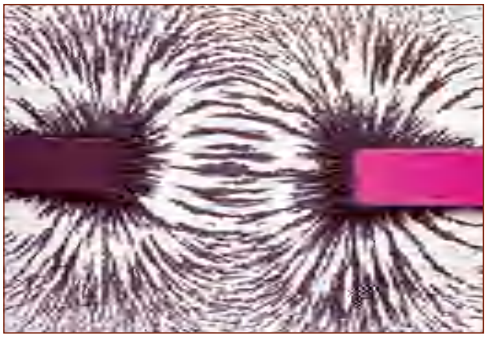
2 – من الإجابة (1) نستخلص أن المسافة التي يكون فيها المجال المغناطيسي كبيرا هي المسافة (DC) لأنها الأقصر.

3 – نستنتج أنه كلما قربنا مسمارا حديديا من مغناطيس زادت قوة تأثير المجال المغناطيسي فيه.

5 رسم الطيف المغناطيسي لكل من القطبين الممثلين في الشكلين 1 و 2.



الشكل 1



الشكل 2

6 من خلال ما طرح في التمرين و بمقارنة المسافتين نلاحظ أن المسمار الحديدي قريب من القضيب المغناطيسي و بالتالي فإن قوة الجذب المغناطيسية تكون كبيرة لأن تأثير المجال المغناطيسي فيه كبير.

بينما الدبوس فالبعد بينه و بين القضيب المغناطيسي كبير و بالتالي فهو خارج المجال المغناطيسي.

لهذا انجذب المسمار و لم ينجذب الدبوس.

1 أجب بصحيح أو خطأ و صحح الخطأ إن وجد :

1 – إذا وظعنا إبرة مغناطيسية تحت سلك نحاسي مواز و أغلقنا الدارة الكهربائية لمدة قصيرة تأخذ الإبرة الاتجاه شرق غرب.

2 – عندما نلف سلك نحاسي على مسمار و نوصله ببطارية و نغمر المسمار في برادة الحديد ثم نرفعه فإن يجذب برادة الحديد.

3 – عندما يجتاز الوشيعة تيار كهربائي تلعب دور قضيب معدني.

4 – تمتاز الوشيعة بوجهان شمالي و جنوبي.

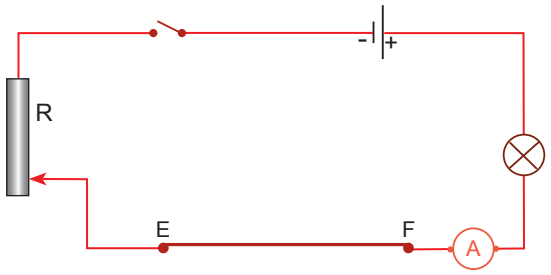
5 – يمكن مغنطة حديدي معدني بواسطة تيار كهربائي يمر في سلك ملفوف حوله.

6 – كلما زادت سرعة تقريب المغناطيس أو إبعاده ينقص توهج.

2 لاحظ التجربة المبينة في الشكل أسفله.

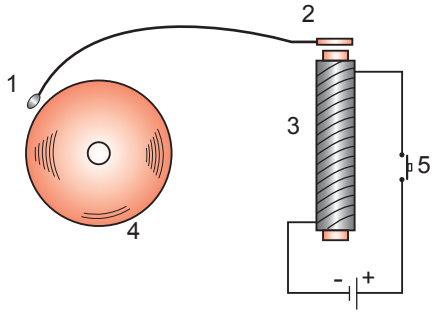
1 – ماذا يحدث عند غلق الدّارة ؟

2 – مرور التيار الكهربائي في السلك EF يصحبه تولّد حقل مغناطيسي. ما الدليل على ذلك ؟

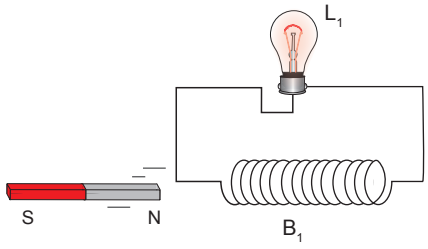


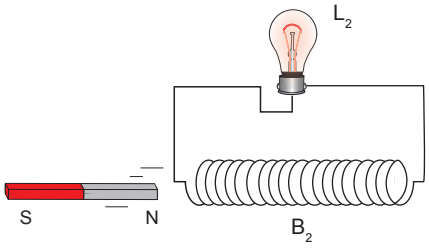
3 – يمكننا مضاعفة شدّة التيار بواسطة المعدّلة R. ماذا يحدث إذا صارت الشدّة أكبر قيمة في الدّارة ؟

3 تغيب أحد زملائك عن دروس الكهرومغناطسية.
فطلب منك أن تشرح له كيفية عمل الجرس.
استعن بالشكل المقابل و اشرح له ذلك بناء على مافهمته من دروسك.



4 1 – لاحظ الشكلين الآتيين :



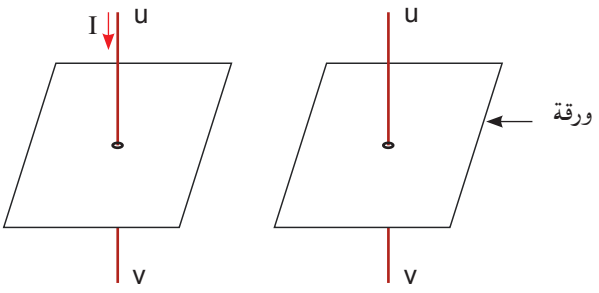


1 – ماذا يحدث حينما نقرب أو نبعد أحد قطبي المغناطيس من الوشيعة ؟

2 – أي المصباحين أكثر توهجا من الآخر ؟ و لماذا ؟

3 – اذكر عاملا آخر يؤثر في توهّج المصباح الموصول بالوشيعة.

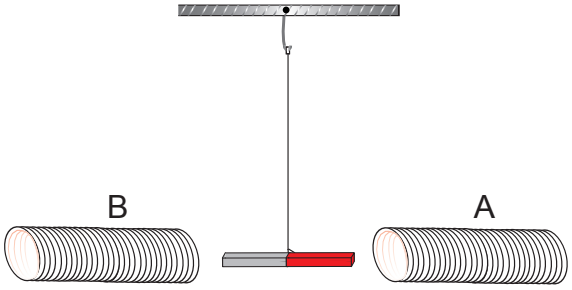
5 1 – ارسم كمية من برادة الحديد قبل و بعد غلق القاطعة (على الورقة) لاحظ الشكل.



1/ قبل غلق القاطعة 2/ بعد غلق القاطعة

2 – حدّد جهة خطوط الحقل المغناطيسي عند مرور التيار الكهربائي في النّاقل uv (لاحظ السّهم الأحمر في الشكل 2).

6 نعلق مغناطيسا حرا بين وشيعتين A و B كما في الشكل التالي :



1 – نغذي الوشيعة B فقط بتيار كهربائي. ماذا يحدث ؟
2 – نغذي الوشيعة A فقط بتيار كهربائي. ماذا يحدث ؟
3 – نغذي الوشيعتين معا بتيار كهربائي :
أ – ماذا يحدث إذا جعلنا الوجهين المتقابلين للوشيعتين متماثلين ؟
ب – ماذا يحدث إذا جعلنا الوجهين المتقابلين للوشيعتين مختلفين ؟

الحلـــــول

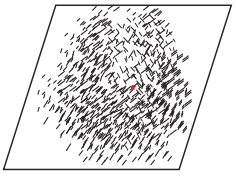
1 1 – خطأ / إذا وظعنا إبرة مغناطيسية تحت سلك نحاسي مواز و أغلقنا الدارة الكهربائية لمدة قصيرة تنحرف الإبرة عن وضعها الأصلي.
2 – صحيح.
3 – خطأ / عندما يجتاز الو شيعة تيار كهربائي تلعب دور قضيب مغناطيسي.
4 – صحيح.
5 – صحيح.
6 – خطأ / كلما زادت سرعة تقريب المغناطيس أو إبعاده يزداد توهج.

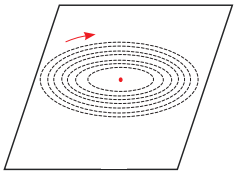
2 1 – عند غلق القاطعة يسري التيار الكهربائي في الدّارة، فيتوهج المصباح L و ينحرف مؤشر جهاز الآمبير.
2 – الدليل على توّلد حقل مغناطيسي عند مرور التيار في الدّارة هو انحراف إبرة ممغنطة موضوعة بجوار النّاقل EF (بحيث تكون موازية للنّاقل EF قبل مرور التيار)
3 – إذا صارت شدّة التيار المارّ في الدّارة أكبر،فإن انحراف الإبرة الممغنطة يزداد ، أي أن شدّة الحقل المغناطيسي تزداد بزيادة شدّة التيار المارّ في الدّارة.

3 عند الضغط على الزر 5 (زر الضاغطة) تغلق الدّارة فيسري تيار كهربائي في الوشيعة 3 فيتوّلد حقل مغناطيسي يؤثر بقوة جذب في الحافظة 2 المتصلة بالمطرقة 1 التي تدق الناقوس 4.

4 1 – عند تقريب أو إبعاد المغناطيس من أحد وجهي الوشيعة يتوّلد تيار كهربائي فيها و بالتالي يتوهج المصباح الموصول بالوشيعة.
2 – نعلم أن شدّة التيار المتوّلد في الوشيعة تزداد بزيادة عدد لفّاتها و بالتالي فالمصباح L_2 يتوهج أكثر من L_1 مادام موصولاً بوشيعة ذات عدد أكبر من اللّفات.
3 – العامل الآخر المؤثر في توهّج المصباح هو سرعة حركة المغناطيس.

5 1 – لو نظرنا إلى ورقة المقوى، التي نثرنا عليها كمية من برادة الحديد و التي يخترق وسطها النّاقل،من الأعلى (أي المنظر العلوي) لأمكننا ملاحظة ما يلي :


1 - قبل غلق القاطعة


2 - بعد غلق القاطعة و النقر قليلا على الورقة

2 – إذا كان اتجاه التيار الكهربائي I من u نحو v (من الأعلى إلى الأسفل) فإن جهة خطوط الحقل المغناطيسي تكون في اتجاه حركة عقارب السّاعة (لاحظ السّهم : الشكل 2)

4 1 – المغناطيس الحر ينجذب إلى الوشيعة B.
2 – المغناطيس الحر ينجذب إلى الوشيعة A.
3 – عند تغذية الوشيعتين :
أ – ينجذب المغناطيس نحو الوشيعة ذات القوة الأكبر أو يصبح متعامدا مع الوشيعتين.
ب – المغناطيس يدور و يأخذ نفس استقامة الوشيعتين بحيث يحدث التجاذب مثنى مثنى جنوبي شمالي.

1 أجب بصحيح أو خطأ و صحح الخطأ إن وجد :

1 – تكون خطوط الحقل المغناطيسي داخل وشيعة يجتازها تيار كهربائي متجهة من الوجه الشمالي نحو الوجه الجنوبي.

تتعلق سرعة حركة ناقل بطول السلك.

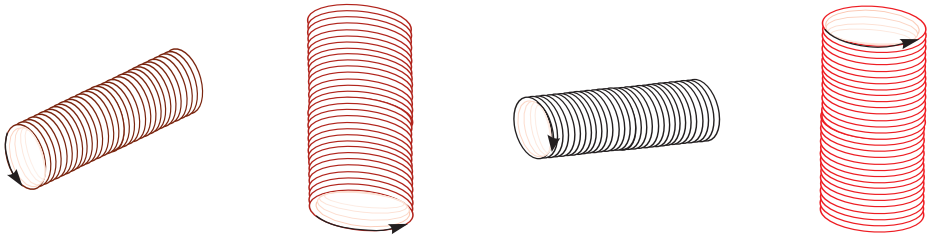
2 – حسب قاعدة اليد اليمنى فإن الإبهام يسير إلى جهة التيار.

3 – تتعلق جهة حركة ناقل مستقيم عل سكتين متوازيتين بجهة التيار الكهربائي و الحقل المغناطيسي.

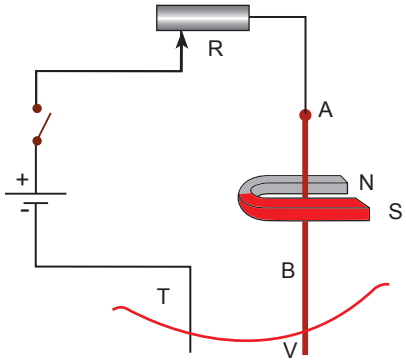
4 – يخضع ناقل كهربائي مغمور في حقل مغناطيسي إلى قوة مغناطيسية موازية على ذلك الناقل.

5 – في الوشيعة تكون خطوط الحقل المغناطيسي عبارة عن خطوط متوازية.

2 1 – حدّد وجهي الوشيعة في كلّ حالة من الحالات الآتية مع العلم أن الأسهم تدلّك على اتجاه التيار الكهربائي المارّ في الوشيعة.



3 لاحظ التركيب التالي علما أن في النّقط T و V تلامس بين النواقل.



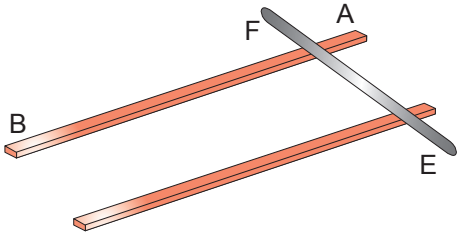
1 – ماذا يحدث عند غلق القاطعة ؟

2 – ماذا يحدث حينما نجعل التيار الكهربائي المارّ في الدّارة أكبر شدّة بواسطة المعدّلة R ؟

3 – بم يتعلّق انحراف الناقل AB ؟

4 – ماذا نفعل إذا أردنا أن يتجه القضيب AB نحو النقطة T (دون تغيير وضع المغناطيس في الدارة) ؟

4 في مخبر، عرض أستاذ الفيزياء على مجموعة من التلاميذ التركيب المقابل، و هو عبارة عن سكتين فوقهما ناقل موضوع بشكل عمودي عليهما (لاحظ الشكل).

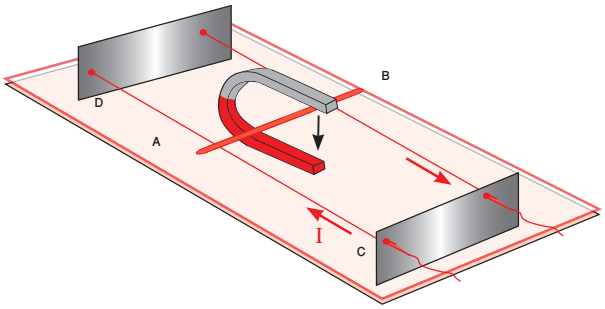


ثم قال لهم : «هل بإمكان أحدكم تحريك هذه السّاق الحديدية من النقطة A نحو النقطة B دون لمسها أو حملها باليد أو بأداة أخرى ؟»

ثم أضاف : « بإمكانكم استعمال ما تحتاجونه من أدوات المخبر لكن تذكروا دون لمسها » بعد فترة، لم يجبه أحد.

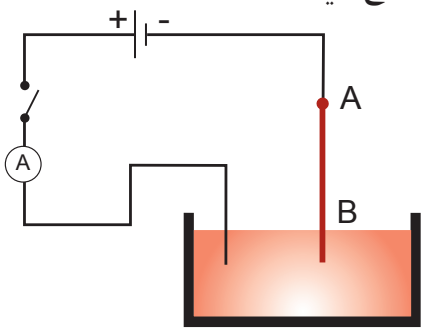
1 – هل بإمكانك أنت تحريكها دون لمسها ؟ كيف ذلك ؟
2 – ما هي الأدوات التي تحتاجها ؟
3 – هل بإمكانك عرض طريقتك ؟
4 – ما هي الاحتياطات التي ينبغي عليك اتخاذها ؟
5 – لو طلب منك تحريك هذه السّاق من B نحو A، ماذا ينبغي عليك فعله ؟
6 – بما يتعلّق إذا اتجاه حركة السّاق ؟
7 – هل بإمكانك تحريك السّاق بسرعة أكبر ؟ كيف ذلك ؟

5 لاحظ تجهيز تجربة لابلاس (الشكل).
نمرّر تيارا كهربائيا مستمرا في النّاقل AB الموضوع فوق السّكتين (لاحظ الشكل) و هو مغمور في حقل مغناطيسي متولّد من مغناطيس على شكل حرف U.



1 – حدّد جهة انتقال الناقل AB
2 – بواسطة معدّلة نزيد من شدّة التيار I. ماذا يحدث عندئذ ؟
3 – ماذا ينبغي فعله لتغيير جهة انتقال الناقل AB (دون تغيير وضع المغناطيس) ؟

5 1 – أنجز أحمد التركيب التجريبي الموضح في الشكل :



ثم أغلق القاطعة مع العلم أن AB هو قضيب نحاسي مغمور في حوض به زئبق و منزوع منه البلاستيك.
2 – يجعل القضيب النحاسي AB داخل مغناطيس على شكل حذوة الفرس (شكل U) ثم يغلق القاطعة.
3 – يعيد نفس تجربة الحالة (2) لكنه يغير قطبي المغناطيس و يغلق القاطعة.
4 – يعيد نفس ما قام به في الحالة (2) لكنه يغير قطبي المولد.
أ – ماذا يحدث في كل حالة من الحلات الأربعة ؟
ب – ما هي النتيجة التي تستخلصها ؟
جـ – لو زاد من شدة التيار الكهربائي المار في القضيب AB في الحالة (2) ماذا يحدث ؟

1

1 – خطأ / تكون خطوط الحقل المغناطيسي داخل وشيعة يجتازها تيار كهربائي متجهة من الوجه الجنوبي نحو الوجه الشمالي.

2 – خطأ / تتعلق سرعة حركة ناقل بسدة التيار الكهربائي و قيمة الحقل المغناطيسي.

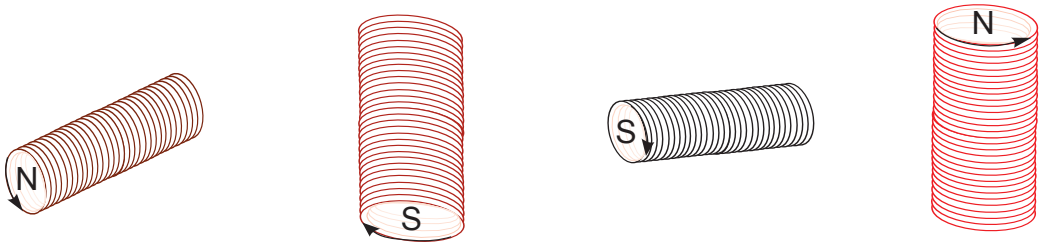
3 – صحيح.

4 – صحيح.

5 – خطأ / يخضع ناقل كهربائي مغمور في حقل مغناطيسي إلى قوة كهرومغناطيسية عمودية على ذلك الناقل.

6 – صحيح.

2



– تذكّر أن الوجه الجنوبي للوشيعة عندما يسري التيار الكهربائي في اتجاه حركة عقارب السّاعة و النظر يكون مقابلا لوجه الوشيعة طبعا.

3

1 – عند غلق القاطعة يسري التيار في الدّارة و ينحرف الناقل AB عن الوضع الأصلي أي يصير مائلا.

2 – إذا ازدادت شدّة التيار الكهربائي في الدارة فإن انحراف النّاقل AB يزداد.

3 – يتعلّق انحراف الناقل AB بشدة القوة التي تدفعه نحو اليمين أو نحو اليّسار و القوة المؤثرة هذه تتعلّق بشدّة التيار المارّ في الدّارة.

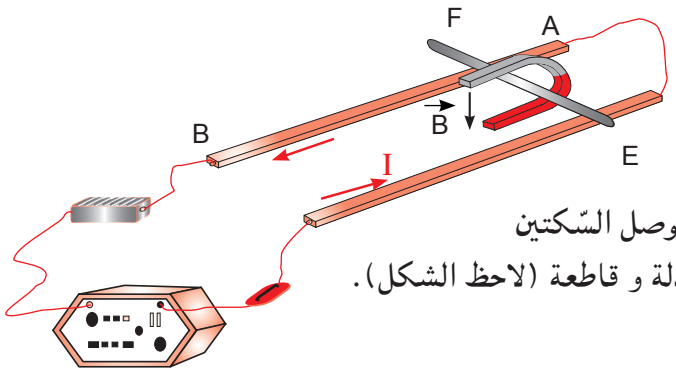
4 – إذا أردنا تغيير اتجاه انحراف الناقل AB ما علينا إلاّ تغيير اتجاه التيار في الدّارة.

4

1 – نعم يمكننا تحريكها دون لمسها أي باستعمال حقل مغناطيسي.

2 – الأدوات التي سنستخدمها هي :

- مغناطيس نضوي (على شكل حرف U).
- أسلاك توصيل.
- مولد.
- معدّلة و قاطعة.



3 – عرض الطريقة :

نجعل الناقل EF بين قطبي المغناطيس ثم نقوم بوصل السّكتين بالمولّد بحيث نشكل دارة مغلقة تحتوي على معدّلة و قاطعة (لاحظ الشكل).

4 – الاحتياطات التي ينبغي علينا اتخاذها :
- التأكد من إمكانية انزلاق الساق EF بسهولة على السكتين.
- تحديد وضعية المغناطيس حسب اتجاه EF المرغوب فيه.

5 – لو طلب منك تحريك هذه السّاق EF من B نحو A، ما عليك إلا تغيير اتجاه التيار I.

6 – يتعلّق اتجاه حركة السّاق EF بجهة التّيار في الدّارة، و يمكن معرفة هذه الاتجاهات بالاستعانة بطريقة اليد اليمنى.

7 – نعم يمكن تحريك السّاق EF بسرعة أكبر و ذلك بزيادة شدة التيار المارّ في الدّارة و ذلك بالاستعانة بالمعدّلة.

5 1 – جهة انتقال النّاقل AB :
بتطبيق قاعدة اليد اليمنى، و بما أن التيار يمر من A نحو B، و جهة خطوط الحقل المغناطيسي من الأعلى نحو الأسفل، فإن حركة النّاقل تكون نحو D.

2 – عند زيادة شدّة التيار I تزداد سرعة حركة النّاقل.

3 – لتغيير جهة انتقال النّاقل AB ما علينا إلاّ عكس جهة التيار الكهربائي أي تمريره من B نحو A.

6 أ – في الحالة (1) ينحرف مؤشر الأمبير متر مما يدل على مرور التيار الكهربائي و يبقى القضيب النحاسي AB ساكنا لايتحرك.
في الحالة (2) ينحرف القضيب النحاسي عن وضعه الأصلي نتيجة لخضوعه إلى قوة كهرومغناطيسية.
في الحالة (3) يتغير إتجاه إنحراف القضيب النحاسي.
في الحالة (4) يتغير كذلك إتجاه إنحراف القضيب النحاسي.

ب – النتيجة المستخلصة هي أن القضيب النحاسAB أثرت فيه قوة ناتجة عن التيار الكهربائي و الحقل المغناطيسي هي القوة الكهرومغناطيسية مما جعله ينحرف عن وضعه الأصلي و إتجاه هذه القوة يتوقف على جهة التيار الكهربائي و إتجاه الحقل المغناطيسي النحاسي.

جـ – لو زاد من شدة التيار الكهربائي المار في القضيب النحاسي تزداد سرعة حركة القضيب .