ملخص جميع دروس

مادة

العلوم الفيزيائية والتكنولوجية

وفق المناهج التعليمية الجزائرية

السنة الثانية من التعليم المتوسط

إعداد الأستاذ : جعيجع محمد / بوقرة

السنة الدراسية : 2018 - 2019م

ملخص جميع دروس

ميدان : المادة وتحولاتها

العلوم الفيزيائية والتكنولوجية

وفق المناهج التعليمية الجزائرية

السنة الثانية من التعليم المتوسط

إعداد الأستاذ : جعيجع محمد / بوقرة

السنة الدراسية : 2018 - 2019م

المادة : **علوم فيزيائية وتكنولوجيا**
المستوى : **الثانية متوسط**
الميدان : **المادة وتحولاتها**
المقطع التعلمي : **النموذج المجهري للتحول الكيميائي**
الوحدة التعلمية الأولى : **التحول الفيزيائي والتحول الكيميائي(1و2)**

---

1 ـ التحول الفيزيائي:

النشاط 1 : **سحق السكر:**
- التحول الذي حدث لقطع السكر (تغير شكلها و حجمها) هو **تحول فيزيائي**.

النشاط 2 : **انصهار الجليد:**
- التحول الذي حدث لقطع الجليد (تغير حالته الفيزيائية) هو **تحول فيزيائي** .

النشاط 3 : **انضغاط الهواء:**
- التحول الذي يحدث للهواء داخل الحقنة(تغير في الحجم والضغط) هو **تحول فيزيائي**.
- يمكن للهواء العودة إلى حجمه الأصلي بزوال القوة الضاغطة على المكبس.

◄ التحول الفيزيائي هو تحول يؤدي إلى تغيير خواص الجسم كالشكل، الحجم، المظهر، الحالة الفيزيائية، الانحلال أو الذوبان، السرعة والمكان... ولا يؤدي إلى تغيير في طبيعته.
◄ يمكن بالتحول الفيزيائي العكسي الرجوع إلى الحالة الأصلية.

2 ـ التحول الكيميائي:

النشاط 4 : **تفكك السكر بالحرارة:**
- التحول الحادث للسكر هو **تحول كيميائي** إذ أن السكر يختفي وتظهر مكانه أجسام جديدة مختلفة عنه تماما.

النشاط 5 : **تأثير روح الملح على بيكاربونات الصوديوم:**
- الحادثة التي وقعت عند إضافة روح الملح إلى بيكاربونات الصوديوم هي **تحول كيميائي**. إذ أنه من جسمين مختلفين تظهر أجسام جديدة مختلفة عنهما تماما.

النشاط 6 : **احتراق البنزين والكحول:**
- اشتعال واحتراق الكحول في الوعاء الصغير وكذلك احتراق البنزين في محرك السيارة كلاهما **تحول كيميائي** يتم فيه اتحاد المادة المشتعلة (كحول أو بنزين) بأكسجين الهواء، فتختفي المادتان (المحترقة والأكسجين) وتظهر مكانها أجسام جديدة هي ثنائي أكسيد الكربون وبخار الماء.

◄ التحول الكيميائي يغير خواص الجسم.
◄ نتحصل على أجسام خواصها تختلف تماما عن خواص الجسم الأصلي أو الأجسام الأصلية.
◄ لا يمكن الرجوع إلى الجسم الأصلي عن طريق التحول العكسي في غالب الأحيان.

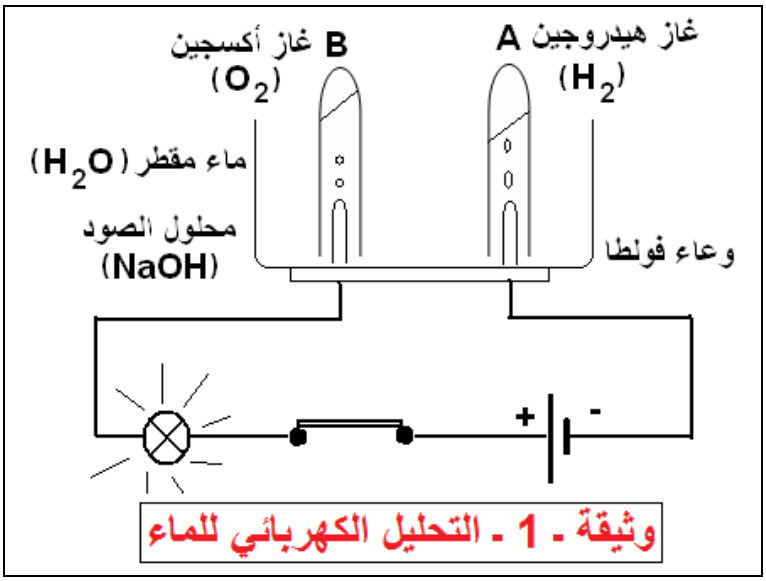
تمارين تطبيقية:

التمرين 1 ، 6 ص16 و9 ، 10 ، 12 ص17 و15 الصفحة 18 من الكتاب المدرسي.

الوحدة التعلمية الأولى : **التحول الفيزيائي والتحول الكيميائي(3)**

3 ـ مميزات التحول الكيميائي والتحول الفيزيائي:

النشاط 1 : التحليل الكهربائي للماء تحول فيزيائي أم كيميائي؟



◄ نضع كمية من الماء المقطر (H_2O) في وعاء فولطا (وعاء خاص يخترق قاعدته ناقلان يدعيان المسريين) . نضيف للماء قطرات من محلول الصود (NaOH) ، نملأ أنبوبتي الاختبار بالماء المقطر و ننكسهما على المسريين.

- **الملاحظات:**
- تصاعد فقاعات غازية في الأنبوبتين .
- حجم الغاز في الأنبوبة A هو ضعف حجم الغاز في الأنبوبة B .
- يستمر صعود الفقاعات الغازية ما دامت القاطعة مغلقة ، و يتوقف بفتح القاطعة .
- نكشف عن طبيعة الغازين بتقريب عود ثقاب مشتعل من فوهة أنبوب الاختبار.

الاستنتاج:

- الأنبوبة A تحتوي على غاز الهيدروجين (H_2) يحدث صوت فرقعة (انفجار صغير) .
- الأنبوبة B تحتوي على غاز الأكسجين (O_2) ينطفئ عود الثقاب (طرفه محمر يتوهج بشدة).
- بفعل التيار الكهربائي المستمر يتحلل الماء(سائل) متحولا إلى أجسام مختلفة عنه(غازين).
- التحليل الكهربائي للماء **تحول كيميائي** يؤدي إلى ظهور أجسام جديدة مختلفة في طبيعتها عن الماء.

النشاط 2 : تبخر الماء: تحول فيزيائي أم تحول كيميائي؟

◄ نضع كمية من الماء النقي في دورق زجاجي ونعرضه إلى منبع حراري.

- **الملاحظة:** عندها يبدأ الماء بالغليان وتظهر الفقاعات المتفجرة(درجة حرارة الماء تبقى ثابتة طيلة عملية التبخر).
- **الاستنتاج:** تحول الماء بالتسخين الكافي من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية.

◄ نعرض صفيحة زجاجية للبخار المتصاعد.

- **الملاحظة:** تشكلت قطرات من الماء على سطح الصفيحة(البارد نسبيا) بملامسة البخار له.
- **الاستنتاج:** بالتبريد يتحول بخار الماء إلى ماء سائل(تحول من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة).

◄ تبخر الماء وتكاثفه تحول فيزيائي، لأن الماء لم يغير من طبيعته رغم تغير حالته الفيزيائية.

تمارين تطبيقية:

التمرين 2 ، 3 ، 4 ، 5 ، 7 ، 8 ص16 و11 ، 13 ص17 و14 ، 16 الصفحة 18 من الكتاب المدرسي.

الوحدة التعلمية الثانية : **انحفاظ الكتلة عند التحول الفيزيائي والتحول الكيميائي(1 ، 2)**

---

1 ـ انحفاظ الكتلة عند التحول الفيزيائي:

النشاط 1 : انصهار الجليد:

- سطح الماء نزل قليلا بعد انصهار الجليد، أي أنّ حجم الماء السائل أقل من حجم الجليد.
- عند انصهار الجليد لا تتغير كتلة الماء فهي نفسها في حالته الصلبة(قبل التحول) وفي حالته السائلة(بعد التحول). وهو تحول فيزيائي. لأنه لم تظهر أجسام جديدة.

النشاط 2 : ذوبان الملح في الماء:

الوسائل المستعملة: ميزان، كأس زجاجي، 10g من ملح الطعام، بيشر، 200mL من الماء.

التجربة:

◄ إذابة ملح الطعام في الماء للحصول على محلول مائي ملحي.

الملاحظة:

- الكتلة الكلية للملح والماء هي:

$$m_1 = 10g + 200g$$

$$m_1 = 210g$$

- كتلة البيشر وهو فارغ هي:

$$m = 100g$$

- قيمة الكتلة المسجلة على الميزان هي:

$$m_2 = 210g$$

بدون احتساب كتلة البيشر وهو فارغ.

الاستنتاج:

- ذوبان ملح الطعام في الماء تحول فيزيائي، لأنه لم تظهر أجسام جديدة.
- عند ذوبان ملح الطعام في الماء(قبل التحول) لا تتغير كتلة المحلول الناتج(بعد التحول).
- في التحول الفيزيائي تبقى كتلة الجسم المتحول ثابتة رغم التغيّر في الحجم أو الشكل أو الحالة الفيزيائية...

تمارين تطبيقية:

التمرين 9 ص25 و12 الصفحة 26 من الكتاب المدرسي.

الوحدة التعلمية الثانية : **انحفاظ الكتلة عند التحول الفيزيائي والتحول الكيميائي(2)**

2 ـ انحفاظ الكتلة عند التحول الكيميائي:

النشاط 3 : تأثير روح الملح على الطباشير:

- تأثير محلول حمض كلور الماء على الطباشير تحول كيميائي، لأنه اختفت فيه أجسام(روح الملح والطباشير وظهرت أجسام جديدة مختلفة.
- كتلة حمض كلور الماء والطباشير بقيت ثابتة ولم تتغير رغم اختفاء أجسام وظهور أجسام جديدة(ملح الطعام والماء وغاز ثنائي أكسيد الكربون).
- غاز ثنائي أكسيد الكربون نكشف عنه بماء الجير الذي يعكره.

النشاط 4 : احتراق شمعة:

- اختل توازن الميزان بسبب اختفاء الفتيلة وانطلاق غاز ثنائي أكسيد الكربون وبخار الشمع.
- احتراق الشمعة تحول كيميائي، لأنه اختفى فيه جسم(خيط الفتيلة) وظهر جسم جديد مختلف (الرماد).
- احتراق الشمعة تحول فيزيائي، لأنه تحولت فيه مادة الشمع من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة(مصهور الشمع)، وكذلك تحول مصهور الشمع من الحالة السائلة إلى الحالة البخارية(غاز).
- الكتلة محفوظة في تحول احتراق الشمعة رغم اختلال الميزان.
- كتلة الشمعة لم تنقص(انحفاظ المادة).
- الهواء(الأكسجين) يتّحد مع نواتج احتراق الشمعة.
- لإثبات انحفاظ الكتلة نجري عملية الاحتراق في نظام مغلق، فيبقى الميزان في حالة توازن.

الكتلة محفوظة في التحولات الفيزيائية والكيميائية.

تمارين تطبيقية:

التمرين من1 إلى7 ص24 و8 ، 10 ، 11 ص25 و13 ، 14 و15الصفحة 26 من الكتاب المدرسي.

المادة : **علوم فيزيائية وتكنولوجيا**
المستوى : **الثانية متوسط**
الميدان : **المادة وتحولاتها**
المقطع التعلمي : **النموذج المجهري للتحول الكيميائي**
الوحدة التعلمية الثالثة : **تفسير التحول الكيميائي بالنموذج المجهري**

---

1 ـ مفهوما الجزيء والذرة:

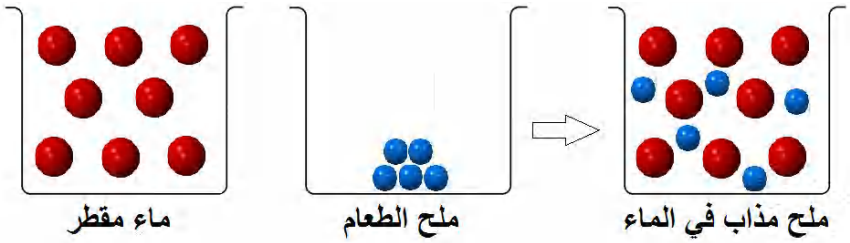
النشاط 1 : ماذا يحدث للمادة خلال التقسيم المتواصل لها؟

● عملية تمديد المحلول المائي الملوّن(أحمر) أدت إلى اختفاء لونه وظهر بلون شفاف، هذا ما يفسر أن قطرة الملوّن الغذائي التي لم تختفِ ، توزعت على المحاليل بعدد كبير جدًا من المرات ، جعلها غير مرئية للعين المجردة. فحبيبة المادة لم تختفِ.

● نموذج الحبيبات:

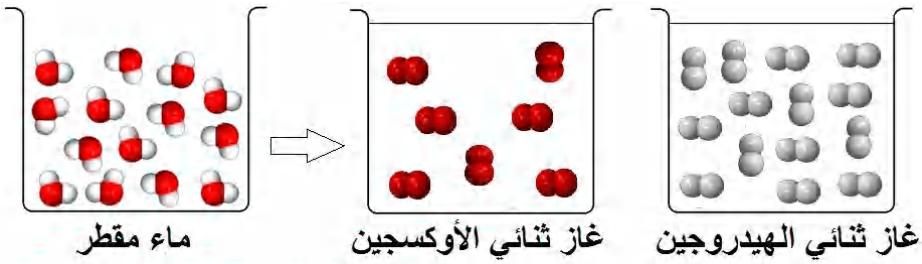
لتفسير خواص المادة، اعتبر العلماء أن كل جسم يتألف من دقائق صغيرة جدا غير مرئية تدعى حبيبات المادة. لهذه الحبيبات المميزات التالية:

أ ـ تحتفظ الحبيبة الواحدة بنفس الأبعاد.
ب ـ تحتفظ الحبيبة الواحدة بنفس الكتلة.
ج ـ لا تتشوه الحبيبة.
د ـ يوجد بين الحبيبات فراغ.
هـ ـ يمكن لها أن تتحرك بالنسبة لبعضها.
و ـ تتجاذب فيما بينها بقوى متبادلة تدعى **قوى التماسك**.



● النموذج المجهري:

إن النموذج الحبيبي وحده لا يسمح بتفسير التحولات الكيميائية بحيث أن الحبيبات قبل التحوّل وبعده لا تبقى محفوظة ، وعليه جاء النموذج الجزيئي ليفسر مجهريا التحولات الكيميائية للمادة.
في **النموذج الجزيئي** المادة مكوّنة من حبيبات صغيرة جدا ، قابلة للتجزئة ، تسمى **الجزيئات** وتحمل خواص المادة وهي نفسها مكوّنة من أفراد صغيرة جدا غير قابلة للتجزئة وتسمى **الذرات**.



● مفهوم الجزيء :

كل مادة أو جسم مادي يمثل بأصغر لبنة فيه ، و هي جزيء هذا الجسم أو المادة، ويبقى محافظا على صفاتها.

أبعاد الجزيء : الجزيء صغير جدا لا يمكن رؤيته بالعين المجردة ولا بالمجاهر العادية.

أمثلة: $(1mL)$ **من الماء** يوجد فيه ثلاثة وثلاثون ألف مليار جزيء.

$(1mL)$ **من غاز الهيدروجين** يوجد فيه ثلاث مئة مليار جزيء (في الشروط العادية).

تكوين الجزيء : يتكون جزيء أي مادة من حبيبات صغيرة مرتبطة بعضها ببعض تدعى **الذرات**.

تمثيل الذرات : تمثل الذرة في عنصر معين بكرية لها **حجم** و **لون** خاصين بالعنصر.

التمارين:

تمارين الكتاب المدرسي.

education-onec-dz.blogspot.com

الوحدة التعلمية الرابعة : **الرموز الكيميائية**

الرموز الكيميائية(1):

1 ـ الرموز الكيميائية لبعض الذرات:

لنشاط 1 : المركبات:

المركب	الماء	ثنائي أكسيد الكربون	الميثان	الكحول الإيثيلي	السكر
مكوّناته	● هيدروجين ● أوكسجين	● كربون ● أوكسجين	● كربون ● هيدروجين	● كربون ● هيدروجين ● أوكسجين	● كربون ● هيدروجين ● أوكسجين

● نسمي الأجسام التي تدخل في تركيب المواد والأجسام والمركبات الكيميائية بالعناصر وعددها محدود تصنّف في جدول يدعى الجدول الدوري للعناصر.

● باتحاد وارتباط هذه العناصر ببعضها البعض ينتج كل الأجسام والمركبات الكيميائية وعددها لا يحصى.

النشاط 2 : عناصر شهيرة:

● نستعمل الرموز الكيميائية للدّلالة على العناصر، ولكلّ عنصر رمزٌ خاصٌ به، تكتب هذه الرموز بالحروف اللاتينية، وهي مكوّنة من حرف أو حرفين.

● رمز العنصر يدل على كمية محددّة من هذا العنصر.

◄ اشتقت اسماء هذه العناصر في اللغة اللاتينية أو الإغريقية أو الألمانية هذا بالنسبة للعناصر المعروفة منذ القِدَم، ومع تقدم العلوم تمّ اكتشاف عناصر جديدة سميت بأسماء مكتشفيها أو بأسماء بلدانهم.

● يتم اشتقاق رمز العنصر بكتابة الحرف الأوّل من اسمه بشكل كبير. مثل :

H للهيدروجين، **C** للكربون(الفحم)، **O** للأوكسجين، **F** للفليور.

وفي بعض الأحيان يشترك أكثر من عنصر بالحرف الأوّل من الاسم فيتم إضافة الحرف الثاني بشكل صغير. مثل :

H للهيدروجين، **He** للهيليوم، **C** للكربون، **Ca** للكالسيوم.

ومثل :

Hg للزئبق، اشتق رمزه من اسمه باللاتينية **Hydragyrum**

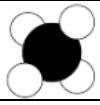
Na للصوديوم، اشتق رمزه من اسمه باللاتينية **Natrium**

النشاط 4 : تمثيل الذرّات والجزيئات:

◄ اصنع من العجين كريات مختلفة لونًا وحجمًا تمثل ذرّات الكربون(بلون أسود) مساوية حجمًا لذرّات الأوكسجين(بلون أحمر) تقريبًا بينما ذرّات الهيدروجين(بلون أبيض) أصغر حجمًا منهما.

ذرّات الكربون	ذرّات الأوكسجين	ذرّات الهيدروجين
● ● ●	● ● ● ●	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

- يمكن تمثيل كل جزيء بنموذج متراص يظهر فيه نوع الذرّات وعددها وكيفية تراصها وتوزيعها في الفضاء.

جزيء الأوكسجين	جزيء الماء	جزيء ثنائي أكسيد الكربون	جزيء الميثان
			

- هناك تمثيل آخر يسمى النموذج الجزيئي المتباعد.

الجزيء	النموذج الجزيئي المتراص	النموذج الجزيئي المتباعد
ثنائي أكسيد الكربون		

التمارين:

تمارين 2 ، 3 الصفحة 44 من الكتاب المدرسي.

الوحدة التعلمية الرابعة : **الرموز الكيميائية (2)**

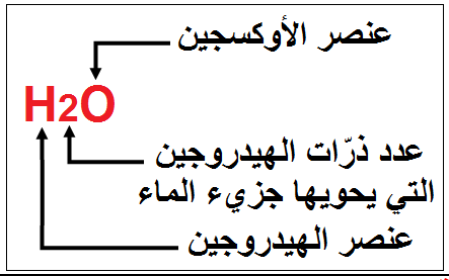
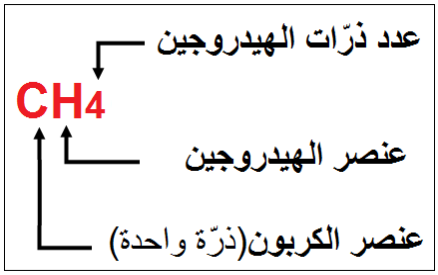
النشاط 1 : **كتابة صيغ الجزيئات باستعمال رموز العناصر :**

◄ لنتمعّن في صيغ بعض الجزيئات المبينة في الجدول الأتي :

الجزيء	الأوكسجين	الماء	ثنائي أكسيد الكربون	الميثان
الصيغة	O_2	H_2O	CO_2	CH_4

● ما هي القواعد التي نعتمد عليها لكتابة صيغ الجزيئات؟

◄ يظهر في صيغة الجزيء نوع الذرّات التي تدخل في تركيبه وكذا عدد ذرّات كلّ نوع.

مثال1 : جزيء الماء	**مثال2 : جزيء الميثان**
جزيء الماء يتكوّن من عنصري الهيدروجين **H** والأوكسجين **O** بحيث يحتوي الجزيء على ذرّة أوكسجين وذرّتي هيدروجين.  	جزيء الميثان يتكوّن من عنصري الكربون **C** والهيدروجين **H** بحيث يحتوي الجزيء على ذرّة واحدة من الكربون و**4** ذرّات هيدروجين. (لاحظ الرقم **4** على يمين العنصر **H** أسفله). 

ملاحظة :

H يعني: عنصر الهيدروجين	H_2 يعني: جزيء ثنائي الهيدروجين	**O** يعني: عنصر الأكسجين	O_2 يعني: جزيء ثنائي الأكسجين	$(2H_2O)$ تعني جزيئتان من الماء

النشاط 2 : **الصيغ الكيميائية لبعض الجزيئات:**

◄ إليك جدول لمجموعة من الجزيئات ، أكمله بتمثيل الجزيئات بالنموذج المتراص محدّدا عدد ذرّات كل نوع المكوّنة للجزيء ، مع استنتاج الصيغة الجزيئية لها.

اسم الجزيء	**الحالة الفيزيائية**	**النموذج المتراص**	**عدد ذرّات كل نوع**	**الصيغة الكيميائية**
غاز ثنائي الكلور	غاز(g)		ذرّتي كلور	Cl_2
كلور الهيدروجين	غاز(g)		ذرّة كلور وذرّة هيدروجين	HCl
غاز البوتان	غاز(g)		4 ذرّات كربون و10 ذرّات هيدروجين	C_4H_{10}
غاز ثنائي الآزوت	غاز(g)		ذرّتي نتروجين	N_2
ثنائي أكسيد النحاس	صلب(s)		ذرّة نحاس وذرّة أوكسجين	CuO

التمارين:

تمارين 1 ، من 4 إلى 14 الصفحة 44 ، ومن 15 ، 16 الصفحة 45 من الكتاب المدرسي.

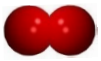
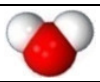
الوحدة التعلمية الرابعة : **الرموز الكيميائية (3)**

الرموز الكيميائية(3):

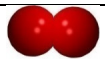
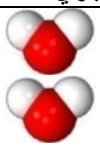
3 ـ التعبير عن التحول الكيميائي باستعمال الصيغ الكيميائية :

النشاط 1 : التحليل الكهربائي للماء :

◄ يمكننا التعبير عن التحول(تحليل الماء بالتيار الكهربائي) باعتماد النموذج المتراص علينا بوضع الجدول الأتي :

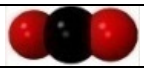
الأجسام	الأوكسجين	الهيدروجين	الماء
النموذج المتراص			
الصيغة	O_2	H_2	H_2O

◄ كتابة التحوّل الكيميائي يتم على مراحل :

الانطلاق من جزيء واحد من الماء: عندئذ لا نحصل على جزيء أوكسجين.	ذرّة أوكسجين	+	جزيء هيدروجين	→ جزيء ماء
الانطلاق من جزيئين من الماء: عندئذ نحصل على جزيء أو أكثر لكل جسم.	 جزيء أوكسجين	+	جزيئان من الهيدروجين	→  جزيئان من الماء
وباستعمال الصّيغ نكتب:	O_2 جزيء أوكسجين	+	$2H_2$ جزيئان من الهيدروجين	→ $2H_2O$ جزيئان من الماء

النشاط 2 : احتراق الكربون:

◄ احتراق الفحم بوفرة من أوكسجين الهواء(احتراقا تامّا) :

الأجسام	الأوكسجين	الأوكسجين	الكربون
النموذج المتراص			
الصيغة	CO_2	O_2	C

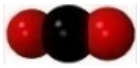
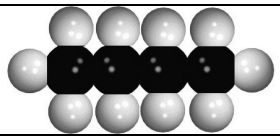
◄ التعبير عن التحوّل الكيميائي احتراق الفحم :

الانطلاق من ذرة كربون وجزئية واحدة للأكسجين: عندئذ نحصل على جزيء ثنائي أكسيد الكربون.	جزيئة ثنائي أكسيد الكربون	→	جزيئة أوكسجين	+	ذرّة كربون
وباستعمال الصّيغ نكتب:	CO_2 جزيئة ثنائي أكسيد الكربون	→	O_2 جزيئة أوكسجين	+	C ذرّة كربون

◄ للكشف عن طبيعة الغاز المتشكل(ثنائي أكسيد الكربون) نمرره في ماء الجير فيعكره.

النشاط 3 : احتراق غاز البوتان:

◄ احتراق غاز البوتان في أكسجين الهواء احتراقا تامّا :

الأجسام	الماء	الأوكسجين	الأوكسجين	الكربون
النموذج المتراص				
الصيغة	H_2O	CO_2	O_2	C_4H_{10}

◄ التعبير عن التحوّل الكيميائي احتراق غاز البوتان :

الانطلاق من جزيء واحد من البوتان: عندئذ لا نحصل على توازن.	جزيء من الماء	+	جزيء ثنائي أكسيد الكربون	→	جزيء غاز الأوكسجين	+	جزيء غاز البوتان
الانطلاق من جزيئين من البوتان: عندئذ نحصل على جزيء أو أكثر لكل جسم.	10 جزيئات من الماء	+	8 جزيئات من ثنائي أكسيد الكربون	→	13 جزيئة من الأوكسجين	+	جزيئان من البوتان
وباستعمال الصّيغ نكتب:	$10H_2O$ 10 جزيات من الماء	+	$8CO_2$ 8 جزيئات من ثنائي أكسيد الكربون	→	$13O_2$ 13 جزيئة من الأوكسجين	+	$2C_4H_{10}$ جزيئان من البوتان

◄ وللتعبير عن الحالة الفيزيائية للأجسام في التحوّل الكيميائي ، يضاف أمامم الصيغة الكيميائية: (s) إذا كان صلبًا ، (l) إذا كان سائلا ،(g) إذا كان غازًا ،(aq) إذا كان منحلا في الماء.

التمارين:

تمارين من 17 إلى 21 الصفحة 45
من 22 إلى 25 الصفحة 46 من الكتاب المدرسي.

الوحدة التعلمية الرابعة : **الرموز الكيميائية(4)**

الرموز الكيميائية(تدرّب على استعمال الرموز الكيميائية):

1 ـ حل التمرين 4 الصفحة 44 :

إكمال ملأ الجدول :

اسم الجزيء	صيغته الكيميائية
الماء	H_2O
الأوزون	O_3
غاز ثنائي أكسيد الكربون	CO_2
غاز الميثان	CH_4

2 ـ حل التمرين 6 الصفحة 44 :

أسماء العناصر الكيميائية الموافقة للصيغ الكيميائية المعطاة في التمرين :

الصيغة الكيميائية	اسم العنصر
NO_2	غاز ثنائي أكسيد النتروجين(الأزوت)
HCl	غاز كلورير الهيدروجين
Pb	الرصاص

3 ـ حل التمرين 10 الصفحة 44 :

الصيغة الكيميائية لجزيء حمض الخل هي : $C_2H_4O_2$.

توضيح :

ذرّتي من الأوكسجين	4 ذرّات من الهيدروجين	ذرّتي من الكربون
↙	↓	↘
O_2	H_4	C_2

4 ـ حل التمرين 12 الصفحة 44

جزيء حمض الفوليك ذو الصيغة الكيميائية $C_{19}H_{19}N_7O_6$ يتكوّن من الذرّات التالية :
C : ذرّة كربون ← 19 ذرّة . **H** : ذرّة كربون ← 19 ذرّة . **N** : ذرّة كربون ← 7 ذرّة .
O : ذرّة كربون ← 6 ذرّة .

5 ـ حل التمرين 14 الصفحة 44 :

الصيغة الكيميائية لجزيء حمض الأسكوربيك(فيتامين C) هي: $C_6H_8O_6$.

- اسم " الأسكوربيك " يأتي من البادئة اليونانية (بريفاتيف) والاسقربوط ، وهذا يعني حرفيا "مكافحة الاسقربوط" وهو مرض بسبب نقص فيتامينC .

توضيح :

6 ذرّات من الأوكسجين	8 ذرّات من الهيدروجين	6 ذرّات من الكربون
↙	↓	↘
O_6	H_8	C_6

6 ـ حل التمرين 17 الصفحة 45 :

التعبير عن هذا التحوّل باستعمال الرموز والصيغ الكيميائية :

مواد الحالة النهائية(النواتج)	التحوّل الكيميائي	مواد الحالة الابتدائية(المتفاعلات)			
ثنائي أكسيد الكبريت	احتراق →	ثنائي الأوكسجين	+	الكبريت	باستعمال أسماء المواد
SO_2	→	O_2	+	S	باستعمال الصّيغ الكيميائية

7 ـ حل التمرين 21 الصفحة 45 :

احتراق الميثان :

1 ـ سميّ غاز الميثان بغاز المدينة لأنه يستعمل كوقود داخل المدن.

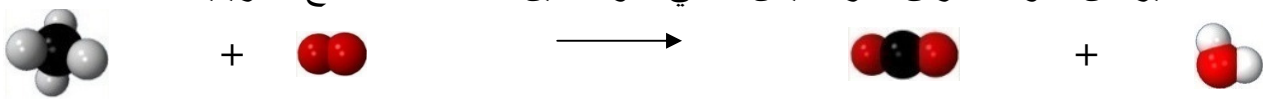
2 ـ إعطاء الاسم والصيغة الكيميائية للمواد قبل التحوّل الكيميائي :

- الميثان : صيغته الكيميائية CH_4 . ، ثنائي الأوكسجين : صيغته الكيميائية O_2 .

3 ـ إعطاء الاسم والصيغة الكيميائية للمواد بعد التحوّل الكيميائي :

- ثنائي أكسيد الكربون : صيغته الكيميائية CO_2 . ، ثنائي الأوكسجين : صيغته الكيميائية H_2O .

4 ـ • التعبير عن تحوّل احتراق غاز الميثان بثنائي الأوكسجين باستعمال النماذج الجزيئية :



- التعبير عن تحوّل احتراق غاز الميثان بثنائي الأوكسجين باستعمال الصيغ الكيميائية :

$$CH_{4(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$$

ملخص جميع دروس

ميدان : الظواهر الميكانيكية

العلوم الفيزيائية والتكنولوجية

وفق المناهج التعليمية الجزائرية

السنة الثانية من التعليم المتوسط

إعداد الأستاذ : جعيجع محمد / بوقرة

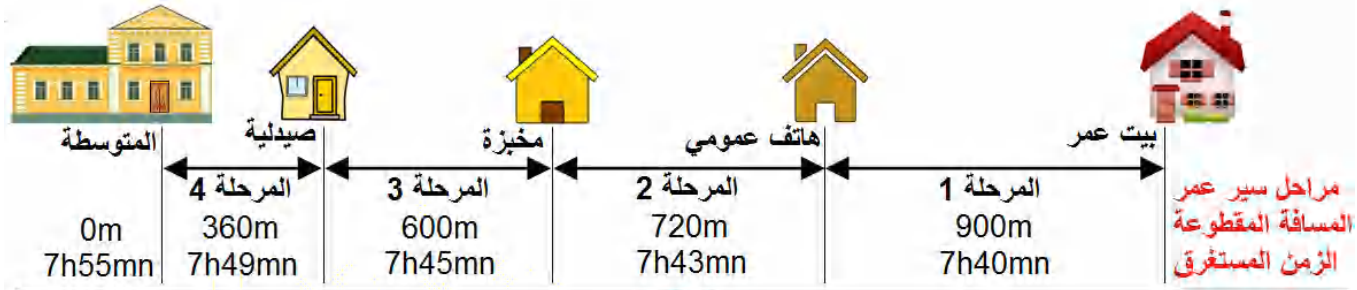
السنة الدراسية : 2018 - 2019م

المستوى : الثانية متوسط
الميدان : الظواهر الميكانيكية
المقطع : الحركة والسكون
الوحدة الأولى : الحركة والسّكون (1)

الحركة والسكون : متى يكون الجسم في حالة حركة ؟

النشاط 1 : إلى المدرسة

◄ خرج عمر من بيت عائلته على الساعة 7 و40 دقيقة ، وسار مشيا على الطريق قاصدا المتوسطة التي تبعد عن بيت العائلة ب 900 متر. الوثيقة 1



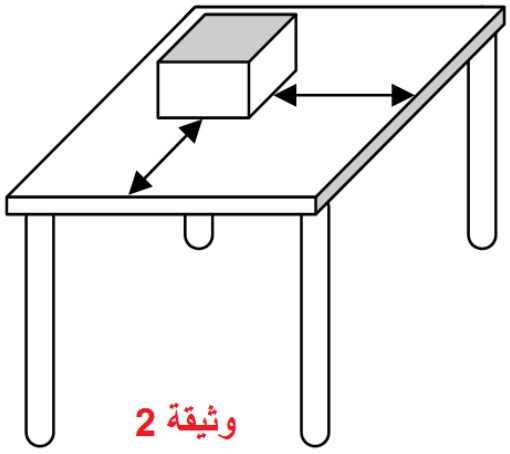
وثيقة 1

الملاحظة: تغيّر المسافة التي تفصل عمر عن المتوسطة يرافقه تغيّر في الزمن.
الاستنتاج: قطع مسافة ما يتمّ بمرور الزّمن، أي يستغرق مدة زمنية معينة.
تعريف 1 : المتحرك: يكون الجسم المادي متحركا إذا انتقل من موضع إلى موضع آخر بمرور الزمن.
حالة الحركة: يكون الجسم المادي في حالة حركة إذا تغيرت المسافة التي تفصله عن جسم ثابت مع مرور الزمن.

متى يكون الجسم في حالة سكون؟

النشاط 2 : العلبة

◄ راقب العلبة لمدة زمنية بعد تحديد موقعها على سطح المكتب.
الملاحظة: الأبعاد الفاصلة بين محيط قاعدة العلبة وحواف المكتب لا تتغير.
الاستنتاج: تبقى العلبة في موضعها على المكتب ولا تغيّره طوال الحصّة. ونقول إن العلبة في حالة سكون، فهي جسم ساكن.


وثيقة 2

● يكون الجسم المادي في حالة سكون إذا لم تتغيّر المسافة التي تفصله عن جسم ثابت مع مرور الزمن.

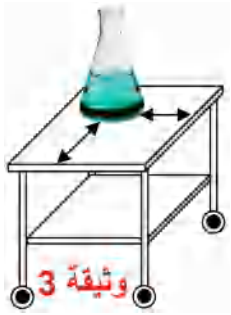
التمارين:

من 1 إلى 10 الصفحة 48 من الكتاب المدرسي.

المادة : **علوم فيزيائية وتكنولوجيا**
المستوى : الثانية متوسط
الميدان : الظواهر الميكانيكية
المقطع : الحركة والسكون
الوحدة الأولى : الحركة والسّكون (2)

الحركة والسكون (2)
نسبية الحركة

النشاط 3 : الدورق

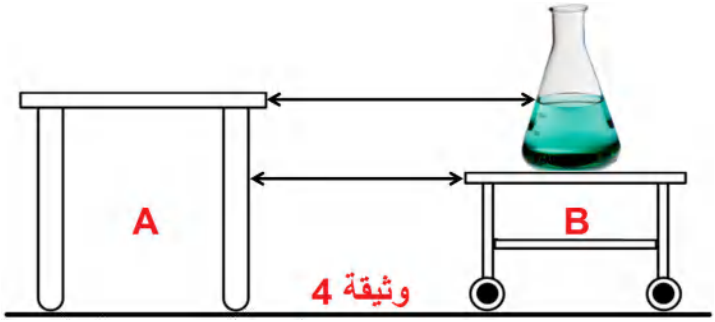


◄ ادفع العربة وحدد حالة الدورق (حركة أم سكون). وثيقة 3

الملاحظة :

أ ـ **بالنسبة للعربة:** موضع الدورق لم يتغير بالنسبة للعربة المتحركة فهو في **حالة سكون**.

ب ـ **بالنسبة للمكتب:** موضع الدورق تغير بالنسبة للمكتب الساكن، فهو في **حالة حركة**.



- يمكن أن يكون نفس الجسم المادي:
ـ في حالة حركة مقارنة بجسم A (المكتب).
ـ في حالة سكون مقارنة بجسمB.

- الحركة والسكون مفهومان نسبيان.

المرجع

النشاط 4 :

عمر في حالة حركة بالنسبة للمتوسطة (الجسم المرجع).
علبة الطباشير في حالة سكون بالنسبة للمكتب (الجسم المرجع).

الجسم المرجع : هو الجسم الذي تنسب إليه الحركة و السكون .

اختيار المرجع : يمكن اختيار أي جسم كمرجع و يجب أن نحافظ عليه طيلة مدة الحركة ، و في حالة المقارنة بين عدة أجسام ننسب حركتها إلى نفس المرجع .

التمارين:

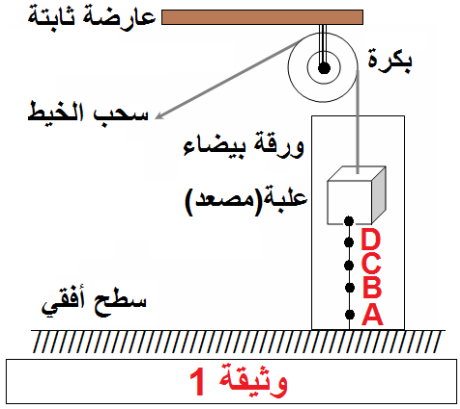
من 5 إلى 9 الصفحة 60 ومن 10 إلى 17 الصفحة 61 ومن 18 إلى 20 الصفحة 62 من الكتاب المدرسي.

المادة : **علوم فيزيائية وتكنولوجيا**
المستوى : الثانية متوسط
الميدان : الظواهر الميكانيكية
المقطع : الحركة والسكون
الوحدة الثانية : حركة نقطة مادية من جسم صلب

حركة نقطة من جسم صلب :

1 ـ الحركة المستقيمة لنقطة من جسم صلب :

النشاط 1 : المصعد الصغير :

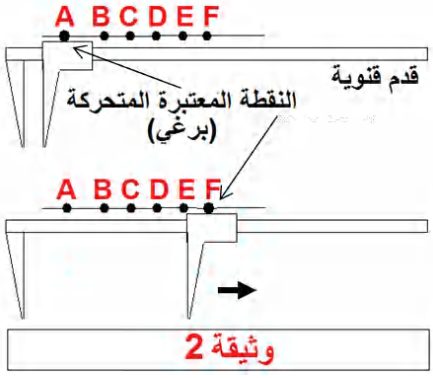


حقق النشاط كما في الوثيقة 1.

الملاحظة : عندما نصل بين النقط : A , B , C , E باستعمال مسطرة وقلم، نلاحظ أنها على استقامة واحدة.

الاستنتاج : حركة النقطة المرسومة على العلبة حركة مستقيمة.

النشاط 2 : الحركة المستقيمة لفك القدم القنوية :



حقق النشاط كما في الوثيقة 2 .

الملاحظة: عندما نصل بين النقط : A , B , C , D , E , F باستعمال مسطرة و قلم ، نلاحظ أنها على استقامة واحدة.

الاستنتاج : حركة البرغي مستقيمة.

- عندما ينتقل جسم صلب من موضع لآخر بالنسبة لمرجع معيّن فإن كل نقطة منه تنتقل.
- تدعى مجموعة الأوضاع المتتالية التي تمر بها النقطة المتحركة أثناء حركتها بمسار هذه النقطة.
- توصف حركة نقطة في مرجع معيّن اعتمادًا على مسارها.
- يكون مسار النقطة مستقيمًا ونقول أن حركتها مستقيمة إذا كانت الأوضاع المتتالية التي تمر بها على استقامة واحدة.

2 ـ الحركة الدائرية لنقطة من جسم صلب

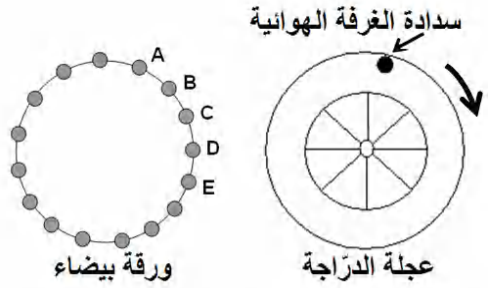
النشاط 3 : حركة نقطة من عجلة درّاجة :

ندير العجلة ونعلم على ورقة بيضاء مثبتة على الجدار ؛ مواضع سدادة الغرفة الهوائية.

الملاحظة : عند وصل هذه النقط بخط نحصل على خط دائري.

الاستنتاج : عندما تدور العجلة كل نقطة منها تكون لها حركة دائرية عدا المحور.

- يكون مسار النقطة دائريًا إذا كانت الأوضاع التي تحتلها النقطة أثناء الحركة تقع على دائرة، وتكون حركة النقطة دائرية.



وثيقة 3

التمارين:

من 1 ، 2 ، 3 ، الصفحة 70 و 11 ، 13 الصفحة 71 من الكتاب المدرسي.

المادة : **علوم فيزيائية وتكنولوجيا**
المستوى : الثانية متوسط
الميدان : الظواهر الميكانيكية
المقطع : الحركة والسكون
الوحدة الأولى : حركة نقاط مادية من جسم صلب (1)

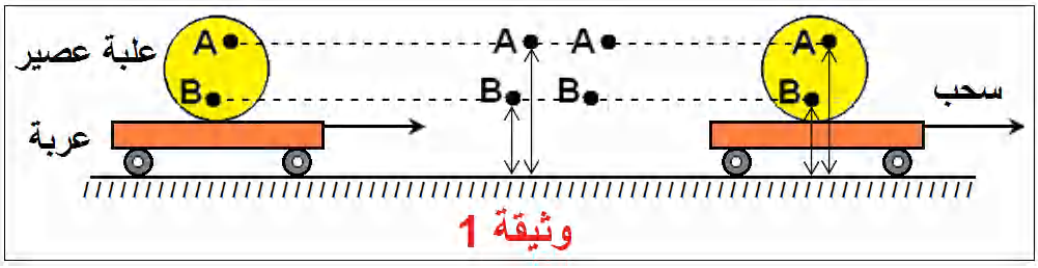
---

3 ـ مسارات نقاط من جسم صلب في حالة حركة

أ ـ في حالة الحركة الانسحابية

النشاط 1 : الحركة الانسحابية المستقيمة لعلبة على عربة :

حقق النشاط كما في الوثيقة 1

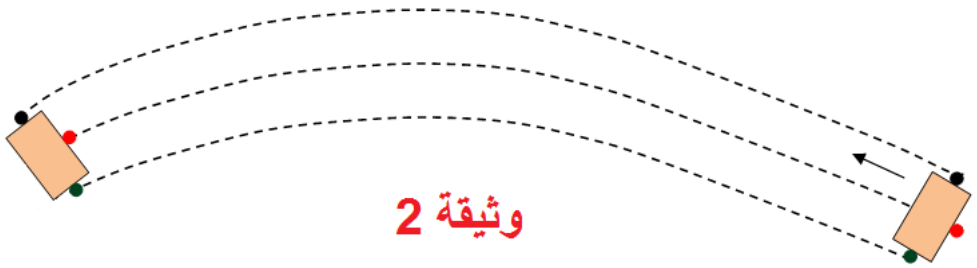


وثيقة 1

نسحب العربة و نراقب حركة النقطتين A و B .
الملاحظة: البعد بين كل نقطة وسطح الطاولة ثابت أثناء الانتقال .
الاستنتاج: مسار كل نقطة من العلبة قطعة مستقيمة موازية لسطح الطاولة (الطريق) ، كما أن المسافة التي تقطعها كل نقطة من العلبة هي نفسها وهي نفس المسافة التي تقطعها العربة أثناء الانتقال .
نتيجة : ● في الحركة الانسحابية المستقيمة تقطع كل نقاط الجسم المتحرك نفس المسافة ويكون لكل نقاط الجسم المتحرك مسارات مستقيمة متوازية.

النشاط 2 : الحركة الانسحابية المنحنية :

عملية مسح السبورة بالممسحة .


وثيقة 2

الملاحظة: الممسحة تترك أثرا على شكل شريط عرضه يساوي طول الممسحة فهو يشبه طريقا منحنيا .
الاستنتاج: كل نقاط الممسحة ترسم مسارات منحنية لكنها متماثلة و متوازية أثناء حركة الممسحة الانسحابية المنحنية .

نتيجة : ● في الحركة الانسحابية المنحنية يكون لكل نقاط الجسم المتحرك مسارات منحنية لكنها متماثلة ومتوازية .

● إذا كانت أوضاع النقطة أثناء الحركة تقع على خط منحني فإن المسار منحني والحركة منحنية.

● في بعض الحالات يمكن اعتبار الجسم الصلب (حتى ولو كان كبير الحجم) نقطة مادية ، ونقبل أن مساره خط فنقول مثلا مسار الأرض حول الشمس عبارة عن خط إهليليجي.

التمارين:

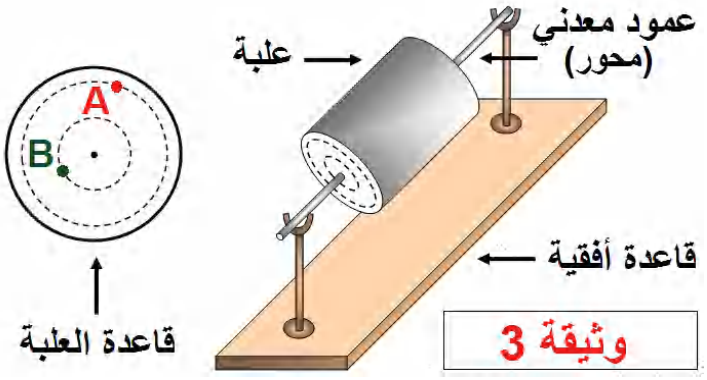
التمارين: من 1 ، 2 ، 3 ، الصفحة 70 و 11 ، 13 الصفحة 71 من الكتاب المدرسي.

المادة : **علوم فيزيائية وتكنولوجيا**
المستوى : الثانية متوسط
الميدان : الظواهر الميكانيكية
المقطع : الحركة والسكون
الوحدة الأولى : حركة نقاط مادية من جسم صلب (2)

ب ـ في حالة الحركة الدورانية :

النشاط 3 : دوران علبة أسطوانية حول محورها :

نعلم النقطتين A , B على قاعدة العلبة ، ثم ندبرها .

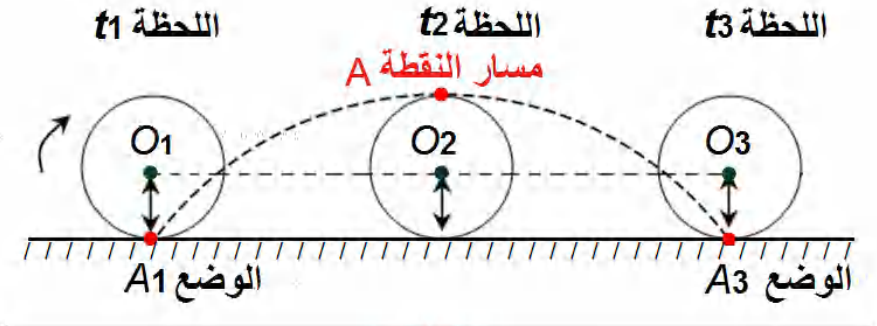


الملاحظة: الأوضاع المتتالية لكل نقطة تشكل دائرة .
الاستنتاج: عندما يقوم جسم بحركة دورانية حول محور فإن كل نقطة منه ترسم دائرة أي (لها مسار دائري).
ملاحظات هامة: ○ نقاط الجسم التي تبعد عن محور الدوران بنفس البعد ترسم دوائر متساوية الأقطار وتقطع نفس المسافة .
○ النقاط التي ليست على نفس البعد من محور الدوران ترسم دوائر مختلفة الأقطار وتقطع مسافات مختلفة ، يزداد طول هذه المسافات بزيادة بعد النقطة عن محور الدوران .

ج ـ في حالة الحركة الانسحابية و الدورانية معا :

النشاط 4 : دوران و انسحاب (تدحرج) علبة أسطوانية :

- نعلم النقطة A على محيط العلبة الاسطوانية و النقطة O على مركز القاعدة .
- ندفع العلبة على سطح الطاولة و نتابع الأوضاع المتتالية للنقطتين A , O أثناء الانتقال .



وثيقة 4

الملاحظة: النقطة O تبقى على نفس البعد من سطح الطاولة ، والنقطة A ترتفع تدريجيا عن سطح الطاولة حتى تصل إلى أعلى نقطة من مسارها (هذا البعد يمثل قطر قاعدة العلبة) ، ثم تبدأ بالاقتراب من سطح الطاولة وهكذا ...

- نصل بين هذه النقاط فنحصل على مسار النقطة A .

الاستنتاج: حركة النقطة O انسحابية مستقيمة ، وحرة النقطة A انسحابية دورانية .

نتيجة :
- كل نقطة من جسم (عدا التي تنتمي إلى محور الدوران) لها مسار مشابه لمسار النقطة A .
- يتغيّر شكل المسار تبعًا للمرجع الذي تنسب إليه الحركة.

التمارين:

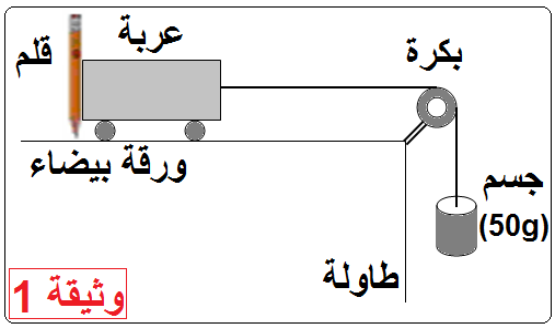
من 4 إلى 10 الصفحة 70 و14 ، 15 الصفحة 71 من الكتاب المدرسي.

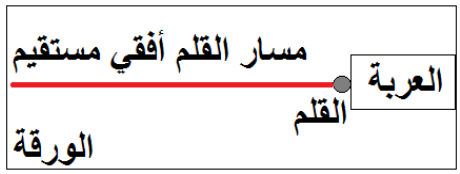
المادة : **علوم فيزيائية وتكنولوجيا**
المستوى : **الثانية متوسط**
الميدان : **الظواهر الميكانيكية**
المقطع : **الحركة والسكون**
الوحدة الثانية : **حركة نقاط مادية من جسم صلب (رسم مسارات نقاط من جسم صلب متحرك)**

رسم مسارات نقاط من جسم صلب متحرك:

النشاط 1 : الحركة المستقيمة الأفقية :

◄ حقق النشاط كما في التركيب الوثيقة1

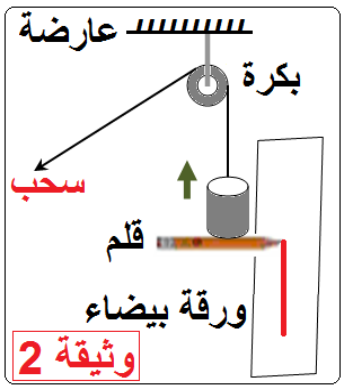


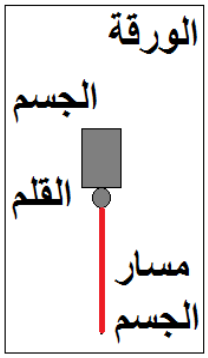


الملاحظة: سنّ القلم يرسم خطًا على سطح الورقة ، هذا الخط ينطبق تماما على حافة المسطرة.
الاستنتاج: مسار العربة مسار مستقيم ، وحركتها حركة مستقيمة أفقية.

النشاط 2 : الحركة المستقيمة الشاقولية :

◄ أنجز التركيب كما في الوثيقة2





الملاحظة: سنّ القلم يرسم خطًا على سطح الورقة ، هذا الخط ينطبق تماما على حافة المسطرة.
الاستنتاج: مسار الجسم مسار مستقيم ، وحركته حركة مستقيمة شاقولية.

النشاط 3 : الحركة المستقيمة المائلة :

◄ ثبّت ورقة بيضاء على الإطار الخشبي والقلم في ثقب الزالقة لرسم مسارات في حالات ثلاث.
الوثيقة3

الحالة الأولى :

◄ حرك الزالقة على سكة المسطرة والمسطرة ثابتة.

● مسار النقطة المعتبرة من الزالقة قطعة مستقيمة [AB] وحركتها مستقيمة.

الحالة الثانية :

◄ حرك المسطرة والزالقة ثابتة. ونسجل أوضاع نقطة من الزالقة في لحظات زمنية متتالية.

● مسار النقطة المعتبرة من الزالقة قطعة مستقيمة [CD] وحركتها مستقيمة.

الحالة الثالثة :

◄ حرك المسطرة بانتظام من أعلى إلى أسفل وفي نفس الوقت حرك الزالقة بانتظام من اليمين إلى اليسار على سكة المسطرة. ونسجل أوضاع نقطة من الزالقة في لحظات زمنية متتالية.

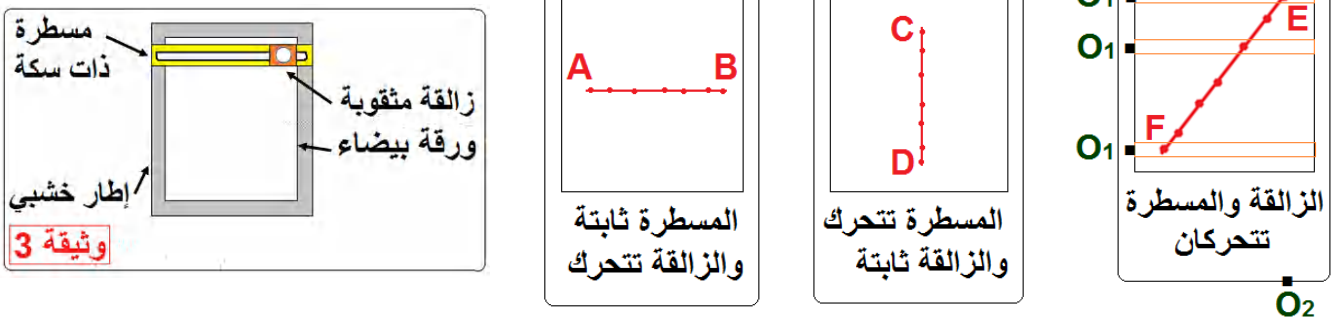
الملاحظة: ● مسار النقطة المعتبرة من الزالقة بالنسبة لمراقب من النقطة O_1 متصلة بالمسطرة قطعة مستقيمة [EF].

● مسار النقطة المعتبرة من الزالقة بالنسبة لمراقب من النقطة O_2 متصلة بالورقة قطعة مستقيمة مائلة [EF] بدايتها النقطة (E) موضع النقطة عند الانطلاق ، نهايتها (F) عند الوصول.

الاستنتاج:

● للنقطة المعتبرة (المتحركة) مساران مختلفان تبعا للمرجع المعتبر.

● عند تغير المرجع بتغير شكل مسار المتحرك سواء في الحركة المستقيمة أو في الحركة الدورانية كما رأينا في الأنشطة السابقة.



التمارين:

تمرين 12 الصفحة 71 ومن 16 إلى 18 الصفحة 72 من الكتاب المدرسي.

المادة : **علوم فيزيائية وتكنولوجيا**
المستوى : الثانية متوسط
الميدان : الظواهر الميكانيكية
المقطع : الحركة والسكون
الوحدة الثالثة : سرعة المتحرك (1 ، 2 ، 3)

تعريف السرعة

لتكن المسافة ℓ التي يقطعها متحرك بين اللحظتين t_1 و t_2 .
$t = t_2 - t_1$ هي المدة الزمنية المستغرقة لقطع هذه المسافة .
فسرعة المتحرك بين اللحظتين t_1 و t_2 هي حاصل قسمة المسافة المقطوعة على المدة الزمنية المستغرقة .

نكتب : $v = \dfrac{\ell}{t_2 - t_1}$ أي $v = \dfrac{\ell}{t}$

ملاحظة: شكل مسار الجسم المتحرك غير مهم .

وحدة السرعة:

في الجملة الدولية هي : المتر / ثانية (m/s) .

- تقدر سرعة الصواريخ بـ km/s وسرعة الطائرات بـ km/h بينما سرعة الحلزون بـ mm/s

تحويل الوحدات:

كيف نحول وحدات السرعة ؟

مثال 1 : $v = 72km/h$ ، أعط قيمة السرعة v بوحدة (m/s)

نحول وحدة المسافة من الكيلومتر إلى وحدة المتر : $72km = 72000m$

و نحول وحدة الزمن من الساعة إلى الثانية : $1h = 3600s$

ثم نجري العملية الحسابية : $v = 72000 \div 3600 = 20$

$$\boxed{v = 72km/h = 20m/s}$$

مثال 2 : $v = 15m/s$ ما قيمة السرعة v بوحدة km/s ؟

$$1000m/3600s \rightarrow 1km/h$$

$$15m/s \rightarrow v\ (km/h)$$

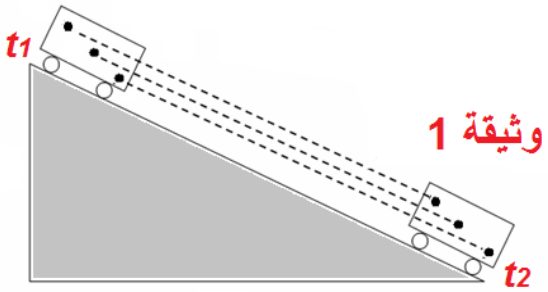
$$v = (15 \times 1) \div (1000 / 3600) = 55$$

$$\boxed{v = 15m/s = 55km/h}$$

2 ـ سرعة نقطة من جسم صلب

أ ـ في حالة حركة انسحابية:

النشاط 1 : حركة جسم ينزلق على مستوى مائل

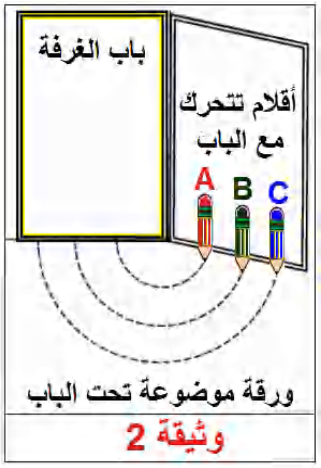


◄ نعلم نقاطا على عربة ونتركها تنزلق على سكة مثبتة على مستوى مائل خلال مدة زمنية t و نراقب حركتها.

● في الحركة الانسحابية كل نقاط الجسم المتحرك تقطع نفس المسافة خلال نفس المدة الزمنية ، إذا سرعاتها لها نفس القيمة .

ب ـ في حالة حركة دورانية

النشاط 2: سرعة نقاط من جسم صلب يقوم بحركة دورانية حول محور



◄ نثبت بأسفل باب الغرفة ثلاثة أقلام ملونة على أبعاد مختلفة من محور الدوران ، ونضع تحتها ورقة بيضاء تلامسها الأقلام ، نفتح الباب فيقوم بحركة دورانية حول محور الدوران الشاقولي.

● تمثل أطوال أقواس الدوائر التي ترسمها ، وهي مختلفة خلال نفس المدة الزمنية.

● سرعة النقاط الثلاث مختلفة ، و للنقطة C سرعة أكبر من سرعة النقطة B ، وسرعة النقطة B أكبر من سرعة النقطة A .

● عندما يقوم جسم صلب بحركة دورانية يكون لمختلف نقاطه التي تقع على أبعاد مختلفة من محور الدوران سرعات مختلفة.

التمارين:

من 1 إلى 10 الصفحة 48 من الكتاب المدرسي.

المادة : **علوم فيزيائية وتكنولوجيا**
المستوى : الثانية متوسط
الميدان : الظواهر الميكانيكية
المقطع : الحركة والسكون
الوحدة الثالثة : سرعة المتحرك (1 ، 2 ، 3)

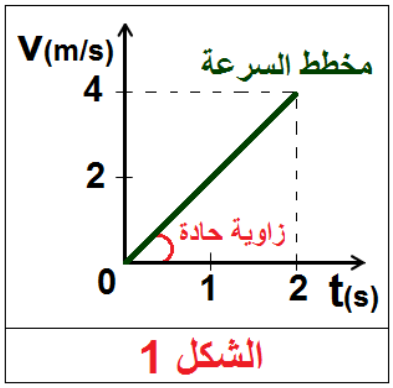
---

3 ـ السرعة المتغيرة والسرعة الثابتة

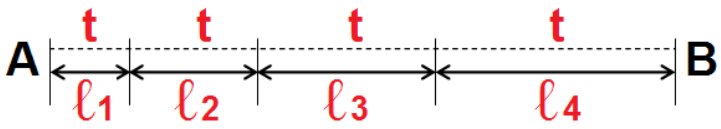
أ ـ السرعة المتغيرة المتزايدة:

النشاط 4 : نزول العربة؟

◄ نسجل أوضاع المتحرك في لحظات متتالية ومتساوية فنحصل على التسجيل التالي:



الشكل 1

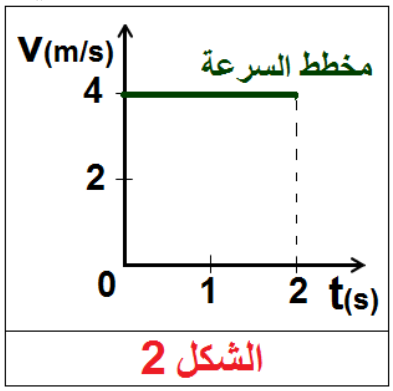


تكون **السرعة متزايدة** وتسمى **الحركة متسارعة**، عندما يقطع المتحرك مسافات تتزايد قيمتها خلال أزمنة متعاقبة ومتساوية. (يحدث هذا في مرحلة الإقلاع أو الانطلاق).

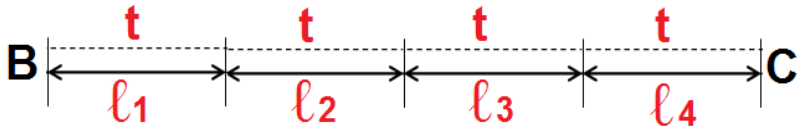
ب ـ السرعة الثابتة:

النشاط 5 : سير العربة أفقيًا

◄ نسجل مواضع المتحرك في لحظات متتالية تفصلها مسافات متساوية، فنحصل على التسجيل التالي:



الشكل 2

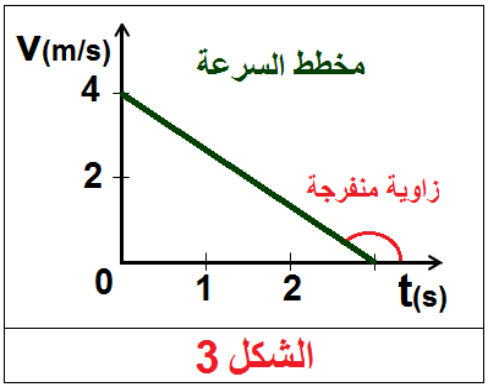


تكون **السرعة ثابتة** وتسمى **الحركة منتظمة**، عندما يقطع المتحرك مسافات متساوية في أزمنة متساوية.

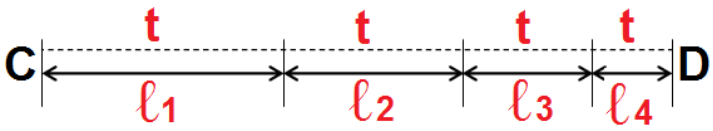
ج ـ السرعة المتغيّرة المتناقصة:

النشاط 6 : صعود العربة

◄ نسجل مواضع المتحرك في لحظات متتالية ومتساوية، فنحصل على التسجيل التالي :



الشكل 3



تكون **السرعة متناقصة** وتسمى **الحركة متباطئة**، عندما يقطع المتحرك مسافات تتناقص قيمتها خلال أزمنة متعاقبة ومتساوية.
(يحدث هذا في مرحلة الفرملة التي تسبق التوقف).

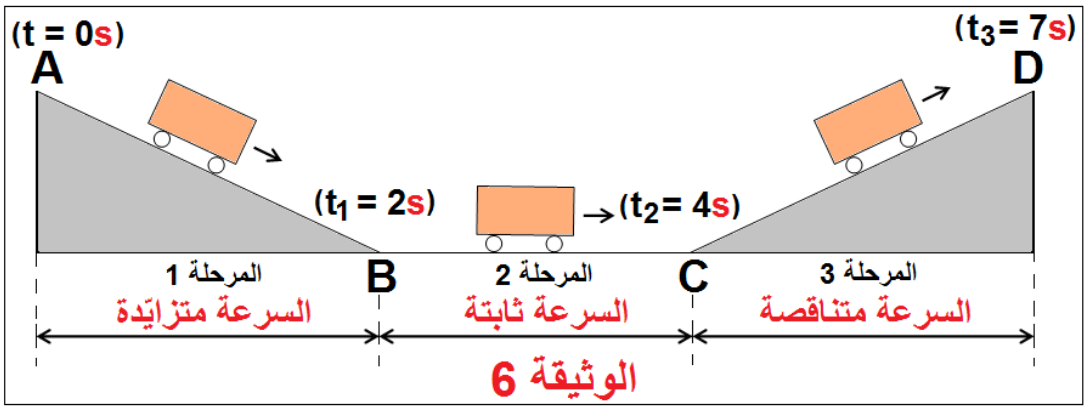
ملاحظة: إن العربة بدون محرك على عكس السيارة التي يمكن أن تحافظ على سرعة ثابتة في كل المراحل.

التمارين:

6 ، 7 ، 9 ، 10 و11 الصفحة 80 من الكتاب المدرسي. و19 الصفحة 82 من الكتاب المدرسي.

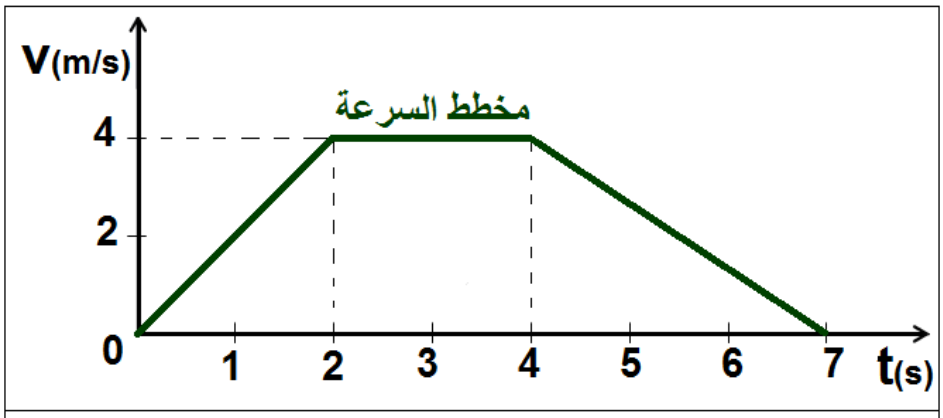
المادة : **علوم فيزيائية وتكنولوجيا**
المستوى : الثانية متوسط
الميدان : الظواهر الميكانيكية
المقطع : الحركة والسكون
الوحدة الثالثة : سرعة المتحرك (1 ، 2 ، 3)

حالة حركة تشمل ثلاث مراحل



الوثيقة 6

◄ **مخطط سرعة العربة خلال المراحل الثلاث:** المنحنى البياني الآتي يمثل تغيرات سرعة العربة بدلالة الزمن من لحظة انطلاقها (t = 0s) إلى لحظة وصولها (توقفها). **الشكل4**



الشكل 4

المرحلة الأولى: بين اللحظتين 0s و 2s تتزايد سرعة العربة حتى تبلغ v = 4m/s عند اللحظة t = 2s (سرعة العربة متزايدة).

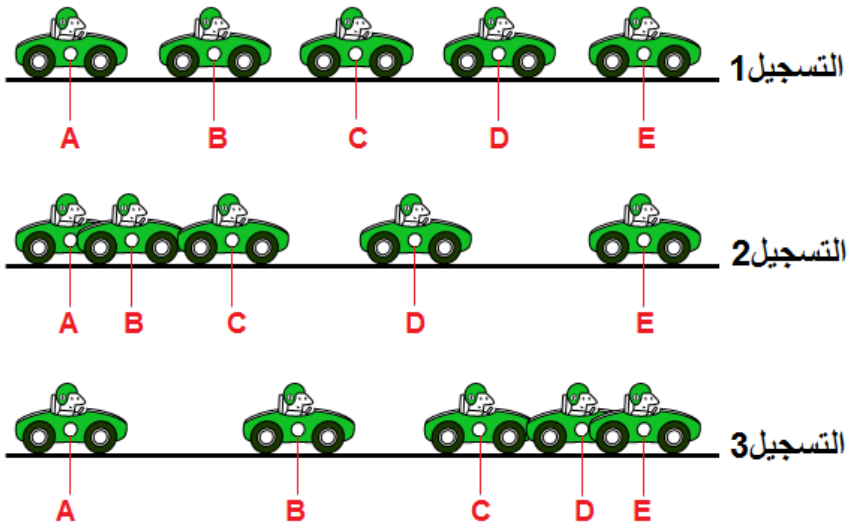
المرحلة الثانية: بين اللحظتين 2s و 4s تبقى سرعة العربة ثابتة v = 4m/s (سرعة العربة ثابتة).

المرحلة الثالثة: بين اللحظتين 4s و 7s تتناقص سرعة العربة حتى تنعدم أي:
(v = 0m/s) عند اللحظة t = 2s (سرعة العربة متناقصة).

التصوير المتعاقب

طريقة تصوير يتمُّ فيها أخذ لقطات متعدّدة لحركة جسم خلال فترات زمنية متساوية ومتتالية، وهذا يسمح بدراسة الحركة.

◄ إليك ثلاث تسجيلات بالتصوير المتعاقب لحركات سيارة من موضع ثابت، كما هو مبيّن في الوثيقة التالية:



● قس المسافة بين النقط في كل تسجيل، كيف تتغيّر سرعة السيارة وما طبيعة حركتها؟

◄ التسجيل1: المسافات المقطوعة متساوية خلال أزمنة متعاقبة ومتساوية، السرعة ثابتة والحركة منتظمة.

◄ التسجيل2 : المسافات المقطوعة خلال فترات زمنية متساوية تتزايد، السرعة متزايّدة والحركة متسارعة.

◄ التسجيل3 : المسافات المقطوعة خلال فترات زمنية متساوية تتناقص، السرعة متناقصة والحركة متباطئة.

التمارين:

12 ، 13 ، 14 و 15 الصفحة 81 من الكتاب المدرسي. و18 الصفحة 82 من الكتاب المدرسي.

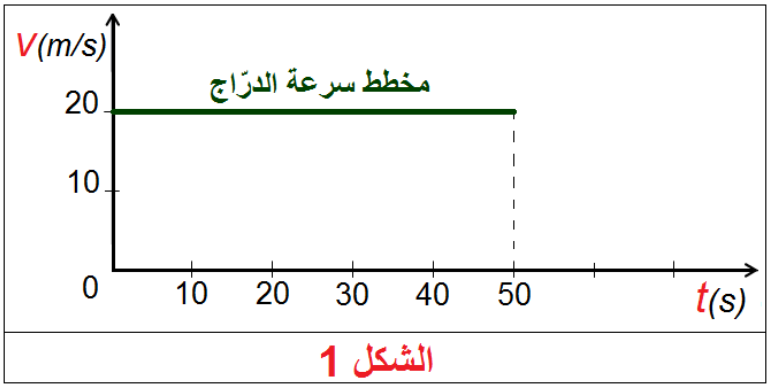
المادة : **علوم فيزيائية وتكنولوجيا**
المستوى : الثانية متوسط **الميدان : الظواهر الميكانيكية**
المقطع : الحركة والسكون
الوحدة الثالثة : سرعة المتحرك (1 ، 2 ، 3)

مخطط السرعة :

النشاط 1 : رسم مخططات السرعة لحركة منتظمة :

السرعة v(m/s)	المدة الزمنية المستغرقة t(s)	المسافة المقطوعة ℓ(m)
20	t_1 = 10	AB = 200
20	t_2 = 10	BC = 200
20	t_3 = 05	CD = 100
20	t_4 = 15	DE = 300
20	t_5 = 10	EF = 200

◄ **رسم المخطط البياني :**



الشكل 1

الملاحظة: مخطط السرعة قطعة مستقيمة توازي محور الأزمنة ، وتقطع محور السرعة عند القيمة : v=20m/s .

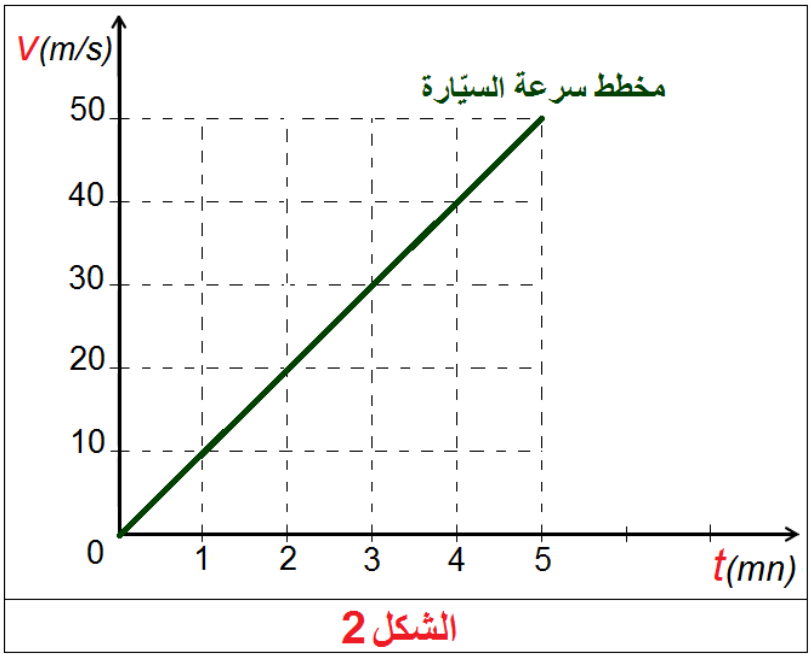
الاستنتاج: سرعة المتحرك ثابتة (v=20m/s). حركة الدراج مستقيمة منتظمة.

النشاط 2: رسم مخطط السرعة لحركة متغيرة :

◄ تتحرك سيارة على طريق مستقيم يعطي العداد سرعتها في اللحظات ؛ أنظر الجدول المرفق :

المطلوب : رسم مخطط سرعة السيارة.

لحظة المرور t(mn)	1	2	3	4	5
قيم السرعة v(m/s)	10	20	30	40	50



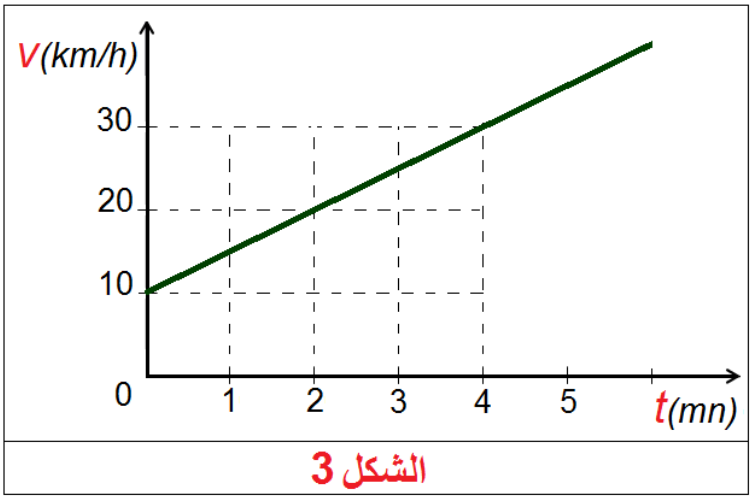
الشكل 2

الملاحظة: مخطط السرعة قطعة مستقيمة مائلة تمر من المبدأ ، وتصنع زاوية حادة مع محور الزمن.

الاستنتاج: سرعة المتحرك متزايدة بانتظام ، وحركته متغيرة.

النشاط 3: قراءة مخطط السرعة :

◄ إليك مخطط السرعة التالي :



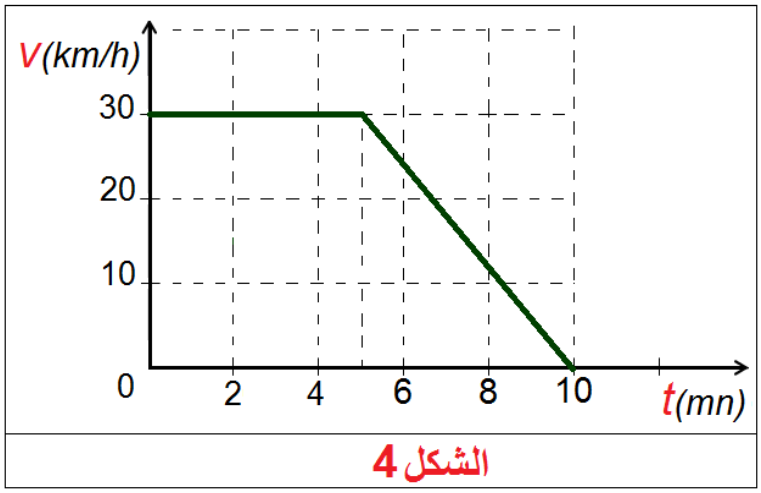
الشكل 3

◄ مخطط السرعة قطعة مستقيمة مائلة تصنع زاوية حادة مع محور الأزمنة.
◄ سرعة المتحرك متزايدة وحركته متغيرة.

● ما هي اللحظة التي تكون فيها سرعة المتحرك v=30km/h ؟
◄ اللحظة هي t=4mn .

النشاط 4: عدد أطوار الحركة :

◄ إليك مخطط السرعة لمتحرك :



الشكل 4

◄ مخطط السرعة يتكون من قطعتين مستقيمتين كل قطعة توافق طورا ، للحركة طوران.
● القطعة [AB] توافق الطور الأول
A(0,30) ، B(5,30) .
مدة الطور الأول:
t_1=5mn–0mn ; **t_1=5mn**
● القطعة [AB] توازي محور الأزمنة .
◄ السرعة ثابتة ، الحركة منتظمة ، v = 30km /h
● القطعة [BC] توافق الطور الثاني B(5,30) ، C(10,0) .
مدة الطور الثاني : **t_2=5mn** ; t_2=10mn–5mn .
● القطعة [BC] تصنع زاوية منفرجة مع محور الأزمنة.
◄ السرعة متناقصة ، الحركة متغيرة.
في الطور الثاني : السرعة الابتدائية: v = 30km/h
السرعة النهائية : v=0km/h (المتحرك توقف عن الحركة).

التمارين:
12 ، 13 ، 14 و 15 الصفحة 81 من الكتاب المدرسي. و18 الصفحة 82 من الكتاب المدرسي.

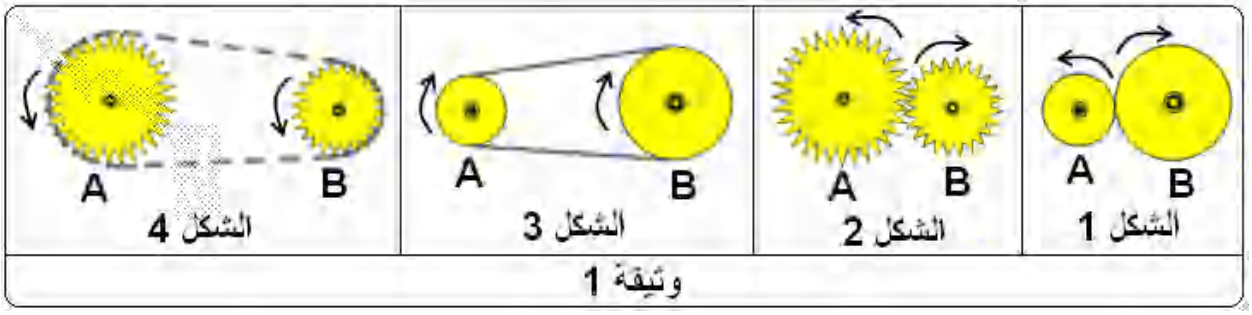
المادة : **علوم فيزيائية وتكنولوجيا**
المستوى : الثانية متوسط
الميدان : الظواهر الميكانيكية
المقطع : الحركة والسكون
الوحدة الرابعة : نقل الحركة (1 ، 2 ، 3 ،، 4)

كيف يتمّ نقل الحركة الدورانية ؟

1 ـ طرق نقل الحركة و عناصرها

النشاط1: متباعدان أم متقاربان؟

◄ لنقل الحركة الدورانية هناك أربعة طرق هي : الاحتكاك ، التعشيق ، السيور ، السلاسل.



● **عناصر نقل الحركة الدورانية:** هي ثلاثة عناصر:

1 - عنصر قائد (العجلة التي تحرك باليد أو بمحرك).
2 - عنصر منقاد (العجلة التي تنقل إليها الحركة).
3 - وسيلة تمرير الحركة (الاحتكاك ، التعشيق ، السيور المطاطية ، السلاسل الحديدية).

● **تصنيف نقل الحركة الدورانية:**

1 - إذا كانت العجلتان متقاربتان نستعمل الاحتكاك أو التعشيق.
2 - إذا كانت العجلتان متباعدتان نستعمل السيور المطاطية أو السلاسل الحديدية.

2 ـ نقل الحركة بين عجلتين متقاربتين:

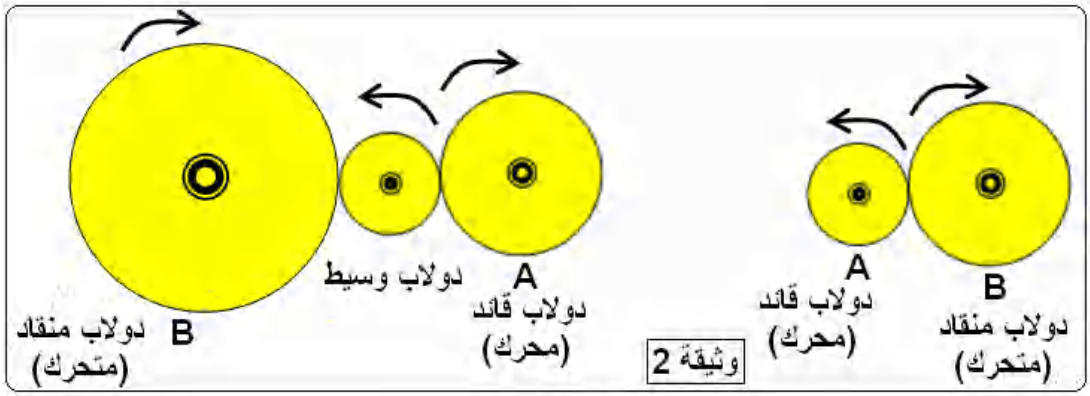
أ ـ نقل الحركة بالاحتكاك :

النشاط 2 : قائد ومنقاد: الشكل1 وثيقة1

◄ نسمي الدولاب (العجلة) الذي يصدر الحركة **دولاب قائد (محرك)**.
نسمي الدولاب (العجلة) الذي تنقل إليه (يستقبل) الحركة **دولاب منقاد (متحرك)**.

● **اتجاه الدوران :** لهما جهتان متعاكستان إذا دار الدولاب القائد نحو اليمين يدور الدولاب المنقاد جهة اليسار.

● لجعل الدولابين القائد والمنقاد يدوران في اتجاه واحد ، نجعل بينهما **دولاب وسيط**. وثيقة 2 .



● **سرعة الدوران :**

النشاط 3 : أيُهما أسرع؟

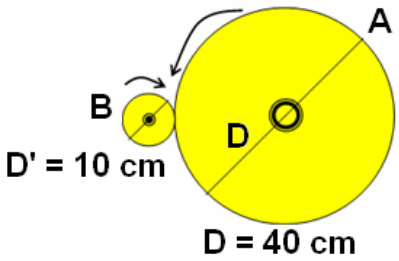
◄ يكون الدولاب أسرع كلما كان قطره أصغر. ونكتب :

سرعة دوران العجلة القائدة × قطرها = سرعة دوران العجلة المنقادة × قطرها

$$N \times D = N' \times D'$$

◄ تقدر سرعة الدوران بعدد الدورات لكل دقيقة ، ونكتب مثلا: **N = 50 tours/mn**

مثال : لاحظ الشكل



سرعة العجلة القائدة (المحركة)A: N = 50 tr/mn

فما سرعة العجلة المنقادة (المتحركة)B ؟

الحل : $N \times D = N' \times D'$

$$N' = \frac{N \times D}{D'} = \frac{50 \times 40}{10} = 200$$

سرعة العجلة المنقادة هي: **N'=200tr/mn**

● **مزايا وعيوب نقل الحركة بالاحتكاك :**

أ ـ المزايا : التحكّم في سرعة الدوران ـ إمكانية عكس جهة الدوران.

ب ـ العيوب : تآكل الأسطح المحتكّة مع مرور الزمن وزيادة الانزلاق بين العجلتين.

التمارين:

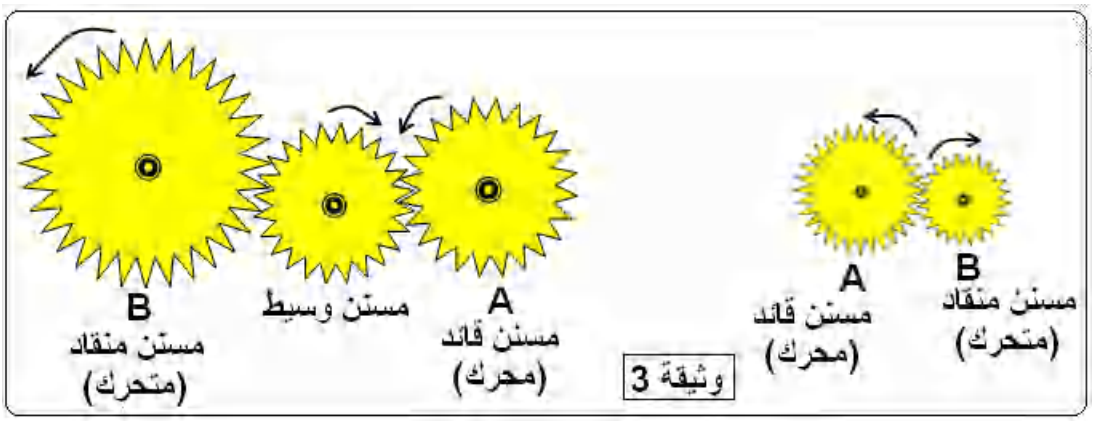
6 ، 10 الصفحة 90 من الكتاب المدرسي.

المادة : **علوم فيزيائية وتكنولوجيا**
المستوى : الثانية متوسط
الميدان : الظواهر الميكانيكية
المقطع : الحركة والسكون
الوحدة الرابعة : نقل الحركة (1 ، 2 ، 3 ،، 4)

ب ـ نقل الحركة بالتعشيق(تشبك المسننات) :

النشاط 4 : أسنان عجلة

◄ تنقل الحركة بين عجلتين مسننتين متقاربتين بواسطة تشابك أسنانهما. كما في الساعات والمحركات.
◄ **اتجاه الدوران :** للمسننين القائد والمنقاد جهتان متعاكستان إذا دار الدولاب القائد نحو اليمين يدور الدولاب المنقاد جهة اليسار.
● لجعل المسننين القائد والمنقاد يدوران في اتجاه واحد ، نجعل بينهما **مسنن وسيط** وثيقة 3 .



النشاط 5 : متى يكون المسنن أسرع ؟

◄ **سرعة الدوران :**
● عندما يكون عدد أسنان عجلتين مسننتين نفسه ، فإنهما تدوران بنفس عدد الدورات.
● عندما يكون عدد أسنان العجلة القائدة أصغر من عدد أسنان العجلة المنقادة(المقتادة) ، فإن عدد الدورات التي تنجزها العجلة القائدة يكون أكبر من عدد الدورات التي تنجزها العجلة المنقادة. أي أن سرعة دوران القائدة أكبر من سرعة دوران المنقادة.
ونكتب :

عدد أسنان القائد×سرعة دورانه = عدد أسنان المنقاد×سرعة دورانه

$$N \times n = N` \times n`$$

حيث:
N : سرعة دوران القائدة
n : عدد أسنان القائدة
N` : سرعة دوران القائدة
n` : عدد أسنان القائدة
مثال : إذا كانت سرعة دوران المسنن القائد: N=10 tr/min ، وعدد أسنانه: n=12
● فما سرعة المسنن المنقاد (N') علما أن عدد أسنانه: n'=24 ؟

الحل :

$$N \times n = N' \times n'$$

$$N' = \frac{N \times n}{n'} = \frac{10 \times 12}{24} = 5$$

N'=5tr/min

سرعة المسنن المنقاد هي:

◄ **التعشيق المستقيم :** يكون فيه المسنّنان محمولان على محورين متوازيين.
◄ **التعشيق المخروطي :** يكون فيه المسنّنان محمولان على محورين متعامدين.

◄ **مزايا وعيوب نقل الحركة بالتعشيق(تشابك المسننات) :**
أ ـ المزايا : التحكّم في سرعة الدوران ـ إمكانية عكس جهة الدوران ـ عدم الانزلاق.
ب ـ العيوب : تآكل وتكسر الأسنان مع مرور الزمن ـ استعمال الشحوم والزيوت الصناعية.

التمارين:
2 ، 3 ، 8 الصفحة 90 و11 ، 12 ، 13 ، 14 ، 15 ، 16 الصفحة 91 من الكتاب المدرسي

المادة : **علوم فيزيائية وتكنولوجيا**
المستوى : الثانية متوسط **الميدان : الظواهر الميكانيكية**
المقطع : الحركة والسكون
الوحدة الرابعة : نقل الحركة (1 ، 2 ، 3 ،، 4)

---

3 ـ نقل الحركة بين عجلتين متباعدتين:

أ ـ نقل الحركة بالسيور :

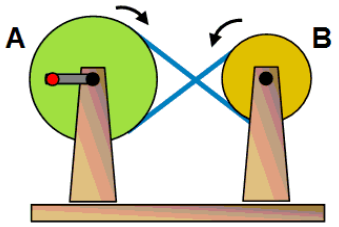
- يتمّ نقل الحركة بين دولابين متباعدين بواسطة سير.

النشاط 7 : التركيب المستقيم

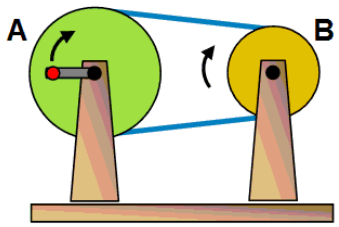
- حينما نركب السير تركيبًا مستقيمًا يدور الدولابان في نفس الاتجاه. الشكل 3

النشاط 8 : التركيب المتقاطع

- حينما نركب السير تركيبًا متقاطعًا يدور الدولابان في اتجاهين متعاكسين. الشكل 4



الشكل 4



الشكل 3

- **ملاحظة :** عند تركيب السير حول محيط الدواليب يجب أن يكون السير مشدودًا غير رخو لينقل الحركة.
- يمكن استعمال سير واحد لتدوير عدة دواليب بدولاب قائد واحد.

◄ **نسبة السرعة :**

إن نسبة السرعة بين دولابين متباعدين(نقل الحركة بالسيور) هي نفسها بين دولابين متقاربين(نقل الحركة بالاحتكاك) وهذا حينما لا يحدث انزلاق للسير على إحدى العجلتين.

ونكتب : $N \times D = N` \times D`$

ومنه : $\frac{N}{N`} = \frac{D`}{D}$

حيث: **N** : سرعة دوران القائدة
n : عدد أسنان القائدة
N` : سرعة دوران القائدة
n` : عدد أسنان القائدة

◄ **مزايا وعيوب نقل الحركة بالسيور :**

أ ـ المزايا : سهلة التركيب ـ التحكّم في سرعة الدوران وجهته ـ إمكانية تشغيل عدة آلات بمحرك واحد ـ نقل الحركة مسافة بعيدة ـ التقليل من الضجيج.

ب ـ العيوب : تآكل وتقطع السيور مع مرور الزمن ـ الانزلاق.

التمارين:

4 ، 5 ، 7 ، 9 الصفحة 90 و 17 ، 18 الصفحة 92 من الكتاب المدرسي

المادة : **علوم فيزيائية وتكنولوجيا**

المستوى : الثانية متوسط **الميدان : الظواهر الميكانيكية**

المقطع : الحركة والسكون

الوحدة الرابعة : نقل الحركة (1 ، 2 ، 3 ،، 4)

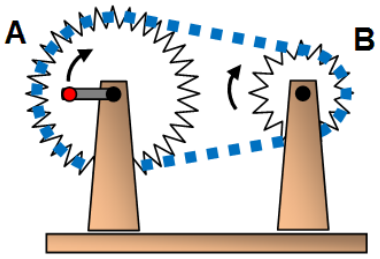
---

2 ـ نقل الحركة بين عجلتين متباعدتين:

ب ـ نقل الحركة بالسلاسل :

النشاط 9 : زريدات وأسنان

◄ تنقل الحركة بين عجلتين مسنّنتين متباعدتين بواسطة سلسلة تتشابك زريداتها مع أسنان العجلتين.



الشكل 5

◄ **اتجاه الدوران :** للمسننين القائد والمنقاد نفس جهة الدوران ، إذا دار الدولاب المسنّن "القائد" باتجاه عقارب الساعة (نحو اليمين) يدور الدولاب المسنّن (المنقاد) باتجاه عقارب الساعة (نحو اليمين) أيضًا.

● تلعب السلسة في نقل الحركة الدورانية من مسنّن قائد إلى مسنّن منقاد دور وسيط الحركة. كما في الدرّاجة.

● **نسبة السرعة :**

● تكون سرعة مسنن أكبر كلما كان عدد أسنانه أصغر.

ونكتب : $N \times n = N` \times n`$ ومنه : $\frac{N}{N`} = \frac{n`}{n}$

حيث:

N : سرعة دوران القائد

n : عدد أسنان القائد

N` : سرعة دوران القائد

n` : عدد أسنان القائد

النشاط 10 : تغيّر السرعة في الدرّاجة

◄ عناصر نقل الحركة في الدرّاجة :

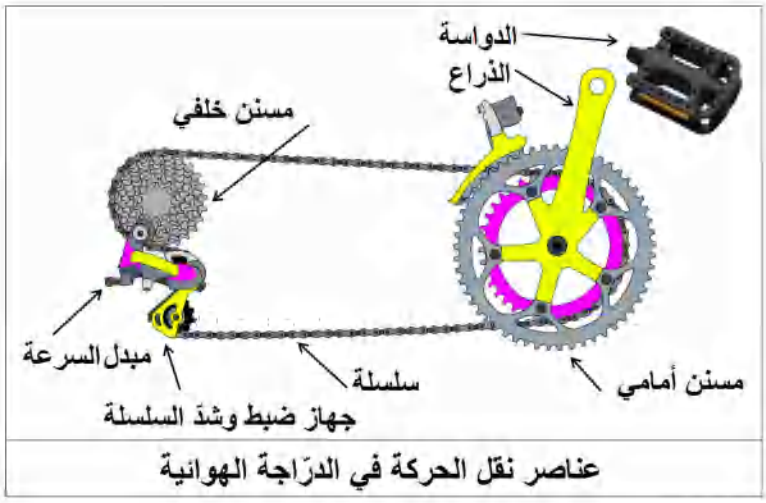
المدواس(قائد) : مكوّن من ثلاث عجلات مسنّنة كبيرة مختلفة الأقطار(عدد الأسنان).

العجلة المسنّنة الخلفية(مقتادة): مكوّنة من عدد من المسنّنات الصغيرة.

سلسلة : لها طول محدود.

مبدّل السرعة : يعمل على تبديل موضع السلسلة حول المسنّنات.

جهاز ضبط السلسلة : يعمل على شدّ السلسلة.



عناصر نقل الحركة في الدرّاجة الهوائية

◄ في بعض الدرّاجات يمكن الحصول على عشرين سرعة مختلفة.

◄ **مزايا وعيوب نقل الحركة بالسلاسل :**

أ ـ المزايا : التحكّم في سرعة الدوران ـ المحافظة على جهة الدوران ـ عدم الانزلاق ـ نقل الحركة مسافة بعيدة ـ تشغيل عدّة آلات بمصدر واحد للحركة.

ب ـ العيوب : تآكل وتقطع السلسلة مع مرور الزمن ـ استعمال الشحوم والزيوت الصناعية.

النشاط 11 : **أين تستعمل هذه الطرق ؟**

◄ لاحظ الآلات من حولك وتعرّف على كيفية نقل الحركة في كل منها :

الرقم	الطريقة	مجال استعمالها
1	الاحتكاك	عجلة الألعاب الكبيرة ـ آلة الخياطة (لف الخيط على الإطار المعدني) ـ آلات الطباعة ـ المخرطة المعدنية والمخرطة الخشبية ـ آلات لف (الورق ـ القماش) ـ احتكاك دينامو الدراجة والعجلة ـ مراكز المراقبة التقنية للسيارات...
2	التعشيق	الساعات والمنبهات الميكانيكية ـ المثقب اليدوي ـ علبة السرعة للسيارات ـ خلاطة الإسمنت ـ الجرّارات ـ المحركات...
3	السيور المطاطية	المحركات ـ آلة الخياطة ـ خلاطة الإسمنت ـ آلة الحصاد ـ طاحونة الحبوب ـ آلة التسجيل...
4	السلاسل الحديدية	الدراجة الهوائية والدراجة النارية ـ المحركات ـ خلاطة الإسمنت ـ آلة الحصاد...

التمارين:

1 الصفحة 90 و 19 و20 الصفحة 92 من الكتاب المدرسي

ملخص جميع دروس

ميدان : الظواهر الكهربائية المغناطيسية

العلوم الفيزيائية والتكنولوجية

وفق المناهج التعليمية الجزائرية

السنة الثانية من التعليم المتوسط

إعداد الأستاذ : جعيجع محمد / بوقرة

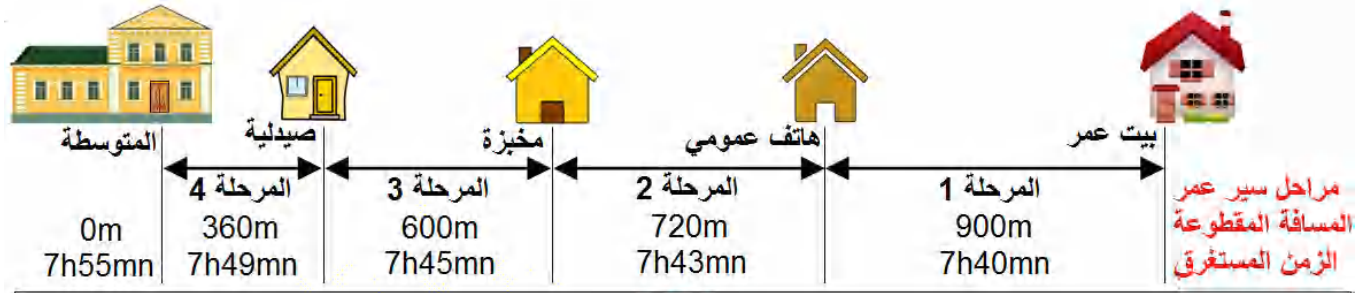
السنة الدراسية : 2018 - 2019م

المستوى : الثانية متوسط
الميدان : الظواهر الميكانيكية
المقطع : الحركة والسكون
الوحدة الأولى : الحركة والسّكون (1)

الحركة والسكون : متى يكون الجسم في حالة حركة ؟

النشاط 1 : إلى المدرسة

◄ خرج عمر من بيت عائلته على الساعة 7 و40 دقيقة ، وسار مشيا على الطريق قاصدا المتوسطة التي تبعد عن بيت العائلة ب 900 متر. الوثيقة 1



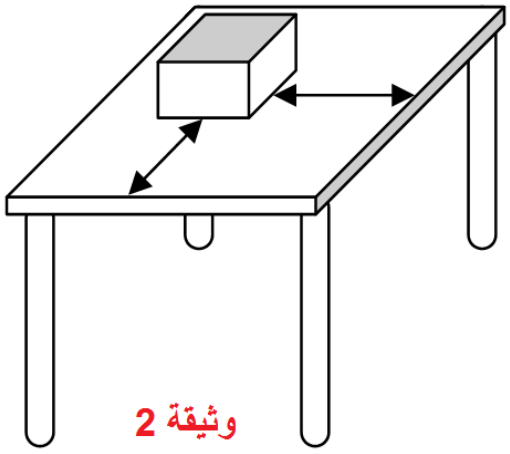
وثيقة 1

الملاحظة: تغيّر المسافة التي تفصل عمر عن المتوسطة يرافقه تغيّر في الزمن.
الاستنتاج: قطع مسافة ما يتمّ بمرور الزّمن، أي يستغرق مدة زمنية معينة.
تعريف 1 : المتحرك: يكون الجسم المادي متحركا إذا انتقل من موضع إلى موضع آخر بمرور الزمن.
حالة الحركة: يكون الجسم المادي في حالة حركة إذا تغيرت المسافة التي تفصله عن جسم ثابت مع مرور الزمن.

متى يكون الجسم في حالة سكون؟

النشاط 2 : العلبة

◄ راقب العلبة لمدة زمنية بعد تحديد موقعها على سطح المكتب.
الملاحظة: الأبعاد الفاصلة بين محيط قاعدة العلبة وحواف المكتب لا تتغير.
الاستنتاج: تبقى العلبة في موضعها على المكتب ولا تغيّره طوال الحصّة. ونقول إن العلبة في حالة سكون، فهي جسم ساكن.


وثيقة 2

● يكون الجسم المادي في حالة سكون إذا لم تتغيّر المسافة التي تفصله عن جسم ثابت مع مرور الزمن.

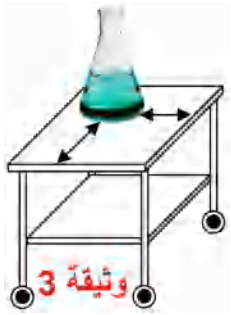
التمارين:

من 1 إلى 10 الصفحة 48 من الكتاب المدرسي.

المادة : **علوم فيزيائية وتكنولوجيا**
المستوى : الثانية متوسط
الميدان : الظواهر الميكانيكية
المقطع : الحركة والسكون
الوحدة الأولى : الحركة والسّكون (2)

الحركة والسكون (2)
نسبية الحركة

النشاط 3 : الدورق

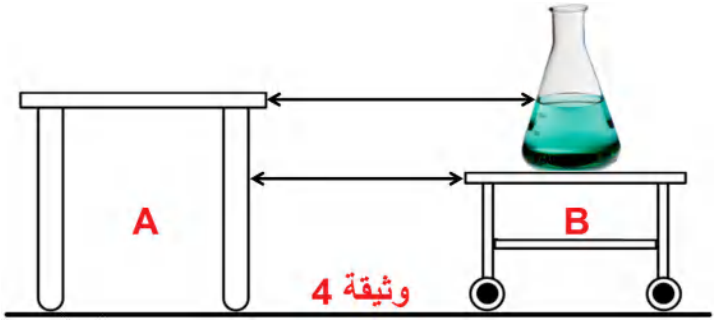


◄ ادفع العربة وحدد حالة الدورق (حركة أم سكون). وثيقة 3

الملاحظة :

أ ـ **بالنسبة للعربة:** موضع الدورق لم يتغير بالنسبة للعربة المتحركة فهو في **حالة سكون**.

ب ـ **بالنسبة للمكتب:** موضع الدورق تغير بالنسبة للمكتب الساكن، فهو في **حالة حركة**.



- يمكن أن يكون نفس الجسم المادي:
ـ في حالة حركة مقارنة بجسم A (المكتب).
ـ في حالة سكون مقارنة بجسمB.

- الحركة والسكون مفهومان نسبيان.

المرجع

النشاط 4 :

عمر في حالة حركة بالنسبة للمتوسطة (الجسم المرجع).
علبة الطباشير في حالة سكون بالنسبة للمكتب (الجسم المرجع).

الجسم المرجع : هو الجسم الذي تنسب إليه الحركة و السكون .

اختيار المرجع : يمكن اختيار أي جسم كمرجع و يجب أن نحافظ عليه طيلة مدة الحركة ، و في حالة المقارنة بين عدة أجسام ننسب حركتها إلى نفس المرجع .

التمارين:

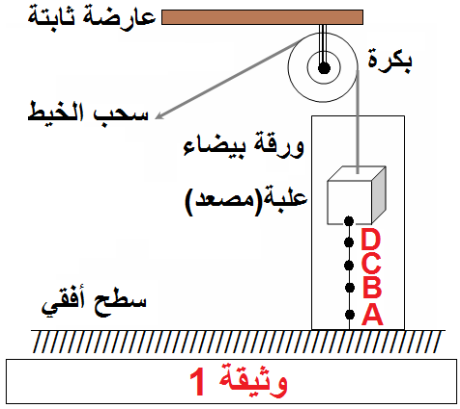
من 5 إلى 9 الصفحة 60 ومن 10 إلى 17 الصفحة 61 ومن 18 إلى 20 الصفحة 62 من الكتاب المدرسي.

المادة : **علوم فيزيائية وتكنولوجيا**
المستوى : الثانية متوسط
الميدان : الظواهر الميكانيكية
المقطع : الحركة والسكون
الوحدة الثانية : حركة نقطة مادية من جسم صلب

حركة نقطة من جسم صلب :

1 ـ الحركة المستقيمة لنقطة من جسم صلب :

النشاط 1 : المصعد الصغير :

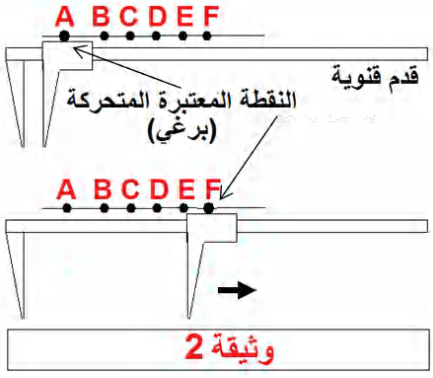


حقق النشاط كما في الوثيقة 1.

الملاحظة : عندما نصل بين النقط : A , B , C , E باستعمال مسطرة وقلم، نلاحظ أنها على استقامة واحدة.

الاستنتاج : حركة النقطة المرسومة على العلبة حركة مستقيمة.

النشاط 2 : الحركة المستقيمة لفك القدم القنوية :



حقق النشاط كما في الوثيقة 2 .

الملاحظة: عندما نصل بين النقط : A , B , C , D , E , F باستعمال مسطرة و قلم ، نلاحظ أنها على استقامة واحدة.

الاستنتاج : حركة البرغي مستقيمة.

- عندما ينتقل جسم صلب من موضع لآخر بالنسبة لمرجع معيّن فإن كل نقطة منه تنتقل.
- تدعى مجموعة الأوضاع المتتالية التي تمر بها النقطة المتحركة أثناء حركتها بمسار هذه النقطة.
- توصف حركة نقطة في مرجع معيّن اعتمادًا على مسارها.
- يكون مسار النقطة مستقيمًا ونقول أن حركتها مستقيمة إذا كانت الأوضاع المتتالية التي تمر بها على استقامة واحدة.

2 ـ الحركة الدائرية لنقطة من جسم صلب

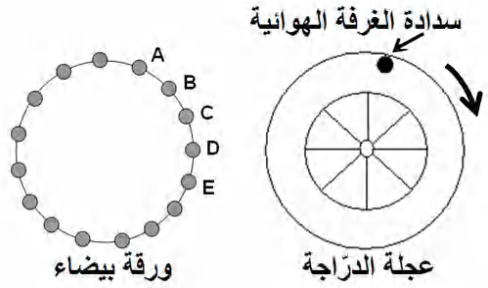
النشاط 3 : حركة نقطة من عجلة درّاجة :

ندير العجلة ونعلم على ورقة بيضاء مثبتة على الجدار ؛ مواضع سدادة الغرفة الهوائية.

الملاحظة : عند وصل هذه النقط بخط نحصل على خط دائري.

الاستنتاج : عندما تدور العجلة كل نقطة منها تكون لها حركة دائرية عدا المحور.

- يكون مسار النقطة دائريًا إذا كانت الأوضاع التي تحتلها النقطة أثناء الحركة تقع على دائرة، وتكون حركة النقطة دائرية.



وثيقة 3

التمارين:

من 1 ، 2 ، 3 ، الصفحة 70 و 11 ، 13 الصفحة 71 من الكتاب المدرسي.

المادة : **علوم فيزيائية وتكنولوجيا**
المستوى : الثانية متوسط
الميدان : الظواهر الميكانيكية
المقطع : الحركة والسكون
الوحدة الأولى : حركة نقاط مادية من جسم صلب (1)

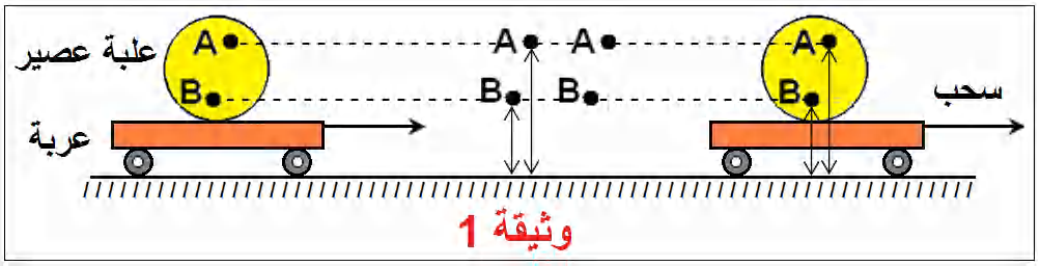
---

3 ـ مسارات نقاط من جسم صلب في حالة حركة

أ ـ في حالة الحركة الانسحابية

النشاط 1 : الحركة الانسحابية المستقيمة لعلبة على عربة :

حقق النشاط كما في الوثيقة 1

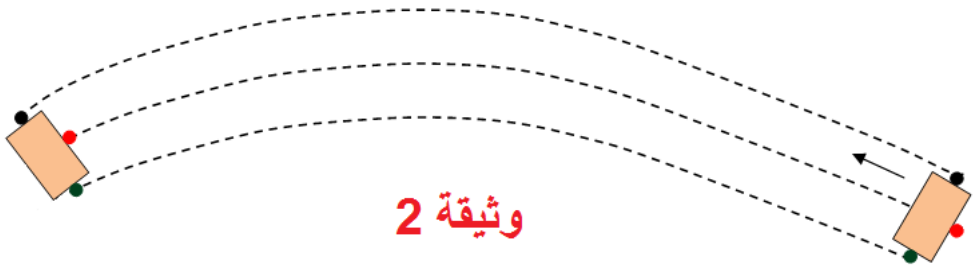


وثيقة 1

نسحب العربة و نراقب حركة النقطتين A و B .
الملاحظة: البعد بين كل نقطة وسطح الطاولة ثابت أثناء الانتقال .
الاستنتاج: مسار كل نقطة من العلبة قطعة مستقيمة موازية لسطح الطاولة (الطريق) ، كما أن المسافة التي تقطعها كل نقطة من العلبة هي نفسها وهي نفس المسافة التي تقطعها العربة أثناء الانتقال .
نتيجة : ● في الحركة الانسحابية المستقيمة تقطع كل نقاط الجسم المتحرك نفس المسافة ويكون لكل نقاط الجسم المتحرك مسارات مستقيمة متوازية.

النشاط 2 : الحركة الانسحابية المنحنية :

عملية مسح السبورة بالممسحة .


وثيقة 2

الملاحظة: الممسحة تترك أثرا على شكل شريط عرضه يساوي طول الممسحة فهو يشبه طريقا منحنيا .
الاستنتاج: كل نقاط الممسحة ترسم مسارات منحنية لكنها متماثلة و متوازية أثناء حركة الممسحة الانسحابية المنحنية .

نتيجة : ● في الحركة الانسحابية المنحنية يكون لكل نقاط الجسم المتحرك مسارات منحنية لكنها متماثلة ومتوازية .

● إذا كانت أوضاع النقطة أثناء الحركة تقع على خط منحني فإن المسار منحني والحركة منحنية.

● في بعض الحالات يمكن اعتبار الجسم الصلب (حتى ولو كان كبير الحجم) نقطة مادية ، ونقبل أن مساره خط فنقول مثلا مسار الأرض حول الشمس عبارة عن خط إهليليجي.

التمارين:

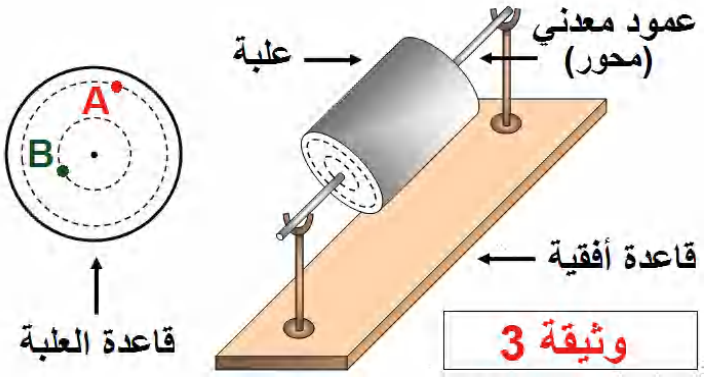
التمارين: من 1 ، 2 ، 3 ، الصفحة 70 و 11 ، 13 الصفحة 71 من الكتاب المدرسي.

المادة : **علوم فيزيائية وتكنولوجيا**
المستوى : الثانية متوسط
الميدان : الظواهر الميكانيكية
المقطع : الحركة والسكون
الوحدة الأولى : حركة نقاط مادية من جسم صلب (2)

ب ـ في حالة الحركة الدورانية :

النشاط 3 : دوران علبة أسطوانية حول محورها :

نعلم النقطتين A , B على قاعدة العلبة ، ثم ندبرها .

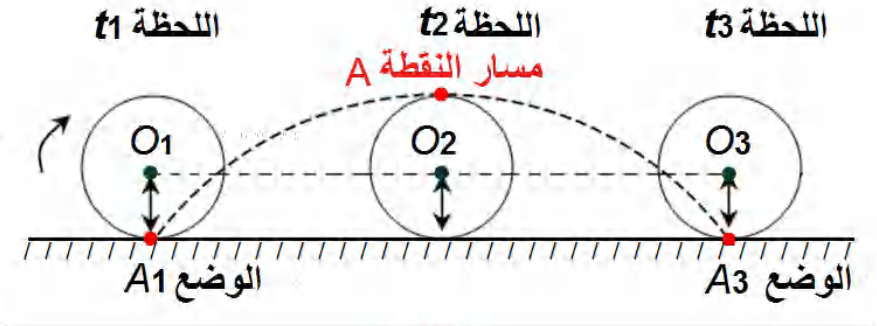


الملاحظة: الأوضاع المتتالية لكل نقطة تشكل دائرة .
الاستنتاج: عندما يقوم جسم بحركة دورانية حول محور فإن كل نقطة منه ترسم دائرة أي (لها مسار دائري).
ملاحظات هامة: ○ نقاط الجسم التي تبعد عن محور الدوران بنفس البعد ترسم دوائر متساوية الأقطار وتقطع نفس المسافة .
○ النقاط التي ليست على نفس البعد من محور الدوران ترسم دوائر مختلفة الأقطار وتقطع مسافات مختلفة ، يزداد طول هذه المسافات بزيادة بعد النقطة عن محور الدوران .

ج ـ في حالة الحركة الانسحابية و الدورانية معا :

النشاط 4 : دوران و انسحاب (تدحرج) علبة أسطوانية :

- نعلم النقطة A على محيط العلبة الاسطوانية و النقطة O على مركز القاعدة .
- ندفع العلبة على سطح الطاولة و نتابع الأوضاع المتتالية للنقطتين A , O أثناء الانتقال .



وثيقة 4

الملاحظة: النقطة O تبقى على نفس البعد من سطح الطاولة ، والنقطة A ترتفع تدريجيا عن سطح الطاولة حتى تصل إلى أعلى نقطة من مسارها (هذا البعد يمثل قطر قاعدة العلبة) ، ثم تبدأ بالاقتراب من سطح الطاولة وهكذا ...

- نصل بين هذه النقاط فنحصل على مسار النقطة A .

الاستنتاج: حركة النقطة O انسحابية مستقيمة ، وحرة النقطة A انسحابية دورانية .

نتيجة :
- كل نقطة من جسم (عدا التي تنتمي إلى محور الدوران) لها مسار مشابه لمسار النقطة A .
- يتغيّر شكل المسار تبعًا للمرجع الذي تنسب إليه الحركة.

التمارين:

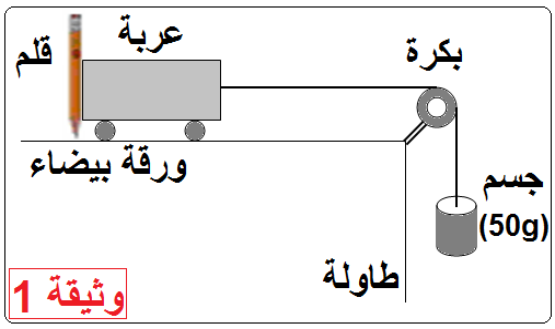
من 4 إلى 10 الصفحة 70 و14 ، 15 الصفحة 71 من الكتاب المدرسي.

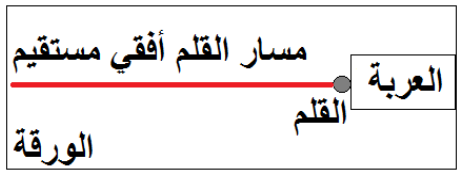
المادة : **علوم فيزيائية وتكنولوجيا**
المستوى : **الثانية متوسط**
الميدان : **الظواهر الميكانيكية**
المقطع : **الحركة والسكون**
الوحدة الثانية : **حركة نقاط مادية من جسم صلب (رسم مسارات نقاط من جسم صلب متحرك)**

رسم مسارات نقاط من جسم صلب متحرك:

النشاط 1 : الحركة المستقيمة الأفقية :

◄ حقق النشاط كما في التركيب الوثيقة1

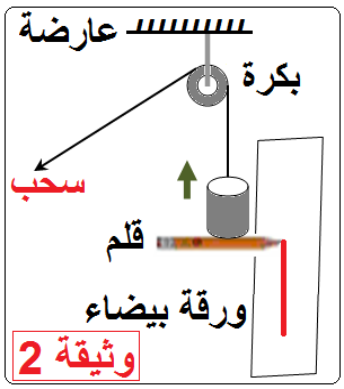


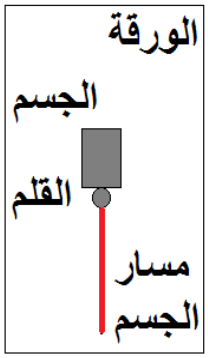


الملاحظة: سنّ القلم يرسم خطًا على سطح الورقة ، هذا الخط ينطبق تماما على حافة المسطرة.
الاستنتاج: مسار العربة مسار مستقيم ، وحركتها حركة مستقيمة أفقية.

النشاط 2 : الحركة المستقيمة الشاقولية :

◄ أنجز التركيب كما في الوثيقة2





الملاحظة: سنّ القلم يرسم خطًا على سطح الورقة ، هذا الخط ينطبق تماما على حافة المسطرة.
الاستنتاج: مسار الجسم مسار مستقيم ، وحركته حركة مستقيمة شاقولية.

النشاط 3 : الحركة المستقيمة المائلة :

◄ ثبّت ورقة بيضاء على الإطار الخشبي والقلم في ثقب الزالقة لرسم مسارات في حالات ثلاث.
الوثيقة3

الحالة الأولى :

◄ حرك الزالقة على سكة المسطرة والمسطرة ثابتة.

● مسار النقطة المعتبرة من الزالقة قطعة مستقيمة [AB] وحركتها مستقيمة.

الحالة الثانية :

◄ حرك المسطرة والزالقة ثابتة. ونسجل أوضاع نقطة من الزالقة في لحظات زمنية متتالية.

● مسار النقطة المعتبرة من الزالقة قطعة مستقيمة [CD] وحركتها مستقيمة.

الحالة الثالثة :

◄ حرك المسطرة بانتظام من أعلى إلى أسفل وفي نفس الوقت حرك الزالقة بانتظام من اليمين إلى اليسار على سكة المسطرة. ونسجل أوضاع نقطة من الزالقة في لحظات زمنية متتالية.

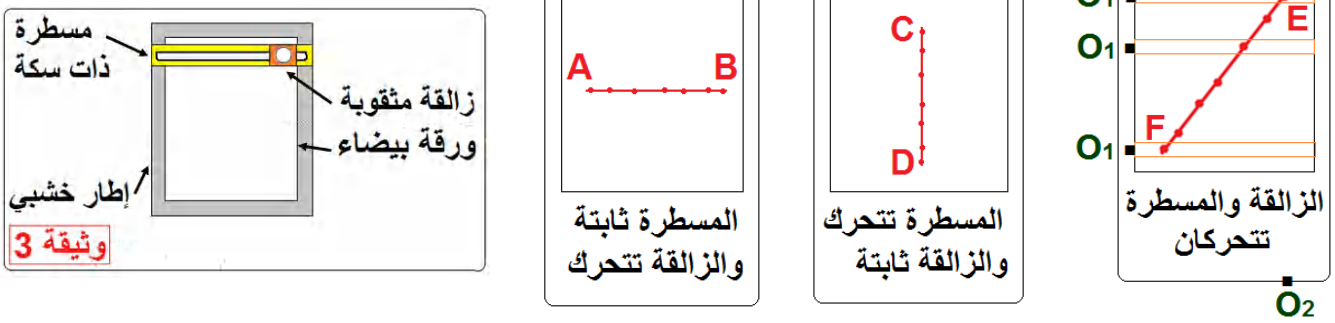
الملاحظة: ● مسار النقطة المعتبرة من الزالقة بالنسبة لمراقب من النقطة O_1 متصلة بالمسطرة قطعة مستقيمة [EF].

● مسار النقطة المعتبرة من الزالقة بالنسبة لمراقب من النقطة O_2 متصلة بالورقة قطعة مستقيمة مائلة [EF] بدايتها النقطة (E) موضع النقطة عند الانطلاق ، نهايتها (F) عند الوصول.

الاستنتاج:

● للنقطة المعتبرة (المتحركة) مساران مختلفان تبعا للمرجع المعتبر.

● عند تغير المرجع بتغير شكل مسار المتحرك سواء في الحركة المستقيمة أو في الحركة الدورانية كما رأينا في الأنشطة السابقة.



التمارين:

تمرين 12 الصفحة 71 ومن 16 إلى 18 الصفحة 72 من الكتاب المدرسي.

المادة : **علوم فيزيائية وتكنولوجيا**
المستوى : الثانية متوسط
الميدان : الظواهر الميكانيكية
المقطع : الحركة والسكون
الوحدة الثالثة : سرعة المتحرك (1 ، 2 ، 3)

تعريف السرعة

لتكن المسافة ℓ التي يقطعها متحرك بين اللحظتين t_1 و t_2 .
$t = t_2 - t_1$ هي المدة الزمنية المستغرقة لقطع هذه المسافة .
فسرعة المتحرك بين اللحظتين t_1 و t_2 هي حاصل قسمة المسافة المقطوعة على المدة الزمنية المستغرقة .

نكتب : $v = \dfrac{\ell}{t_2 - t_1}$ أي $v = \dfrac{\ell}{t}$

ملاحظة: شكل مسار الجسم المتحرك غير مهم .

وحدة السرعة:

في الجملة الدولية هي : المتر / ثانية (m/s) .

- تقدر سرعة الصواريخ بـ km/s وسرعة الطائرات بـ km/h بينما سرعة الحلزون بـ mm/s

تحويل الوحدات:

كيف نحول وحدات السرعة ؟

مثال 1 : $v = 72km/h$ ، أعط قيمة السرعة v بوحدة (m/s)

نحول وحدة المسافة من الكيلومتر إلى وحدة المتر : $72km = 72000m$

و نحول وحدة الزمن من الساعة إلى الثانية : $1h = 3600s$

ثم نجري العملية الحسابية : $v = 72000 \div 3600 = 20$

$$\boxed{v = 72km/h = 20m/s}$$

مثال 2 : $v = 15m/s$ ما قيمة السرعة v بوحدة km/s ؟

$$1000m/3600s \rightarrow 1km/h$$

$$15m/s \rightarrow v\ (km/h)$$

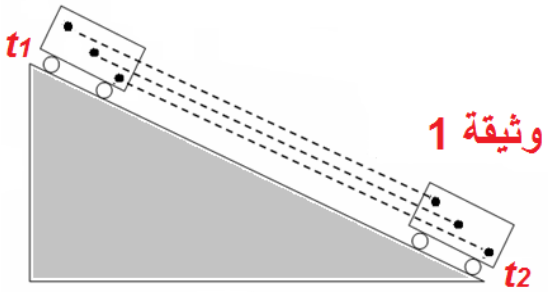
$$v = (15 \times 1) \div (1000 / 3600) = 55$$

$$\boxed{v = 15m/s = 55km/h}$$

2 ـ سرعة نقطة من جسم صلب

أ ـ في حالة حركة انسحابية:

النشاط 1 : حركة جسم ينزلق على مستوى مائل

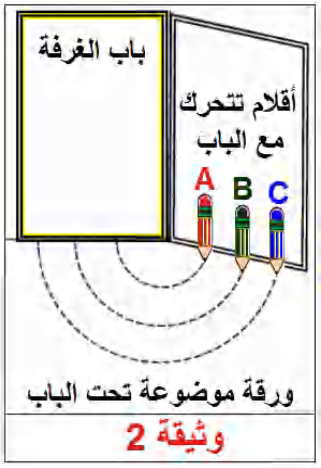


◄ نعلم نقاطا على عربة ونتركها تنزلق على سكة مثبتة على مستوى مائل خلال مدة زمنية t و نراقب حركتها.

● في الحركة الانسحابية كل نقاط الجسم المتحرك تقطع نفس المسافة خلال نفس المدة الزمنية ، إذا سرعاتها لها نفس القيمة .

ب ـ في حالة حركة دورانية

النشاط 2: سرعة نقاط من جسم صلب يقوم بحركة دورانية حول محور



◄ نثبت بأسفل باب الغرفة ثلاثة أقلام ملونة على أبعاد مختلفة من محور الدوران ، ونضع تحتها ورقة بيضاء تلامسها الأقلام ، نفتح الباب فيقوم بحركة دورانية حول محور الدوران الشاقولي.

● تمثل أطوال أقواس الدوائر التي ترسمها ، وهي مختلفة خلال نفس المدة الزمنية.

● سرعة النقاط الثلاث مختلفة ، و للنقطة C سرعة أكبر من سرعة النقطة B ، وسرعة النقطة B أكبر من سرعة النقطة A .

● عندما يقوم جسم صلب بحركة دورانية يكون لمختلف نقاطه التي تقع على أبعاد مختلفة من محور الدوران سرعات مختلفة.

التمارين:

من 1 إلى 10 الصفحة 48 من الكتاب المدرسي.

المادة : **علوم فيزيائية وتكنولوجيا**
المستوى : الثانية متوسط
الميدان : الظواهر الميكانيكية
المقطع : الحركة والسكون
الوحدة الثالثة : سرعة المتحرك (1 ، 2 ، 3)

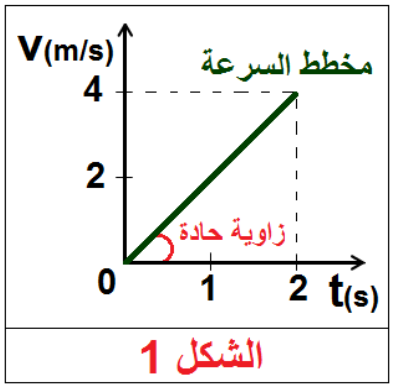
---

3 ـ السرعة المتغيرة والسرعة الثابتة

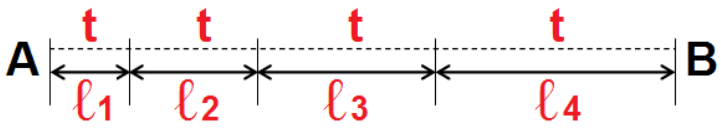
أ ـ السرعة المتغيرة المتزايدة:

النشاط 4 : نزول العربة؟

◄ نسجل أوضاع المتحرك في لحظات متتالية ومتساوية فنحصل على التسجيل التالي:



الشكل 1

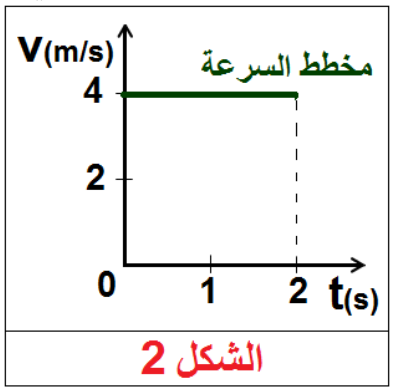


تكون **السرعة متزايدة** وتسمى **الحركة متسارعة**، عندما يقطع المتحرك مسافات تتزايد قيمتها خلال أزمنة متعاقبة ومتساوية. (يحدث هذا في مرحلة الإقلاع أو الانطلاق).

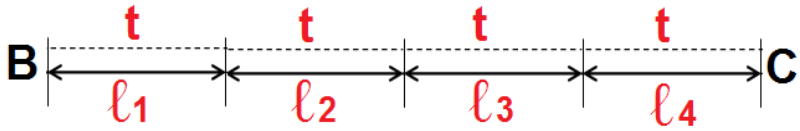
ب ـ السرعة الثابتة:

النشاط 5 : سير العربة أفقيًا

◄ نسجل مواضع المتحرك في لحظات متتالية تفصلها مسافات متساوية، فنحصل على التسجيل التالي:



الشكل 2

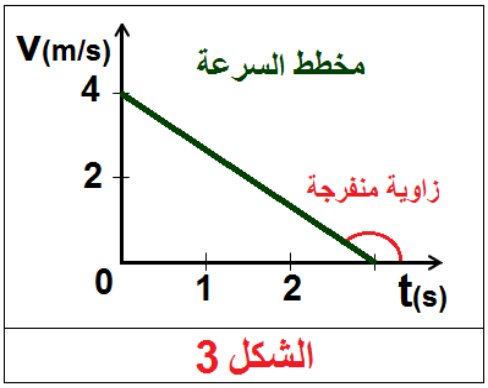


تكون **السرعة ثابتة** وتسمى **الحركة منتظمة**، عندما يقطع المتحرك مسافات متساوية في أزمنة متساوية.

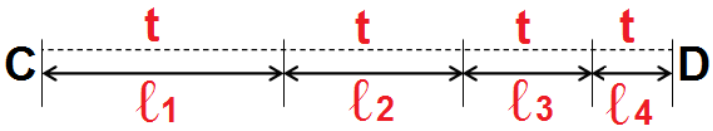
ج ـ السرعة المتغيّرة المتناقصة:

النشاط 6 : صعود العربة

◄ نسجل مواضع المتحرك في لحظات متتالية ومتساوية، فنحصل على التسجيل التالي :



الشكل 3



تكون **السرعة متناقصة** وتسمى **الحركة متباطئة**، عندما يقطع المتحرك مسافات تتناقص قيمتها خلال أزمنة متعاقبة ومتساوية.
(يحدث هذا في مرحلة الفرملة التي تسبق التوقف).

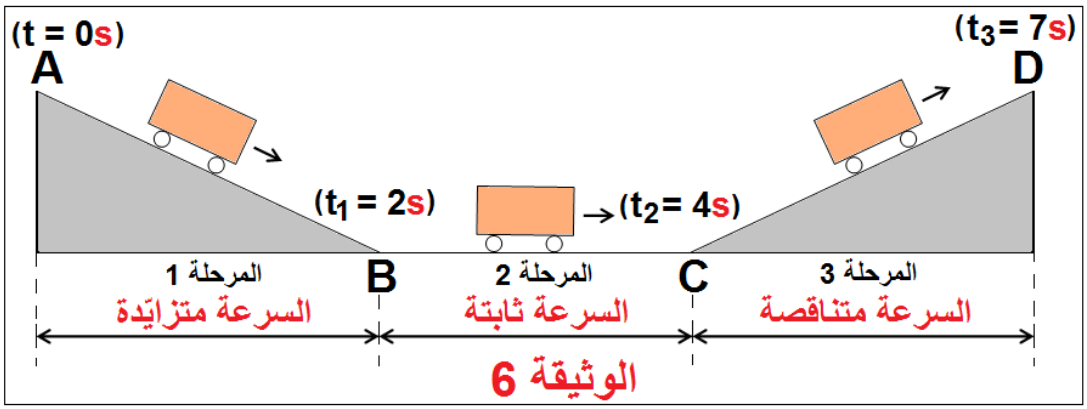
ملاحظة: إن العربة بدون محرك على عكس السيارة التي يمكن أن تحافظ على سرعة ثابتة في كل المراحل.

التمارين:

6 ، 7 ، 9 ، 10 و11 الصفحة 80 من الكتاب المدرسي. و19 الصفحة 82 من الكتاب المدرسي.

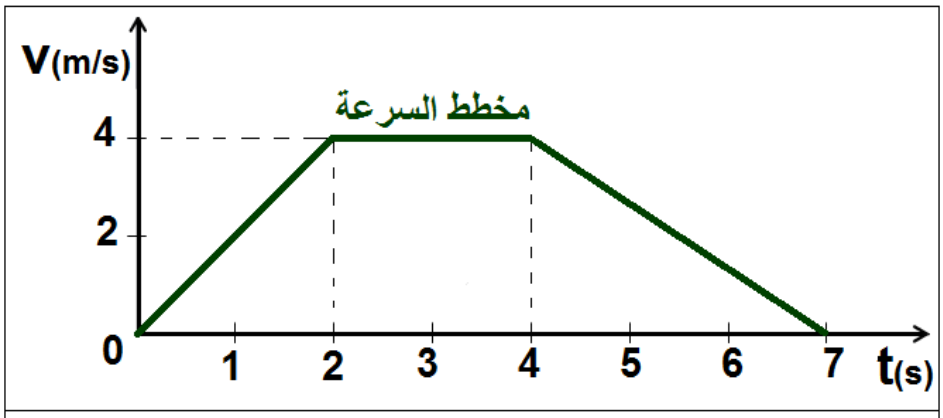
المادة : **علوم فيزيائية وتكنولوجيا**
المستوى : الثانية متوسط
الميدان : الظواهر الميكانيكية
المقطع : الحركة والسكون
الوحدة الثالثة : سرعة المتحرك (1 ، 2 ، 3)

حالة حركة تشمل ثلاث مراحل



الوثيقة 6

◄ **مخطط سرعة العربة خلال المراحل الثلاث:** المنحنى البياني الآتي يمثل تغيرات سرعة العربة بدلالة الزمن من لحظة انطلاقها (t = 0s) إلى لحظة وصولها (توقفها). **الشكل4**



الشكل 4

المرحلة الأولى: بين اللحظتين 0s و 2s تتزايد سرعة العربة حتى تبلغ v = 4m/s عند اللحظة t = 2s (سرعة العربة متزايدة).

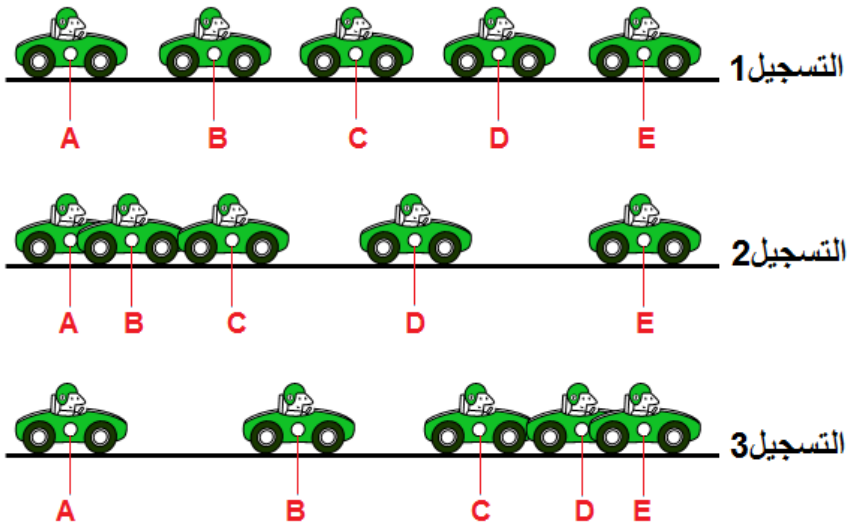
المرحلة الثانية: بين اللحظتين 2s و 4s تبقى سرعة العربة ثابتة v = 4m/s (سرعة العربة ثابتة).

المرحلة الثالثة: بين اللحظتين 4s و 7s تتناقص سرعة العربة حتى تنعدم أي:
(v = 0m/s) عند اللحظة t = 2s (سرعة العربة متناقصة).

التصوير المتعاقب

طريقة تصوير يتمُّ فيها أخذ لقطات متعدّدة لحركة جسم خلال فترات زمنية متساوية ومتتالية، وهذا يسمح بدراسة الحركة.

◄ إليك ثلاث تسجيلات بالتصوير المتعاقب لحركات سيارة من موضع ثابت، كما هو مبيّن في الوثيقة التالية:



● قس المسافة بين النقط في كل تسجيل، كيف تتغيّر سرعة السيارة وما طبيعة حركتها؟

◄ التسجيل1: المسافات المقطوعة متساوية خلال أزمنة متعاقبة ومتساوية، السرعة ثابتة والحركة منتظمة.

◄ التسجيل2 : المسافات المقطوعة خلال فترات زمنية متساوية تتزايد، السرعة متزايّدة والحركة متسارعة.

◄ التسجيل3 : المسافات المقطوعة خلال فترات زمنية متساوية تتناقص، السرعة متناقصة والحركة متباطئة.

التمارين:

12 ، 13 ، 14 و 15 الصفحة 81 من الكتاب المدرسي. و18 الصفحة 82 من الكتاب المدرسي.

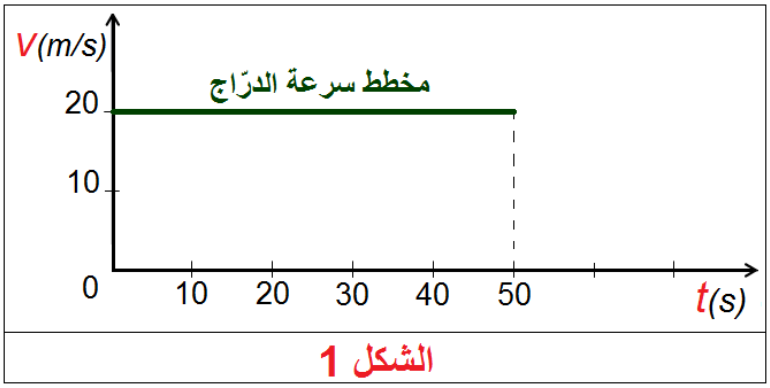
المادة : **علوم فيزيائية وتكنولوجيا**
المستوى : الثانية متوسط **الميدان : الظواهر الميكانيكية**
المقطع : الحركة والسكون
الوحدة الثالثة : سرعة المتحرك (1 ، 2 ، 3)

مخطط السرعة :

النشاط 1 : رسم مخططات السرعة لحركة منتظمة :

السرعة v(m/s)	المدة الزمنية المستغرقة t(s)	المسافة المقطوعة ℓ(m)
20	t_1 = 10	AB = 200
20	t_2 = 10	BC = 200
20	t_3 = 05	CD = 100
20	t_4 = 15	DE = 300
20	t_5 = 10	EF = 200

◄ **رسم المخطط البياني :**



الشكل 1

الملاحظة: مخطط السرعة قطعة مستقيمة توازي محور الأزمنة ، وتقطع محور السرعة عند القيمة : v=20m/s .

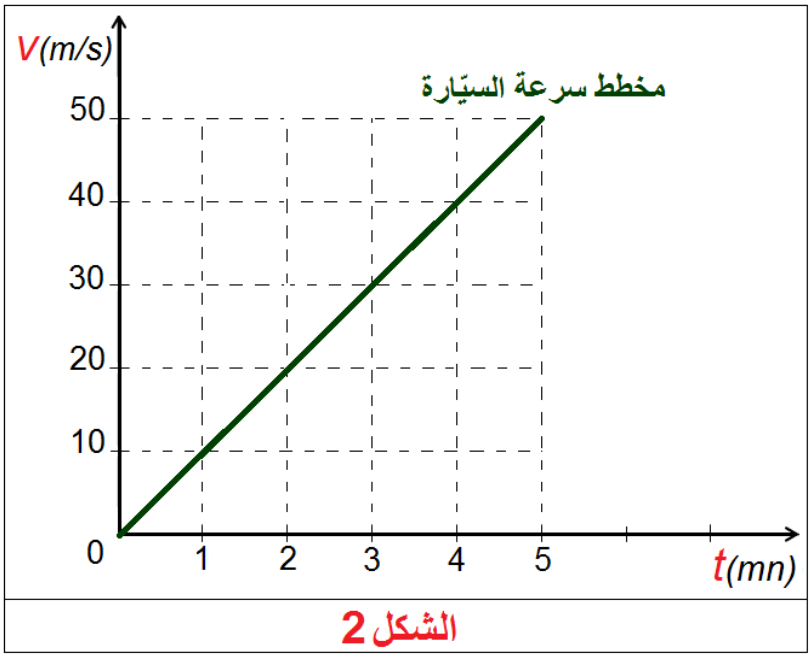
الاستنتاج: سرعة المتحرك ثابتة (v=20m/s). حركة الدراج مستقيمة منتظمة.

النشاط 2: رسم مخطط السرعة لحركة متغيرة :

◄ تتحرك سيارة على طريق مستقيم يعطي العداد سرعتها في اللحظات ؛ أنظر الجدول المرفق :

المطلوب : رسم مخطط سرعة السيارة.

لحظة المرور t(mn)	1	2	3	4	5
قيم السرعة v(m/s)	10	20	30	40	50



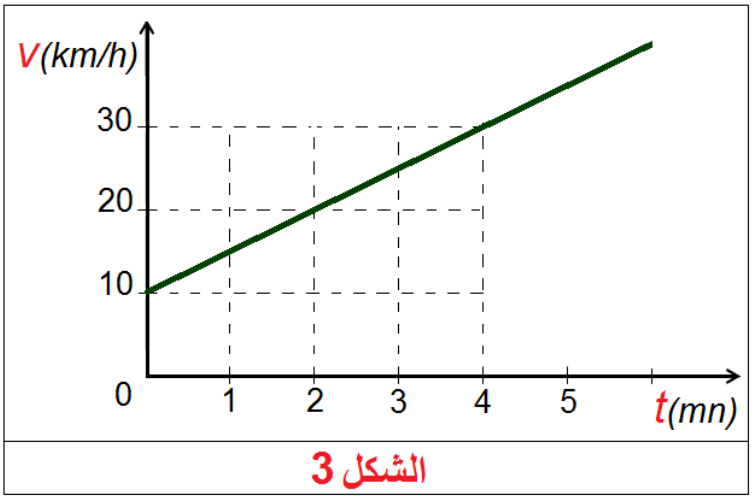
الشكل 2

الملاحظة: مخطط السرعة قطعة مستقيمة مائلة تمر من المبدأ ، وتصنع زاوية حادة مع محور الزمن.

الاستنتاج: سرعة المتحرك متزايدة بانتظام ، وحركته متغيرة.

النشاط 3: قراءة مخطط السرعة :

◄ إليك مخطط السرعة التالي :



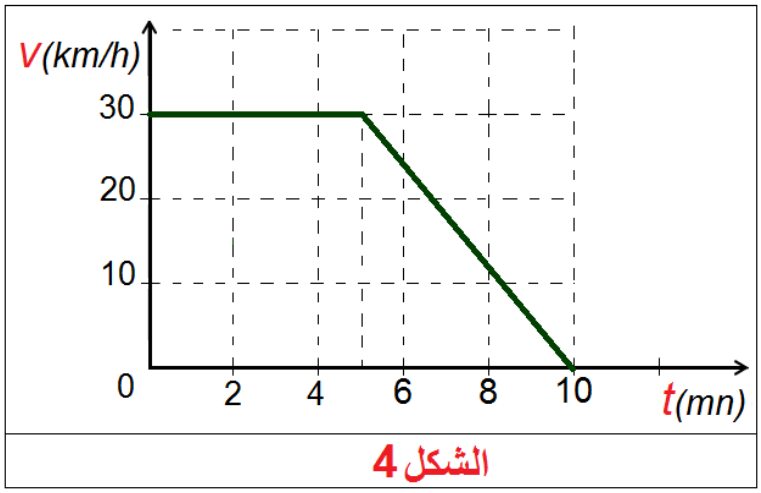
الشكل 3

◄ مخطط السرعة قطعة مستقيمة مائلة تصنع زاوية حادة مع محور الأزمنة.
◄ سرعة المتحرك متزايدة وحركته متغيرة.

● ما هي اللحظة التي تكون فيها سرعة المتحرك v=30km/h ؟
◄ اللحظة هي t=4mn .

النشاط 4: عدد أطوار الحركة :

◄ إليك مخطط السرعة لمتحرك :



الشكل 4

◄ مخطط السرعة يتكون من قطعتين مستقيمتين كل قطعة توافق طورا ، للحركة طوران.
● القطعة [AB] توافق الطور الأول
A(0,30) ، B(5,30) .
مدة الطور الأول:
t_1=5mn–0mn ; **t_1=5mn**
● القطعة [AB] توازي محور الأزمنة .
◄ السرعة ثابتة ، الحركة منتظمة ، v = 30km /h
● القطعة [BC] توافق الطور الثاني B(5,30) ، C(10,0) .
مدة الطور الثاني : **t_2=5mn** ; t_2=10mn–5mn .
● القطعة [BC] تصنع زاوية منفرجة مع محور الأزمنة.
◄ السرعة متناقصة ، الحركة متغيرة.
في الطور الثاني : السرعة الابتدائية: v = 30km/h
السرعة النهائية : v=0km/h (المتحرك توقف عن الحركة).

التمارين:
12 ، 13 ، 14 و 15 الصفحة 81 من الكتاب المدرسي. و18 الصفحة 82 من الكتاب المدرسي.

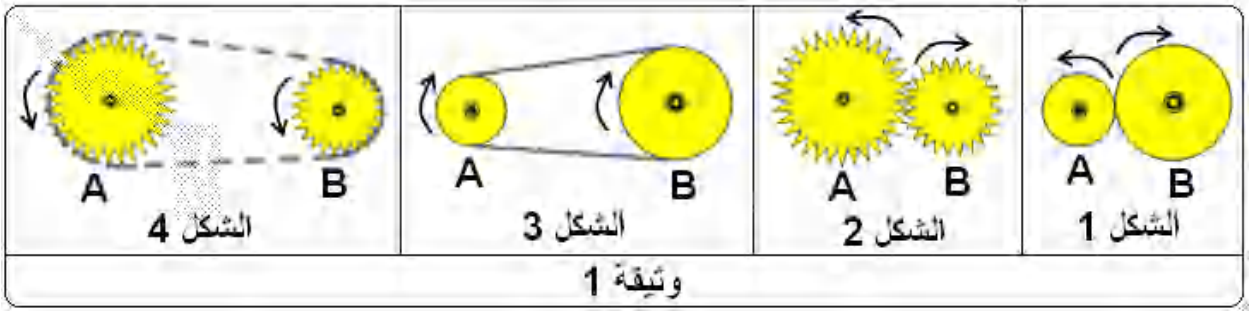
المادة : **علوم فيزيائية وتكنولوجيا**
المستوى : الثانية متوسط
الميدان : الظواهر الميكانيكية
المقطع : الحركة والسكون
الوحدة الرابعة : نقل الحركة (1 ، 2 ، 3 ،، 4)

كيف يتمّ نقل الحركة الدورانية ؟

1 ـ طرق نقل الحركة و عناصرها

النشاط1: متباعدان أم متقاربان؟

◄ لنقل الحركة الدورانية هناك أربعة طرق هي : الاحتكاك ، التعشيق ، السيور ، السلاسل.



● **عناصر نقل الحركة الدورانية:** هي ثلاثة عناصر:

1 - عنصر قائد (العجلة التي تحرك باليد أو بمحرك).
2 - عنصر منقاد (العجلة التي تنقل إليها الحركة).
3 - وسيلة تمرير الحركة (الاحتكاك ، التعشيق ، السيور المطاطية ، السلاسل الحديدية).

● **تصنيف نقل الحركة الدورانية:**

1 - إذا كانت العجلتان متقاربتان نستعمل الاحتكاك أو التعشيق.
2 - إذا كانت العجلتان متباعدتان نستعمل السيور المطاطية أو السلاسل الحديدية.

2 ـ نقل الحركة بين عجلتين متقاربتين:

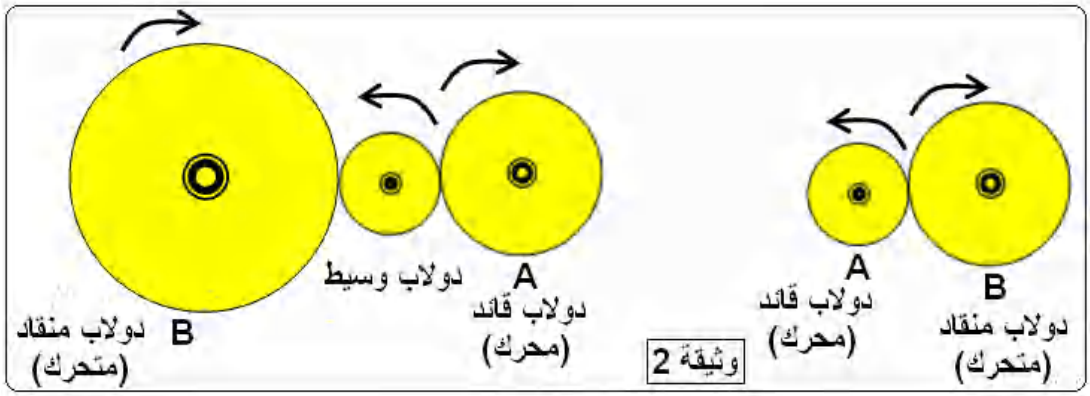
أ ـ نقل الحركة بالاحتكاك :

النشاط 2 : قائد ومنقاد: الشكل1 وثيقة1

◄ نسمي الدولاب (العجلة) الذي يصدر الحركة **دولاب قائد (محرك)**.
نسمي الدولاب (العجلة) الذي تنقل إليه (يستقبل) الحركة **دولاب منقاد (متحرك)**.

● **اتجاه الدوران :** لهما جهتان متعاكستان إذا دار الدولاب القائد نحو اليمين يدور الدولاب المنقاد جهة اليسار.

● لجعل الدولابين القائد والمنقاد يدوران في اتجاه واحد ، نجعل بينهما **دولاب وسيط**. وثيقة 2 .



● **سرعة الدوران :**

النشاط 3 : أيُهما أسرع؟

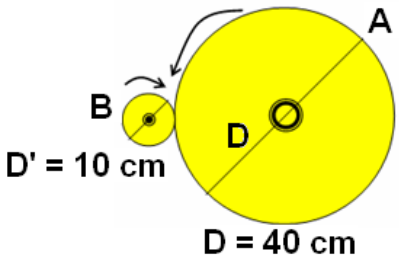
◄ يكون الدولاب أسرع كلما كان قطره أصغر. ونكتب :

سرعة دوران العجلة القائدة × قطرها = سرعة دوران العجلة المنقادة × قطرها

$$N \times D = N' \times D'$$

◄ تقدر سرعة الدوران بعدد الدورات لكل دقيقة ، ونكتب مثلا: **N = 50 tours/mn**

مثال : لاحظ الشكل



سرعة العجلة القائدة (المحركة)A: N = 50 tr/mn

فما سرعة العجلة المنقادة (المتحركة)B ؟

الحل : $N \times D = N' \times D'$

$$N' = \frac{N \times D}{D'} = \frac{50 \times 40}{10} = 200$$

سرعة العجلة المنقادة هي: **N'=200tr/mn**

● **مزايا وعيوب نقل الحركة بالاحتكاك :**

أ ـ المزايا : التحكّم في سرعة الدوران ـ إمكانية عكس جهة الدوران.

ب ـ العيوب : تآكل الأسطح المحتكّة مع مرور الزمن وزيادة الانزلاق بين العجلتين.

التمارين:

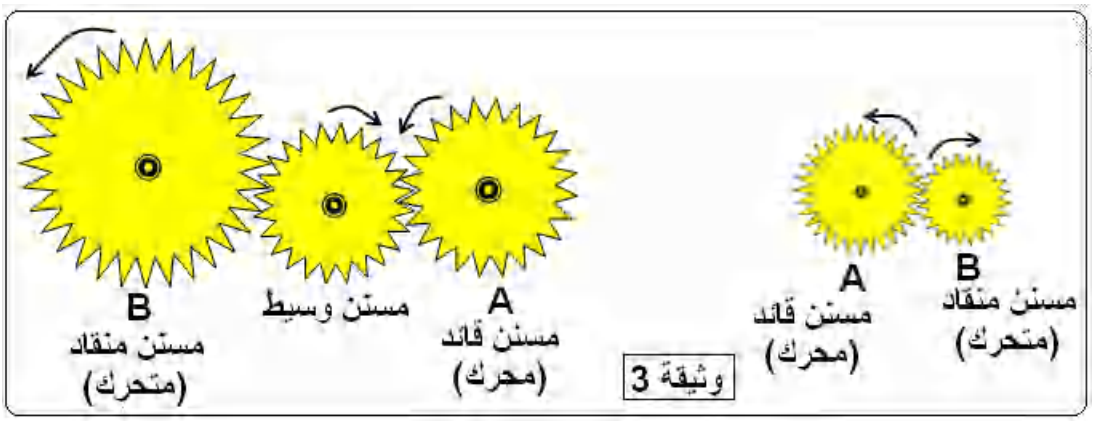
6 ، 10 الصفحة 90 من الكتاب المدرسي.

المادة : **علوم فيزيائية وتكنولوجيا**
المستوى : الثانية متوسط
الميدان : الظواهر الميكانيكية
المقطع : الحركة والسكون
الوحدة الرابعة : نقل الحركة (1 ، 2 ، 3 ،، 4)

ب ـ نقل الحركة بالتعشيق(تشبك المسننات) :

النشاط 4 : أسنان عجلة

◄ تنقل الحركة بين عجلتين مسننتين متقاربتين بواسطة تشابك أسنانهما. كما في الساعات والمحركات.
◄ **اتجاه الدوران :** للمسننين القائد والمنقاد جهتان متعاكستان إذا دار الدولاب القائد نحو اليمين يدور الدولاب المنقاد جهة اليسار.
● لجعل المسننين القائد والمنقاد يدوران في اتجاه واحد ، نجعل بينهما **مسنن وسيط** وثيقة 3 .



النشاط 5 : متى يكون المسنن أسرع ؟

◄ **سرعة الدوران :**
● عندما يكون عدد أسنان عجلتين مسننتين نفسه ، فإنهما تدوران بنفس عدد الدورات.
● عندما يكون عدد أسنان العجلة القائدة أصغر من عدد أسنان العجلة المنقادة(المقتادة) ، فإن عدد الدورات التي تنجزها العجلة القائدة يكون أكبر من عدد الدورات التي تنجزها العجلة المنقادة. أي أن سرعة دوران القائدة أكبر من سرعة دوران المنقادة.
ونكتب :

عدد أسنان القائد×سرعة دورانه = عدد أسنان المنقاد×سرعة دورانه

$$N \times n = N` \times n`$$

حيث:
N : سرعة دوران القائدة
n : عدد أسنان القائدة
N` : سرعة دوران القائدة
n` : عدد أسنان القائدة
مثال : إذا كانت سرعة دوران المسنن القائد: N=10 tr/min ، وعدد أسنانه: n=12
● فما سرعة المسنن المنقاد (N') علما أن عدد أسنانه: n'=24 ؟

الحل :

$$N \times n = N' \times n'$$

$$N' = \frac{N \times n}{n'} = \frac{10 \times 12}{24} = 5$$

N'=5tr/min

سرعة المسنن المنقاد هي:

◄ **التعشيق المستقيم :** يكون فيه المسنّنان محمولان على محورين متوازيين.
◄ **التعشيق المخروطي :** يكون فيه المسنّنان محمولان على محورين متعامدين.

◄ **مزايا وعيوب نقل الحركة بالتعشيق(تشابك المسننات) :**
أ ـ المزايا : التحكّم في سرعة الدوران ـ إمكانية عكس جهة الدوران ـ عدم الانزلاق.
ب ـ العيوب : تآكل وتكسر الأسنان مع مرور الزمن ـ استعمال الشحوم والزيوت الصناعية.

التمارين:
2 ، 3 ، 8 الصفحة 90 و11 ، 12 ، 13 ، 14 ، 15 ، 16 الصفحة 91 من الكتاب المدرسي

المادة : **علوم فيزيائية وتكنولوجيا**
المستوى : الثانية متوسط **الميدان : الظواهر الميكانيكية**
المقطع : الحركة والسكون
الوحدة الرابعة : نقل الحركة (1 ، 2 ، 3 ،، 4)

---

3 ـ نقل الحركة بين عجلتين متباعدتين:

أ ـ نقل الحركة بالسيور :

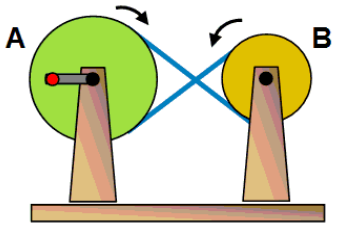
- يتمّ نقل الحركة بين دولابين متباعدين بواسطة سير.

النشاط 7 : التركيب المستقيم

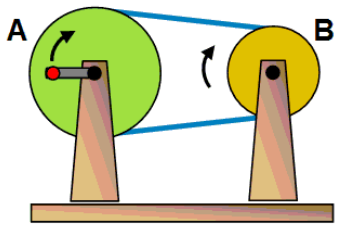
- حينما نركب السير تركيبًا مستقيمًا يدور الدولابان في نفس الاتجاه. الشكل 3

النشاط 8 : التركيب المتقاطع

- حينما نركب السير تركيبًا متقاطعًا يدور الدولابان في اتجاهين متعاكسين. الشكل 4



الشكل 4



الشكل 3

- **ملاحظة :** عند تركيب السير حول محيط الدواليب يجب أن يكون السير مشدودًا غير رخو لينقل الحركة.
- يمكن استعمال سير واحد لتدوير عدة دواليب بدولاب قائد واحد.

◄ **نسبة السرعة :**

إن نسبة السرعة بين دولابين متباعدين(نقل الحركة بالسيور) هي نفسها بين دولابين متقاربين(نقل الحركة بالاحتكاك) وهذا حينما لا يحدث انزلاق للسير على إحدى العجلتين.

ونكتب : $N \times D = N` \times D`$

ومنه : $\frac{N}{N`} = \frac{D`}{D}$

حيث: **N** : سرعة دوران القائدة
n : عدد أسنان القائدة
N` : سرعة دوران القائدة
n` : عدد أسنان القائدة

◄ **مزايا وعيوب نقل الحركة بالسيور :**

أ ـ المزايا : سهلة التركيب ـ التحكّم في سرعة الدوران وجهته ـ إمكانية تشغيل عدة آلات بمحرك واحد ـ نقل الحركة مسافة بعيدة ـ التقليل من الضجيج.

ب ـ العيوب : تآكل وتقطع السيور مع مرور الزمن ـ الانزلاق.

التمارين:

4 ، 5 ، 7 ، 9 الصفحة 90 و 17 ، 18 الصفحة 92 من الكتاب المدرسي

المادة : **علوم فيزيائية وتكنولوجيا**

المستوى : الثانية متوسط **الميدان : الظواهر الميكانيكية**

المقطع : الحركة والسكون

الوحدة الرابعة : نقل الحركة (1 ، 2 ، 3 ،، 4)

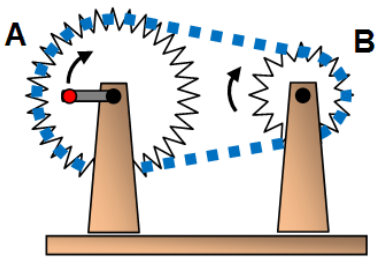
---

2 ـ نقل الحركة بين عجلتين متباعدتين:

ب ـ نقل الحركة بالسلاسل :

النشاط 9 : زريدات وأسنان

◄ تنقل الحركة بين عجلتين مسنّنتين متباعدتين بواسطة سلسلة تتشابك زريداتها مع أسنان العجلتين.



الشكل 5

◄ **اتجاه الدوران :** للمسننين القائد والمنقاد نفس جهة الدوران ، إذا دار الدولاب المسنّن "القائد" باتجاه عقارب الساعة (نحو اليمين) يدور الدولاب المسنّن (المنقاد) باتجاه عقارب الساعة (نحو اليمين) أيضًا.

● تلعب السلسة في نقل الحركة الدورانية من مسنّن قائد إلى مسنّن منقاد دور وسيط الحركة. كما في الدرّاجة.

● **نسبة السرعة :**

● تكون سرعة مسنن أكبر كلما كان عدد أسنانه أصغر.

ونكتب : $N \times n = N` \times n`$ ومنه : $\frac{N}{N`} = \frac{n`}{n}$

حيث:

N : سرعة دوران القائد

n : عدد أسنان القائد

N` : سرعة دوران القائد

n` : عدد أسنان القائد

النشاط 10 : تغيّر السرعة في الدرّاجة

◄ عناصر نقل الحركة في الدرّاجة :

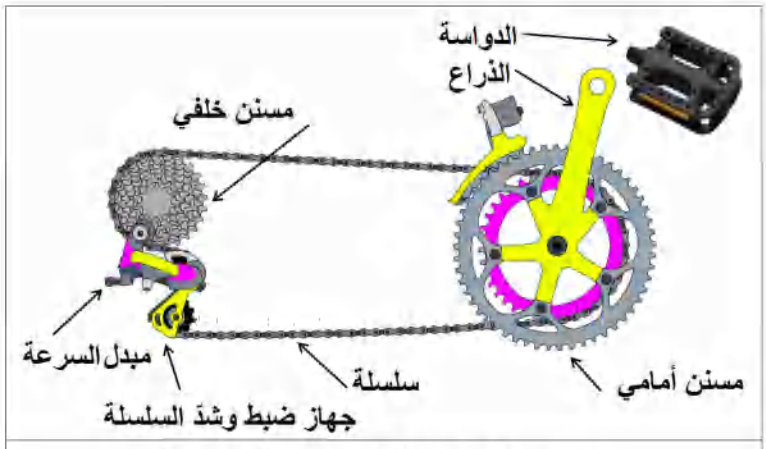
المدواس(قائد) : مكوّن من ثلاث عجلات مسنّنة كبيرة مختلفة الأقطار(عدد الأسنان).

العجلة المسنّنة الخلفية(مقتادة): مكوّنة من عدد من المسنّنات الصغيرة.

سلسلة : لها طول محدود.

مبدّل السرعة : يعمل على تبديل موضع السلسلة حول المسنّنات.

جهاز ضبط السلسلة : يعمل على شدّ السلسلة.



عناصر نقل الحركة في الدرّاجة الهوائية

◄ في بعض الدرّاجات يمكن الحصول على عشرين سرعة مختلفة.

◄ **مزايا وعيوب نقل الحركة بالسلاسل :**

أ ـ المزايا : التحكّم في سرعة الدوران ـ المحافظة على جهة الدوران ـ عدم الانزلاق ـ نقل الحركة مسافة بعيدة ـ تشغيل عدّة آلات بمصدر واحد للحركة.

ب ـ العيوب : تآكل وتقطع السلسلة مع مرور الزمن ـ استعمال الشحوم والزيوت الصناعية.

النشاط 11 : **أين تستعمل هذه الطرق ؟**

◄ لاحظ الآلات من حولك وتعرّف على كيفية نقل الحركة في كل منها :

الرقم	الطريقة	مجال استعمالها
1	الاحتكاك	عجلة الألعاب الكبيرة ـ آلة الخياطة (لف الخيط على الإطار المعدني) ـ آلات الطباعة ـ المخرطة المعدنية والمخرطة الخشبية ـ آلات لف (الورق ـ القماش) ـ احتكاك دينامو الدراجة والعجلة ـ مراكز المراقبة التقنية للسيارات...
2	التعشيق	الساعات والمنبهات الميكانيكية ـ المثقب اليدوي ـ علبة السرعة للسيارات ـ خلاطة الإسمنت ـ الجرّارات ـ المحركات...
3	السيور المطاطية	المحركات ـ آلة الخياطة ـ خلاطة الإسمنت ـ آلة الحصاد ـ طاحونة الحبوب ـ آلة التسجيل...
4	السلاسل الحديدية	الدراجة الهوائية والدراجة النارية ـ المحركات ـ خلاطة الإسمنت ـ آلة الحصاد...

التمارين:

1 الصفحة 90 و 19 و20 الصفحة 92 من الكتاب المدرسي

المادة : **علوم فيزيائية وتكنولوجيا** **المستوى : الثانية متوسط**

الميدان : الظواهر الكهربائية والمغناطيسية **المقطع : المغانط**

الوحدة الأولى : المغانط(1)

---

1 ـ اكتشاف المغناطيس :

● أكتشف في الطبيعة على شكل حجارة ، وهو أحد خامات الحديد المعروفة باسم : **المغنيتيت** **magnétite** . أكسيد الحديد المغناطيسي.

●أكتشف منذ أكثر من 2500 سنة حينما لاحظ أحد الرعاة الإغريق في منطقة **مغنيسيا** بآسيا الصغرى (تركيا حاليا) التصاق حجرة صغيرة رمادية يغلب عليها اللون الأسود ؛ بطرف عصاه المصنوع من الحديد.

● بعد معرفة خصائص المغناطيس تمكن الإنسان من صنعه بأشكال وأحجام مختلفة وسميت **مغانط اصطناعية**.

2 ـ أشكال مغناطيس :

أشهرها وأكثرها استعمالا وأقواها صنعت من حديد الفولاذ ، وتتميز بقوة جذب كبيرة. **وثيقة 1**.

3 ـ فعل المغناطيس على المواد (القوة المغناطيسية) :

النشاط 1 : القوة المغناطيسية

نقرب مغناطيسا من مجموعة مواد مختلفة الواحدة تلو الأخرى ، ثم نملأ الجدول التالي :

الجسم	مدور حديدي	قطعة ورق	أعواد ثقاب	ممحاة	مسمار	سدادة قارورة	قطعة نقدية
مادة الصنع	حديد	ألمنيوم	خشب	مطاط	حديد	بلاستيك	نيكل
هل ينجذب؟	نعم	لا	لا	لا	نعم	لا	نعم

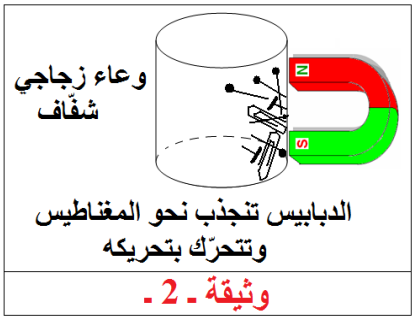
الاستنتاج: المواد التي يجذبها المغناطيس نسميها **مواد مغناطيسية** (الحديد والنيكل) والمواد التي لا يجذبها المغناطيس نسميها **مواد لا مغناطيسية** (الخشب ، المطاط ، الورق ، الزجاج ن النحاس ، الألمنيوم ، البلاستيك ...).

النشاط 2 : نفاذ القوة المغناطيسية:

نضع مجموعة دبابيس (ماسكات الورق) داخل وعاء زجاجي ثم نقرب مغناطيسا قويا من السطح الخارجي للوعاء الزجاجي. **وثيقة ـ 2 ـ**.

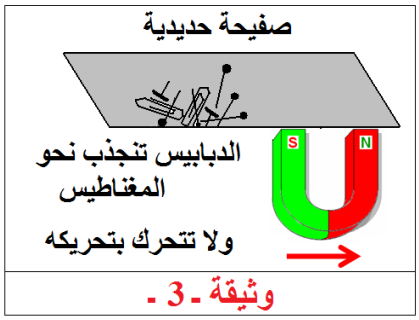
الملاحظة : الدبابيس الحديدية تنجذب نحو المغناطيس وتتحرك معه.

الاستنتاج: القوة المغناطيسية تؤثر عبر المواد غير المغناطيسية.



النشاط ـ 3 ـ تعطيل القوة المغناطيسية:

نعيد نفس التجربة السابقة لكن مع صفيحة حديدية **وثيقة ـ 3 ـ**

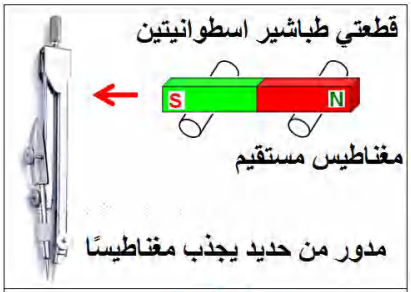


وثيقة ـ 3 ـ

الملاحظة: الدبابيس الحديدية تنجذب ولا تتحرك بتحريك المغناطيس.
الاستنتاج: المواد المغناطيسية لا تسمح للقوة المغناطيسية بالنفاذ عبرها.

النشاط ـ 4 ـ هل يمكن لجسم مصنوع من مادة مغناطيسية جذب مغناطيس ؟

نقرب مدورا حديديا من مغناطيس موضوع فوق قطعتي طباشير اسطوانيتي الشكل **وثيقة ـ 4 ـ**



وثيقة ـ 4 ـ

الملاحظة: المغناطيس يتحرك وينجذب نحو المدور.
الاستنتاج: الجسم المصنوع من مادة مغناطيسية يمكنه جذب مغناطيس.

المادة : **علوم فيزيائية وتكنولوجيا** **المستوى : الثانية متوسط**

الميدان : الظواهر الكهربائية والمغناطيسية **المقطع : المغانط**

الوحدة الأولى : المغانط(2)

النشاط ـ 5 ـ للمغناطيس قطبان

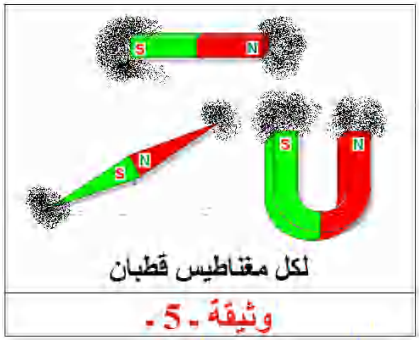
نغلف مغناطيسا بقطعة قماش أو ورقة ، ثم نغمرها في برادة الحديد **وثيقة ـ 5 ـ** .

الملاحظة: انجذاب البرادة بكمية أكبر عند طرفي المغناطيس وذلك مهما كان شكله.

الاستنتاج: نسمي كل طرف **قطبا** أي أن لكل مغناطيس قطبان.

ملاحظات هامة :

- توجد مغانط متعددة الأقطاب ، عدد الأقطاب يكون فيها زوجيا ، يحصل عليها بتجميع عدة مغانط.
- لا يوجد مغناطيسا بقطب واحد (لا يمكن فصل القطبين عن بعضهما أبدا).



وثيقة ـ 5 ـ

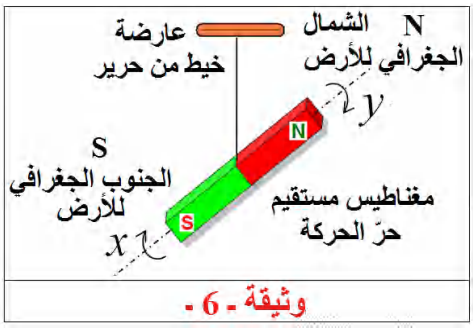
كيف نعين قطبي مغناطيسا عمليا ؟

النشاط ـ 6 ـ المغناطيس حر الحركة يأخذ اتجاها ثابتا:

نعلق مغناطيسا مستقيما بخيط من منتصفه ونتركه حتى يستقر تماما ، ثم نعين الاتجاهين x ; y. ، نزيحه قليلا نحو اليمين أو اليسار ، ثم نتركه ليستقر ثانية. **وثيقة ـ 6 ـ**

الملاحظة: المغناطيس حافظ على وضعه x ; y.

الاستنتاج: ● القطب الذي يشير جهة الشمال الجغرافي للأرض يدعى **القطب الشمالي** للمغناطيس ونميزه باللون الأحمر أو بوجود الحرف (N).



وثيقة ـ 6 ـ

- القطب الذي يشير جهة الجنوب الجغرافي للأرض يدعى **القطب الجنوبي** للمغناطيس ونميزه باللون الأخضر أو الأزرق أو بوجود الحرف (S).

النشاط ـ 7 ـ التجاذب و التنافر

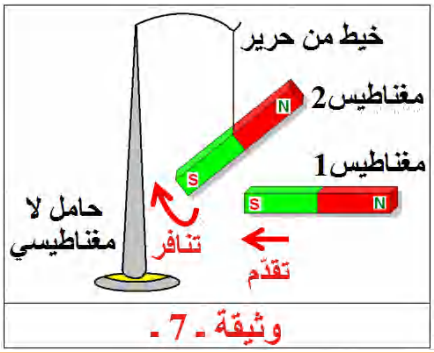
نقرب مغناطيسا من مغناطيس آخر معلق بخيط في حامل **وثيقة ـ 7 ـ**

الملاحظة:

- القطب الشمالي من القطب الشمالي ← المغناطيس المعلق يبتعد.
- القطب الجنوبي من القطب الجنوبي ← المغناطيس المعلق يبتعد.
- القطب الشمالي من القطب الجنوبي ← المغناطيس المعلق يقترب.

الاستنتاج:

- قطبان بنفس الاسم يتنافران وقطبان باسمين مختلفين يتجاذبان.



وثيقة ـ 7 ـ

التمارين:

1 ، 3 ، 5 ، 7 ، 13 ، 14 ، 15 ، 16 و17 الصفحة 110 و20 ، 22 ، 25 و26 الصفحة 111 من الكتاب المدرسي

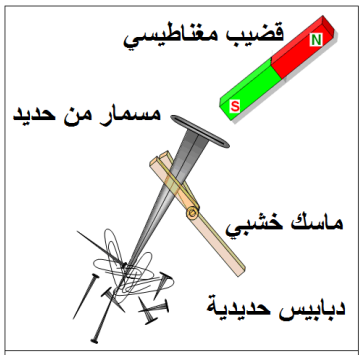
المادة : **علوم فيزيائية وتكنولوجيا**
المستوى : الثانية متوسط
الميدان : الظواهر الكهربائية والمغناطيسية
المقطع : المغانط
الوحدة الثانية : طرق تمغنط الحديد(1)

---

1 ـ المغنطة :

النشاط 1 : تمغنط الحديد

نمسك مسمارًا حديديًا بملقط خشبي ونقربه من دبابيس حديدية **الشكل1**.
الملاحظة: المسمار لا يجذب الدبابيس.
● نقرب من المسمار قضيب مغناطيسي دون لمسه.
الملاحظة: المسمار جذب إليه الدبابيس الحديدية.
● نبعد القضيب المغناطيسي عن المسمار.
الملاحظة: تسقط الدبابيس الحديدية.
الاستنتاج: عند تقريب مغناطيس من المسمار يكسبه خاصة جذب القطع الحديدية الصغيرة، أي أنه **يمغنط** و**يفقد مغنطته** عند إبعاد المغناطيس عنه (المؤثر).



الشكل 1

النشاط ـ 2 ـ الأجسام القابلة للتمغنط

قرب مغناطيسا من مجموعة المواد المدونة في الجدول التالي :

الجسم	مسمار حديدي	قطعة من الألمنيوم	قطعة من النحاس	قطعة من البلاستيك	قطعة من الخشب	خاتم من الذهب	قطعة من النيكل	قطعة من الزجاج
هل يحدث انجذاب ؟	نعم	لا	لا	لا	لا	لا	نعم	لا

الاستنتاج: المواد التي لا تنجذب إلى قطب المغناطيس لا تتمغنط وتدعى **مواد لا مغناطيسية**، أما المواد التي تنجذب إلى قطب المغناطيس تتمغنط وتدعى **مواد مغناطيسية** (الحديد، النيكل، الكوبلت).

النشاط 3 : تعيين قطبي القطعة الممغنطة

نقرب الطرف البعيد للمسمار عن المغناطيس من لقطب الشمالي للإبرة المغناطيسية ثم من القطب الجنوبي لها. **الشكل2**.
الملاحظة: القطب الشمالي للإبرة ينجذب للمسمار (قطب جنوبي)، والقطب الجنوبي للإبرة يبتعد عن المسمار (قطب جنوبي).
الاستنتاج: أصبح للمسمار قطبان شمالي (رأس المسمار وهو الطرف القريب من المغناطيس)، وقطب جنوبي للمسمار (وهو الطرف البعيد عن المغناطيس).

الشكل 2

2 ـ طرق المغنطة

النشاط ـ 4 ـ المغنطة بالتأثير :

نقرب قطعة حديد لين من قطب مغناطيس لمدة زمنية معينة ، ثم نأخذ القطعة الحديدية و نقربها من كومة برادة الحديد. **الشكل3**.

الملاحظة: البرادة تنجذب نحو قطعة الحديد اللين .

الاستنتاج: تمغنطت قطعة الحديد اللين بـ**تأثير المغناطيس** عليها ، فنقول أنها **تمغنطت بالتأثير**.

الشكل 3 ـ التمغنط بالتأثير

النشاط ـ 5 ـ المغنطة بالدلك:

نأخذ مسمارا حديديا و ندلكه بقضيب مغناطيسي بحيث نسحب قطبه على طول المسمار ثم نرفعه بعيدا عن المسمار، ونكرر ذلك عدة مرات ومن نفس نقطة البداية.

نقرب المسمار من كومة برادة الحديد. **الشكل4**.

الملاحظة: المسمار المدلوك اكتسب خاصية جذب برادة الحديد، أي أنه **تمغنط**.

الاستنتاج: يمغنط المسمار الحديدي بدلكه بأحد قطبي مغناطيس.

الشكل 4 ـ التمغنط بالدلك

النشاط ـ 6 ـ المغنطة بالتيار الكهربائي:

نأخذ مسمارا من الحديد و نلف حوله سلك ناقل من النحاس معزول . نصل طرفي الناقل بقطبي مولد كهربائي (بطارية أعمدة مسطحة). ثم نقرب برادة الحديد من رأس المسمار (لاحظ الدارة الكهربائية). **الشكل5**.

الملاحظة: المسمار لا يجذب البرادة (الدارة الكهربائية مفتوحة).

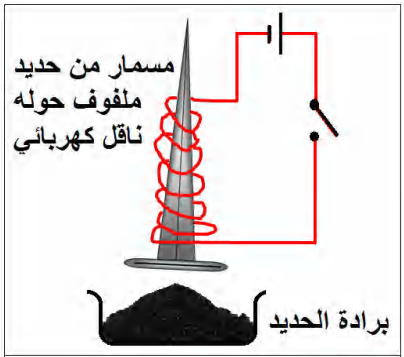
- نغلق الدارة بغلق القاطعة

الملاحظة: المسمار يجذب البرادة (الدارة مغلقة والتيار الكهربائي يمر فيها).

- نفتح الدارة.

الملاحظة: تسقط البرادة.

الاستنتاج: تمغنط المسمار بمرور التيار الكهربائي في الدارة . و تزول مغنطة المسمار (يفقد مغنطته) بقطع التيار عن الدارة.



الشكل 5 ـ التمغنط بالتيار الكهربائي

التمارين:

8 ، 9 ، 12 الصفحة 110 و21 ، 23 الصفحة 111

المادة : **علوم فيزيائية وتكنولوجيا** **المستوى : الثانية متوسط**

الميدان : الظواهر الكهربائية والمغناطيسية **المقطع : المغانط**

الوحدة الثانية : طرق تمغنط الحديد(2)

النشاط ـ 7 ـ مغنطة الفولاذ:

● **الفولاذ :** حديد يحوي نسبة من الكربون تتراوح بين 0.4 و 0.5 % .

الشكل 6 ـ تمغنط الفولاذ

أ ـ نقرب برادة الحديد من قضيب فولاذي **الشكل6 ـ أ ـ**.

الملاحظة: القضيب الفولاذي لا يجذب برادة الحديد.

الاستنتاج: الفولاذ ليس مغناطيسا طبيعيا.

ب ـ نقرب من قضيب الفولاذ مغناطيسا **الشكل6 ـ ب ـ**.

الملاحظة: اكتسب الفولاذ خاصية جذب برادة الحديد .

الاستنتاج: يتمغنط الفولاذ مثل الحديد .

ج ـ نبعد المغناطيس الذي أحدث مغنطة القضيب الفولاذي **الشكل6 ـ ج ـ**.

الملاحظة: تبقى كمية برادة الحديد ملتصقة بطرف القضيب الفولاذي.

الاستنتاج: يحتفظ الفولاذ بمغنطته عكس الحديد الذي يفقدها، لذا تصنع المغانط التي تستعمل في كل الأغراض المعروفة والتي تدعى **المغانط الدائمة** من مادة **الفولاذ**.

3 ـ إزالة المغنطة:

النشاط ـ 8 ـ إزالة المغنطة بالتسخين:

● تزول مغنطة الفولاذ بالتسخين الشديد عند تسخين مغناطيس مصنوع من الفولاذ حتى الدرجة 760 c° فإنه لا يجذب القطع الحديدية ولا برادة الحديد.

النشاط ـ 9 ـ إزالة المغنطة بواسطة حقل مغناطيسي معاكس:

نحقق التجربة كما في **الشكل8**.

الشكل 7 ـ إزالة المغنطة بحقل مغناطيسي معاكس

الملاحظة: القضيب الفولاذي يجذب برادة الحديد وعند إبعاد المغناطيس(قطبه الشمالي) وتقريب قطبه الجنوبي تتساقط البرادة الملتصقة بالقضيب تدريجياً.

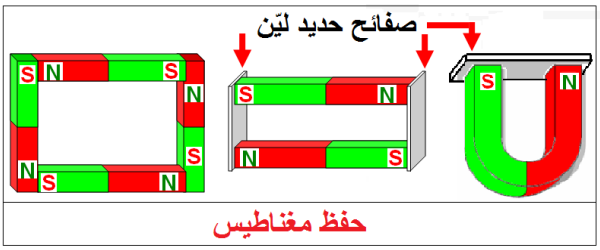
الاستنتاج: يفقد القضيب الفولاذي الممغنط مغنطته إذا تعرض لحقل مغناطيسي معاكس للحقل المغناطيسي الذي أدى إلى تمغنطه.

النشاط ـ 10 ـ إزالة المغنطة بالطرق:

● يفقد المغناطيس مغنطته ● بالطرق العنيف. ● بسقوطه من ارتفاع كبير ليصطدم بأرض صلبة وبأجسام صلبة قاسية.
● مع مرور الزمن ، إذا لم تحفظ بعناية وبطريقة مناسبة.

النشاط ـ 11 ـ حفظ مغناطيس:

تحفظ المغانط بعد استعمالها بطريقة خاصة حيث يوصل القطب الشمالي للمغناطيس بالقطب الجنوبي لمغناطيس آخر مباشرة ، أو بواسطة قطعة حديد ليّن.



حفظ مغناطيس

التمارين:

29 ، 30 ، 31 الصفحة 112 من الكتاب المدرسي.

المادة : **علوم فيزيائية وتكنولوجيا**
المستوى : الثانية متوسط
الميدان : الظواهر الكهربائية والمغناطيسية
المقطع : المغانط
الوحدة الثالثة : الحقل المغناطيسي المتولد عن مغناطيس

---

1 ـ مفهوم الحقل المغناطيسي :

النشاط 1 : وجود الحقل المغناطيسي:

◄ يؤثر القضيب المغناطيسي على القطع الحديدية الصغيرة الموجودة بالقرب من طرفيه بقوة جذب. هذه القوة تظهر في الفضاء المحيط بالمغناطيس من كل جوانبه و يقل تأثيرها تدريجيا حتى تنعدم بالابتعاد عن المغناطيس.

◄ نقول إن المغناطيس يولد في المنطقة أو الفضاء الذي يحيط به حقلا يدعى : **الحقل المغناطيسي** ، يؤثر على الأجسام الحديدية و على التيار الكهربائي بقوة.

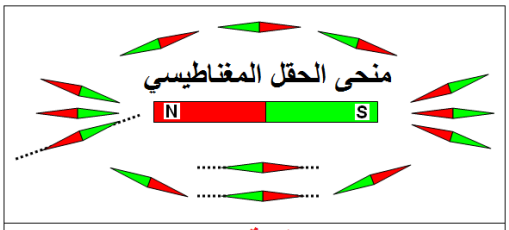
2 ـ خصائص الحقل المغناطيسي :

النشاط 2 : منحى و جهة الحقل المغناطيسي :

◄ للحقل المغناطيسي المؤثر على الإبر الممغنطة في كل نقطة من الفضاء المحيط بالمغناطيس اتجاه و منحى معينان كما أن شدته تتغير حسب بعد النقطة عن المغناطيس.

3 ـ تعيين منحى الحقل المغناطيسي :

النشاط 3 : الإبر الممغنطة تدل على منحى الحقل :



وثيقة ـ 1 ـ

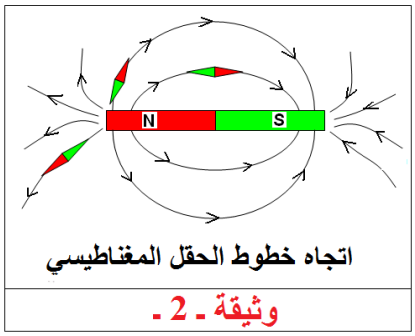
نضع إبرة ممغنطة بجوار قضيب مغناطيسي في نقاط عدة ، و عندما تستقر في كل موضع نرسم على الورقة الموضوعة تحت المغناطيس مستقيما ينطبق على محور الإبرة. **وثيقة1**

الملاحظة: المستقيمات تكون متوازية في المنطقتين على جانبي القضيب المغناطيسي وتتقاطع مع المستقيمات المرسومة قريبا من طرفي القضيب المغناطيسي.

الاستنتاج: للحقل المغناطيسي في كل نقطة من الفضاء المحيط بالمغناطيس منحى خاصا.

4 ـ تعيين اتجاه الحقل المغناطيسي :

النشاط 4 : الاتجاه جنوب ، شمال للإبرة يدل على اتجاه الحقل :



وثيقة ـ 2 ـ

نضع إبرة ممغنطة بجوار قضيب مغناطيسي قريبا من القطب الشمالي وعندما تستقر نحاول إزاحتها عن وضع توازنها بتدويرها قليلا.

وثيقة2

الملاحظة : الإبرة الممغنطة تتخذ أوضاعا مختلفة حسب الموضع الذي تتواجد فيه ، كما أن تأثير المغناطيس يقل تدريجيا حتى ينعدم بإبعاد الإبرة.

الاستنتاج : يكون للحقل المغناطيسي في كل نقطة من الفضاء المحيط بالمغناطيس اتجاه محدد هو الذي يشير إليه القطب الشمالي لإبرة ممغنطة موضوعة في تلك النقطة.

- تخرج خطوط الحقل من القطب الشمالي للمغناطيس وتذهب إلى قطبه الجنوبي ولهذه الخطوط اتجاه.
- تتجه الإبرة الممغنطة الموضوعة قرب مغناطيس وفق اتجاه الحقل المغناطيسي في تلك النقطة إذ يتجه قطبها الشمالي في نفس اتجاه الحقل المغناطيسي.

ملاحظة هامة :

يمكن إرفاق بكل نقطة من الفضاء المحيط بالمغناطيس شعاعا $\vec{B}$ يمثل الحقل المغناطيسي في تلك النقطة ، بحيث يكون لهذا الشعاع في كل نقطة اتجاه و منحى و شدة خاصة تتعلق ببعد النقطة عن المغناطيس .

التمارين:

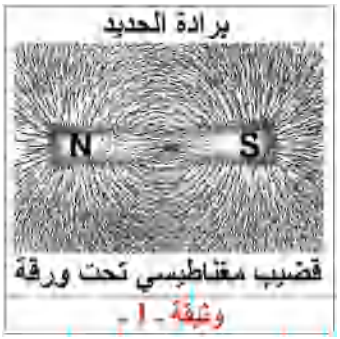
4 الصفحة 110 ، و 19 الصفحة 111 ، و 27 ، 28 الصفحة 112 من الكتاب المدرسي.

المادة : **علوم فيزيائية وتكنولوجيا**
المستوى : الثانية متوسط
الميدان : الظواهر الكهربائية والمغناطيسية
المقطع : المغانط
الوحدة الثالثة : الحقل المغناطيسي وخطوطه

خطوط الطيف المغناطيسي:

1 ـ المغناطيس على شكل قضيب:

النشاط 1 : شكل الطيف المغناطيسي:

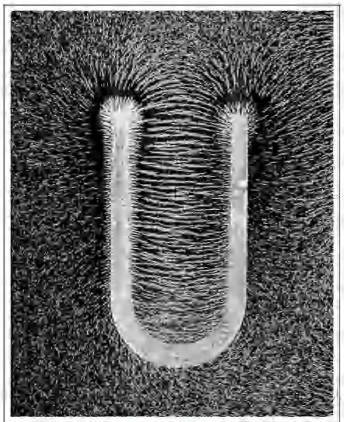


وثيقة ـ 1 ـ

◄ نضع مغناطيسا تحت ورقة من المقوى وننثر فوقها في كل الجهات برادة الحديد وننقر بالأصبع على الورقة نقرا خفيفا. **وثيقة1**
الملاحظة : تتوضع برادة الحديد (التي كانت مبعثرة) وتنتظم في شكل خطوط منحنية تبدأ من أحد طرفي (قطبي) المغناطيس وتنتهي عند القطب الآخر.
الاستنتاج : يمكن بواسطة برادة الحديد تجسيد مجموعة خطوط الحقل المغناطيسي لمغناطيس على شكل قضيب.
● تتوضع برادة الحديد حول المغناطيس في خطوط منتظمة ، تجسد هذه الخطوط خطوط الحقل المغناطيسي والتي تشكل الطيف المغناطيسي.

2 ـ المغناطيسي النضوي(U) :

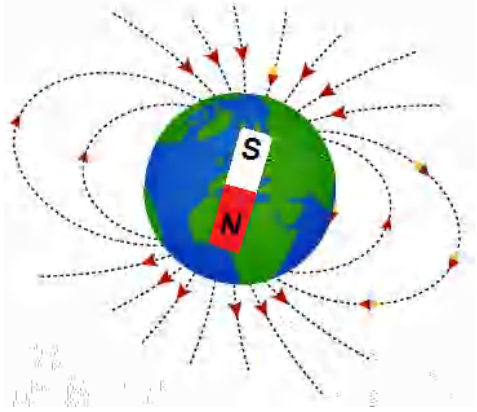
النشاط2 : شكل الطيف المغناطيسي:


وثيقة ـ 2 ـ

◄ نضع مغناطيسا نضويًا تحت ورقة من المقوى وننثر فوقها في كل الجهات برادة الحديد ننقر بالأصبع على الورقة نقرا خفيفا. **وثيقة2**
الملاحظة : تتوضع برادة الحديد (التي كانت مبعثرة) وتنتظم في شكل خطوط مستقيمة ومتوازية في المنطقة بين فرعي المغناطيس ومنحنية في باقي المواضع بحيث تبدأ من أحد طرفي (قطبي) المغناطيس وتنتهي عند القطب الآخر.
الاستنتاج : الطيف المغناطيسي لمغناطيس نضوي يتكون من خطوط متوازية بين فرعي المغناطيس ومنحنية في باقي نقاط الفضاء المحيط بالمغناطيس.

ملاحظة هامة :

● يظهر تأثير الحقل المغناطيسي في كل النقاط في الفضاء المحيط بالمغناطيس و القريب منه من كل الجهات (أعلى ، أسفل ، يمين و يسار) و ما يظهر بواسطة برادة الحديد يمثل جزءا من الطيف المغناطيسي و هي مجموعة الخطوط الواقعة في مستوى الورقة.



الحقل المغناطيسي للأرض :

الكرة الأرضية بكاملها تشكل مغناطيسًا كبيرًا ، قطبه الشمالي يقع في الجنوب الجغرافي للكرة الأرضية أو قريبًا منه ، ويقع القطب الجنوبي في الشمال الجغرافي للكرة الأرضية أو قريبًا منه ، والكرة الأرضية بهذا الاعتبار تولد حقلا مغناطيسيًا مشكلا من خطوط منحنية مغلقة كالذي يولده قضيب مغناطيسي خطوط حقله من القطب الشمالي إلى القطب الجنوبي.

التمارين:

2 ، 6 ، 10 ، 11 الصفحة 110 ، و 18 ، 24 الصفحة 111 ، و 32 الصفحة 112 من الكتاب المدرسي.

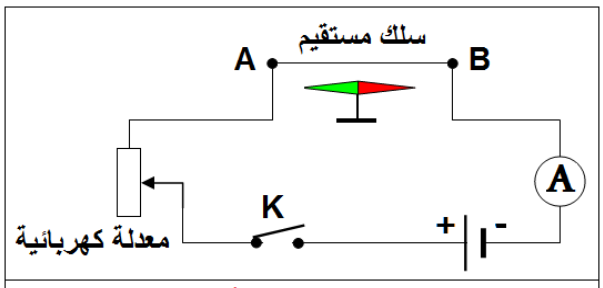
المادة : **علوم فيزيائية وتكنولوجيا** **المستوى : الثانية متوسط**

الميدان : الظواهر الكهربائية والمغناطيسية **المقطع الثاني : الحقل المغناطيسي والتيار الكهربائي**

الوحدة الأولى : الحقل المغناطيسي والتيار الكهربائي (تجربة أورستد)

التيار الكهربائي يولد حقلا مغناطيسيا

النشاط 1 : تجربة أورستد :



الوثيقة 1 ـ تجربة أورستد

تجربة 1

◄ نغلق الدّارة (القاطعة) ، فيمر التيار فيها **الوثيقة1**.

الملاحظة: تنحرف الإبرة الممغنطة بزاوية معينة عن وضعها الأصلي وفي اتجاه معين.

◄ نفتح القاطعة فتعود الإبرة الممغنطة إلى وضعها الأصلي (لتوازي السلك).

الاستنتاج: ـ مرور التيار في سلك ناقل تولد عنه حقل مغناطيسي في الفضاء المحيط بالناقل ، يؤثر على الأجسام الممغنطة مثل الإبرة الممغنطة. وهو حقل مغناطيسي مؤقت يزول بقطع التيار.

تجربة 2

■ في مرحلة ثانية نغير جهة التيار في الدّارة (بعكس توصيل قطبي المولد) ، ونغلق القاطعة.

الملاحظة : تنحرف الإبرة الممغنطة في الاتجاه المعاكس.

الاستنتاج: ـ اتجاه الحقل المغناطيسي يتعلق باتجاه التيار في الناقل.

تجربة 3

■ نضع تحت الناقل إبرة ممغنطة عند طرفه الأول وإبرة ثانية عند طرفه الثاني وبنفس الوضعية السابقة ، ونغلق القاطعة.

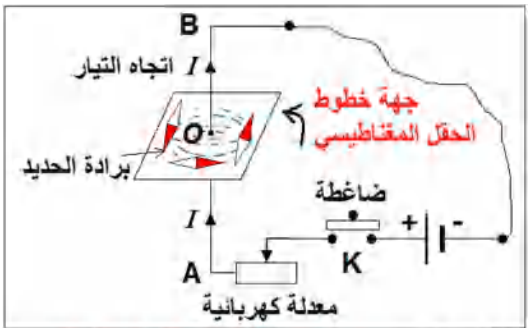
الملاحظة : تنحرف الإبرتين الممغنطتين في اتجاه واحد.

الاستنتاج: ـ الحقل المغناطيسي المتولد عن مرور التيار الكهربائي في الناقل يتواجد حول كامل الناقل.

أ ـ الحقل المغناطيسي لتيار مستقيم :

نقصد بالتيار المستقيم تيارًا يمر في سلك ناقل مستقيم.

النشاط 2 : خطوط الحقل المغناطيسي لتيار مستقيم :



الوثيقة 2 تعيين جهة خطوط الحقل المغناطيسي

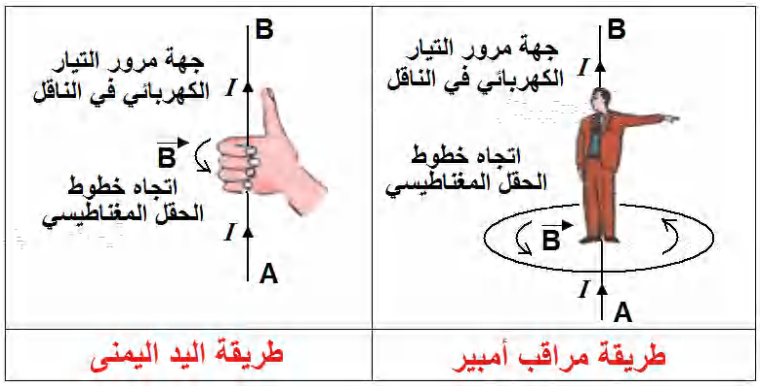
◄ ننثر برادة الحديد بكمية قليلة بالقرب من السلك فوق الورقة ومن كل الجهات **الوثيقة2**.

ـ نغلق الدارة لمدة ثانية أو ثانيتين وفي نفس الوقت ننقر على الورقة نقرا خفيفا.

الملاحظة: برادة الحديد تتوضع وتنتظم على شكل دوائر لها نفس المركز: النقطة O. هذه الدوائر تجسد خطوط الحقل المغناطيسي لتيار مستقيم.

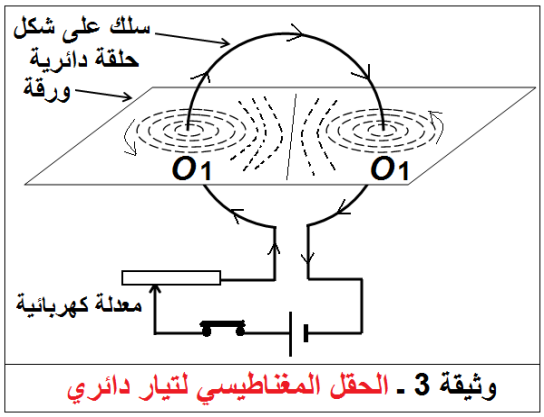
الاستنتاج : خطوط الحقل المغناطيسي لتيار مستقيم هي دوائر لها نفس المركز ، تحيط بالناقل من كل الجهات.

طريقة تعيين جهة الحقل المغناطيسي لسلك يمر به تيار مستقيم :



ب ـ الحقل المغناطيسي لتيار دائري

النشاط 3 : خطوط الحقل المغناطيسي لتيار دائري :



وثيقة 3 ـ الحقل المغناطيسي لتيار دائري

◄ ننثر القليل من برادة الحديد فوق الورقة و بجوار السلك عند النقطتين O_1 , O_2 ، نغلق القاطعة (لثانية أو ثانيتين) مع الطرق الخفيف على الورقة.

◄ الطيف المغناطيسي (خطوط الحقل) لتيار دائري هو عبارة عن مجموعة من الخطوط المنحنية المغلقة قريبا من O_1 أو من O_2 وخط مستقيم عمودي على مستوى الحلقة ويمر من مركزها.

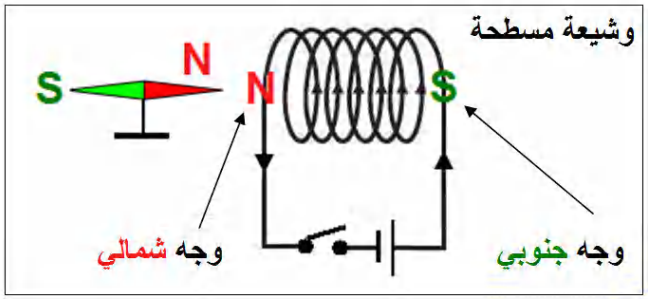
اتجاه الحقل المغناطيسي لتيار دائري :

◄ يمكن معرفة اتجاه خطوط الحقل المغناطيسي بواسطة إبرة ممغنطة.

المادة : **علوم فيزيائية وتكنولوجيا**
المستوى : الثانية متوسط
الميدان : الظواهر الكهربائية والمغناطيسية
المقطع الثاني : الحقل المغناطيسي والتيار الكهربائي
الوحدة الثانية : الحقل المغناطيسي والتيار الكهربائي (الوشيعة المسطحة)

ج ـ الحقل المغناطيسي المتولد عن وشيعة مسطحة

النشاط 1 : الوشيعة المسطحة



◄ نحصل على وشيعة مسطحة بلفّ سلك ناقل على شكل حلقات متماسة (السلك مغطى بمادة عازلة) لها نفس المركز. عند غلق القاطعة يسري التيار في الوشيعة (يدور عدّة دورات بعدد الحلقات المكونة للوشيعة).

تجربة 1

◄ نضع إبرة ممغنطة أمام وجه وشيعة ونتركها حتى تستقر في الاتجاه (شمال ـ جنوب) ، ثمّ نغلق القاطعة.

الملاحظة : انحرفت الإبرة عن موضعها وانجذب قطبها الشمالي**N** إلى وجه الوشيعة.
وعند فتح القاطعة (قطع التيار عن الوشيعة) ترجع الإبرة إلى وضعها الأول. ثمّ بغلق القاطعة يبتعد قطب الإبرة الجنوبي**S** عن وجه الوشيعة.

الاستنتاج : مرور التيار الكهربائي بوشيعة مسطحة يولد حولها حقلا مغناطيسيًا مؤقتًا له نفس خصائص القضيب المغناطيسي.

تجربة 2

◄ نعكس قطبي المولّد (البطارية) مع بقاء الإبرة الممغنطة أمام وجه الوشيعة ونتركها حتى تستقر في الاتجاه (شمال ـ جنوب) ، ثمّ نغلق القاطعة.

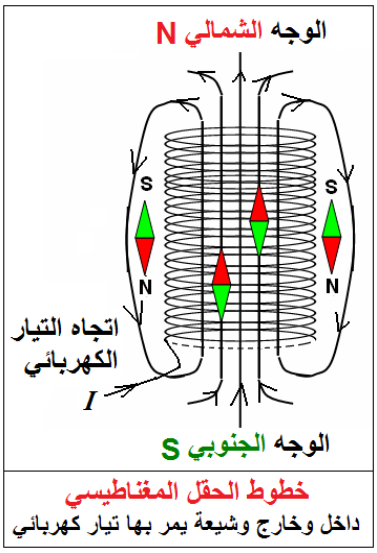
الملاحظة : انحرفت الإبرة عن موضعها عكس الجهة الأولى مبتعدة بقطبها الشمالي**N** عن وجه الوشيعة(تنافر).

الاستنتاج : عكس مرور التيار الكهربائي في الوشيعة يقلب وجهيها الشمالي**N** يصبح جنوبي**S**.

■ تعيين وجهي وشيعة عمليا :

◄ يمكن تعيين وجهي وشيعة بواسطة قضيب مغناطيسي إذ يحدث التنافر بين الوجه والقطب اللذان يحملان نفس الاسم ، ويحدث التجاذب بين الوجه والقطب اللذان يحملان اسمين مختلفين.

النشاط 2 ـ الحقل المغناطيسي لتيار يجتاز وشيعة طويلة



خطوط الحقل المغناطيسي
داخل وخارج وشيعة يمر بها تيار كهربائي

تجربة 3

◄ نجعل السلك المكوّن لوشيعة طويلة يخترق ورقة من المقوى في عدة نقاط بحيث يكون النصف الأول لكل حلقة فوق الورقة والنصف الثاني تحتها. وننثر برادة الحديد على الورقة ثم نمرر تيارا كهربائيا في الوشيعة وننقر الورقة نقرا خفيفا.

الملاحظة : تتوضع برادة الحديد وتنتظم على شكل خطوط مستقيمة في المنطقة داخل الوشيعة لتتحول إلى خطوط منحنية خارجها.

الاستنتاج : الطيف المغناطيسي لوشيعة طويلة والطيف المغناطيسي لقضيب مغناطيسي متماثلان.

التأثير المتبادل بين المغناطيس و التيار الكهربائي :

يؤثر الحقل المغناطيسي المتولد عن مغناطيس على ناقل يجتازه تيار كهربائي بقوة تؤدي إلى تحريكه عندما يوضع في هذا الحقل بكيفية مناسبة.

التمارين:

1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 6 ، 7 ، 9 ، 10 الصفحة 120 ، و 11 ، 12 ، 14 ، 15 ، 16 و17 الصفحة 121 و 18 الصفحة 122 من الكتاب المدرسي.

المادة : **علوم فيزيائية وتكنولوجيا**

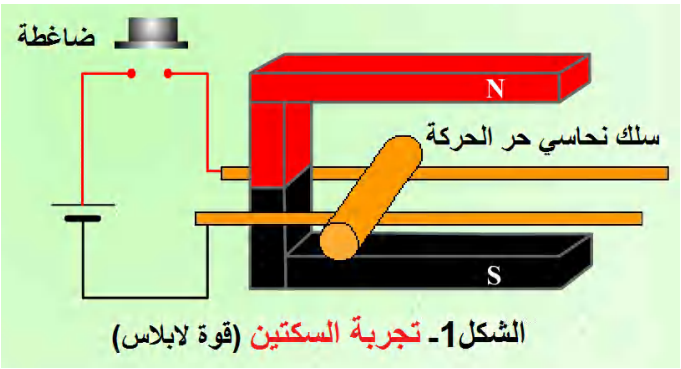
المستوى : الثانية متوسط
الميدان : الظواهر الكهربائية والمغناطيسية
المقطع الثاني : الحقل المغناطيسي والتيار الكهربائي
الوحدة الثالثة : الحقل المغناطيسي والتيار الكهربائي (قوة لابلاس)

---

02 ـ أولاً : فعل حقل مغناطيسي على تيار كهربائي مستمر(قوة لابلاس)

النشاط 1 : تجربة لابلاس (إبراز القوة) :

◄ نحقق الدّارة الكهربائية المبيّنة في **الشكل1**.



الشكل1ـ تجربة السكتين (قوة لابلاس)

أ ـ نغلق القاطعة قبل وضع المغناطيس.

الملاحظة : يمر التيار الكهربائي في السلك النحاسي لكن نلاحظ أنه يبقى في مكانه و لا يتحرك.

ب ـ نفتح الدّارة ثم نضع السلك النحاسي داخل حقل مغناطيسي (حرف U).

الملاحظة : السلك النحاسي لا يتحرك من مكانه.

ج ـ نغلق الدّارة الكهربائية.

الملاحظة : السلك النحاسي يتحرك و ينتقل على طول السكتين (من اليمين إلى اليسار).
الاستنتاج : السلك الذي يمر فيه تيار كهربائي (الشرط الأول) و الواقع في حقل مغناطيسي (الشرط الثاني) يخضع إلى قوة.

النشاط 2 ـ دراسة القوة التي يؤثر بها مغناطيس في تيار كهربائي. (كيفيًا)

- تتعلق القوة المؤثرة في ناقل يجتازه تيار كهربائي و موضوع داخل حقل مغناطيسي بعاملين هما :
  1 ـ شدة التيار الذي يجتازه.
  2 ـ شدة الحقل المغناطيسي المحيط به.
- شدة القوة تزداد بزيادتهما وتقل بنقصانهما.

ج ـ هل لجهة التيار الكهربائي علاقة باتجاه القوة ؟

◄ نعيد التجربة بغلق الدّارة و نراقب حركة السلك.
الملاحظة : ينتقل السلك على السكتين نحو اليسار، مما يدل على أن اتجاه القوة من اليمين إلى اليسار.
◄ نغيّر اتجاه التيار في السلك.
الملاحظة : ينتقل السلك هذه المرّة نحو اليمين.
الاستنتاج : اتجاه القوة يتعلق باتجاه التيار الكهربائي المار في السلك.

د ـ هل لاتجاه الحقل المغناطيسي علاقة باتجاه القوة ؟

◄ نعيد التجربة ، نقلب المغناطيس ، فيتغير اتجاه الحقل المغناطيسي بين الفرعين (يكون من الأسفل إلى الأعلى).

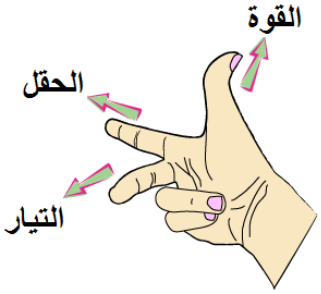
الملاحظة : السلك ينتقل من اليسار إلى اليمين.

الاستنتاج : يتعلق اتجاه القوة باتجاه الحقل المغناطيسي.

02 ـ ثانيًا : تعيين اتجاه القوة :

يمكن تعيين اتجاه القوة الكهرومغناطيسية بتطبيق **قاعدة الأصابع لليد اليمنى** كما يلي :

إذا كانت السبابة تشير إلى اتجاه الحقل المغناطيسي (نجعلها منطبقة على اتجاه الحقل) ، وكانت الوسطى تشير إلى اتجاه التيار، فإن الإبهام يشير إلى اتجاه القوة.



التمارين:

5 ، 8 الصفحة 120 ، و 13 ، الصفحة 121 ، و 19 ، 20 ، 21 الصفحة 122 من الكتاب المدرسي.

المادة : **علوم فيزيائية وتكنولوجيا** المستوى : **الثانية متوسط**
الميدان الثالث : **الظواهر الكهربائية والمغناطيسية**
المقطع الثاني : **الحقل المغناطيسي والتيار الكهربائي**
الوحدة الرابعة : **الحقل المغناطيسي والتيار الكهربائي(تدريبات على حل تمارين)**

التمرين 03 الصفحة 120

نكشف عن وجهي وشيعة يمر بها تيار كهربائي مستمر بتقريب قطب شماليN لقضيب مغناطيسي مثلا من أحد وجهي الوشيعة؛ فإذا حدث بينهما تجاذب فوجه الوشيعة وجه جنوبيS ويكون الوجه الآخر لها وجهًا شماليًاN.

التمرين 07 الصفحة 120

لف سلك ناقل معزول حول مسمار من الحديد، وربط طرفاه بعمود كهربائي مناسب.

- تحديد العبارات الغير صحيحة :

أ) مسمار الحديد يكوّن مغناطيسًا دائمًا.

هـ) يزول الحقل المغناطيسي للمسمار بعد فترة زمنية من انقطاع التيار الكهربائي.

التمرين 09 الصفحة 120

وشيعة وإبرة مغناطيسية :

1 - سبب انحراف الإبرة المغناطيسية هو **تولّد حقل مغناطيسي** حول الوشيعة بمرور التيار الكهربائي بعد غلق القاطعة.

2 - بما أن القطب الشمالي(N) للإبرة المغناطيسية انحرف مبتعدًا عن وجه الوشيعة الأيمن بمرور التيار الكهربائي، فهما متشابهان في الاسم، و**وجه الوشيعة الأيمن وجه شمالي(N)**. ويكون **وجهها الأيسر وجه جنوبي(S)**.

3 - عند وضع نواة حديدية داخل الوشيعة **يزداد الحقل المغناطيسي شدّة** فتنحرف الإبرة المغناطيسية **بسرعة أكبر**.

التمرين 12 الصفحة 121

رافعة مغناطيسية :

لا تَستعمل الرافعات مغانط دائمة لرفع أجسام حديدية ونقلها من مكان إلى آخر، لأنها تَعتمد في عملها على المغانط الكهربائية (مؤقتة) التي تتمغنط بمرور التيار الكهربائي والذي يؤدي قطعه إلى زوال المغنطة لتسقط الأجسام العالقة.

التمرين 13 الصفحة 121

فعل حقل مغناطيسي في ناقل :

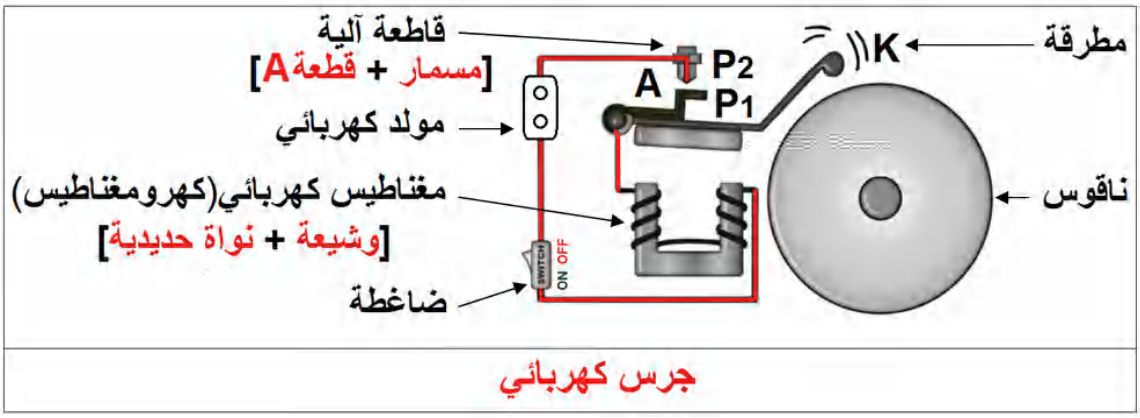
- **وصف ما يحدث :** يظهر في الصورة ناقل كهربائي يمر به تيار كهربائي مستمر(العمود الكهربائي) موضوع جزء منه داخل حقل مغناطيسي(المغناطيس النضويU) تتولّد عن هذين العاملين قوة كهرومغناطيسية تدفع الناقل إلى الحركة فيتحرك وفق جهة معيّنة(أولى).

● **تفسير ما يحدث عند عكس قطبي العمود الكهربائي :** قلب قطبي العمود الكهربائي يعكس جهة التيار في الناقل فتتولد قوة كهرومغناطيسية معاكسة تدفع الناقل إلى الحركة عكس الجهة الأولى.

التمرين 19 الصفحة 122

الجرس الكهربائي :

1 ـ عناصر هذه الدارة هي : ● مولد كهربائي. ● ضاغطة. ● قاطعة آلية مؤلفة من(مسمار+قطعة من الحديد الليّنA). ● مغناطيس كهربائي(كهرومغناطيس) مؤلف من[وشيعة + نواة من الحديد الليّن]. ● مطرقة. ● ناقوس(من معدن البرونز: خليط من النحاس والقصدير).



جرس كهربائي

2 ـ العنصر الذي يتمغنط هو نواة المغناطيس الكهربائي.

3 ـ تفسير كيفية عمل الجرس الكهربائي : بعد غلق الدّارة الكهربائية بالضغط على الضاغطة يعمل الجرس الكهربائي وفق مرحلتين هما :

- **مرحلة مرور التيار الكهربائي وتشكّل الحقل المغناطيسي :** يمر التيار الكهربائي في وشيعة المغناطيس الكهربائي ويتولد حقل مغناطيسي يمغنط النواة الحديدية(حديد ليّن) فتجذب ذراع المطرقة(حديد ليّن). يسحب الذراع المطرقة فتصطدم بالناقوس ويحدث صوتًا(رنين).

- **مرحلة انقطاع التيار الكهربائي وزوال الحقل المغناطيسي :** تبتعد قطعة الحديد الليّنA عن ملامسة المسمار عند النقطتين P_1 و P_2 وينقطع التيار الكهربائي عن الوشيعة فيزول الحقل المغناطيسي وتفقد النواة مغنطتها المؤقتة وترجع قطعة الحديد الليّنA لتلامس المسمار من جديد وتبتعد المطرقة عن الناقوس. وتتكرر هاتين المرحلتين ليُسمع رنين متعاقب للجرس.

المادة : **علوم فيزيائية وتكنولوجيا**

المستوى : الثانية متوسط
الميدان : الظواهر الكهربائية والمغناطيسية
المقطع الثاني : الحقل المغناطيسي والتيار الكهربائي
الوحدة الرابعة : المحرّك الكهربائي بالتيار الكهربائي المستمر

---

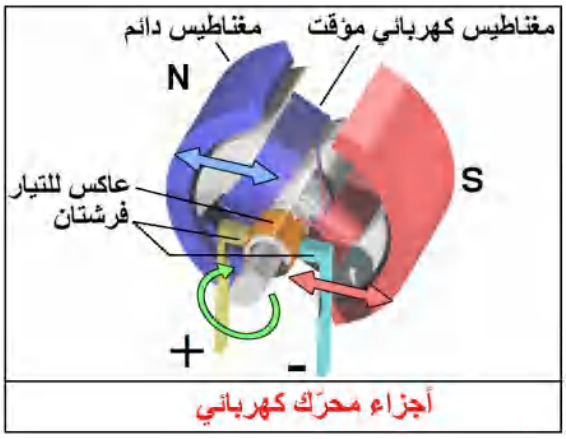
1 ـ المحرّك الكهربائي بالتيار الكهربائي المستمر

النشاط 1 : المغناطيس الكهربائي :

مغناطيس مؤقت يتمغنط بالتيار الكهربائي فتمتلك النواة (حديد ليّن) قطبان شماليN وجنوبيS ، ويفقد مغنطته بقطع التيار عن الوشيعة.

النشاط 2 ـ مبدأ عمل المحرك الكهربائي بالتيار الكهربائي المستمر

- **مبدأ عمل المحرك الكهربائي :** تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية معتمدا على القوة الكهرومغناطيسية.



- **أجزاء المحرك الكهربائي :**

المُتحرّض (Induit) : الجزء الدوّار في المحرك الكهربائي.

المُحرّض (Inducteur) : الجزء الثابت (أو الساكن) في المحرك الكهربائي.

- **المجمّع (Collecteur) :** أو عاكس التيار، يقوم بتغيير اتجاه التيار الكهربائي المار في وشائع المتحرّض حتى يستمر دوران المتحرّض.

- **المكنستان أو الفرشاتان (Balais) :** قطعتان من الفحم مثبتتان بحيث تبقيان ملامستين بشيء من الاحتكاك لمحيط المجمّع، وظيفتهما توصيل التيار الكهربائي إلى ملفات المتحرّض.

التمارين:

5 ، 8 الصفحة 120 ، و 13 ، الصفحة 121 ، و 19 ، 20 ، 21 الصفحة 122 من الكتاب المدرسي.