الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية

العلوم الفيزيائية والتكنولوجيا

السنة الثانية من التعليم المتوسط



ENAG
EDITIONS

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

تم تجميع الكتاب ليستفيد الجميع

لتحميل المزيد من الملفات زوروا صفحتنا على الفيسبوك



إضغط على الرابط للدخول إلى الصفحة

https://www.facebook.com/PhysiquePEM

إخواني وأخواتي الكرام، أرجو منكم أن تدعوا لي فدعاء الأخ لأخيه بظهر الغيب مستجاب بإذن الله، و أن تسالوا الله لنا نيل رضى الوالدين والتوفيق والسداد في الدنيا والاخرة.

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية

العلوم الفيزيائية والتكنولوجيا

السنة الثانية من التعليم المتوسط

لجنة تأليف

بن بتقة المهدي/ أستاذ بالمدرسة العليا للأساتذة بالقبة
بلعزيز مختار/ مفتش بيداغوجي مركزي
حباني خليفة/ أستاذ مكوّن في التعليم الثانوي
أيت أودية مليكة/ أستاذة مكوّنة في التعليم الثانوي(سابقا)

بمساهمة

مكاحلية سمية/ مفتشة التعليم المتوسط
حطوم عبد الله/ مفتش التعليم المتوسط
طاشوعة اسماعيل/ أستاذ مكوّن في التعليم الثانوي(سابقا)

المراجعة العلمية

طراري امحمد/ مفتش التربية الوطنية (سابقا)

المراجعة اللغوية

عزوق عبد الرحمان/ مفتش التربية الوطنية (سابقا)

موفم للنشر

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

الفهرس

المادة وتحولاتها

1 التحول الفيزيائي والتحول الكيميائي.....10
2 انحفاظ الكتلة.....20
3 تفسير التحول الكيميائي.....28
4 الرموز الكيميائية.....38



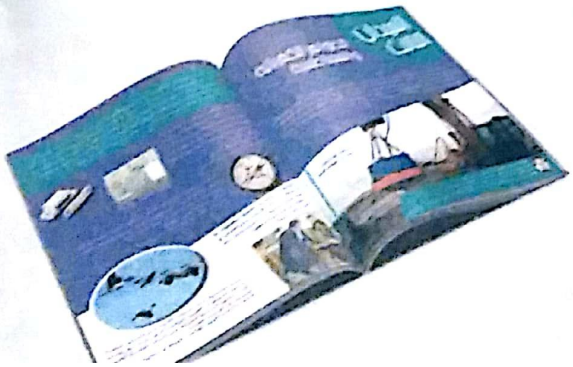
الظواهر الميكانيكية

5 الحركة والسكون.....56
6 • حركة نقطة مادية.....64
• حركة نقاط من جسم صلب.....66
7 سرعة المتحرك.....74
8 نقل الحركة.....84



الظواهر الكهربائية و المغناطيسية

9 المغانط والحقل المغناطيسي.....102
10 الحقل المغناطيسي والتيار الكهربائي.....114



https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

الميدان الأول

المادة وتحولاتها

أنطلق في دراسة الميدان

تزخر بلادنا بموارد طاقوية طبيعية متعدّدة، أهمّها الغاز و البترول، حيث تتكفّل شركة سونطراك باستخراجه
من باطن الأرض و تحويلهما إلى مشتقات غازيّة و بترولية، كالوقود مثلا، بينما تتكفّل شركة نفطال بتسويق ه
الوقود.

تقترح شركة نفطال على زبائنها الكرام نوعا خاصا من الوقود يتميّز بالوفرة في الجزائر ويحافظ على البيئ
والاقتصاد، يسمى «سيرغاز» أو « *GPL* » وهو غاز البترول المميّع (*Gæ de pétrole liquéfié*) و هو مزيج م
البروبان و البوتان.



قرّر عادل تركيب خزّان خاص بهذا الوقود في سيارته، واصطحب معه ابنه آدم إلى ورشة نفطال المتخصصة في هذه التقنية. كان آدم، خلال هذه الرحلة، كثير الأسئلة حول هذا الموضوع.

ساعده في توضيح ما أشكل عليه بالإجابة عما يلي:

1 ما المقصود بالغاز المميّع؟ ما نوع التحوّل الذي حدث لمزيج البروبان و البوتان في هذه الحالة؟

برّر إجابتك، اقترح بروتوكولا تجريبيا يسمح لك بالكشف عن نواتج احتراق غاز البروبان والبوتان المميّعان محددا نوع هذا التحول. برّر إجابتك.

2 حضّر بحثا لفائدة أصحاب السيارات تبيّن لهم فيه أهمية و فائدة وقود «سيرغاز» على البيئة وعلى ميزانية الأسرة والاقتصاد الوطني، داعيا إياهم للاقتصاد على هذا الوقود في سياراتهم.



https://www.facebook.com/PhysiquePEM/



تبيّن الصورة سيارة تشتغل بوقود (غاز الهيدروجين).
من مزايا هذه السيارة، الاقتصاد في الوقود التقليدي والحفاظ على البيئة بحيث أنها لا تنفث خلال سيرها غازات الفحم بل ترمي الماء فقط.
تكنولوجيا تصنيعها تتطور بسرعة في الدول الأسيوية. فمردودها الكهربائي جعلها تنافس سيارات البنزين حيث الاستقلالية التي تتمتع بها تصل إلى 500 km .

- ابحث لتعرف كيف تشتغل هذه السيارة وحدّد تحولات المادة التي تحدث فيها

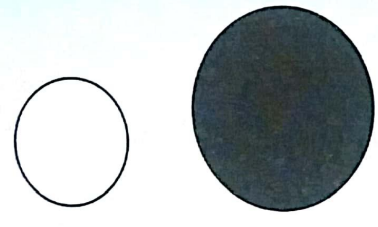


عند حرق صوف الحديد، وعند إشعال شمعة.

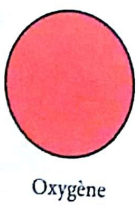
- هل تبقى الكتلة محفوظة بعد التحولات الحادثة؟
- هل تكون المادة خلال التحولات الكيميائية التي تحدث في محيطك أو التي تنجزها في المخبر دوما محفوظة؟

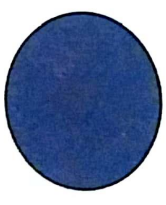
يعتمد الكيميائي في دراساته للتحولات الكيميائية على قواعد محدّدة في تسمية المواد والترميز لها بصيغ كيميائية الأمر الذي يسمح له بنمذجة التحولات الكيميائية مجهريا وتفسيرها.
إليك صورة تمثل بعض الذرات وبعض الجزيئات.

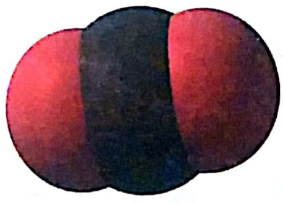
- كيف نرمز للذرات؟
- كيف نسمي الجزيئات وكيف نرمز لها؟
- كيف نعبر عن التحولات الكيميائية باستعمال الصيغ الكيميائية؟

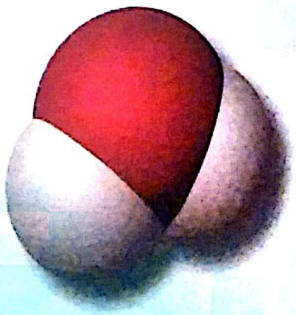

Hydrogène

Carbone


Oxygène


Azote





https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

1 التحول الفيزيائي والتحول الكيميائي

01 أي تحول، فيزيائي أم كيميائي؟

جرب و لاحظ

الوسائل المستعملة: ماء، سكر، كأس زجاجي، أنبوب اختبار،ملعقة، إناء معدني، فرن بنزن، ماسك خشبي.

التجربة الأولى

خذ كأسا و اسكب فيه قليلا من الماء، أضف إلى ذلك حوالي (2g) من السكر و حركه جيدا.

- تذوق الآن المحلول الناتج.
- ماذا تلاحظ؟
- سخن الآن بلطف المحلول الناتج داخل أنبوب اختبار حتى التبخر الكلي للماء.
- ماذا تلاحظ؟



وثيقة 1 سكب السكر في الماء

فسر

- كيف تصف ذوق المحلول الناتج؟ قارن مع الذوق الأصلي للسكر.
- ماذا نسمي هذه المادة؟ وماذا حدث إذن للسكر؟

استنتج

- حدّد التحولات الحادثة في هذه التجربة مع تصنيفها إلى تحولات فيزيائية أو تحولات كيميائية.

التجربة الثانية

- سخن الآن قليلا من السكر في ملعقة.
- ماذا تلاحظ؟



وثيقة 2 تسخين السكر

فسر

- كيف تصف ذوق المادة الناتجة؟
- ماذا حدث للسكر؟

استنتج

- حدد التحول الحادث في هذه التجربة مع تصنيفها إلى تحول فيزيائي أو تحول كيميائي.

أوظف تحولات المادة لتحضير الكراميل :

- المكونات: 250g من السكر مسحوق، ماء، ملعقة طعام من الخل.
- التحضير:

1. اسكب السكر والخل و 62.5 ml من الماء في إناء معدني قعره سميك.
2. سخن الخليط بنار شديدة دون تحريكه.
3. يبدأ الخليط في الغليان.
4. بعد حوالي 10 دقائق أو أكثر، يتغير لون الخليط ليأخذ لونا عنبريا جميلا.
5. اسكب بلطف 100ml من الماء في الاناء مع الاحتياط من التطاير.
6. أعد الخليط إلى الغليان مدة دقيقة أو أكثر حسب التماسك المرغوب فيه وتوقف عن التسخين عندما يصبح لونه عسلياً. أتركه يبرد قليلا حتى يدفأ ثم اسكب الكراميل في إناء زجاجي للحفظ و الاستعمال.



وثيقة 3 مراحل تحضير الكراميل

- ما هي تحولات المادة التي حدثت خلال هذا التحضير؟
- ماذا يحدث للخليط لو يترك على النار لمدة طويلة؟ هل يمكن استعادة السكر؟

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

جرب و لاحظ

الوسائل المستعملة: ماء، جليد، كأس زجاجي، أنبوب اختبار، فرن بنزن، ماسك خشبي. ضع كمية من الجليد داخل كأس اختبار في مكان دافئ.

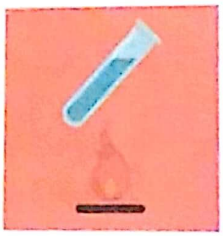
- ماذا يحدث للجليد ؟
- هل يمكن استرجاع الجليد وكيف ؟

سخن الآن الماء الموجود في أنبوب الاختبار

- ماذا تلاحظ؟
- برأيك، كيف يمكن استرجاع الماء في الحالة الثانية؟



وثيقة 4 انصهار جليد الماء



وثيقة 5 تسخين الماء

فسر

- كيف تصنف التحولات الحادثة في هذه التجربة؟

استنتج

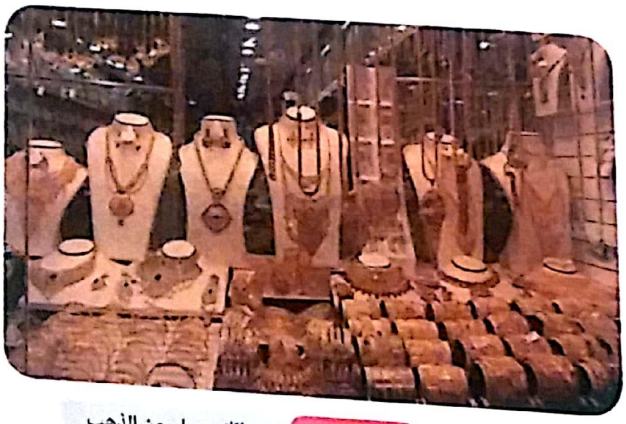
- ما هي الميزة التي يمكنك استنتاجها من هذه التحولات؟.

تعمق

إليك وثائق عن بعض الصناعات التي تستخدم فيها تحولات المادة:

- تشكيل الحلي الذهبية انطلاقا من سبائك الذهب (وثيقة-6)
- صناعة صفائح النحاس (وثيقة-7)
- صناعة مجسمات المحركات وتشكيلها في قوالب معينة (وثيقة-8)





وثيقة 6 سبائك و حلي من الذهب



وثيقة 7 صفائح من النحاس



وثيقة 8 قالب لصناعة مجسم محرك

فسر

- صف التحولات الحادثة في هذه العمليات؟
- ماذا حدث للمادة المصنعة من ذهب ونحاس وفولاذ؟
- أذكر بعض الأمثلة التي مرت عليك في حياتك وصنفها حسب نوع التحول الفيزيائي الحادث.

استنتج

- ما هي مميزات التحول الفيزيائي؟

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

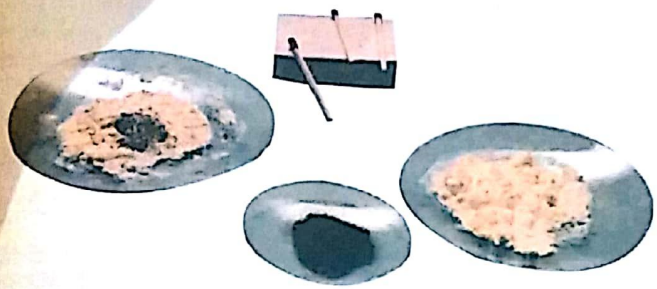
03 مميزات التحوّل الكيميائي

1.3. ماذا يحدث لمسحوق الكبريت و برادة الحديد؟

جرّب و لاحظ

الوسائل والمواد المستعملة: مسحوق الكبريت، برادة الحديد، بوتقة ، ماسك، موقد بنزن و قضيب مغناطيسي.

خذ كمية من مسحوق الكبريت و اخلطها جيدا مع كمية من برادة الحديد.



وثيقة 9 بعض وسائل التجربة

- ماذا تلاحظ؟
- كيف يمكنك استرجاع برادة الحديد؟

اخلط من جديد مسحوق الكبريت ببرادة الحديد وضع الخليط في بوتقة؛ قم بتسخينه على لهب موقد بنزن.

- ماذا تلاحظ؟

قرّب المغناطيس من الجسم الناتج عن هذا التّحول الكيميائي

- ماذا تلاحظ؟

استنتج

- ما هي الميزة التي يمكن استنتاجها من هذا التحول

فسّر

- انقل الجدول التالي على كراسك ثم أكمله.

عند تسخين الخليط	قبل التّحول	بعد التّحول
المواد الكيميائية المستعملة أو الناتجة	...	...

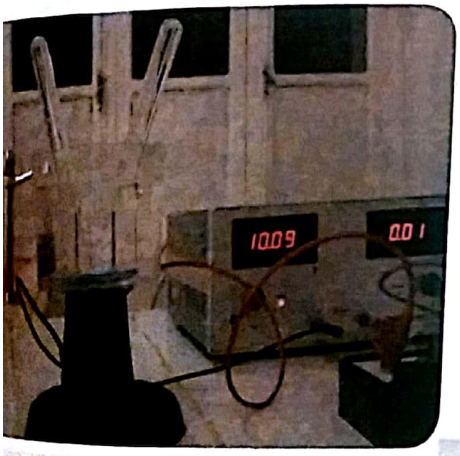
- ماذا حدث لبرادة الحديد و مسحوق الكبريت؟
- كيف تصنف التّحول الحادث خلال تسخين الخليط المكون من الكبريت وبرادة الحديد؟

2.3. ماذا يحدث للماء؟

الوسائل والمواد المستعملة: ماء مقطر، وعاء فولطا، مولد التيار الكهربائي المستمر، أسلاك توصيل، أنبوبا اختبار، محلول هيدروكسيد الصوديوم.

استعن بأستاذك و حقق التركيب الموضح في الصورة:

- ماذا تلاحظ بعد غلق القاطعة؟
- أكشف على الأجسام الناتجة.



وثيقة 10 التحليل الكهربائي

فسّر

- انقل الجدول التالي على كراسك ثم أكمله.

عند التحليل الكهربائي للماء	قبل التحول	بعد التحول
المواد الكيميائية المستعملة أو الناتجة	...	...

- ماذا حدث للماء؟
- صنّف التحول الحادث للماء في هذه التجربة.

استنتج

- ما هي الميزة التي يمكنك استنتاجها من هذا التحول؟

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

نتعلم

إليك الوثائق التالية:



وثيقة 11 احتراق الخشب



وثيقة 12 انصهار الحديد في فرن عال



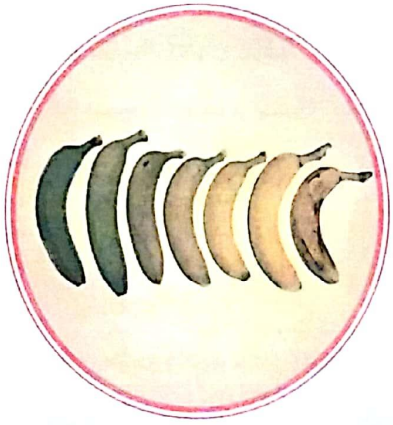
وثيقة 13 ذوبان الملح في الماء



وثيقة 14 احتراق فتيل شمعة



وثيقة 15 تسخين السكر



وثيقة 16 ألوان مختلفة للموز



وثيقة 17 زنجرة على أنبوب نحاسي



وثيقة 18 تشكل جبل جليدي في البحر



وثيقة 19 حليب رائب محضر في البيت

فسر

- أشرح كل التحولات الحادثة في الأمثلة المقدمة لك في الصور.
- صنف هذه التحولات .

استنتج

- ماهي مميزات التحول الفيزيائي؟
- ما هي مميزات التحول الكيميائي؟

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

الخلاصة

استخلص

التحولات الفيزيائية والتحولات الكيميائية

- إن ذوبان السكر في الماء تحول فيزيائي لأن المحلول المائي الناتج حلو يحافظ على طعم السكر ويمكن استرجاع السكر الأصلي بتبخير الماء.
- إن تسخين السكر تحول كيميائي، تنتج عنه مادة الكراميل وإذا تواصل التسخين مدة أطول، يتفحم السكر فلا يمكن في كل حالة الرجوع إلى السكر الأصلي.

مميزات التحول الفيزيائي

- يمكن استرجاع الجليد عند ذوبانه بعملية التبريد.
- يمكن استرجاع الماء عند تبخره بعملية التكثيف.
- يمكن استرجاع الفولاذ المقولب بعد عملية الانصهار.
- يمكن استرجاع الذهب المشكل بعد عملية الانصهار.
- يمكن تغيير شكل صفائح النحاس حسب الحاجة دون أن يفقد النحاس خصائصه.

نستنتج من هذه الأمثلة أن التحول الفيزيائي تحول لا يغير من طبيعة المادة فلا تنتج عنه مواد جديدة.



مقطر منزلي

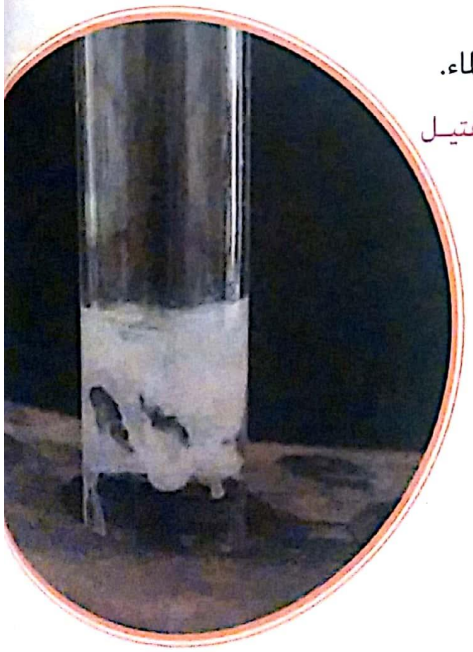
مميزات التحول الكيميائي

- تسخين خليط الكبريت مع الحديد ينتج كبريت الحديد، مادة جديدة لا هي تحمل خصائص الحديد ولا خصائص الكبريت.
- التحليل الكهربائي للماء يسبب تفككه إلى غاز ثنائي الأكسجين وغاز ثنائي الهيدروجين.

نستنتج من هذه الأمثلة أن التحول الكيميائي تحول يغير من طبيعة المادة فينتج مواد جديدة.

أمثلة عن التحولات الفيزيائية والتحولات الكيميائية

- احتراق الخشب تحول كيميائي ينتج عنه الكربون وغاز أكسيد الكربون وبخار الماء.
- احتراق شمعة يميز بتحولين: انصهار الشمع تحول فيزيائي واحتراق الفتيل تحول كيميائي.
- انصهار الحديد تحول فيزيائي.
- ذوبان الملح في الماء تحول فيزيائي.
- تسخين السكر لانتاج الكراميل تحول كيميائي.
- تغير لون الموز تحول كيميائي.
- الزنجرة الخضراء على النحاس هي ناتجة عن تأثير الرطوبة والهواء على النحاس فالعملية تحول كيميائي.
- تشكل الجليد في البحر بسبب البرودة تحول فيزيائي.
- الحصول على الرائب يحدث بعد تخمر الحليب، فهو تحول كيميائي.



راسب

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

أحتفظ بالأهم

التحولات الفيزيائية

- إن التحولات الفيزيائية لا تغيّر من طبيعة المادة. فالحبيبات المكونة للمادة تبقى هي نفسها، ولا يحصل انتاج أي مادة أخرى جديدة.
- في أغلب التحولات الفيزيائية، توجد طرق تسمح بالرجوع إلى الحالة الأصلية للأجسام و ذلك بالتأثير على درجة الحرارة و/أو الضغط.

هناك ثلاثة أنواع من التحولات الفيزيائية

1- تغيّر الشكل: التقطيع، التصفيح، الطي، التقليب...
2- تغيّر الحالة: التجمّد، التبخر، الانصهار...
3- الانحلال أو الذوبان: حبيبات المادة تختلط بحبيبات السائل المذيب دون فقدان لمميزاتها.

التحولات الكيميائية

- إن التحولات الكيميائية تغيّر من طبيعة المادة. فتنتج مواد جديدة بمميزات مختلفة عن المواد الأصلية.
- في أغلب التحولات الكيميائية، لا يمكن الرجوع إلى الحالة الأصلية للأجسام.
- في التحول الكيميائي، تختلف الأجسام الناتجة عن الأجسام الأصلية في بعض أو كلّ خواصها.

هناك أنواع كثيرة من التحولات الكيميائية، نذكر منها:

1- الاحتراق: تحول مادة مع أكسجين الهواء فتنتج مواد جديدة وانطلاق كمية من الحرارة.
2- التنفس الانساني: تحول ينتج الطاقة اللازمة للخلايا للاشتغال.
3- التخمر: تحول يوظفه الانسان بالخصوص في ميدان التغذية لإنتاج الجبن ومشتقات الحليب والخبز ...
4- التركيب الضوئي: تحول ضروري للنبات أين يحول الماء وغاز ثنائي أكسيد الكربون بفعل ضوء الشمس إلى ثنائي الاكسجين والغلوكوز.
5- الأكسدة: تحول مادة تحت تأثير ثنائي الأكسجين الهواء مثل الصدأ الناتج عن أكسدة الحديد.
6- التفكك الحراري: تفكيك مادة بفعل الحرارة وهذا النوع من التحول معمول به في الصناعات الكيميائية.

يوجد 4 مؤشرات دالة على حدوث تحول كيميائي وهي:
تغير اللون؛ انطلاق غاز؛ تشكل راسب؛ تحرير طاقة (حرارة أو ضوء)

المصطلحات العلمية

Transformation physique	تحوّل فيزيائي
Transformation chimique	تحوّل كيميائي
Changement d'état	تغيّر الحالة
Changement de forme	تغيّر الشكل
Combustion	احتراق
Dissolution	ذوبان
Electrolyse	تحليل كهربائي
Fermentation	تخمّر
Craquage thermique	تفكيك حراري
Oxydation	أكسدة
Photosynthèse	تركيب ضوئي

https://www.facebook.com/PhysiqueEM/

تمارين

أختبر معارفي

01 اختر الإجابة الصحيحة

خلال تحول فيزيائي:
- تتغير طبيعة المادة/ لا تتغير طبيعة المادة.
- الرجوع إلى الحالة الأصلية: ممكن/ غير ممكن.
- حبيبات المادة تبقى: محفوظة/غير محفوظة.

02 اختر الاجابة الصحيحة

خلال تحول كيميائي:
- تتغير طبيعة المادة/ لا تتغير طبيعة المادة.
- الرجوع إلى الحالة الأصلية: ممكن/ غير ممكن.
- حبيبات المادة تبقى: محفوظة/غير محفوظة.

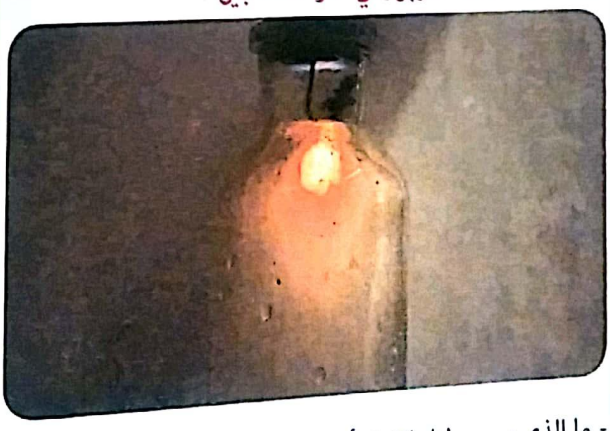
03 صنّف التحولات التالية إلى تحولات كيميائية وتحولات فيزيائية.

انحلال السكر في الماء، صدأ مسمار حديدي، تعفن الزبدة، تبخر الماء، احتراق المغنيزيوم، انصهار الجليد، احتراق الخشب وانحلال الملح في الماء.

04 تعرّف عن طبيعة التحول، فيزيائي أم كيميائي:

- تغير شكل المادة.
- تخمر المادة.
- تغير حالة المادة.
- الاحتراق.
- ذوبان المادة.

05 عند احتراق الكربون في غاز الأكسجين :



- ما الذي يسمح لنا بالقول أن الكربون يختفي؟
- لماذا تتوقف عملية الاحتراق رغم وجود غاز الأكسجين؟
- ما المواد الناتجة و المواد الأصلية خلال هذا التحول؟
- كيف نكشف عن الغاز الناتج؟

أطبق معارفي

06 تحول كيميائي أم فيزيائي ؟

في ليلة من ليالي الشتاء، تشكل الجليد على الطرقات المبللة.



- هل تشكل الجليد ناتج عن تحول كيميائي؟ و لماذا ؟

07 الكشف عن الغازات

الكشف عن غاز ثنائي أكسيد الكربون باستعمال رائز الكلس تحول كيميائي. تعكر رائق الكلس ناتج عن تشكل راسب أبيض لكربونات الكالسيوم.



1. لماذا يعتبر هذا التحوّل كيميائي ؟
2. حدّد متفاعلات ونواتج هذا التحول الكيميائي.

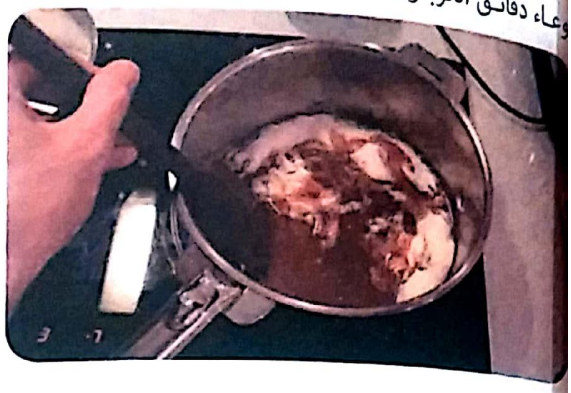
08 احتياطات أمنية

يجب تهوية منزل مزوّد بسخّان يعمل بالغاز
يجب ألا يتم تركيب الستائر على نافذة موجودة فو
فرن يشتغل بالغاز.
يمنع التدخين عند ملء البنزين في السيارة.
يمنع إشعال النار في الغابات.
- لماذا يجب أخذ هذه الاحتياطات؟

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

10 التفكك الحراري

...د وضع كمية من السكر على النار لمدة طويلة يصبح ...نه بنيا، ثمّ يميل إلى الاسوداد، يمكن أن نلاحظ على قعر ...وعاء دقائق الكربون، كما نلاحظ كذلك تبخر الماء.



...هل التحول الحادث للسكر هو تحول فيزيائي أم تحول ...يميائي؟ برّر إجابتك.

...ماذا يمكن أن تلاحظ؟

10 القرص الفوار

...عند وضع قرص فوار في كأس به ماء، نلاحظ فوران و ...نطلاق غاز ثنائي أكسيد الكربون.



...كيف يمكن الكشف عن الغاز المنطلق؟

11 احتراق الكبريت

...نحرق الكبريت بثنائي أوكسجين الهواء، فنحصل على غاز ...ثنائي أكسيد الكبريت.

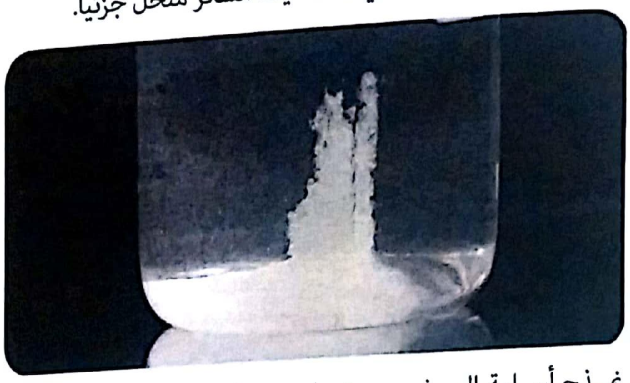


...ما نوع هذا التحول ؟

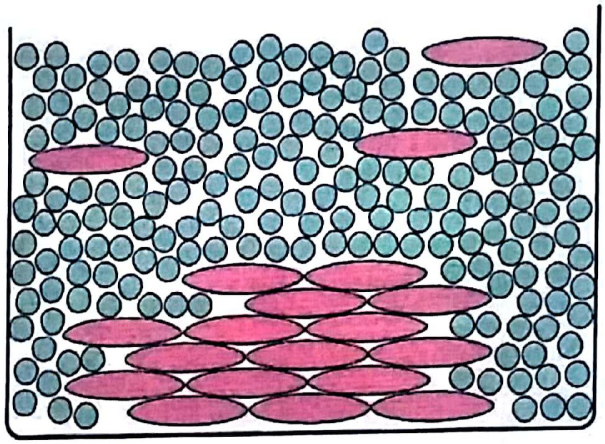
...عبر عن هذا التحول بالنموذج الحبيبي

12 انحلال السكر في الماء

تظهر الصورة قطعة سكر في الماء، حيث السكر منحل جزئيا.



نمذج أسامة البيشر و محتواه، حيث مثل حبيبات السكر باللون الوردي.



1. ماذا تمثل الحبيبات الخضراء؟
2. من خلال الرسم التخطيطي لأسامة ،هل السكر جسم نقي أو خليط؟ برّر إجابتك.
3. كيف يُظهر الرسم التخطيطي بأن جزء من السكر انحل ؟

13 تحضير غاز ثنائي الأكسجين

نريد تحضير غاز ثنائي الأكسجين في المخبر.

1. اقترح بروتوكولا تجريبيا لتحضير هذا الغاز، موضحا ذلك برسم تخطيطي مناسب.
2. كيف يمكن التقاط هذا الغاز وحفظه في قارورة زجاجية؟
3. ارسم التركيب التجريبي الذي يسمح لك بإنجاز هذه العملية.

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

تمارين

14 قصة الزبدة

اشترى عماد كيلو غراما واحدا من الزبدة و في طريقه إلى المنزل و بسبب الحرارة المرتفعة ذابت الزبدة لحسن حظه كانت في كيس بلاستيكي, وعند وصوله الى البيت أراد التأكد من معرفة ما إن تتغير كتلة الزبدة أم لا.

1. برأيك هل تغيرت كتلة الزبدة أم لا؟
2. اقترح تجربة توضح فيها ذلك.

وفي المساء أخذ عماد القليل من الزبدة ووضعها في إناء على نار لمدة طويلة فلاحظ تصاعد بخار الماء, ثم أصبح لونها بنياً ثم أسود.

3. هل التحوّل الحادث للزبدة تحول فيزيائي أو كيميائي؟ برّر إجابتك.

15 اشتغال مدفأة في البيت

تشتغل مدفأة بغاز المدينة المكوّن من غاز الميثان بحيث حرقها لواحد لتر من هذا الغاز بصفة كاملة يحتاج إلى لترين من غاز ثنائي الأكسجين.



1. خلال مدة زمنية قدرها 1h، تستهلك المدفأة حجم 200L من غاز الميثان. أحسب حجم الهواء اللازم لهذا الاحتراق.
2. الغرفة التي يتم فيها هذا الاحتراق لها الأبعاد التالية: (4×5×2)m . أحسب حجم هذه الغرفة بوحدة المتر المكعب وبوحدة اللتر.
3. الغرفة ليست مهوية. في أي مدة زمنية، يصبح ثنائي الأكسجين ناقصا؟

مع العلم أن حجم غاز ثنائي الأكسجين يشكّل خمس حجم الهواء.

16 الخبز المحمص

انشغلت ليلى في المطبخ فنسيت الخبز السكري وتفحم في الفرن لتحميصه.

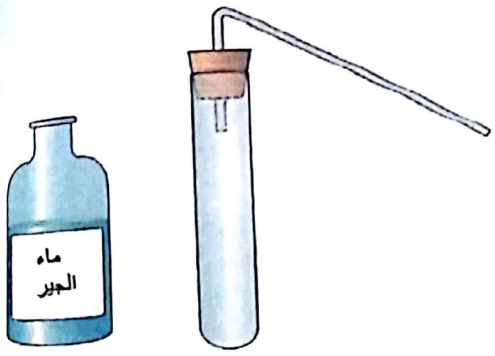
قالت بخيبة أمل : « احترق خبزي ».

فناقضها أخوها أحمد العالم الصغير قائلا:

« خبزك لم يحدث له احتراق؛ لأن الفرن كان مغلقا، تفحم بتفكك حراري ، هذا يعني أنه تفكك بسبب الحرارة معطيا كربوناً و غازات ».

1. ما هي فرضيات ليلى و أحمد ؟

يجب أن تفكر في تجارب للتحقق من أقوال أحمد. يحوز قطعة خبز ،جهاز للتسخين و الوسائل المبينة في الشكل.



إذا احتجت يمكنك استعمال وسائل أخرى إن اقتضت الحاجة.

قبل الشروع في التجارب، فكّر في الأسئلة التالية:

2. ما هي المادة السوداء الموجودة على الخبز المحمص من اللازم ؟
3. ما هو العنصر الكميائي اللازم لاحتراق أي مادة ؟
4. هل يمكن لمادة أن تحترق إذا سخنت في إناء مغلق ؟
5. ما هي الغازات التي يمكن أن تنطلق خلال عملية الاحتراق؟ وما التي يمكن الكشف عنها ؟
6. بيّن كتابيا ،و بمخططات ،التجارب التي تريد تحقيقها لتحديد ما ستبرهنه كل تجربة.
7. اعرض اقتراحاتك على الأستاذ ثم، بعد موافقته ، نفذ تجاربك.
8. دوّن كتابيا نتائج التجارب.
9. هل تؤكد نتائجك فرضيات أحمد ؟ أكتب الخلاصة.

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

من السيمياء إلى الكيمياء

لا يمكن الجزم متى و اين ظهرت السيمياء، لكن جل الكيميائيين اليوم يعترفون بالجهود التي بذلها السيميائيون، بالرغم من أن البعض منهم كما بيّن التاريخ كان مجرد حرفيين أو مغامرين يجربون كل أنواع الخلطات من أجل هدف رئيسي هو: التوصل إلى تركيبة الحجر الفلسفي ، فخلال رحلة بحثهم هذه تركوا لنا الكثير من المعلومات حول الخواص المختلفة للعديد من المواد الكيميائية ، إبتداء من البحث عن الذهب و انتقالا الى العصر البرونزي(3000-4000 قبل الميلاد) ثم الحديدي وصولا إلى صناعة الورق و الخزف في الصين (ما بين 300-700 قبل الميلاد) إلى التمكن من صناعة أوراق الزجاج في القرن الأول للميلاد،واكتشاف البارود من طرف روجي باكو سنة 1247.م.

فهذه الأسطر المعدودة غير كافية لذكر كل المواد المكتشفة من طرف السيميائيين في الحضارات القديمة و لهذا تم ذكر أهم العلماء الذين عرفوا خلال عصور السيمياء مثل: أرسطو و سقراط في اليونان، هيرمس و ماري في مصر ، كوهونج من الصين ونجار جونا من الهند، أما من العلماء المسلمين فيوجد جابر بن حيان، الطبيب والفيلسوف ابن سينا والرازي.

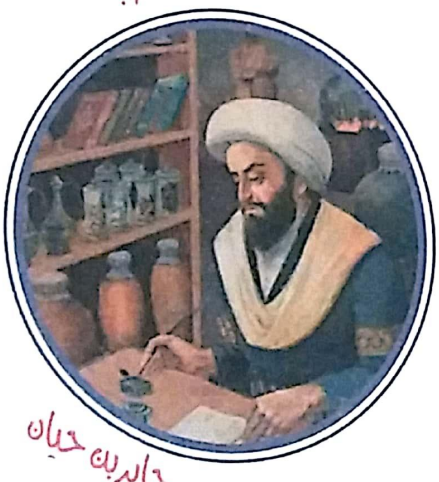
يعود فضل السيميائيين بلا شك إلى تصميم و إنجاز مختبرات للتعامل مع المواد الكيميائية و وضع أولى مبادئ المسعى التجريبي للمادة، كما توصل العديد منهم إلى وضع التقنيات و صنع أجهزة تسمح بتحليل المادة وتصنيعها.

ابتداء من القرن 17 م و بفضل أعمال روبرت بويل، فيلسوف طبيعي أيرلندي، والعالمين لافوزييه و بروست من فرنسا و بالطبع آخرين ظهر علم جديد تجريبي سمّي بعلم الكيمياء.

إنّ أكبر المجرّبين الكيميائيين كان ولا يزال بدون منازع هو العالم لافوازييه، بحيث جعل من الكيمياء علما، بعد فهمه وتطبيقه لمبدأ إنحفاظ الكتلة وتفسيره لظواهر الإحتراق، مبيّنا طبيعة الهواء و الماء... فتمكن من إثبات أن غاز الأكسيجين هو من أحد مكونات الهواء و أن الماء مكون بدوره من الأكسجين والهيدروجين، لهذا يعتبر لافوازييه من أبرز مهندسي علم الكيمياء الحديث مع الكثير من علماء الكيمياء الآخرين: كلود لويس برتلو، كفاندتش هنري و لويس برنار قايتون.


أرسطو


ابن سينا


جابر بن حيان


لافوازييه

الأسئلة

- إبحث لتقدم اسم المجلة التي أنشأها العالم لافوازييه والتي بقي اسمها معروفًا إلى يومنا هذا.
- ما هي الأعمال التي جعلت العالم جابر بن حيان من أشهر الكيميائيين في عصره و حتى اليوم؟

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

2 انحفاظ الكتلة

01 انحفاظ الكتلة خلال تحولات المادة

التجربة الأولى

الوسائل المستعملة: ميزان، كأس زجاجي، جليد الماء النقي

جرّب و لاحظ

خذ كأسا و اغمس فيه كمّية من جليد الماء، وضعه فوق الميزان، ثم اقرأ قيمة الكتلة المسجّلة عليه.

أطفئ الميزان واترك الجليد ينصهر لفترة حتى يصبح سائلا، شغله بعدها واقرأ قيمة الكتلة المسجّلة من جديد. ● ماذا تلاحظ؟



التركيب التجريبي — وثيقة 1

فسّر

● ما هي طبيعة التحوّل في هذه التجربة؟ علّل.

استنتج

● هل تتغيّر الكتلة خلال عملية انصهار الجليد؟ اشرح.

التجربة الثانية

الوسائل المستعملة: قارورة بلاستيكية فارغة مزوّدة بسدادة، ميزان، قطعة من طبشور، محلول روح الملح

جرّب و لاحظ

أسكب قليلا من محلول روح الملح في القارورة.

زن الآن كلاّ من قطعة الطبشور والقارورة على حدةٍ.

أدخل قطعة الطبشور في القارورة وسدّها بإحكام ثمّ ضعها على كفة الميزان. ● ماذا تلاحظ؟



التركيب التجريبي — وثيقة 2

فسّر

● ما هي طبيعة التحوّل الحادث في هذه التجربة؟ علّل.

استنتج

● هل تتغيّر الكتلة خلال هذه التجربة؟

● ماذا يمكن أن تستنتج من خلال نتائج التجربتين، الأولى والثانية؟

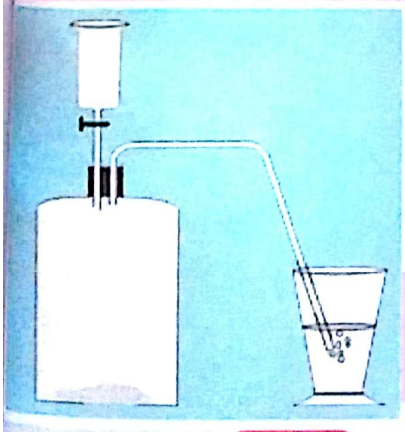
امتداد للتجربة الثانية

انزع السدّادة و سجّل من جديد قيمة الكتلة.

● كيف تفسّر تغيّر الكتلة في هذه الحالة؟

قام الأستاذ بنفس التجربة السّابقة و لكن باستعمال سدادة يخترقها أنبوب انطلاق وضعت نهايته في كأس به ماء الجير (الوثيقة-3)

● برأيك، لماذا أعاد الأستاذ التجربة نفسها؟



التركيب التجريبي — وثيقة 3

استنتج

● هل تبقى الكتلة محفوظة إذا نتجت أجسام بعد تحول المادة؟

فسّر

● انقل الجدول التالي على كراسك ثمّ أكمله.

عند التحول	قبل التحوّل	بعد التحوّل
المواد الكيميائية المستعملة أو الناتجة	...	...

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

02 هل تبقى الكتلة محفوظة خلال ذوبان الملح في الماء؟

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

جرّب و لاحظ

أحسب الكتلة الكلية m_1 للملح والماء،زن الكأس الزجاجي وهو فارغ، ضع الآن الماء في الكأس الزجاجي وأضف له الملح واخلط جيدا حتى يذوب الملح. ثم ضع الكأس بمحلوله الملحي فوق الميزان و اقرأ قيمة الكتلة المسجّلة عليه.

- قارن بين هذه الكتلة والكتلة m_1. ماذا تلاحظ؟



وثيقة 4 كأس به ماء



وثيقة 5 الميزان و زجاجيات التجربة

فسّر

- ما هي طبيعة التحوّل في هذه التجربة؟ علّل.
- هل تتغير الكتلة خلال ذوبان الملح في الماء؟

استنتج

- هل تبقى الكتلة محفوظة إذا تغيّر الحالة الفزيائية للمادة؟

03 هل تبقى الكتلة محفوظة خلال احتراق شمعة؟

الوسائل المستعملة: ميزان روبرفال، رمل، شمعة، زجاجة ساعة، ولاّعة.

جرّب و لاحظ

ثبّت الشمعة على زجاجة الساعة وضعها فوق إحدى كفتي الميزان.

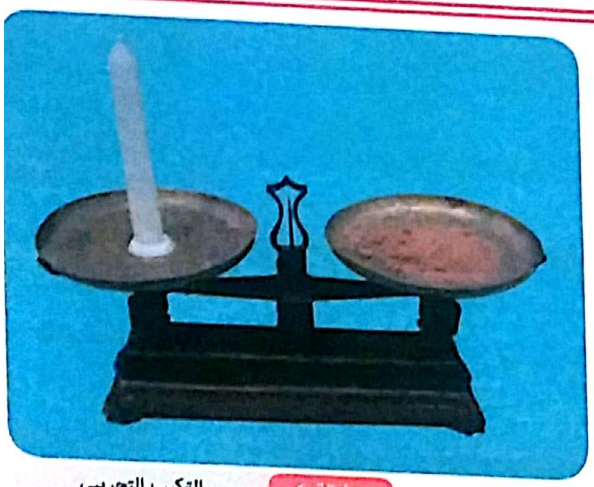
ضع تدريجيا الرمل في الكفة الأخرى حتّى يتّزن الميزان.

لو أشعلت الشمعة وتركتها تحترق،

برأيك، هل يبقى الميزان في توازن؟ اعط كلّ الفرضيات الممكنة.

انجز الآن التجربة لتصادق على الفرضية الصحيحة وذلك بترك الشمعة تحترق لمدة معيّنة.

- ماذا تلاحظ؟



وثيقة 6 التركيب التجريبي

فسّر

- ما هي التحولات الحادثة في هذه التجربة؟ علّل.

استنتج

- هل بقيت كتلة الشمعة محفوظة خلال احتراقها؟
- اشرح النتيجة التي توصّلت إليها مستعينا بأعمال العالم لافوازيه المذكورة في وثيقة « أطالع وأبحث» في الصفحة 27
- ماذا تستنتج بعد إنجازك للتجارب الأربع السابقة؟

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

الخلاصة

استخلص

انحفاظ الكتلة خلال التحولات الفيزيائية والتحولات الكيميائية



- عند انصهار الجليد، لا تتغير كتلة الماء فهي نفسها في حالته الصلبة (قبل التحوّل) وفي حالته السائلة (بعد التحوّل).
- عند إجراء تجربة تحوّل مادة الطبشور مع روح الملح في مكان مغلق، تنتج مواد جديدة دون أن تتغير الكتلة بحيث أن كتلة المواد الابتدائية (الموجودة قبل التحوّل) هي نفسها كتلة المواد النهائية (الناتجة بعد التحوّل).
- إن روح الملح التجاري يمثل كيميائيا محلول حمض كلور الماء.
- تحوّل الطبشور مع روح الملح ينتج غاز ثنائي أكسيد الكربون الذي يُكشَف عنه بماء الجير.
- تعكّر ماء الجير دليل على وجود غاز ثنائي أكسيد الكربون.



ذوبان الملح

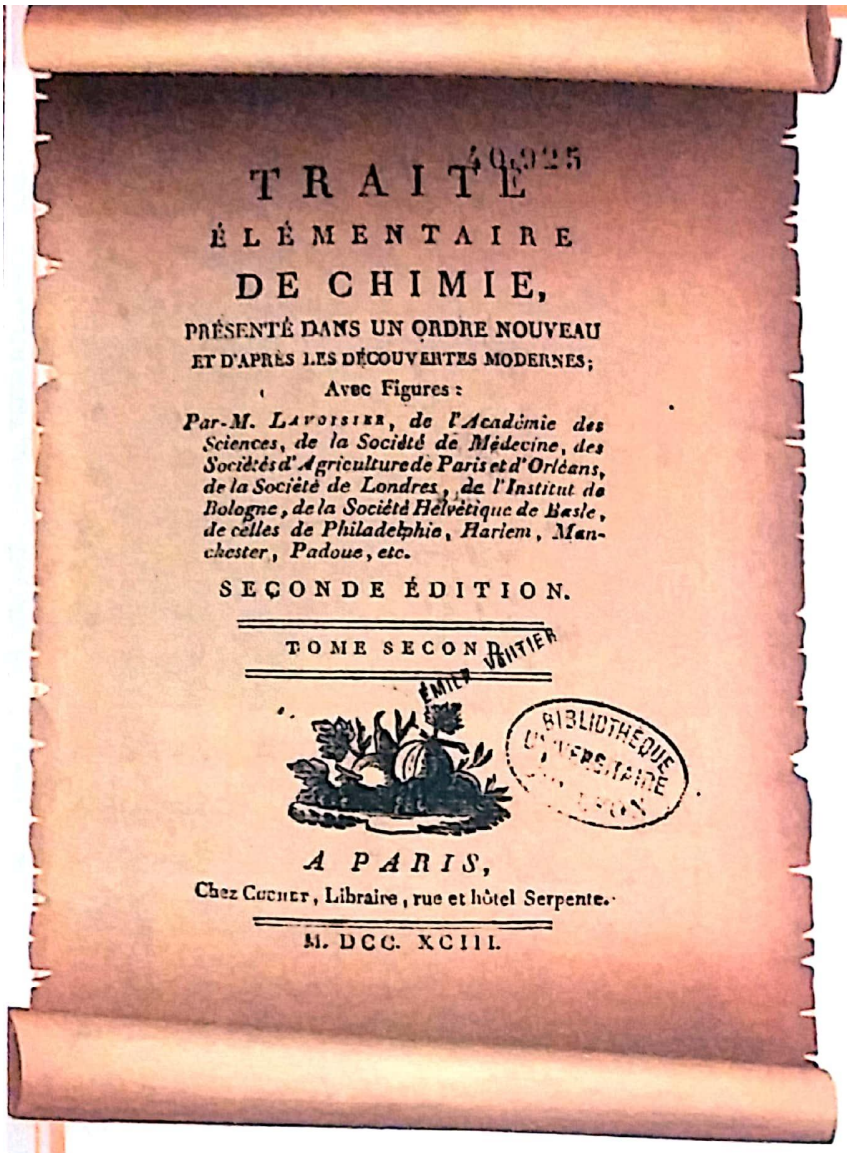
- ذوبان الملح في الماء تحوّل فيزيائي يُحقّق انحفاظ الكتلة.

احتراق شمعة

- عند احتراق شمعة، اختلال الميزان ليس بدليل على عدم وجود انحفاظ الكتلة.
- يحدث خلال احتراق شمعة تحوّل فيزيائي وتحوّل كيميائي.



https://www.facebook.com/PhysiquePEM/



TRAITÉ
ÉLÉMENTAIRE
DE CHIMIE,
PRÉSENTÉ DANS UN ORDRE NOUVEAU
ET D'APRÈS LES DÉCOUVERTES MODERNES;
Avec Figures :
Par M. LAVOISIER, de l'Académie des Sciences, de la Société de Médecine, des Sociétés d'Agriculture de Paris et d'Orléans, de la Société de Londres, de l'Institut de Bologne, de la Société Helvétique de Basle, de celles de Philadelphie, Harlem, Manchester, Padoue, etc.
SECONDE ÉDITION.
TOME SECOND.
A PARIS,
Chez Cuchet, Libraire, rue et hôtel Serpente.
M. DCC. XCIII.

BIBLIOTHÈQUE UNIVERSITAIRE LYON

أحتفظ بالأهم

تبقى كتلة المواد محفوظة خلال:

- التحوّلات الفيزيائية
- التحوّلات الكيميائية



العالم لافوازيه الذي أسّس لمبدإ انحفاظ المادة وكان أوّل من أدخل علم الكيمياء مرحلة جديدة تميّزت بالدراسات الكمّية وبإصدار أولى قوانين الكيمياء .

فاشتهر بكتابه الذي يحمل العنوان (Traité élémentaire de chimie)

المصطلحات العلمية

Conservation de la masse	انحفاظ الكتلة
Nature de la transformation	طبيعة التحوّل
Balance	ميزان
Esprit de sel	روح الملح
Solution d'acide chlorhydrique	محلول حمض كلور الماء
Bicarbonate de sodium	بيكربونات الصوديوم

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

تمارين

أختبر معارفي

01 أجب بصحيح أو خطأ.

- تبقى الكتلة محفوظة في التحوّل الفيزيائي.
- في تحوّل كيميائي، تختلف كتلة المواد الابتدائية عن كتلة المواد النهائية.
- عند تغيّر شكل جسم، تتغير كتلته.
- خلال التحليل الكهربائي للماء، كتلة الغازات الناتجة تساوي كتلة الماء المتحوّلة.
- بعد ذوبان قطعة جليد، فإن كتلة الماء الناتج تكون أقل من كتلة قطعة الجليد.

02 أنقل الجملة التالية على كراسك و أكملها.

خلال التحوّلات ... و التحوّلات ... تبقى كتلة المواد الابتدائية ... كتلة المواد النهائية أي الكتلة... دوما.

03 اقترح تجربتين توضح فيهما مبدأ انحفاظ الكتلة خلال تحوّل فيزيائي و خلال تحوّل كيميائي.

04 نقوم بمزج برادة الحديد مع مسحوق الكبريت ونسخّن المزيج فنحصل على مادة جديدة سوداء تدعى كبريت الحديد.

- إذا استعملنا 56 g من برادة الحديد، فما هي كتلة الكبريت المستعملة للحصول على 88 g من كبريت الحديد؟

05 عندما نتابع احتراق شمعة وهي موضوعة على كفة ميزان إلكتروني، نلاحظ أن الكتلة تتغير.

- كيف تتغيّر الكتلة؟ تزداد أو تنقص؟
- هل تغيّر الكتلة يعني أنها غير محفوظة خلال احتراق الشمعة؟ علّل.

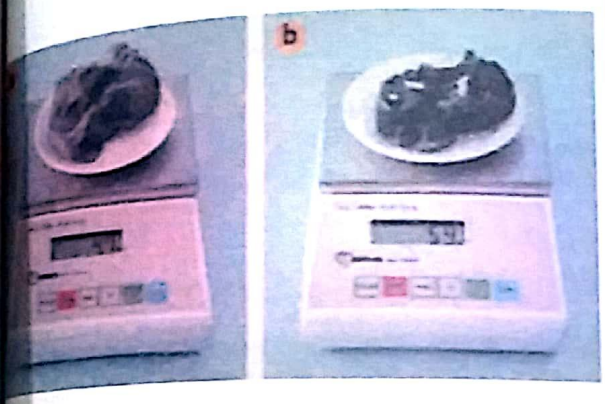
أطبق معارفي

06 احتراق الحديد

يحترق الحديد وفق التحول التالي :

أكسيد الحديد ⟶ أكسجين + حديد

قبل عملية الاحتراق، نضع كمية من صوف الحديد على ميزان، فيشير الميزان الالكتروني إلى القيمة 4,7 g (الوثيقة a) نقوم بحرق صوف الحديد فيشير الميزان إلى القيمة 5,5 g (الوثيقة b)



- ما هي كتلة الأكسجين المتحوّلة خلال عملية الاحتراق؟ برر إجابتك.

07 أقارن الكتل

1. كيف تكون قيمة الكتلة التي تتوقع أن تظهر على شاشة الميزان في كل حالة؟
2. برّر إجابتك.





https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

08 الطاقة العضلية

يستمد الإنسان الطاقة العضلية من تحوّل كيميائي يحدث في جسمه بعملية احتراق السكر وفق التحول التالي:

سكر + ثنائي الأكسجين ⟶ ثنائي أكسيد الكربون + ماء

خلال كلّ دقيقة، نمتص حوالي 0,82 g من ثنائي الأكسجين ونطرح 1,12 g من غاز ثنائي أكسيد الكربون و ينتج 0,46g من الماء

1. أُحسب كتلة المواد النهائية لهذا الاحتراق.
2. استنتج من السؤال السابق كتلة المواد الابتدائية.
3. أُحسب كتلة السكر المستهلكة.

09 انصهار الجليد

نضع وعاء به قطع من الجليد على كفة ميزان إلكتروني ونتركه لمدة زمنية حتى ينصهر الجليد و يتحول إلى ماء و نسجل قيمة الكتلة التي تظهر على شاشة الميزان.



1. ما هي القيمة التي تتوقع أن تكون مدوّنة على شاشة الميزان بعد انصهار الجليد و تحوّله إلى ماء سائل؟
2. برّر إجابتك.

أوظف معارفي

10 احتراق البنزين في سيارة

يحوي خزان بنزين سيارة 20 kg من الوقود، يحترق كلّ هذا الوقود بالأكسجين عند تشغيل محرك السيارة و ينتج عن هذا الاحتراق عدة غازات. تطرح خارج المحرّك عن طريق أنبوب الانفلات.



1. أذكر الغازات الناتجة عن عملية احتراق البنزين.
2. كيف تتوقع أن تكون كتلة الغازات الناتجة عن الاحتراق أكبر أم أقل من كتلة البنزين و غاز الأكسجين المستهلكة؟ اشرح.
3. بعض الغازات الناتجة تؤثر سلبا على البيئة، اكتب فقرة توضّح فيها كيف يمكن التخفيف من هذا التلوث.

11 حساب الكتل في تحول كيميائي

نحرق كمية من صوف الحديد كتلتها 4,5 g في وعاء يحوي 0,5L من غاز الأكسجين.



بعد مدة، تتوقف عملية الاحتراق بعد اختفاء كل غاز الأكسجين و يبقى 2,8 g من صوف الحديد.

1. أحسب كتلة صوف الحديد المحترقة.
2. أحسب كتلة غاز الأكسجين المستعملة علما أن كتلة 1 L من غاز الأكسجين تساوي 1,4 g.
3. استنتج مما سبق كتلة أكسيد الحديد المتشكل.

https://www.facebook.com/PhysiqueEM/

تمارين

12 ملوحة البحر

إذا علمت أن لترا واحدا من ماء البحر الأبيض المتوسط يحتوي على حوالي 35 g من ملح الطعام.

- ما هي كمية مياه البحر اللازم تبخيرها للحصول على 350 g من ملح الطعام؟

13 شمعة على كفة ميزان

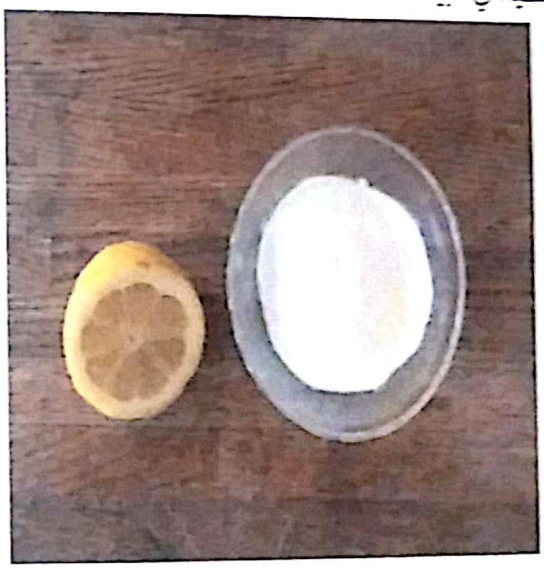
نثبت شمعة على كفة ميزان روبرفال و نوازن بواسطة رمل ثم نشعل الفتيل.

1. برأيك، هل يبقى الميزان متوازنا؟
2. قم باقتراح حل لهذه المشكلة.

يمكنك الآن تصديق أو تفنيد إجابتك بإنجاز التجربة.

14 بيكربونات الصوديوم والليمون

تقدّم بعض مواقع الانترنيت محاسن تناول عصير الليمون والتأثير الصحي الإيجابي له. كما يستعمل خليط مكون من عصير الليمون وبيكربونات الصوديوم لتنقية بعض الأشياء في البيت.

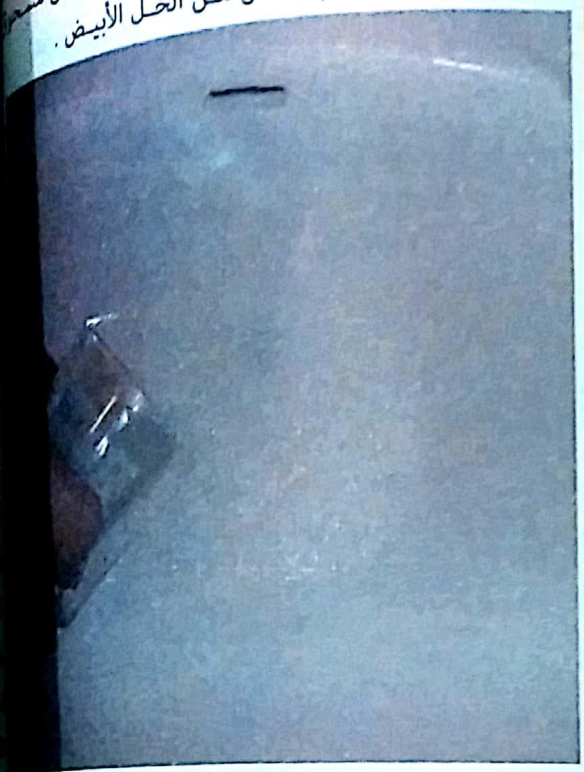


فضول أنس جعله يتساءل عن سرّ مثل هذا التحوّل الذي يحدث بين الليمون وبيكربونات الصوديوم.

1. ابحث لتعرف صحة المعلومة المقدّمة هنا.
2. اقترح بروتوكولا تجريبيا يسمح بإنجاز تجربة يُجسّد فيها هذا التحوّل الكيميائي بكيفية مغلقة.
3. كيف يمكنك التحقّق من انحفاظ الكتلة في هذا التحول الكيميائي؟

15 أين هي الحقيقة؟

من أجل تسريح و إزالة الروائح من أنابيب صرف المياه يمكننا أن نضع داخل الأنبوب المسدود كمية من مسحوق بيكاربونات الصوديوم و كأس من الخل الأبيض.



يتفاعل حمض الخل مع بيكاربونات الصوديوم فينتج محلول مائي لخلات الصوديوم و غاز ثنائي أكسيد الكربون.

بخصوص هذا التحول الكيميائي، تساءل عمر: « إذا تفاعل 5 g من حمض الخل و 7 g من بيكاربونات الصوديوم، هل ستكون كتلة المواد الناتجة تساوي 12 g ،أقل من 12 g أو من 12 g ؟ »

فأجابته عائشة: « أنا أعلم أن الكتلة لا تتغيّر بل تختفي المواد الابتدائية و لكن تظهر مواد جديدة فمن المفروض أن نجد الكتلة 12 g بعد التحول »

أمّا علي، فقال: « لا، الكتلة الكلية ستنقص لأن الغاز أخف من المواد الابتدائية المختفية. »

1. ما هي الفرضيات التي قدمتها عائشة و علي ؟
2. لتتأكد من فرضياتهما، اتبع الخطوات التالية: اقترح تجربة ومخططا يشرح التركيب التجريبي الموافق.

أ. حدّد قائمة الأدوات اللازمة و قدّم مشروعك لأستاذك.

ب. حقّق التركيب التجريبي و قم بالعملية.

ج. استنتج من على حق ،عائشة أم علي ؟

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

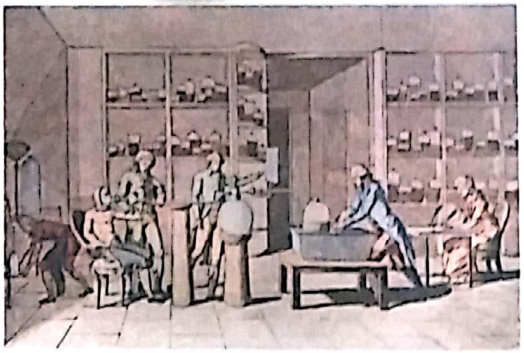
الكيميائي لافوازيه



أنطوان لوران لافوازيه

ولد أنطوان لوران لافوازيه في باريس يوم 26 أوت 1743 و لقي حتفه يوم 8 ماي 1794 بعد أن نُفذ في حقه حكم الإعدام بالمقصلة في مدينة باريس. لافوازيه كيميائي، فيلسوف و عالم في الاقتصاد، قام بوضع النسخة الأولى لقانون انحفاظ المادة ، تعرّف على الأكسجين وشارك في الإصلاحات التي عرفتها التسميات الكيميائية. بحيث يعرف العالم لافوازيه بأب الكيمياء الحديثة.

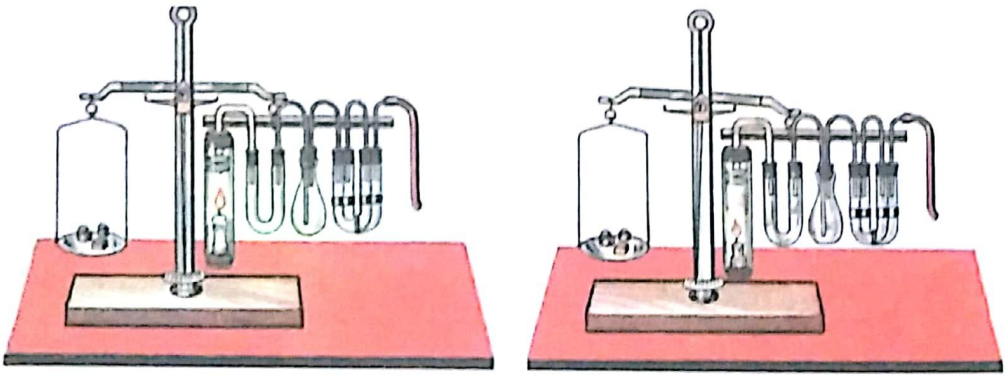
التجارب التي قام بها لافوازيه هي من بين أولى التجارب في ميدان الكيمياء التي تميّزت بكونها كمّية لم يسبقه إليها أحد من قبل. تمكّن من إثبات أنّ المادة يمكن أن تتحول حالتها خلال تحوّل كيميائي و لكن كميتها تبقى ثابتة من بداية إلى نهاية التحوّل.



لافوازيه في مخبره مع أعوانه

قام بحرق الفسفور و الكبريت في الهواء، حيث أثبت بأن النواتج تزن أكثر من المتفاعلات عند البداية، ورغم أنّ ارتفاع الوزن يتمّ فقده بواسطة الهواء. هذه التجارب كانت بمثابة براهين مكّنت من وضع مبدإ انحفاظ المادة. كما درس لافوازيه تركيب الماء وأطلق تسمية الأكسجين والهيدروجين على العنصرين المكوّنين للماء.

استفاد لافوازيه من تطوّر تكنولوجي: الميزان! هذا الأخير يسمح بقياس الكتل. التجربة الموضّحة في الوثيقة الموالية يستعمل فيها الميزان للتحقّق من الزيادة في الكتلة خلال احتراق الشمعة. النظام مفتوح بحيث أنّ الهواء الخارجي يسمح بتغذية احتراق الشمعة، كما أنّ هذه الأخيرة تبقى دائما مشتعلة و يتمّ امتصاص نواتج الاحتراق و التقاطها في الجهاز.



تجربة لافوازيه في حرق شمعة باستعمال الميزان

عند احتراق الشمعة، يميل الميزان في اتجاه الجهاز و هذا رغم أن الشمعة تكون قد احترقت جزئيا ! هذا دليل على ارتفاع الكتلة الموجودة من جهة الجهاز. توصل العالم لافوازيه إلى أن:

- كتلة الشمعة لم تنقص (انحفاظ المادة)
- الهواء (الأكسجين) يتّحدّ مع نواتج احتراق الشمعة.

في حالة إعادة نفس التجربة و لكن في نظام مغلق، بعد فترة من الزمن، نلاحظ انطفاء الشمعة لأنها استهلكت كلّ الهواء (الأكسجين) المتوفر. في هذه الشروط (نظام مغلق)،يبقى الميزان في حالة توازن.

ابحث

- ابحث عبر مواقع الانترنت عن كلّ الأعمال التي قام بها العالم الكيميائي لافوازيه ودوّنها في مذكرة تحتفظ بها ضمن أعمالك العلمية.

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

3 تفسير التحول الكيميائي بالنموذج المجهري

01 مفهوما الجزيء والذرة

1-1 ماذا يحدث للمادة خلال التقسيم المتواصل لها؟

جرّب و لاحظ

الوسائل المستعملة: ماء، ملوّن أحمر(مثل الذي يستعمل في تحضير الحلويات)، أنابيب اختبار، ماصة.

ضع قطرة من ملوّن أحمر في 10 mL من الماء الموجود في أنبوب اختبار. رُج الأنبوب.

- ماذا تلاحظ؟

خذ الآن من هذا المحلول 1 mL وضعه في 9 mL من الماء.

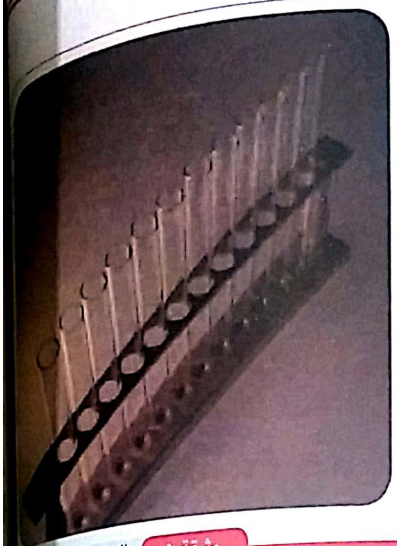
- ماذا تلاحظ؟

واصل التجربة بهذه الكيفية في كل مرة تأخذ 1 mL من أنبوب الاختبار الأخير لتضيفها إلى 9 mL من الماء في أنبوب جديد.

- ماذا تلاحظ في الأخير؟ اشرح
- هل تستطيع مواصلة هذه التجربة إلى عدد كبير جدا من المرات؟ اشرح







وثيقة 1 الزجاجيات والملوّن الأحمر

فسّر

- ما هي الفرضية التي يمكنك تقديمها لتفسير ملاحظاتك؟

2-1 التفسير المجهري لتحولات المادة باستعمال النموذج الحبيبي

تذكّر

سبق لك أن استعملت النموذج الحبيبي لتفسير بعض خواص المادة، مثل تغيّر حالات المادة في التحوّل الفيزيائي.

فالمادة مكوّنة من حبيبات صغيرة جدا لا يمكن رؤيتها.

- أذكر أهم مميزات هذا النموذج
- هل يمكن تطبيق النموذج الحبيبي على التحوّل الفيزيائي الخاص بذوبان الملح في الماء(وثيقة-2)؟ علّل إجابتك برسومات



وثيقة 2 ذوبان الملح في الماء

تفحّص

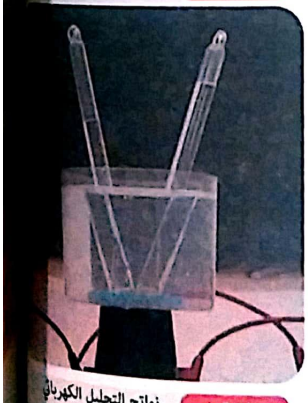
دراستك للتحليل الكهربائي بيّنت لك أنه تحوّل كيميائي يحدث فيه اختفاء الماء وظهور مواد جديدة (وثيقة-3) وهي غاز ثنائي الأكسجين وغاز ثنائي الهيدروجين.

فسّر

- مثّل حبيبات الماء ثم حبيبات المواد الناتجة.

استنتج

- هل هذا النموذج الحبيبي يسمح لك بتفسير كيف تتشكل المواد الناتجة(غاز ثنائي الأكسجين وغاز ثنائي الهيدروجين) انطلاقا من الجسم الأصلي (الماء)؟
- كيف تتصور أن يكون النموذج المتطور للنموذج الحبيبي؟



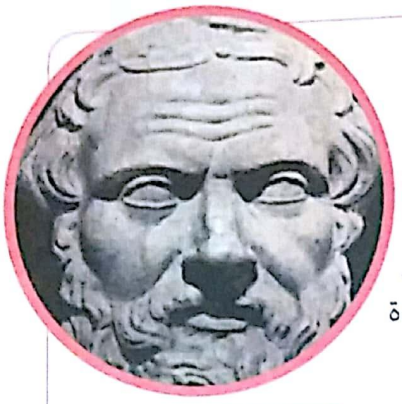
وثيقة 3 نواتج التحليل الكهربائي

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

تعمق في النص

كيف تطور النموذج الحبيبي؟

لقد شهد النموذج الحبيبي تطورا منذ القرن الخامس قبل الميلاد أين اقترح الفيلسوف ديموكريت (Démocrite) بأن المادة مكونة من حبيبات جد صغيرة غير قابلة للتجزئة. فكل المواد مكونة من هذه الحبيبات ؛ كما أنه يوجد بين هذه الحبيبات فراغ. فالمادة إذن على شكل متقطع.



وثيقة 4 ديمكريت

فاستعمل ديمكريت مصطلح Atomos الذي يعني باليونانية القديمة، غير القابل للتجزئة.

لم تجد نظرية ديموكريت أيّ دعم و كانت بذلك مرفوضة مقابل نجاح نظرية تواصل المادة المقترحة من طرف أرسطو(Aristote) الذي اعتمد على فكرة العناصر الأساسية الأربعة(الماء، الهواء، الأرض، النار) لطاليس(Thales) و أكد عدم وجود هذه الحبيبات لعدم التمكّن من رؤيتها بالعين المجردة. و قد حظيت نظريته حول المادة بدعم وإقبال إلى غاية القرن الثامن عشر.



وثيقة 5 أرسطو

شرع العلماء خلال القرن الخامس عشر في تطوير مفاهيم المادة، كما أنهم وضعوا أفكار أرسطو المتعلقة بالعالم و المادة حيز الشك.

و في سنة 1780م نجح أنطوان لوران لافوزييه (A .L.Lavoisier) في تحليل أوكسيد الزئبق وأعلن **قانون انحفاظ الكتلة**. وخلال سنة 1803م برز الكيميائي البريطاني جون دالتون (J.Dalton) (1766م-1844م) في تفسيره للتحولات الكيميائية بنظريته القائمة على أساس وجود حبيبات صغيرة جدا و غير قابلة للتجزئة، إنها **الذرات**. لم تلق النظرية الذرية لدالتون إقبالا مباشرا من طرف العلماء فهي لم تنتج عن ملاحظة تجريبية مباشرة كما كان شأن القوانين السابقة بل كانت ثمرة تفكير ذكي.



وثيقة 6 جون دالتون

و مع مجيء بعض العلماء، مثل بروست(J.L.Proust)، أماديو أفوقادرو (A.Avogadro)، الذين من خلال دراستهم لبعض الغازات و التحولات الكيميائية و بالاستفادة من العلوم التي سبقتهم، تبلورت فكرة وجود **الجزيئات** عند أفوقادرو سنة 1811م.

مما أدى إلى تبني نموذج مجهري جديد لتفسير خواص المادة و تحولاتها، إنه النموذج الجزيئي. فانطلق عصر جديد للعلم بفضل هؤلاء العلماء.



وثيقة 7 بروست

فسر

من خلال النص:

- ميّز بين نموذج ديمكريت ونموذج أرسطو في تفسيرهما لتحولات المادة
- من بين نموذجي ديمكريت و أرسطو، من هو النموذج الذي كان أقرب إلى الحقيقة؟
- ما هو النموذج الذي يسمح بالتفسير المجهري لتحولات المادة؟

استنتج

- كيف تطوّر النموذج الحبيبي؟
- هل يسمح لك النموذج الجزيئي بالتفسير المجهري للتحليل الكهربائي للماء؟ علّل باستعمال رسومات

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

02 تمثيل الجزيئات بالنموذج المتراص

تعلم

اقترح العالم البريطاني جون دالتون وجود أفراد كيميائية صغيرة جدا غير قابلة للتجزئة و هي الذرات والتي تتحد فيما بينها بشكل معيّن لتعطي حبيبة مادة نسميها الجزيء بحيث أنه من غير الممكن رؤية الذرة ولا الجزيء، لكن يمكن تمثيلهما بمجسمات.

إليك تمثيل بعض الذرات:

الذرة	هيدروجين	كربون	أكسجين	كبريت	حديد
تمثيلها					

جرب و لاحظ

الوسائل المستعملة: علبة لنماذج من الكريات أو عجينة بمختلف الألوان.

الجداول الأتية تلخص بعض التحولات الكيميائية المدروسة سابقا.

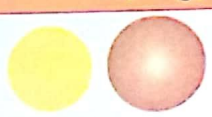


وثيقة 8 مواد لتركيب بعض المجسمات

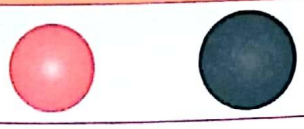
فسر

- ركّب عددا كافيا من جزيئات الأجسام الأصلية الموافقة لكل جدول.
- فكّك المجسمات التي تحصلت عليها لتركّب جزيئات الأجسام الناتجة.
- أنقل الجداول على كراسك و أكملها بتمثيل المجسمات التي تحصلت عليها.

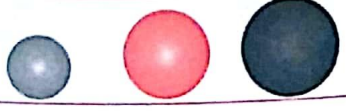
تحول برادة الحديد و مسحوق الكبريت يعطي كبريت الحديد

	نوع الذرات	نوع الجزيئات	
قبل التحوّل			
بعد التحوّل			

تحول الكربون و غاز الأكسجين يعطي غاز ثنائي أكسيد الكربون

	نوع الذرات	نوع الجزيئات	
قبل التحوّل			
بعد التحوّل			

تحول غاز الميثان و غاز الأكسجين يعطي بخار الماء و غاز ثنائي أكسيد الكربون

	نوع الذرات	نوع الجزيئات	
قبل التحوّل			
بعد التحوّل			

استنتج

- ماذا تستنتج فيما يخص الجزيئات و الذرات؟
- ما هو النموذج الذي يسمح لك بالتفسير المجهري للتحولات الكيميائية؟

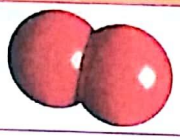
https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

03 الانحفاظ على المستوى المجهري في التحوّل الكيميائي

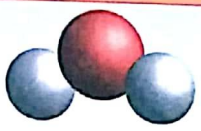
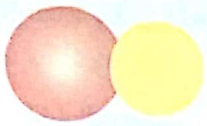
تعلم

إليك أمثلة عن بعض الجزيئات و الذرات لأنواع كيميائية تعرفها من خلال تجاربك السابقة في تحولات المادة. هذه الجزيئات ممثلة بالنموذج المتراص:

أ- جزيئات بسيطة و ذرات

الجزيء	غاز ثنائي الهيدروجين	غاز ثنائي الأكسجين	الكربون	الحديد	الكبريت
المجسم					

ب- جزيئات مركبة

الجزيء	ثنائي أكسيد الكربون	الماء	الميثان	كبريت الحديد
المجسم				

فسر

- حدّد لكلّ جزيء عدد ونوع الذرات المكوّنة له في الحالتين (أ) و (ب)
- فسّر مجهريا التحولات الكيميائية التالية:

التحليل الكهربائي للماء، احتراق الميثان، تحول الكبريت مع الحديد

عليك استعمال رسومات موافقة لمجسمات المواد قبل وبعد التحول وفق التعبير التالي:

مجسمات المواد بعد التحول ⟵ مجسمات المواد قبل التحوّل

استنتج

- هل يبقى عدد الذرات ونوعها محفوظين خلال التحوّل الكيميائي؟

امتداد في الدراسة

يستعمل التلحيم (الوثيقة-9) في عدة ميادين ويحتاج في الغالب إلى توفير درجات حرارة عالية عن طريق حرق فحوم هيدروجينية بوجود وفرة من غاز ثنائي الأكسجين. هنالك مثلا أجهزة لهذا الغرض مكّونة من قارورة لغاز البروبان وغاز ثنائي الأكسجين (الوثيقة-10).



وثيقة 9 عملية التلحيم



وثيقة 10 قارورتا البروبان وغاز ثنائي الأكسجين

فسر

- ماذا يحدث في التحول الكيميائي لاحتراق غاز البروبان؟
- فسّر مجهريا هذا التحوّل الكيميائي بتمثيل مجسمات المواد قبل وبعد التحوّل علما أن جزيء البروبان مكوّن من 3 ذرات من الكربون و 8 ذرات من الهيدروجين

استنتج

- هل يبقى عدد الذرات ونوعها محفوظين قبل وبعد هذا التحوّل الكيميائي؟

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

الخلاصة

استخلص

مفهوما الجزيء والذرة

بعد عملية التمديد المتواصل للملوّن الغذائي الأحمر، يختفي لونه ليصبح المحلول المائي شفاف وهذا لا يعني أن مادة الملوّن اختفت بل توزعت على المحاليل عدد كبير من المرات، جعلها غير مرئية للعين المجردة. فحبيبة المادة لم تختف

النموذج الحبيبي

يمكّن النموذج الحبيبي من تفسير بعض خواص المادة مثل: حالات المادة، انضغاط غاز ... فالمادة مكونة من حبيبات صغيرة جدا لا يمكن رؤيتها، من أهم مميزاتها:

- الاحتفاظ بنفس الأبعاد.
- الاحتفاظ بنفس الكتلة.
- عدم التشوه.
- وجود فراغ بين الحبيبات.
- إمكانية الاضطراب

النموذج الجزيئي

إن النموذج الحبيبي لوحده 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 ونحن نفسها مكونة من أفراد صغيرة جدا غير قابلة للتجزئة وتسمى الذرات.

تمثيل الجزيئات بالنموذج المتراص

إنه من غير الممكن رؤية الذرة ولا الجزيء، لكن يمكن تمثيلهما بمجسمات بحيث تُمثّل الذرة بكرية ملوّنة ذات حجم معين لتبين بين مختلف الذرات المكوّنة للمادة.

تمثيل بعض الذرات :

الذرة	هيدروجين	كربون	أكسجين	كبريت	حديد
التمثيل بكرية ملوّنة					

تمثيل بعض الجزيئات :

الجزيء	غاز ثنائي الأكسجين	الماء	الميثان
المجسّم			

الاحتفاظ على المستوى المجهري في التحول الكيميائي

خلال تحول كيميائي، يبقى نوع الذرات محفوظاً بينما تكون الجزيئات غير محفوظة.

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

أحتفظ بالأهم

- الجزيء هو أصغر جزء في المادة يمكن أن نحصل عليه من عملية تقسيمها إلى حد معين، حيث يبقى هذا الجزيء محافظا على خواص هذه المادة.
- يتكون الجزيء من حبيبات صغيرة جدا تسمى الذرات.
- نمثل الجزيء بالنموذج المتراص للذرات.
- لتمثيل جزيء نستعمل عادة كريات ذات أحجام و ألوان مختلفة، نمثل كل ذرة بكرية معينة.
- خلال تحوّل كيميائي تتفكك جزيئات المواد المختفية و تتشكل جزيئات جديدة للمواد الناتجة.
- خلال تحوّل كيميائي يبقى نوع الذرات محفوظا بينما تكون الجزيئات غير محفوظة.



المصطلحات العلمية

Modèle moléculaire	نموذج جزيئي
Modèle compact	نموذج متراص
Molécule	جزيء
Atome	ذرّة
Maquette	مجسّم

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

تمارين

أختبر معارفي

01 أنقل الفقرة التالية على كراسك و املإ الفراغات.

خلال تحوّل كيميائي .... جزيئات المواد .... و تتشكل جزيئات .... للمواد .... . يبقى نوع الذرات .... خلال تحوّل كيميائي بينما تكون الجزيئات .... .

02 قالت سعاد أن الذرات تتكون من جزيئات أما علي فقال أن الجزيئات تتكون من ذرات. من منهما على حق؟

03 أجب بصحيح أو خطإ.

- الذرة مكونة من جزيئات.
- يمثل الجزيء بالنموذج المتراص للذرات.
- النموذج الحبيبي متراص للذرات.
- النموذج الجزيئي نموذج غير مجهري.
- تبقى الكتلة محفوظة في التحول الكيميائي و غير محفوظة في التحول الفيزيائي.

04 الأكسجين أو ثنائي الأكسجين، من منهما يمثل جزيئا ؟ وماذا يمثل الآخر ؟

05 اختر الإجابة الصحيحة.

- تتكون جزيئات غاز الميثان من ذرة هيدروجين و أربع ذرات من الكربون.
- جزيء الأكسجين مكون من ذرتين من الأكسجين.
- جزيئات بخار الماء تختلف عن جزيئات الجليد.
- يمكن رؤية ذرة الكلور بالعين المجردة.

06 أعط المواد الناتجة عن التحليل الكهربائي للماء.

07 هل تختلف جزيئات المادة عند تغير حالتها الفيزيائية من حالة إلى أخرى؟

08 اختر الإجابة الصحيحة

التحول الكيميائي هو الظاهرة التي يحدث فيها:

- اتحاد بين الذرات بكيفية مختلفة عما كانت عليه قبل التحول الكيميائي.
- اتحاد بين الجزيئات بكيفية مختلفة عما كانت عليه قبل التحول الكيميائي.
- اتحاد بين الذرات و الجزيئات.

أطبق معارفي

09 النموذج المجهري

مثل بمجسم جزيئات المواد التالية :

غاز الميثان ، ثنائي الأكسجين ، ثنائي أكسيد الكربون ، الماء ، غاز الكلور ، كبريت الحديد.

10 الكبريت و الحديد

إن تسخين مزيج مناسب من مسحوق الكبريت و برادة الحديد يعطي كبريت الحديد.

- ما هي جزيئات الحالة الابتدائية و جزيء الحالة النهائية؟

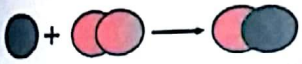


11 احتراق الكربون

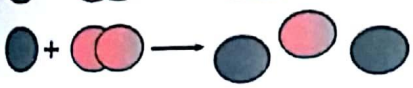
- اختر الإجابة الصحيحة

انطلاقا من المواد التالية نتحصل على المواد الناتجة التالية:

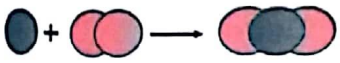
-1



-2



-3



12 أكسيد الأزوت

يوجد عدة أكاسيد للآزوت تشترك جزيئاتها بوجود ذرة الآزوت و ذرة الأكسجين لكن بأعداد مختلفة.

- الأكسيد الأول يتكوّن جزيئه من ذرة آزوت و ذرة أكسجين.
- الأكسيد الثاني يتكوّن جزيئه من ذرة آزوت و ذرتي أكسجين.
- الأكسيد الثالث يتكوّن جزيئه من ذرتي آزوت و ثلاث ذرات أكسجين.
- مثّل جزيء كلّ أكسيد باستعمال النموذج المجهري.

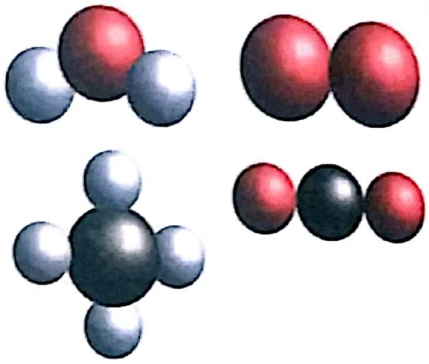
https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

13 من الذرات إلى الجزيئات

أرسم مجسم الذرات التالية :

- ذرة كربون.
- ذرة أكسجين.
- ذرة هدروجين.

ثم استعمل إجاباتك لتسمية كل من الجزيئات الممثلة أدناه :



14 احتراق غاز الميثان

غاز الميثان هو الغاز الذي نستعمله في المنزل للطبخ وللتسخين.



ننمذج احتراق غاز الميثان بالطريقة التالية :

تتفاعل جزيئات الميثان مع جزيئات الأكسجين فينتج جزيئات ثنائي أكسيد الكربون و جزيئات الماء.

1. ما هي جزيئات الحالة الابتدائية و جزيئات الحالة النهائية؟
2. فسر هذا التحول الكيميائي باستعمال النموذج الجزيئي بإكمال الجدول التالي :

	نوع الذرات	نوع الجزيئات
الحالة الابتدائية		
الحالة النهائية		

3. ماذا تستنتج بالنسبة للذرات و الجزيئات قبل و بعد التحول؟

أوظف معارفي

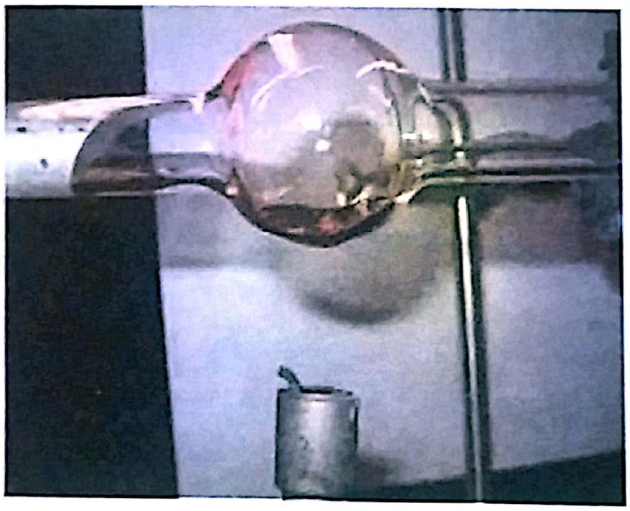
15 نمذجة التحولات الكيميائية

حدّد أنواع ذرات الجزيئات في الحالة الابتدائية و في الحالة النهائية للتحولات الكيميائية التالية:

- تسخين السكر و تحوله إلى كربون و بخار الماء
- تحليل الماء بالتيار الكهربائي.
- احتراق الكبريت في غاز ثنائي الأكسجين.
- تسخين خليط مناسب من مسحوق الكبريت و مسحوق الزنك الذي يعطي كبريت الزنك.

16 أكسيد النحاس و الهيدروجين

يمرّ غاز الهيدروجين فوق أكسيد النحاس الأسود CuO الساخن الموجود داخل غرفة خاصة حيث يفقد أكسيد النحاس الأسود الأكسجين فيتشكل النحاس و بخار الماء .



1. ما نوع هذا التحول ؟
2. حدّد المواد الابتدائية والمواد النهائية.
3. مثّل المواد الابتدائية و النهائية بالنموذج الذري أو الجزيئي.

17 اصطناع الأكسجين

نريد تحضير غاز الاكسجين في المخبر.

1. **اقترح بروتوكولا تجريبيا لتحضير هذا الغاز , موضحا ذلك برسم تخطيطي مناسب.**
2. **عبّر عن هذا التحوّل الكيميائي بتمثيل مجسمات الأجسام في الحالة الابتدائية و الأجسام في الحالة النهائية.**

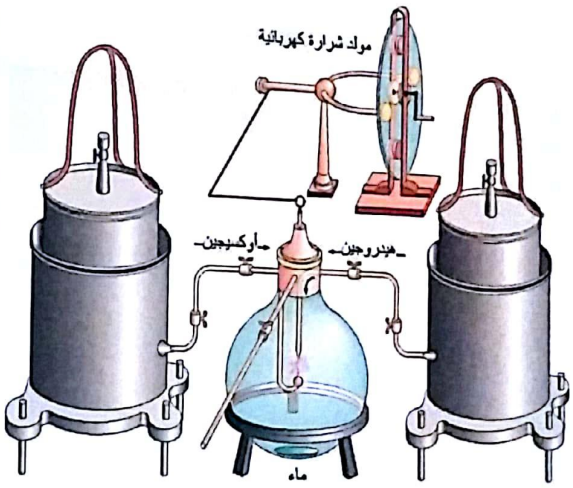
https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

تمارين

18 اصطناع الماء

في منتصف القرن الثامن عشر علم أنه عند مزج غاز ثنائي الأوكسجين مع غاز ثنائي الهيدروجين داخل أنبوب ،ينفجر هذا المزيج بوجود شرارة. و يتشكل عندها قطرات ماء على الجدران الداخلية للأنبوب.

وعند شرح لا فوازييه لهذا التحول الكيميائي. لاحظ أن كتلة الماء المتشكل تساوي إلى حد كبير كتلة الغازين الممزوجين. فصاغ عندها الفرضية بأن الماء المتحصل عليه لم يكن موجودا في الهواء قبل التفاعل، و لكنه تشكل خلال هذا التحول ،من خلال امتزاج الغازين ،و هذا ما يفسر انحفاظ الكتلة الإجمالية.



غاز الأكسجين و غاز الهيدروجين موجودان في قارورتين ثم يمتزجان في الإناء الزجاجي

1. كيف أثبت لافوازييه بأن الماء نتج عن التحول ولم يكن موجودا في الهواء؟
2. مثّل التحول الحادث لتشكل الماء بتمثيل جزيئات المواد الابتدائية و النهائية بالنموذج المجهري للجزيئات.
3. ما هو عدد و نوع الذرات في الحالة الابتدائية و النهائية؟
4. أعط تفسيرا لانحفاظ الكتلة على المستوى المجهري لهذا التحول الكيميائي ؟

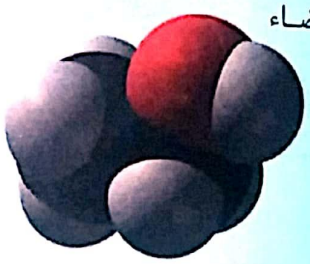
19 من عائلة الكحولات

إن الكحولات مركبات عضوية أكسجينية تعامل معها الإنسان منذ القدم لأغراض عديدة ومختلفة، نذكر مركبين مشهورين من هذه العائلة، الميثانول والإيثانول؛ حيث

- الميثانول كحول معروف في السابق باسم روح الخشب يستعمل بكثرة في الصناعة كمذيب.

- الإيثانول كحول مستعمل لعدة أغراض، فهو يدخل في صناعة العطور وفي الأدوية مثلا، لكن أصبح يستعمل كوقود بديل للبنزين في بعض الدول.

1. إليك النموذجين الجزيئيين لهذين الكحولين ممثلين في الفضاء



1



2

أ- تعرّف على جزيء كل كحول علما أن جزيء الميثانول مكوّن من ذرة واحدة من الكربون وأن جزيء الإيثانول مكوّن من ذرتي كربون.

ب- أعط نوع وعدد الذرات الأخرى المكوّنة لكل جزيء

جـ- قارن بين هذين الجزيئين محدّدا نوع الاختلاف ونوع التشابه بينهما.

2. احتراق الكحول في ثنائي اكسجين الهواء احتراقا تام ينتج بخار الماء وثنائي اكسيد الكربون.

أ- فسّر باستعمال النماذج الجزيئية كل من احتراق الميثانول واحتراق الإيثانول في ثنائي أكسجين الهواء.

ب- برأيك، وباعتماد التفسير المجهري لهذين الاحتراقين هل هذان الكحولان ينتجان العدد نفسه لجزيئات الماء وجزيئات ثنائي أكسيد الكربون.

3. ابحث في الشبكة المعلوماتية وقدّم بطاقة تعريف عن كحول.

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

نمذجة الجزيئات

تعتبر النماذج الجزيئية الأداة الوحيدة التي نمتلكها لرؤية كيف تبدو الجزيئات. فالنماذج الجزيئية ما هي إلا تمثيل رمزي لمختلف الجزيئات. يستعان فيه بشفرات ألوان و أشكال متفق عليها دوليا.

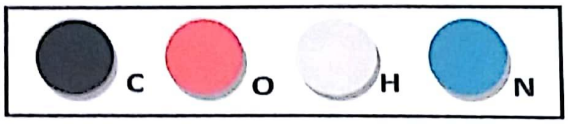


روبرت كوري (1897-1971)

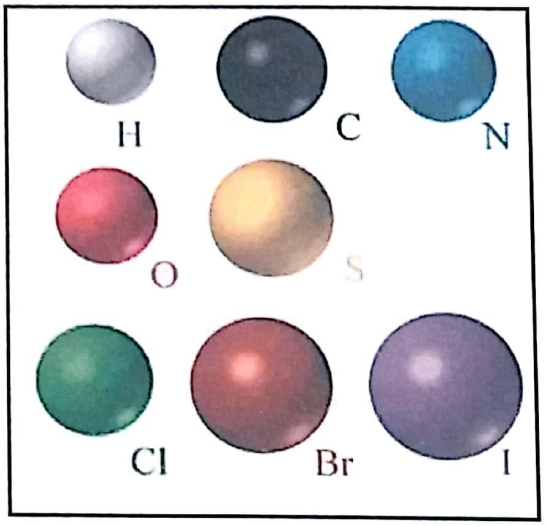
لينوس بولينغ (1901-1994)

شفرة الألوان

هناك عدة شفرات للألوان، الأكثر شيوعا هي الشفرة CPK و تمثل الأحرف الأولى للعلماء: Corey ، Pauling و Koltun. تعتبر هذه الشفرة مجموعة من الألوان تسمح بتمييز الذرات عن بعضها البعض في نموذج جزيئي ما.



ففي سنة 1952 اقترح كلّ من الكيميائيين روبرت كوري و لينوس بولينغ نماذج متراصّة لبروتينات و جزيئات حيوية مستعملان كريات خشبية ملوّنة، و كانت الرموز كما هي ممثّلة في الوثيقة المقابلة:



قام العالم والتر كولتن في سنة 1965 بوضع تعديلات على نموذج العالمين السابقين، محتفظا بألوان كلّ من الهيدروجين، الكربون، الآزوت والأكسجين، مع إضافة ألوان أخرى.

كيف نقوم بنمذجة جزيئة ما؟

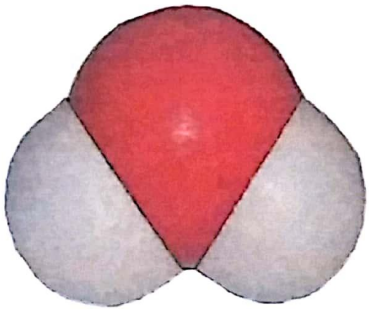
يمكن تمثيل الجزيئات بنوعين من النماذج:

أ- النموذج المتراص :Modèle compact

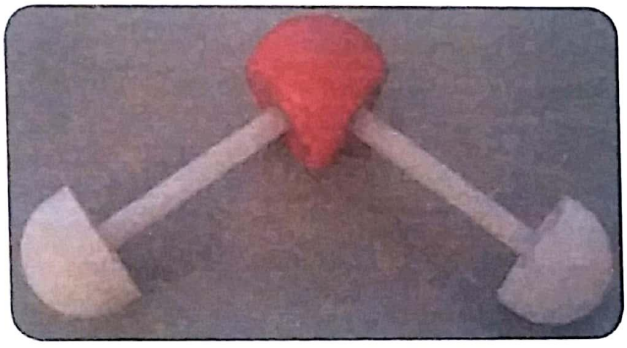
قريب من المظهر الحقيقي للجزيئة، لكن لا يسمح بمعاينة طبيعة الروابط بين الذرات.

ب- النموذج المتباعد Modèle éclaté :

بعيد كل البعد عن المظهر الحقيقي للجزيئة و لكن، عكس النموذج السابق، يسمح بالتعرف على طبيعة الروابط بين الذرات.



جزيئ الماء بالنموذج المتراص



جزيئ الماء بالنموذج المتباعد

أبحث

- ابحث في الشبكة المعلوماتية وفي الموسوعات عن أعمال العالمين روبرت كوري و لينوس بولينغ.

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

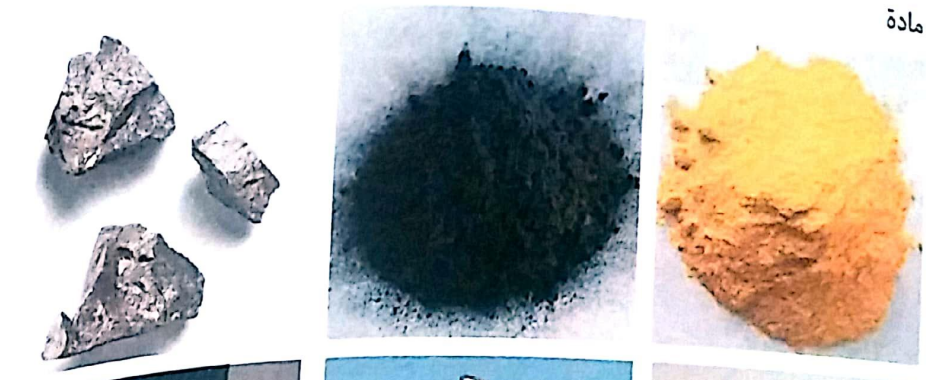
4 الرموز الكيميائية

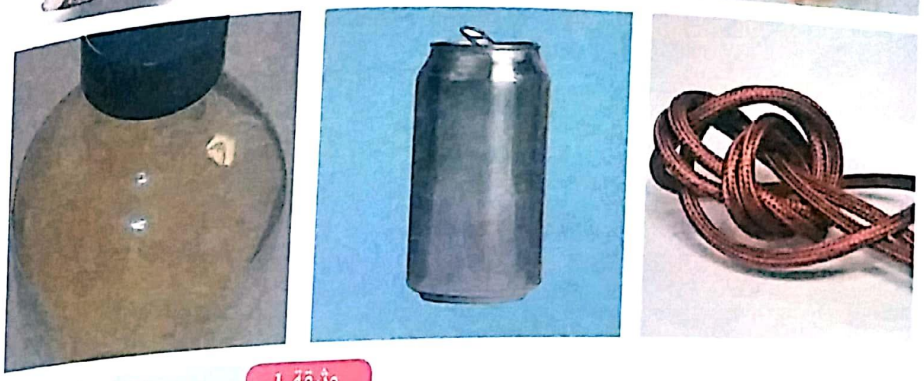
01 الرموز الكيميائية لبعض أنواع الذرات

تعجب

تبيّن الصورة بعض الأجسام النقية: الكربون، الكبريت، غاز ثنائي الكلور، النحاس، الصوديوم، الألمنيوم.

- تعرّف على كل مادة





مواد نقية

وثيقة 1

يرمز لذرة كل مادة برمز كيميائي معيّن. إليك أمثلة عن الرموز الكيميائية لبعض الذرات لمواد تعرفها

الرمز	الاسم باللاتينية أو بالإغريقية	الاسم بالفرنسية	الاسم بالعربية
O	Oxygen	Oxygène	أكسجين
H	Hydrogen	Hydrogène	هيدروجين
N	Nitrogenium	Azote	آزوت
Fe	Ferrum	Fer	حديد
Cr	Chroma	Chrome	كروم
Ca	Calx	Calcium	كالسيوم
F	Fluere	Fluor	فلور

فسّر

- كيف تمّ الترميز للذرات في هذا الجدول؟

استنتج

- املأ جدولا بنفس بيانات الجدول السابق، لكن باستعمال الرموز المبيّنة في (الوثيقة-1).

يمكنك الاستعانة بمراجع في الكيمياء أو بالشبكة المعلوماتية

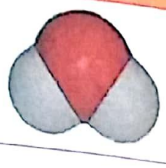
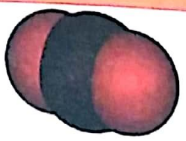
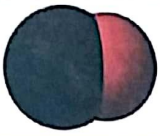
الرمز	الاسم باللاتينية أو بالإغريقية	الاسم بالفرنسية	الاسم بالعربية
...	...	...	...

- استنتج القاعدة التي يستند إليها في الترميز الكيميائي للذرات.

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

تعلم

إليك الجدول التالي :

اسم الجزيء	الماء	ثنائي أكسيد الكربون	ثنائي الأكسجين	أحادي أكسيد الكربون
النموذج				
عدد ذرات كل نوع	ذرتا هيدروجين و ذرة أكسجين	ذرة كربون و ذرتا أكسجين	ذرتا أكسجين	ذرة كربون وذرة أكسجين
الصيغة الكيميائية	H_2O	CO_2	O_2	CO

فسّر

من خلال الجدول:

- كيف تميّز بين مختلف الجزيئات باستعمال الرموز الكيميائية؟
- هل يشار إلى العدد 1 في كتابة الصيغة الكيميائية لجزيء إذا كان أحد أنواع الذرات المكوّنة له بعدد 1 ؟

استنتج

- ما هي القاعدة التي يُستند إليها في تحديد الصيغة الكيميائية لجزيء؟

ابحث

إليك الجدول التالي :

اسم الجزيء	غاز ثنائي الكلور	كلور الهيدروجين	غاز البوتان	غاز ثنائي الأزوت	ثنائي أكسيد النحاس
النموذج	...	...	...	...	...
عدد ذرات كل نوع	...	...	...	...	...
الصيغة الكيميائية	...	...	...	...	...

- أنقل الجدول على كراسك وأكمله بتمثيل الجزيئات باستعمال النموذج المتراص محدّدا عدد ذرات كل نوع المكوّنة للجزيء، مع استنتاج الصيغة الجزيئية لها.
- ابحث لتعرف الحالة الفيزيائية (في الشروط العادية للضغط ودرجة الحرارة) لكل الأنواع الكيميائية المذكورة في الجدول.

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

03 التعبير عن التحول الكيميائي بالرموز الكيميائية

تعلم

من أجل دراسة تحوّل كيميائي يخص احتراق الكربون، قام أستاذ بتحضير الوسائل التالية:
إناء زجاجي، قطعة من الكربون، لوحة خشبية صغيرة لمسك قطعة الكربون، قارورة لغاز
ثنائي الأكسجين، ماء نقي، ماء الجير، شمعة، أنبوب بلاستيكي.

وعند إنجازه للتجربة، طُلب من وليد أخذ صور لمجريات التجربة باستعمال آلة التصوير الرقمية لمؤسستهم لعرضها في
بعد ومناقشة كل التفاصيل المرتبطة بهذا التحوّل الكيميائي حيث تحصّل على الصور الآتية(وثيقة-2):



وثيقة 2 صور عن مراحل التجربة

فسر

- انطلاقا من الصور المقدّمة لك، اشرح كل ما قام به الأستاذ من البداية(الصورة-1) إلى النهاية(الصورة-6).
- لماذا أحضر الأستاذ ماء الجير؟
- أكشف على المواد قبل التحوّل الكيميائي وبعده.

استنتج

- مثّل مجسمات الجزيئات الداخلة في التحول الكيميائي باستعمال النموذج المتراص.
- هات الصيغة الكيميائية الموافقة لكل جزيء.
- عبّر عن التحوّل الكيميائي باستعمال الصيغ الكيميائية للأجسام قبل وبعد التحوّل. وفق التعبير التالي:

..... ⟶ ..... + ...

طبق

سبق لك أن فسّرت تحوّل احتراق غاز الميثان بالنموذج الذري. عبّر الآن عن هذا التحوّل الكيميائي باستعمال النماذج الجزيئية ثم الصيغ الكيميائية لجزيئات الأجسام قبل وبعد التحوّل. استعن في ذلك بالجدول المقابل:

الذرة	هيدروجين	كربون	أكسجين
الرمز	H	C	O
المجسم			

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

04 احتراق البوتان

جرّب ولاحظ

الوسائل المستعملة: ولّاعة شفافة يظهر سائل البوتان بداخلها، ولّاعة مطبخ، صحن مطبخ

لاحظ جيدا تركيبة الولّاعة الشفافة:

- هل يملأ سائل البوتان بداخلها كل الحيّز المخصص لاحتوائه؟ اشعل الآن الولّاعة
- ماذا تلاحظ؟



وثيقة 3 أدوات التجربة

فسّر

- ماذا حدث لسائل البوتان؟ اشرح

استنتج

- ما هي التحوّلات التي جرت في هذه العملية منذ مسك الولاعة ثم اشعالها؟
- فسّر هذه التحولات باستعمال النموذج الجزيئي .

امتداد في الدراسة : لون اللهب الناتج عن احتراق البوتان

جرّب ولاحظ

شعّل الولّاعة وقم بتغيير لون لهبها بتحريك الزر الموجود على جانبها

- ماذا تلاحظ؟

خذ الآن ولّاعة المطبخ واشعلها بحيث يكون لهبها على بعض السنتمترات من الصحن(وثيقة-4) ولاحظ

- كرّر العملية بتغيير شدة اللهب.
- ماذا تلاحظ؟



وثيقة 4 الصحن فوق اللهب

فسّر

- هل احتراق البوتان يجري بالكيفية نفسها مهما كانت شدة اللهب؟
- برأيك، ما هي المواد قبل وبعد كل احتراق في مختلف الحالات التجريبية التي مرّت بها؟
- كيف يمكن الكشف عليها؟

استنتج

- فسّر مجهريا التحولات الكيميائية الحادثة في الحالتين التاليتين:

الحالة الأولى: ينتج الكربون عن احتراق البوتان

الحالة الثانية: لا ينتج الكربون عن احتراق البوتان

- عبّر عن كل حالة تحوّل كيميائي بالصيغ الكيميائية وفق ما يلي:

الصيغ الكيميائية لجزيئات الأجسام بعد التحوّل ⟵ الصيغ الكيميائية لجزيئات الأجسام قبل التحوّل

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

الخلاصة

استخلص

الرموز الكيميائية لبعض أنواع الذرات

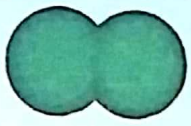
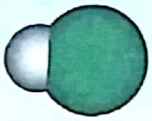
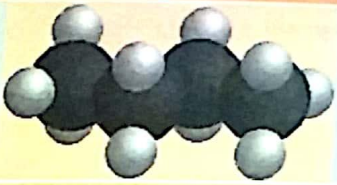
الرموز الكيميائية المعبّرة عن ذرات الأجسام النقية: الكربون، الكبريت، غاز ثنائي الكلور، النحاس، الصوديوم، الألمنيوم.

الرمز	الاسم باللاتينية أو بالإغريقية	الاسم بالفرنسية	الاسم بالعربية
C	Carbon	Carbone	كربون
S	Sulphurium	Soufre	كبريت
Cl	Chlorum	Chlore	كلور
Cu	Cupricium	Cuivre	نحاس
Na	Natrium	Sodium	صوديوم
Al	Alumen	Aluminium	ألمنيوم

تُمثل الذرة برمز و يكون الحرف الأول من الاسم اللاتيني لها عموما و يكتب بشكل كبير (Majuscule). و في حالة الاشتراك في الحرف الأول من الاسم اللاتيني يُرفع اللبس عادة بإضافة حرف ثانٍ من الاسم اللاتيني مكتوب بحرف صغير (Minuscule).

الصيغة الكيميائية لبعض الجزيئات

تكتب الصيغة الكيميائية لجزيء إنطلاقا من معرفة نوع و عدد الذرات المكونة له

اسم الجزيء	غاز ثنائي الكلور	كلور الهيدروجين	غاز البوتان	غاز ثنائي الأزوت
النموذج				
الصيغة الكيميائية	Cl_2	HCl	C_4H_{10}	N_2

التعبير عن التحول الكيميائي بالرموز الكيميائية

احتراق الكربون في غاز ثنائي الأكسجين إحتراقا تاما ينتج غاز ثنائي أكسيد الكربون الذي يعكّر ماء الجير.

نستعمل الرموز الكيميائية للتعبير عن هذا التحوّل الكيميائي بالصيغ الكيميائية لجزيئات الأجسام كما يلي:

$$C + O_2 \longrightarrow CO_2$$

احتراق بوتان الولاعة

يتحوّل البوتان السائل إلى غاز قبل خروجه من الولّاعة حيث يحدث له تحول فيزيائي، وبعد إثارة الشرارة عند مخرج الولّاعة، يحترق البوتان مع الأكسجين في الهواء.

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

أحتفظ بالأهم

نرمز للذرات بأحرف لاتينية :

يكتب الحرف الأول من إسم الذرة باللاتينية بشكل كبير (Majuscule).

أمثلة: ذرة الكربون (Carbone) ← يرمز لها بـ: C
ذرة الهيدروجين (Hydrogène) ← يرمز لها بـ: H
ذرة الأكسجين (Oxygène) ← يرمز لها بـ: O
ذرة الأزوت (Nitrogène) ← يرمز لها بـ: N

يضاف في بعض الأحيان حرف ثان من الاسم مكتوب بشكل صغير (Minuscule).

أمثلة: ذرة النحاس (Cuivre) ← يرمز لها بـ: Cu
ذرة الكالسيوم (Calcium) ← يرمز لها بـ: Ca
ذرة الحديد (Fer) ← يرمز لها بـ: Fe

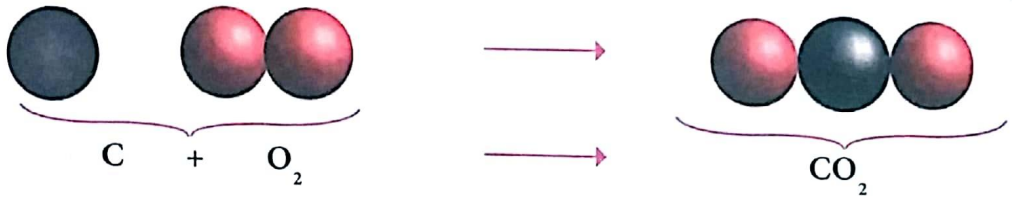
تمثل الجزيئات بصيغ تسمى الصيغ الكيميائية :

- الصيغة الكيميائية تمثيل رمزي يدلنا على تكوين الجزيء من حيث نوع و عدد ذراته.

الجزيء	غاز ثنائي الأكسجين	غاز ثاني أكسيد الكربون	الماء	غاز ثنائي الهيدروجين	البوتان
الصيغة	O_2	CO_2	H_2O	H_2	C_4H_{10}

التعبير عن التحول الكيميائي بالرموز الكيميائية

في مثال احتراق الكربون في غاز ثنائي الأكسجين، ينتج غاز ثنائي أكسيد الكربون فنعبّر عن هذا التحوّل بالنماذج الجزيئية ثم بالصيغ الكيميائية الموافقة لها



جزيئات الأجسام قبل التحوّل الكيميائي — جزيئات الأجسام بعد التحوّل الكيميائي

ولتمييز الحالة الفيزيائية للأجسام في التحول الكيميائي، يضاف أمام الصيغة الكيميائية: (s) إذا كان صلبا ، (l) إذا كان سائلا، (g) إذا كان غازيا، (aq) إذا كان مائيا (منحلا في الماء).

المصطلحات العلمية

Symboles chimiques	رموز كيميائية
Especes d'atomes	أنواع الذرات
Formule	صيغة
Formule chimique	صيغة كيميائية

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

تمارين

أختبر معارفي

01 اربط بالأسهم بين الصيغة الكيميائية للجزيء في القائمة (أ) و الإجابة المناسبة لها من القائمة (ب):

القائمة (أ)	القائمة (ب)
CO	ثنائي الأكسجين
H_2S	النشادر
H_2	أحادي أكسيد الكربون
NH_3	ثنائي الهيدروجين
O_2	كبريت الهيدروجين

02 تعرّف على الرموز الموافقة للذرات التالية:

المنغنيز - الكربون - الهيليوم - الفوسفور - الأزوت.

03 ما اسم الذرّات الموافقة للرموز التالية؟

K, Fe, Ne, Zn ,F

04 أنقل الجدول التالي على كرّاسك ثمّ أكمله:

إسم الجزيئات	صيغته الكيميائية
الماء	
الأوزون	
غاز ثنائي أكسيد الكربون	
غاز الميثان	

05 إليك الصيغ الأربعة التالية:

$2O$, O_2 , $2O_2$, O

ما هي الصيغة التي تمثّل:

- جزيء غاز ثنائي الأكسجين؟
- ذرتي أكسجين منفصلتين؟
- جزيئين من غاز ثنائي الأكسجين؟

06 ما هي أسماء العناصر الكيميائية الموافقة للصيغ الكيميائية التالية؟

NO_2 , HCl , Pb

07 أنقل الجملة على كراسك وأكمل الفراغات:

نرمز للذرّات... الكيميائية ونرمز... بالصيغ الكيميائية.

08 اختر الإجابة الصحيحة: الرمز الكيميائي للحديد هو:

أ) F ب) Fe ج) Fer

أطبق معارفي

09 نترات الفضة

يستعمل نترات الفضّة في عدّة مجالات، مثل المجال الطبي كمطهّر موضعي، و في المخبر ككاشف لعنصر الكلور. يتكوّن من: ذرة واحدة للفضة، ذرة واحدة للأزوت و ثلاث ذرات من الأكسجين.

اختر من بين الاقتراحات التالية الصيغة الكيميائية المناسبة:

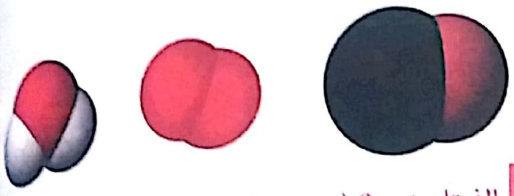
Ag_2NO_3 - Ag_2S - $AgNO_3$ - $AgCl$

10 حمض الخل

جزيء حمض الخل الموجود في الخل مكوّن من: ذرتي كربون، أربع ذرات هيدروجين و ذرتي أكسجين. أكتب صيغته الكيميائية.

11 جزيئات من محيطنا

تبيّن الصورة مجسمات لثلاثة جزيئات، تعرّف عليها و اكتب الصيغة الجزيئية لكلّ واحد منها.



12 الفيتامين ب9 (حمض الفوليك)

الصيغة الكيميائية لحمض الفوليك (Acide folique) هي: $C_{19}H_{19}N_7O_6$.

ما هي الذرّات المكوّنة لهذا الجزيء؟ و ما هو عدد منها؟

13 صحيح أو خطأ

أجب بصحيح أم خطأ:

- الصيغة الكيميائية للهواء NO_3.
- صيغة جزيء ثنائي أكسيد الكربون هي CO_2
- الجزيئات مكوّنة من الذرات فقط.
- صيغة الماء النقي هي H_2O.

14 حمض الأسكوربيك أو فيتامين C.

حمض الأسكوربيك مادة متواجدة في الكثير من الفواكه والخضروات الطازجة، يتكوّن جزيء منه من ست ذرات من الكربون و ست ذرات من الأكسجين وثماني ذرات من الهيدروجين، ما صيغة جزيئه؟

- لماذا يسمى بهذا الاسم؟

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

15 زيت الزيتون



يحتوي زيت الزيتون على العديد من الأحماض الدسمة غير المشبّعة المفيدة للصحّة، من أهمها حمض الأوليك أو الأوميغا9 (Acide oléique ou oméga 9)، مكوّن من 18 ذرة كربون و 34 ذرة هيدروجين و ذرتي أكسجين.

- كم ذرة يحتوي عليها هذا الجزيء؟
- أكتب صيغته الكيميائية.

16 الرموز و الصيغ الكيميائية

تمثل بعض الأجسام بالرموز الكيميائية وأخرى تمثل بالصيغ الكيميائية.

1. ما هو الفرق بين الرمز و الصيغة الكيميائيين؟
2. أذكر أربعة أمثلة عن كلّ حالة.

17 احتراق الكبريت

نحرق الكبريت بثنائي أكسجين الهواء، فنحصل على غاز ثنائي أكسيد الكبريت.

1. ما نوع هذا التحوّل؟
2. عبّر عن هذا التحوّل باستعمال الرموز والصيغ الكيميائية.

18 تخمر الحليب

يحتوي الحليب على سكّر اللاكتوز الذي يتكوّن جزيئه من اثني عشر ذرة كربون ، إثنتي و عشرين ذرة هيدروجين و إحدى عشرة ذرة أكسيجين.

1. أكتب الصيغة الكيميائية للاكتوز.

يتفكّك خلال عملية التخمر إلى سكّرين، الغلاكتوز(galactose) والغلوكوز(glucose)، يحتوي جزيء كلاهما على نفس عدد ونوع الذرات و تكتب صيغتهما كالتالي $C_6H_{12}O_6$

2. ما هي الذرّات المكوّنة لكلّ جزيء و ما هو عدد كلّ منها؟

ثم تقوم خمائر اللبن بتحويل السكّرين إلى حمض اللاّكتيك (acidelactique) الذي يحتوي جزيئه على نصف عدد الذرات من كل نوع الذي يوجد في السكرين.

3. استنتج الصيغة الكيميائية لحمض اللاّكتيك.

أوظف معارفي

19 تكوين جمل

ماذا تمثّل الرموز و الصيغ التالية ؟

أنقل على كراسك وأكمل حسب المثال 1

- $2\ CO_2$ تمثّل جزيئين لثنائي أكسيد الكربون.
- $3\ O$ تمثّل ...
- $3\ O_2$ تمثّل ...
- $2\ H$ تمثل ...
- $2\ H_2$ تمثّل ...

20 احتراق الكربون

يحترق الكربون مع ثنائي أكسجين الهواء فيعطي ثنائي أكسيد الكربون.



- أكمل التحول التالي :

..... ⟶ ... + كربون

- عبّر عن التحوّل الكيميائي باستعمال الصيغ الكيميائية.

21 احتراق الميثان

يتحوّل غاز الميثان (غاز المدينة) وغاز ثنائي الأكسجين ليتشكّل غاز ثنائي أكسيد الكربون و الماء.

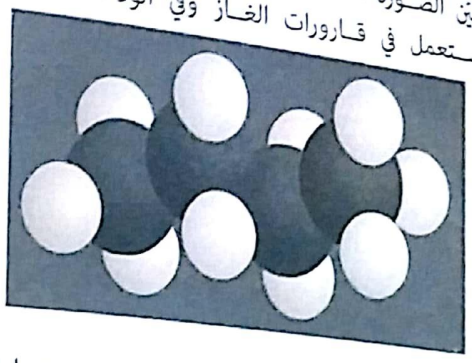
1. لماذا سمّي بغاز المدينة ؟
2. أعط الاسم و الصيغة الكيميائية للموادّ قبل التحوّل الكيميائي.
3. أعط الاسم و الصيغة الكيميائية للمواد بعد التحوّل الكيميائي.
4. عبّر عن تحوّل احتراق غاز الميثان بثنائي الأكسجين باستعمال النماذج الجزيئية ثمّ بواسطة الرموز الكيميائية.

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

تمارين

22 احتراق البوتان

تبيّن الصورة النموذج المتراص لجزيء غاز البوتان المستعمل في قارورات الغاز وفي الولاعات.



إنه مكوّن من ذرات الكربون وذرات الهيدروجين واحتراقه مع ثنائي أكسجين الهواء يعطي نفس نواتج احتراق الميثان

1. أ. ما هو عدد كلّ نوع من الذرات المكوّنة لهذا الجزيء؟

ب. ما هي صيغته الكيميائية؟

2. تكتب معادلة الاحتراق التام للبوتان كالتالي :

... C_4H_{10} + ... O_2 ⟶ 8 CO_2 + ... H_2O

أكمل كتابة الصيغ الناقصة في المعادلة.

23 التركيب الضوئي

التركيب الضوئي عملية تقوم بها النباتات الخضراء. تستعمل فيها الطاقة الضوئية من أجل إنتاج الغلوكوز و غاز ثنائي الأكسجين انطلاقا من غاز ثنائي أكسيد الكربون و الماء.

- ما هي الأجسام قبل التحوّل و الأجسام بعد التحوّل في هذه العملية؟

- عبّر عن هذا التحوّل الكيميائي بالنماذج و الرموز الكيميائية.

24 احتراق الشمعة

إنّ الشموع متكوّنة خاصة من حمض الستياريك (acide stéarique)، عند احتراق هذه المادة بشعلة مضيئة، ينتج كلّ من الماء وثنائي أكسيد الكربون.

1. ما هو وقود هذا التحوّل الكيميائي؟ وما هو موقده(أي الذي يُحرقه)؟

2. عندما نضع صحنا فوق نار الشمعة، يسودّ الصحن، ما هي المادّة المتسببة في ذلك؟ وما مصدرها؟

25 أحافظ على صحتي

تشكل الأوميغا-3 (Omega 3)مجموعة من الجزيئات تدعى أحماض دسمة أساسية. يجب على الإنسان أن يتحصل على هذه المواد عن طريق التغذية لأنّ الجسم لا يصنعها بنفسه. توجد هذه المواد في العديد من الأغذية خصوصا في الزيوت النباتية و الأسماك الزيتية (مثل التونة). إنّ عجز جسم الإنسان في هذه المادة يتسبب في عدة أمراض منها: أمراض القلب والشرايين، اضطرابات نفسية وبصرية.

يتشكّل الأوميغا-3 من سلسلة طويلة تضم من 18 إلى 22 ذرة كربون مرتبطة مع ذرات من الهيدروجين ومن الأكسجين.



- في أيّ أغذيّة نجد هذه المادة؟

- أي مجموعة من الجزيئات تشكّل الأوميغا-3؟

- ما هي الذرات المكوّنة لهذه الجزيئات؟

- أذكر جزيئين تمّ التطرق إليها فيما سبق يحتويان على نفس هذه الذرات.

- اعتمادا على تحوّل احتراق الميثان، استنتج المواد الناتجة عن احتراق الأوميغا-3.

- ابحث في الموسوعات وفي الشبكة المعلوماتية لتجد في أي مجال من الصحة، تكمن فعالية الأوميغا-3.



https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

نظام الترميز الكيميائي عبر التاريخ

- إن الترميز مسألة قديمة قِدم الإنسان، فقد استعمل السيميائيون ترميزا خاصا لكل مادة كانوا يتعاملون معها و الجدول المقابل يعطي بعض الرموز المستعملة في ذلك الوقت.
- بتطوّر علم الكيمياء و بفضل علماء بارزين أمثال: لافوازييه، صاحب مبدإ انحفاظ الكتلة في التحوّلات الكيميائية، و دالتون بنظريته الذرّية حول بنية المادة و أفوقادرو الذي اقترح فكرة الجزيء، استطاع الكيميائيون أن يصنّفوا المادة باستعمال الكتل والرموز. و أصبحت حاجتهم أكبر إلى إيجاد نظام عام للترميز في الكيمياء.
- إقترح العالم دالتون كتابة الرموز بالدوائر كالإشارة إلى الأكسجين بدائرة بيضاء و الإشارة إلى الكربون بدائرة سوداء (كما في الجدول المقابل).
- و بفضل العالم الكيميائي السويدي جوناس جاكوب برزليوس (Jonas- Jacob Berzelius) 1779-1848م قطعت كيمياء الرموز خطوات كبيرة. لقد اقترح سنة 1814م استبدال ترميز دالتون بترميز آخر و ذلك باستعمال الحروف، كما أنّه جرّب و قاس بدقة الكتل الذرية لأربعين عنصرا معروفة آنذاك والقيم التي سجّلها في جدوله الصادر سنة 1828م لا زالت متداولة إلى يومنا هذا.

و الترميز الكيميائي الذي يمثّل العناصر بواسطة حروف تنسب لها أعداد لا زال سائر المفعول مع أنّه لم يفرض نفسه وسط الكيميائيين إلاّ في السنوات 1840-1830م.

إليك صور بعض العناصر الكيميائية مرفقة بتواريخ اكتشافها:

المادة	الترميز السيميائي
الفضة	☽
الرصاص	♄
القصدير	♃
البلاتين	☽⊙
حمض الكبريت	+ ⊕
الكحول	S
ملح البحر	⁘

Hydrogen	⊙	Oxygen	○
Carbon	●	Azote	⊖
Phosphorus	Y	Sulphur	⊕
Zinc	Z	Lead	L



العالم برزليوس



النيكل



الكوبالت



البوتاسيوم



الليثيوم

الكوبالت (Cobalt) سنة 1737م، النيكل (Nickel) سنة 1751م، البوتاسيوم (Potassium) سنة 1807م و الليثيوم(Lithium)سنة 1817م.

الأسئلة

- ما هي رموز: الكوبالت، النيكل، البوتاسيوم و الليثيوم؟
- ما الفرق بين ترميز دالتون و ترميز برزليوس؟
- ابحث في الموسوعات العلمية و عبر صفحات الواب عن رموز أخرى استعملها العالم دالتون.

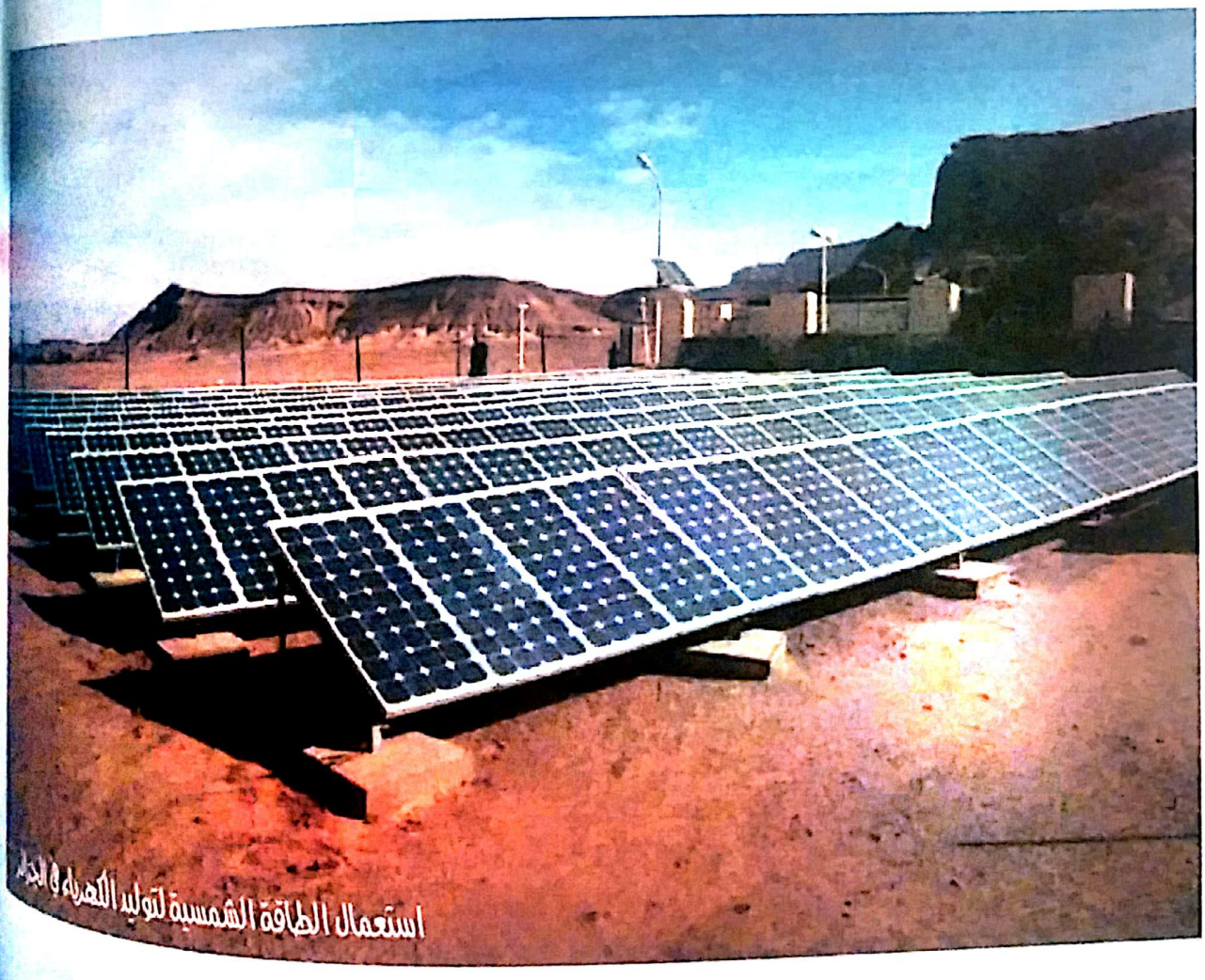
https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

تسخين الماء بالطاقة الشمسية

الطاقة الشمسية هي مصدر مباشر أو غير مباشر لعديد من المصادر الأخرى للطاقة المتجدّدة التي عرفها الإنسان، منها: طاقة الرياح، الطاقة المائية، لكن الشمس هي أهمّها على الإطلاق، وقد تنبّه الإنسان إلى هذا المصدر المهم منذ القديم، وحاول استغلاله واستخدامه بشتى الطرق والوسائل.

لقد استعمل المصريين في عصر الفراعنة الطاقة الشمسية من أجل التحكّم في منسوب مياه النيل، واستخدمها كذلك اليونانيون، حيث تُروى قصّة عن أرخيمدس (أحد علماء اليونان) في استعماله لعدسات كبيرة منصوبة في أعلى المباني لحرق بواخر العدو الذي جاء لغزو بلاده .عرفت كذلك الحضارة الإسلامية استعمالا للطاقة الشمسية، كما جاء في أعمال العالم المسلم إبن الهيثم في مصر بين سنتي 965 م - 1039م. إلى أنّ هذه الطاقة لم تلق الاهتمام الكافي في ذلك الوقت، ولم تَعرف انطلاقة حقيقية إلاّ في أواخر القرن العشرين لأنّ الأرض تعرف تلوّثا كبيرا بسبب الاستعمال المفرط للطاقات التقليدية (البترول، الغاز، الفحم) الذي أدى إلى الاحتباس الحراري وتأثيره على الطقس(ارتفاع درجة الحرارة، ذوبان الجليد في القطبين الشمالي و الجنوبي، أعاصير مدمّرة، فياضانات، تلوّث الغلاف الجوي والمياه الباطنية). لذا تتوجّه الأنظار إلى الطاقات المتجدّدة والصديقة للبيئة كطاقة بديلة والتقليل من استهلاك الطاقات الملوّثة.

تعد الجزائر من بين ابرز الدول المرشّحة من قبل خبراء الطاقة في العالم للعب دور رئيسي ومهّم في معادلة الطاقة نظرا لامتلاكها مصادر طبيعية هائلة في مجال إنتاج الطاقات البديلة لمصادر الطاقة الأحفورية السائرة في طريق الانقراض وتعتزم بذلك الاستثمار بكثافة في محطّات الطاقة الشمسية، خاصة وأنّها تتمتّع بإمكانيات هائلة لإنتاجها وتصديرها حيث يوجد بالجزائر 14 محجرة لرمل السيليس، الذي يعد المادة الأساسية الأولى لصناعة الصفائح الشمسية ويجري استغلالها حاليا وتتلقّى نور الشمس الساطعة لأكثر من 3000 ساعة سنويا.



استعمال الطاقة الشمسية لتوليد الكهرباء في المنزل

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

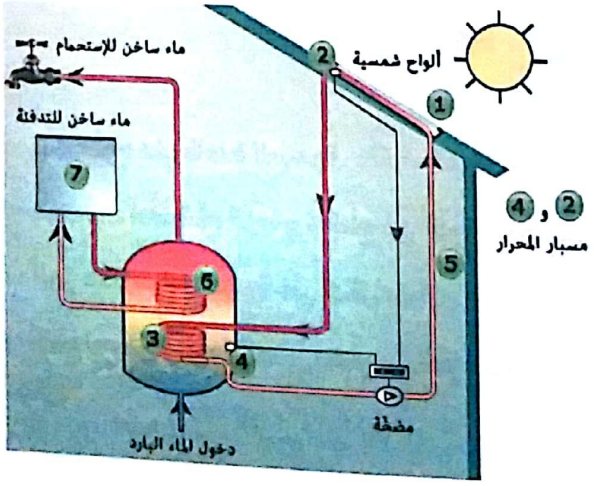
جُند أول مشروع للطاقات المتجددة في الجزائر في حاسي الرمل بإنشاء محطة هجينة لإنتاج الكهرباء تجمع بين الشمس والغاز في تجربة رائدة، ويُنتظر أن تُنتج نحو 15 ميغاواط، كما تمكنت مؤسّسة سونلغاز من ربط 1000 عائلة في 20 قرية منتشرة في أربع ولايات صحراوية جنوب الجزائر بالكهرباء الشمسية بعد أن تم تزويد مساكنهم بالعتاد اللاّزم لاستغلال الطاقة الشمسية.


مضخة المياه تعمل بالطاقة الشمسية بحاسي مسعود

تعرّف على مبدأ تسخين الماء بالطاقة الشمسية

تجربة بسيطة لتسخين الماء بأشعة الشمس

- خذ قارورتين من البلاستيك ثمّ لف إحداهما بشريط لاصق أسود واترك الأخرى على حالها
- املأ القارورتين بالماء ثمّ اعرضهما لأشعّة الشمس لمدّة معيّنة (ساعة مثلا).
- حدد درجة حرارة الماء في القارورتين بمحرار له 100 تدريجة، ثمّ قارن بين القيمتين. ماذا تستنتج؟
- ما هي الأجسام التي تخزّن الطاقة الحرارية الإشعاعية؟
- كيف نسترجع هذه الطاقة لعدّة استعمالات في حياتنا اليومية؟



مخطط لمسخن مائي بالطاقة الشمسية

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

مشروع تكنولوجي

يتكوّن المسخّن الشمسي من لوح بداخله أنابيب يدخل فيها ماء، وعند ارتفاع درجة حرارته (باللّون الأحمر)، يتحرك نحو الخزان المملوء بالماء البارد فيسخّنه ثم يعود مرة أخرى(اللّون الأزرق)نحو اللّوح ليتلقى حرارة من جديد وحتى تستمر هذه الدورة بصفة توقّف إلى غاية تسخين كل الماء البارد في الخزان تستعمل مضخّة لسريان المياه. وحتى يتمّ التحكّم في درجة حرارة الماء يضاف للدورة مسبار للمحرار.

بعد اطلاعك على الكيفية التي تُستعمل فيها الطاقة الشمسية للاستفادة منها في تسخين الماء، يمكنك إنجاز مسخّن مائي شمسي بسيط بتكلفة قليلة.

طريقة الإنجاز

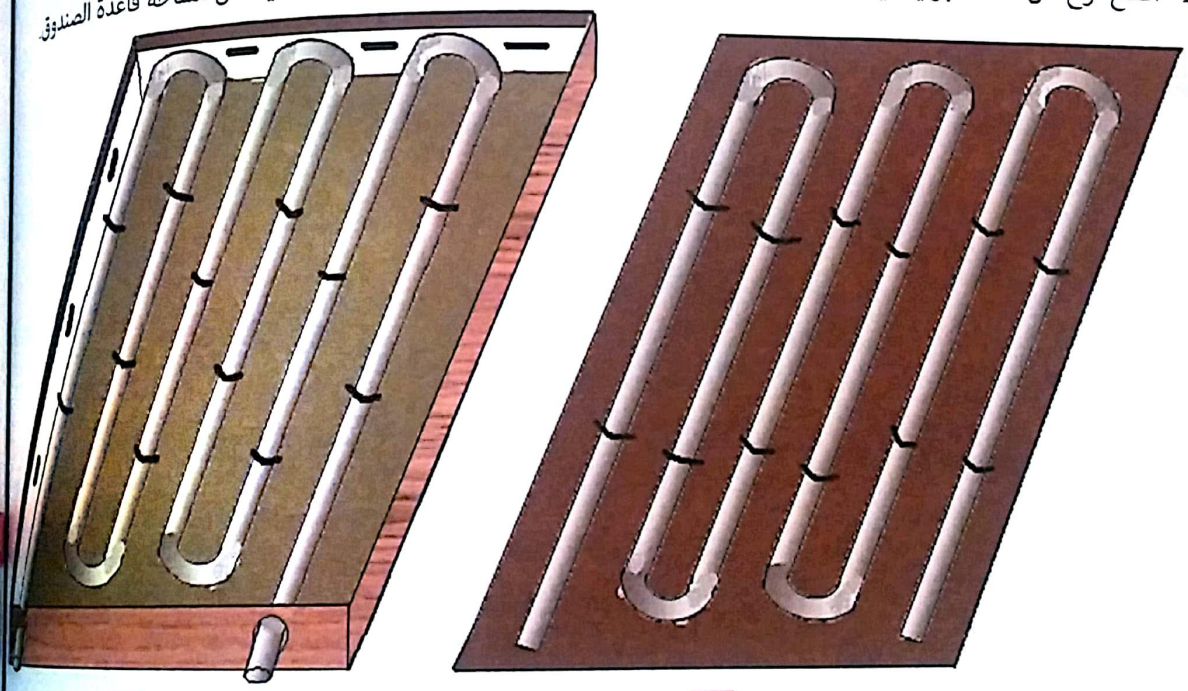
1- أنجز الصندوق بالخشب أو بمادة بلاستيكية عازلة ومقاومة للكسر كما هو مبيّن في الشكل التالي:

أبعاده $L \times l \times h = 120 \times 80 \times 20$ cm

2- أنجز الأنابيب الملتوية من النحاس حسب أبعاد الصندوق.

3- أنجز ثقبين عند طرفي الوجه الأمامي للصندوق لإدخال الأنابيب النحاسية كما هو مبيّن في الشكل (2)

4- أقطع لوح من مادة البوليستيران أو أية مادة أخرى عازلة كالألواح الرقيقة للخشب أقل قليلا من مساحة قاعدة الصندوق.



2 1

5- ثبّت اللّوح على قاعدة الصندوق بالغراء القوي أو المسامير.

6- باستعمال أداة قطع الزجاج ، اقطع من اللّوح الزجاجي قطعة مساحتها تساوي تماما مساحة القاعدة الداخلية للصندوق.

7- أنجز عدّة حوامل صغيرة على شكل متوازي المستطيلات من الخشب وذلك لاستعمالها لحمل اللّوح الزجاجي في الصندوق.

8- أقطع لوح من صفيحة النحاس بنفس مساحة صفيحة البليستيران ثمّ قم بتثبيت الأنبوب الحلزوني عليها بأسلاك معدنية كما هو مبيّن في الشكل.

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

9- ألصق المجموعة (الصفيحة النحاسية + الأنابيب الحلزونية) على صفيحة البوليستيران داخل الصندوق.

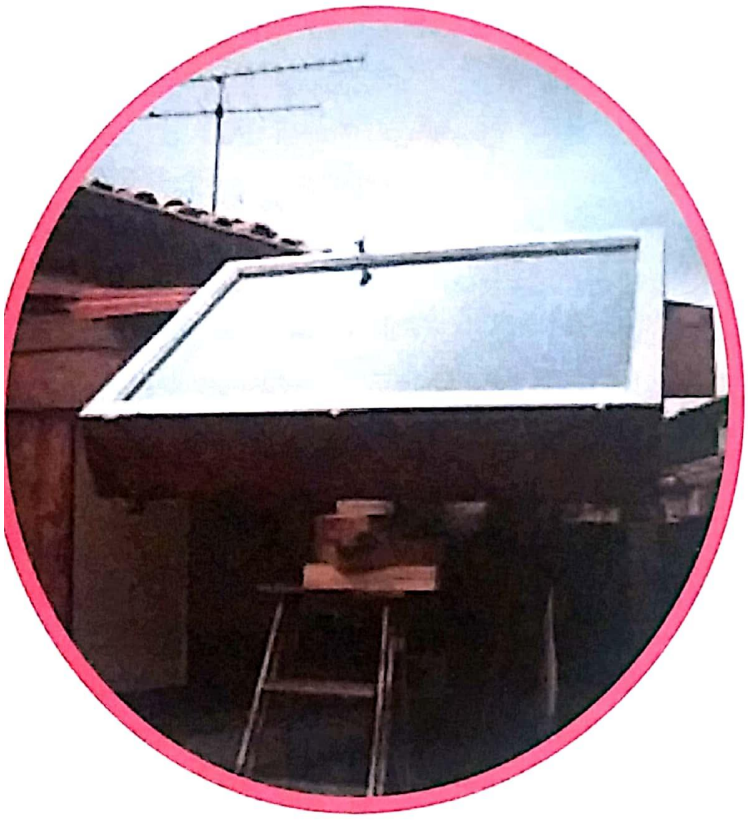
10- ثبت الحوامل على الجدران الداخلية للصندوق بإحكام وعلى بعد مليمترات من الحواف (حسب سمك الزجاج).

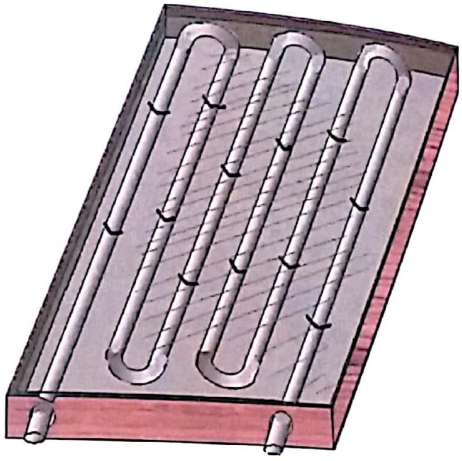
11- أطل الصفيحة النحاسية والأنابيب المثبّتة عليها بالطلاء الأسود وكذا الجدران الداخلية للصندوق.

12- ضع قطعة الزجاج على الحوامل وثبّتها بمسامير صغيرة خاصة بذلك ثم أملأ الزوايا بين قطعة الزجاج والحواف العلوية للجدران الداخلية بالمادة اللاصقة الخاصة بذلك (silicone).

13- في الأخير أنجز للمسخّن الشمسي قوائم للوقوف عليه بالزاوية المرغوب فيها نحو الشمس.

وهكذا تكون قد أتيت إلى المرحلة النهائية وهي التجريب.





التجريب

ضع المسخّن بزاوية مناسبة للالتقاط الجيّد لأشعّة الشمس ثمّ صله بخزان الماء. يدخل الماء البارد إلى المسخّن الشمسي عبر الأنبوب الحلزوني ليعود إلى الخزان بعد امتصاصه كمّية من الحرارة.

أذهب بعيدا

في الشبكة المعلوماتية تجد بوابات كثيرة تتطرّق إلى التسخين بالطاقة الشمسية والتكنولوجيات المختلفة المستعملة في هذا المجال والتجهيزات المتوفّرة في السوق والعروض التجارية في هذا الميدان.

- ابحث عن طريقة انجاز نموذجا مصغّرا لمسخن شمسي يعمل بنمط جديد يستعمل مواد سائلة أو غازية (Caloporteur).

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

أجري التقويم الذاتي

التحول الكيميائي

06 تشكّل الجليد تحوّل فيزيائي لأن يحدث فيه تجمّد الماء، أي تغيّر في حالته الفيزيائية، وبعد مدة ينصهر الجليد إلى ماء سائل أي يعود إلى حالته الأصلية.

08 .إنّ العمل بهذه الاحتياطات :

- تهوية غرفة مزوّدة بسخّان يعمل بالغاز.
- عدم تركيب الستائر على نافذة موجودة فوق فرن يشتغل بالغاز.
- منع التدخين عند ملء البنزين في السيارة.
- منع إشعال النّار في الغابات.

يقي الناس من مخاطر الاختناق ومن الحرائق.

09 إنه تحوّل كيميائي للأسباب التالية :

1- السّكر يفقد لونه ويصبح بنّيا.

2-يتشكل الماء (انطلاق أبخرة من الماء).

3-تشكل مادة جديدة(الفحم).

10 نكشف عن غاز ثنائي أكسيد الكربون المنطلق بتمريره في رائق الكلس الشفاف، فيتعكّر.

12 1.الحبيبات الزرقاء تمثل جزيئات الماء.

2. السكّر جسم نقي لأنّه يتكون من نفس الجزيئات (الحبيبات) ذات اللون البنفسجي في الرسم.

3. من خلال صورة النمذجة، نلاحظ أن بعض جزيئات السكر انتشرت في الماء، دليل على انحلال جزء منه في الماء.

14 كتلة الزبدة لا تتغير لأنّه حدث لها تحوّل فيزيائي و لم تفقد خصائصها الكيميائية .

- للتأكّد من ذلك، يمكن إعادة وزنها.
- حدث للزبدة تحوّل كيميائي، لأنّ الزبدة خضعت لتغيرات كيميائية أثناء التسخين، نذكر منها: تغيّر اللّون من الأصفر إلى الأسود، انطلاق بخار الماء.

15 1-حساب حجم ثنائي الأكسجين اللازم لهذا الاحتراق.

$V = 2 \times 200L = 400\ L$

حجم الهواء اللازم: $V = 400 \times 100/20 = 2000L$

حجم الهواء بالغرفة: $Vtotal = 40m^3 = 40000\ L$

حساب المدة: $t = 40000/2000 = 20\ h$

انحفاظ الكتلة

06 يحترق الحديد وفق التحول التالي :

أكسيد الحديد ⟶ أكسجين + حديد

- كتلة الأكسجين المتحوّلة خلال عملية الاحتراق:

$5,9\ g - 4,7\ g = 1,2\ g$

عملية الاحتراق تحوّل كيميائي، والزيادة في الكتلة راجعة لكتلة الأكسجين الذي اتّحد مع الحديد لإعطاء جسم جديد(أكسيد الحديد).

08 إن عملية احتراق السكر تتمّ وفق التحوّل التالي:

ماء + ثنائي أكسيد الكربون ⟶ ثنائي الأكسجين+سكر

خلال كلّ دقيقة، نمتص حوالي 0,82 g من ثنائي الأكسجين ونطرح 1,12 g من غاز ثنائي أكسيد الكربون و ينتج 0,46g من الماء

1. حساب كتلة المواد النهائية لهذا الاحتراق.

$M = 0,46\ g + 1,12\ g = 1,58\ g$

2. حساب كتلة المواد الابتدائية: في التحول الكيميائي الكتلة محفوظة، إذن $M = 1,58\ g$

3. حساب كتلة السكّر المستهلكة:

$M = 1,58\ g - 0,82\ g = 0,76\ g$

09 1. القيمة التي تتوقّع أن تكون مدوّنة على شاشة الميزان بعد انصهار الجليد و تحوّله إلى ماء سائل هي نفسها قبل انصهاره أي 320g.

2. لأن التحوّل الذي نشهده تحوّل فيزيائي لا يحدث فيه تغيّر للكتلة.

10 1. الغازات الناتجة عن عملية احتراق البنزين هي الماء وثنائي أكسيد الكربون وأجسام أخرى.

2. تكون كتلة الغازات الناتجة عن الاحتراق مساوية لكتلة البنزين و غاز الأكسجين المستهلكة، لأن هذا التحوّل كيميائي حيث يتحقق فيه انحفاظ الكتلة.

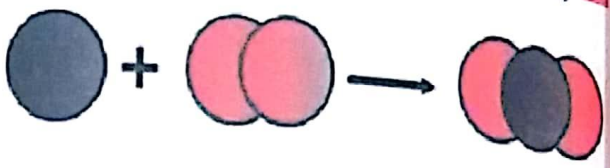
3. غاز ثنائي أكسيد الكربون يؤثر على البيئة إذا زاد عن المعدل الذي تستطيع الطبيعة امتصاصه ويسبّب ظاهرة الاحتباس الحراري الذي أدّى إلى خلل في المناخ بكامله يمكن حاليا وبفضل التكنولوجيات الحديثة تزويد الآلات التي تشتغل بالبنزين بمعدّات خاصة تقلّل من إصدارات هذا الغاز وتستغله لأغراض صناعية أخرى.

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

10 جزيئات الحالة الابتدائية: ذرات الحديد ، ذرات الكبريت.

- جزيء الحالة النهائية : كبريت الحديد .

11 الإجابة الثالثة الصحيحة.



13 أسماء الجزيئات الممثّلة أدناه:

1- جزي ثنائي الأكسجين
2- جزئ ثنائي أكسيد الكربون
3- جزئ الميثان
4- جزئ الماء

14 جزيئات الحالة الابتدائية: جزيئات غاز الميثان وجزيئات ثنائي الأكسجين.

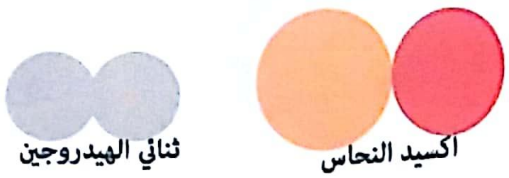
- جزيئات الحالة النهائية: جزيئات ثنائي أكسيد الكربون وجزيئات الماء.
- تفسير هذا التحوّل الكيميائي باستعمال النموذج الجزيئي بإكمال الجدول التالي :

	نوع الذرات	نوع الجزيئات
الحالة.إ	أكسجين، كربون، هيدروجين	جزيء الأكسجين، جزيء الميثان
الحالة. ن	أكسجين، كربون، هيدروجين	جزئ الماء، جزئ ثنائي أكسيد الكربون

16

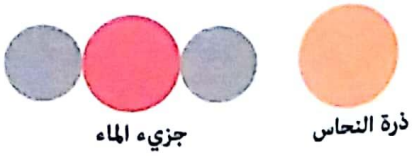
- تمثيل جزيئات المواد الابتدائية بالنموذج المجهري:

H_2 ، CuO .



- تمثيل جزيئات المواد النهائية بالنموذج المجهري:

Cu ، H_2O .



12 الذرات المكوّنة لحمض الفوليك هي بأعدادها:
19 ذرة كربون، 19 ذرة هيدروجين، 7 ذرات أزوت و6 أكسجين.

13 خ، ص، ص، ص.

17

	المواد	الرمز أو الصيغة
الحالة.إ	ثنائي الأكسجين، الكبريت	O_2 ، S
الحالة. ن	أكسيد الكبريت	SO_2

20

ثنائي أكسيد الكربون ⟵ ثنائي الأكسجين+ كربون

$$C + O_2 \longrightarrow CO_2$$

22

1-أ) 4 ذرات الكربون، 10 ذرات هيدروجين

ب) الصيغة اجزيئية له : C_4H_{10}

2- المعادلة:

$$2\,C_4H_{10} + 13\,O_2 \longrightarrow 8\,CO_2 + 10\,H_2O$$

24

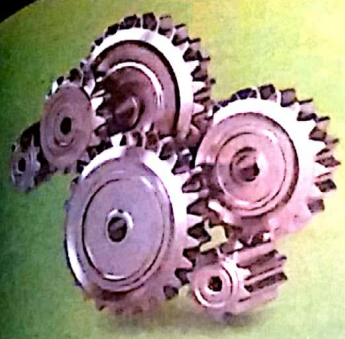
الوقود في الشمعة هو حمض الستياريك وهو مادة عضوية قابلة للاحتراق، الموقد، أي الذي يحرقه هو ثنائي الأكسجين.

اسوداد الصحن يعود إلى توضّع طبقة من الكربون (الفحم) عليه.

سبب ذلك هو الاحتراق غير التام للشمع، فينتج عنه الكربون.

https://www.facebook.com/PhysiqueEEM/

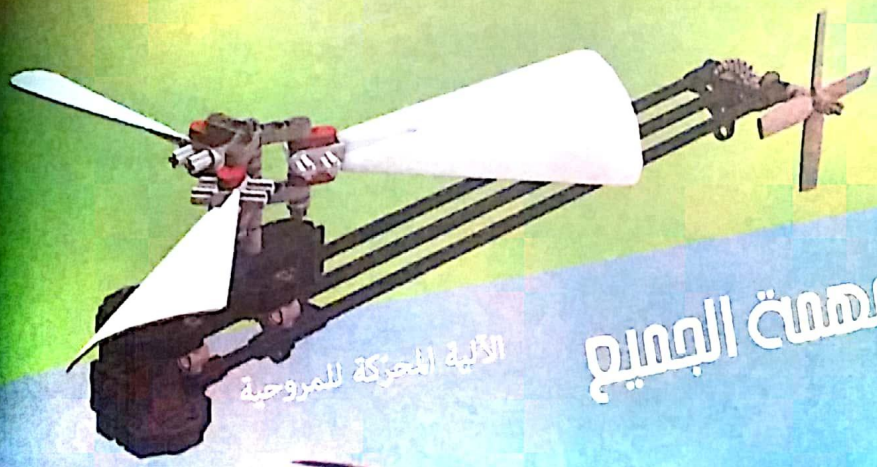
الميدان الثاني



الظواهر الميكانيكية

أنطلق في دراسة الميدان

● وضعية للدراسة يمكن معالجتها كاملة بعد الانتهاء من دراسة ميدان الظواهر الميكانيكية



الآلية المحركة للمروحية

أمن الطرقات مهمة الجميع

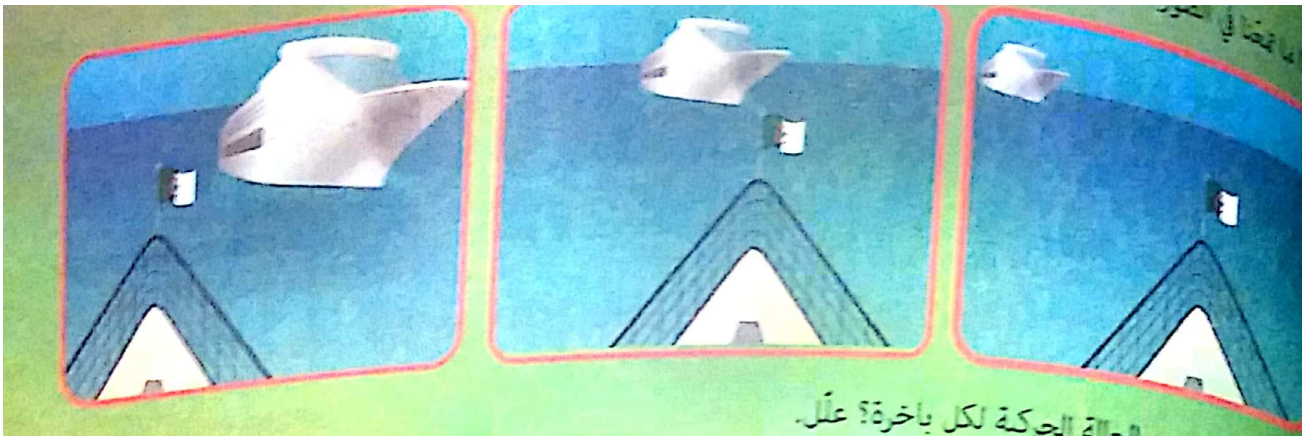


صورة لطائرة مروحية للدرك الوطني خاصة بمراقبة الطرقات

تستعمل الوحدات الأمنية طائرات مروحية لمراقبة الحركة المرورية على الطرقات في الجزائر.

1. كيف يتم تحديد المركبات المخالفة لقوانين المرور انطلاقا من الجو؟
2. تعرّف على القطع الأساسية المحركة للطائرة المروحية، وما وظيفة كل منها؟

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/



• هل يمكن تحديد الحالة الحركية لكل باخرة؟ علّل.

لنواحي البحر الأبيض المتوسط منذ العصور القديمة، دور كبير في التبادل
لتجاري الدولي، وبناء عليه نجد عددا معتبرا من المنارات البحرية الموزّعة
على طول الشريط الساحلي للجزائر.

• هل تعلم سبب إنشاء هذه المنارات؟



صورة لمنارة بحرية في الغرب الجزائري (أرزيو)

إن سباق الخيل في الجزائر هو أحد مقومات عاداتنا وتقاليدنا ولا تخلو مناسبة ألعاب
الفانتازيا من صهيل الخيول الأصيلة.

• كيف تفسّر التفاوت بين الأحصنة؟ هل الفارس المتقدّم في الصورة بالضرورة هو الفائز؟

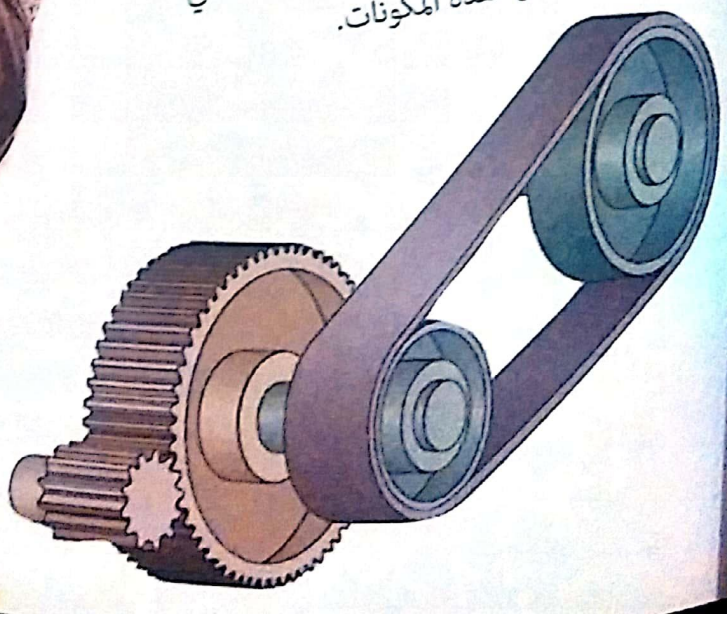


لا تخلو آلة كهرومنزلية أو لعبة أطفال من
التركيبة الموضّحة بالصورة التالية.

• تعرّف على بعض مكوّناتها، ما دور كلّ منها؟

• أين تتوقّع أن تكون مثل هذه التركيبات؟

• عدّد بعض التجهيزات المنزلية أو الصناعية التي
تعتمد في تشغيلها على بعض هذه المكونات.



https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

5 الحركة والسكون

01 حركة أم سكون؟

الوضعية الأولى

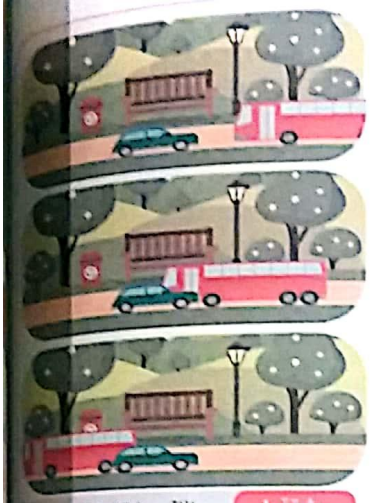
تمعن

إليك الصورة (**الوثيقة-1**) التي تظهر ثلاث لقطات متتالية زمنيا من الأعلى إلى الأسفل.

- لاحظ جيدا كيف هي مواضع الحافلة والسيارة

استنتج

- ما الحالة الحركية لكلّ من السيارة والحافلة بالنسبة للعمود الكهربائي؟ علّل

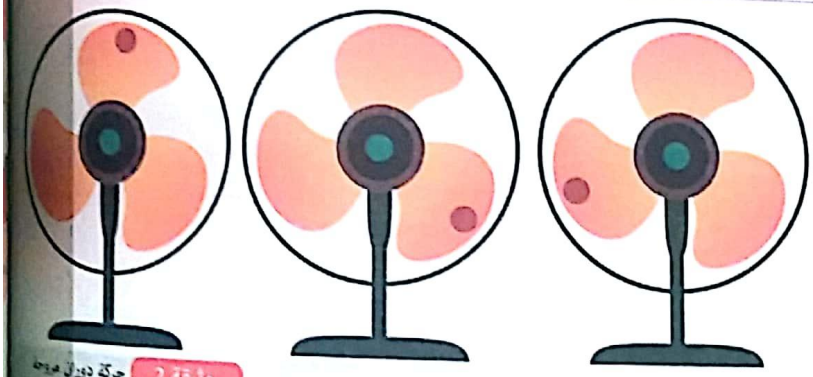


وثيقة 1 حافلة وسيارة في لحظات مختلفة

الوضعية الثانية

تمعن

في الصُّور (**الوثيقة-2**) المتتابعة لمروحة كهربائية، وُضعت عليها بقعتان واحدة على محور دورانها والأخرى على سطح إحدى مراوحها.



وثيقة 2 حركة دوران مروحة

استنتج

- ما الحالة الحركية لكلّ من البقعتين الحمراء والخضراءبالنسبة لقاعدة المروحة أثناء اشتغالها؟

الوضعية الثالثة

تمعن

إليك الصورة المقابلة (**الوثيقة-3**).

- حدّد الحالة الحركية، بعد إقلاع القطار، لكلّ من :

مراقب القطار، المسافر الجالس داخل القطار، الشخص الماشي داخل القطار

وذلك بالنسبة لمراقب القطار

استنتج

- ما هو الشرط الضروري لتحديد الحالة الحركية لجسم؟



وثيقة 3 محطة القطار

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

تعهد



وثيقة 4 حركة مرور على طريق وطني

تبيّن الصورة (الوثيقة-4) سيارة سوداء مركونة من جهة اليمين على الطريق، عربة محمّلة.

- انقل الجدول على كراسك واملأ الفراغات بعبارة: متحركة أو ساكنة.

الجسم	السيارة السوداء	العربة	الحمولة	الطريق
السيارة السوداء				
العربة				
الحمولة				
الطريق				

استكشف

دار نقاش بين موسى وفاطمة حول حركة الطيران حيث قدّم موسى الطرح التالي تاركا فاطمة مندهشة:

« بما أن الأرض تدور، فلماذا لا تنطلق طائرة هليكوبتر إلى نقطة ثابتة فوق سطح الأرض وتنتظر في موقعها الثابت فترة زمنية معينة فتدور الأرض تحت الطائرة أثناء الفترة نفسها، وتحط الطائرة في بلد آخر دون أي سرعة أفقية»

فسّر

- برأيك، ما صحّة هذا الطرح؟

استنتج

- هل توصف الحركة والسكون لجسم، دوما بالوصف نفسه؟



https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

الخلاصة



استخلص

الحالة الحركية للحافلة والمروحة

- الأشجار ثابتة بالنسبة للعمود الكهربائي.
- السيارة المتوقفة ساكنة بالنسبة للعمود الكهربائي.
- الحافلة متحرّكة بالنسبة للعمود الكهربائي.
- الحافلة متحرّكة بالنسبة للسيارة.
- النقطة الحمراء متحرّكة بالنسبة لقاعدة المروحة، النقطة الخضراء ثابة بالنسبة لقاعدة المروحة.

مراقبة القطار

إذا كان مراقب القطار واقفا فهو ثابت في مكانه وكلّ شخص يبتعد عنه أو يقترب منه فهو شخص متحرك بالنسبة له.

توصف الحالة الحركية لجسم ما بالمقارنة مع موضع جسم آخر نعتبره ساكنا.



- باعتبار عمود الكهرباء ساكناً.
- مراقب القطار ساكن.
- المسافر متحرّك.
- إذا كان القطار متوقفا فالمسافر الجالس داخل القطار ساكن.

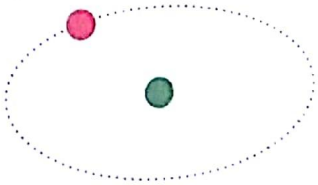
الحركة أو السكون

- إن الحكم على الحالة الحركية (الحركة أو السكون) لمتحرّك ليس حكما مطلقا.



- نقول عن جسم إنه متحرّك أو ساكن بالنسبة لموضع جسم آخر نفترضه ثابتا.
- إن تغيير الموضع ليس معناه، دائما، الابتعاد أو الاقتراب من موضع جسم آخر ثابت.
- إن حركة جسم لا تعني، دوما، الابتعاد أو الاقتراب من الجسم الذي نفترضه ثابتا، يمكن أن يكون الجسم متحركا إذا كان يدور حول جسم آخر ثابت.

الشرط الأساسي لوصف حركة أو سكون جسم هو وجود جسم آخر نعتبره مرجعا.



https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

أحتفظ بالأهم

- يرتبط مفهوم الحركة بتغير مواضع الجسم مع مرور الزمن بالنسبة لجسم آخر ساكن.
- عندما يتغير موضع جسم بالنسبة لجسم آخر خلال فترة زمنية، نقول إنّ الجسم قد تحرك خلال هذه الفترة.
- إن الحالة الحركية (الحركة أو السكون) لجسم مرتبطة بالمرجع المختار، فلا يمكن أن نُقرّ بأنّ الجسم ساكن أو متحرك إلاّ إذا قارنا مواضعه بموضع جسم آخر اخترناه مرجعا.
- يجب تحديد المرجع قبل دراسة الحالة الحركية لأيّ جسم.



المصطلحات العلمية

Mouvement	حركة
Repos	سكون
Etat cinétique	حالة حركية
Référentiel	مرجع
Relativité de mouvement	نسبية الحركة
Position	موضع
Corps solide	جسم صلب

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

تمارين

اختبر معارفي

01 كيف يمكننا دراسة حركة جسم؟

02 كيف نعرف أن الجسم في حالة حركة؟

03 كيف نحكم على جسم إن كان ساكنا او متحركا بالنسبة لجسم آخر؟

04 الجهاز المبيّن في الشكل أدناه يساعد المسافر على الكتابة المريحة في القطار المتحرك:

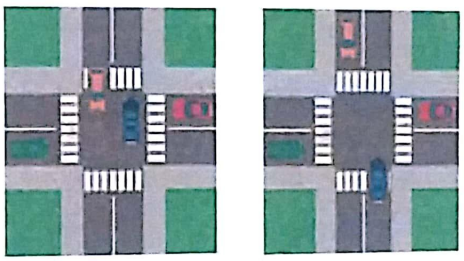


- اشرح لماذا هذا الجهاز يسهل الكتابة في القطار المتحرك.

05 لاعب كرة السلة يتّجه نحو سلة منافسه بالكرة ويقذفها نحوها. كيف هي الحالة الحركية للكرة عند لحظة قفز اللاعب نحوها للقذف بها داخل السلة بالنسبة:

- للاعب؟
- للاعب آخر بجواره قام بالقفزة نفسها من منافسه؟
- لجالس في المدرجات؟

06 في الصورتين التاليتين: لقطتان لحركة مرور أخذتا عند مفترق الطرق.



1. ما هي الحالة الحركية للسيارة الزرقاء بالنسبة:
- للسيارة الحمراء؟
- للسيارة الصفراء؟
- للسيارة الخضراء؟

2. كيف يرى سائق السيارة الزرقاء الحالة الحركية للسيارة الخضراء بالنسبة لسيارته ؟
- كيف تعرّفت على ذلك؟

07 هل عمارات حيك ساكنة بالنسبة للأرض، وهل هي ساكنة بالنسبة للشمس؟علل.

أطبق معارفي

08 نظرة من خارج الحافلة

علي واقف على الرصيف في محطة الحافلات وكمال جالسان داخل الحافلة كما في الشكل.



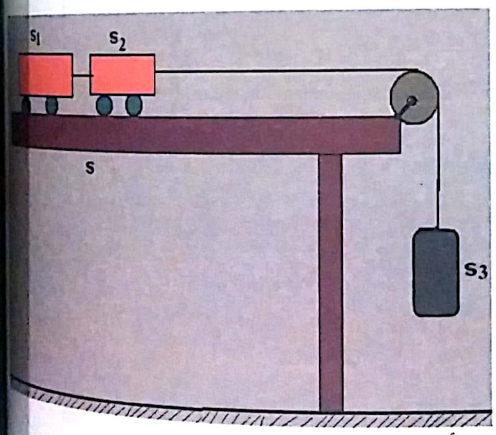
عند انطلاق الحافلة. كيف هي الحالة الحركية لكل من بالنسبة للرصيف والحافلة ؟ أجب بنعم أم لا.

- محمّد وكمال ساكنان بالنسبة لـ علي.
- محمّد ساكن بالنسبة لكمال ومتحرك بالنسبة لـ علي.
- علي متحرك بالنسبة لمحمّد وكمال.
- كمال ساكن بالنسبة لمحمّد
- علي ساكن بالنسبة لكمال وساكن بالنسبة لمحمّد

09 تركيبة ميكانيكية

لديك التركيبة المبيّنة في الشكل أدناه، تتكون من طاولة (S) وعربتين (S_1) و (S_2) موصولتين بواسطة خيط والجسم موصولان بواسطة خيط إلى جسم ثالث (S_3) عن طريق بكرة.

تعرّف على الحالة الحركية للأجسام الثلاثة (S_1) و (S_2) و(S_3) نسبة للمراجع التالية:

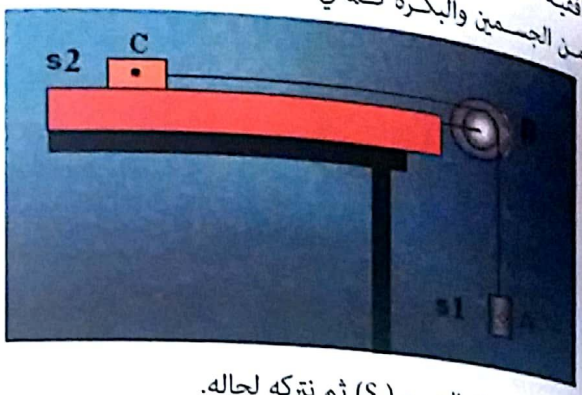


- الأرض.
- الجسم (S_1).
- الجسم (S_2).

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

10 دراسة حركات

نعلق جسما (S_1) بواسطة خيط يمرّ على محزّ بكرة، ومثبت من طرفه الآخر بجسم (S_2) موضوع فوق طاولة أفقية ملساء. رسمنا بقعا صغيرة ملونة A و B و C على كلّ من الجسمين والبكرة كما في الشكل.



في البداية نمسك الجسم (S_1) ثم نتركه لحاله.

- أدرس أنواع الحركات التي تقوم بها البقع (النقاط) الثلاث C ، B ،A.
- ما الفرق بين حركتي النقطتين C ، A ؟

11 الحالة الحركية لدراج

في سباق الدرجات، كيف يرى المتسابق الحالة الحركية لجسمه بالنسبة إلى :

- هيكل الدراجة؟
- عمود كهربائي في الطريق؟
- حركة الدواسة بالنسبة لمركز دورانها ؟

12 الحالة الحركية للأجسام

كيف هي الحالة الحركية للأجسام المختلفة التالية بالنسبة للأرض:

- حركة سيارة على طريق مستقيم؟
- أرجوحة؟
- عجلة الدراجة؟
- كرة تتدحرج من أعلى طريق مائلة؟

13 الحالة الحركية لسيارة

حدّد الحالة الحركية لسيارة تتحرّك على طريق مستقيم في الحالات التالية.

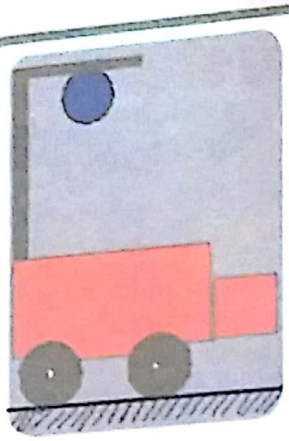
أ. بالنسبة لمراقب راكب في السيارة.

ب بالنسبة لمراقب واقف على الرصيف.

جـ بالنسبة لسائق سيارة أخرى تتحرك بجواره وموازية له.

أوظف معارفي

14 الكرية والعربة



كرية معدنية معلّقة بحامل مثبت على عربة لعبة في حالة حركة بالنسبة للأرض :

1. ما هي الحالة الحركية للكرية:
   - بالنسبة للعربة؟
   - بالنسبة للأرض؟
2. نترك الكرية تسقط من الحامل:
   - كيف يرى مراقب على سطح الأرض حركة الكرية؟
   - كيف يرى مراقب على العربة حركة الكرية؟

15 رجل في رواق قطار

يسير رجل في رواق قطار في حالة حركة بطيئة بالنسبة للأرض.

1. هل الرجل في حالة حركة بالنسبة للقطار؟
2. هل الرجل في حالة حركة بالنسبة للأرض ؟
3. كيف يرى مراقب واقف على الرصيف هذا الرجل ؟

16 حركة رأس قارئة الاسطوانة

1. يرتكز رأس قارئة الاسطوانة عليها ويدور في أخاديدها، يبقى يدور في آخر أخدود بدون توقف. هل رأس القراءة في حالة حركة:
   - بالنسبة للأسطوانة؟
   - بالنسبة للأرض؟



2. هل القرص في حالة حركة:
   - بالنسبة لرأس القارئة؟
   - بالنسبة للأرض؟

17 بساط متحرك

ركب مراد و سفيان على بساط، يتحرك ببطء في أحد المطارات، وشخص آخر راكب معهما على البساط نفسه، في نفس اللحظة سقطت علبة العطر من هذا الشخص.

حدّد الحالة الحركية لعلبة العطر بالنسبة:

- لمراد وسفيان.
- للبساط.
- لمراقب واقف بجانب البساط.
- للأرض.

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

تمارين

18 لقطات من حركة مرور

تبيّن الصورة أدناه، ثلاث لقطات من حركة مرور أُخذت بالتصوير المتعاقب.

- ما هي الحالة الحركية للحافلة بالنسبة:

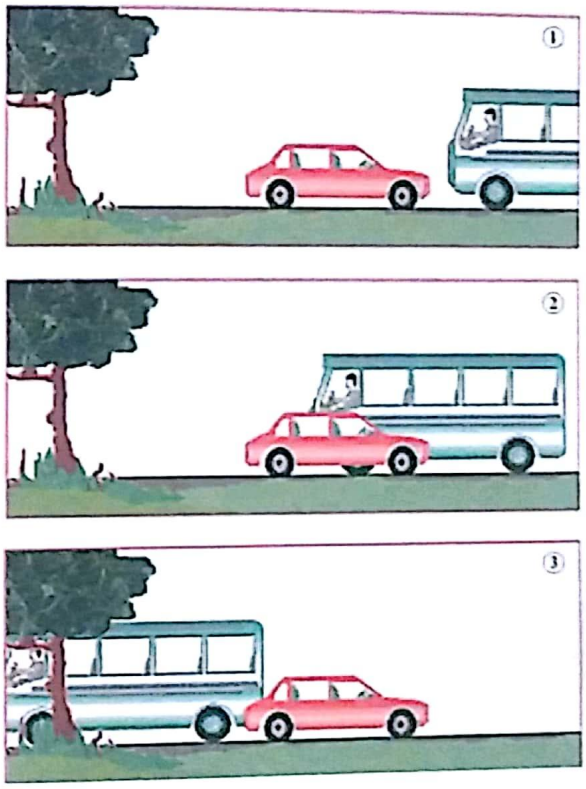
أ) للشجرة؟ ب) للسيارة؟

- ما هي الحالة الحركية للسيارة بالنسبة:

أ) للشجرة؟ ب) للحافلة؟

- حدّد الحالة الحركية لسائق الحافلة بالنسبة:

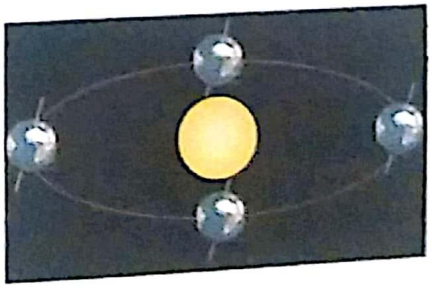
أ) للشجرة ب) للحافلة ج) للسيارة



19 الأرض والشمس

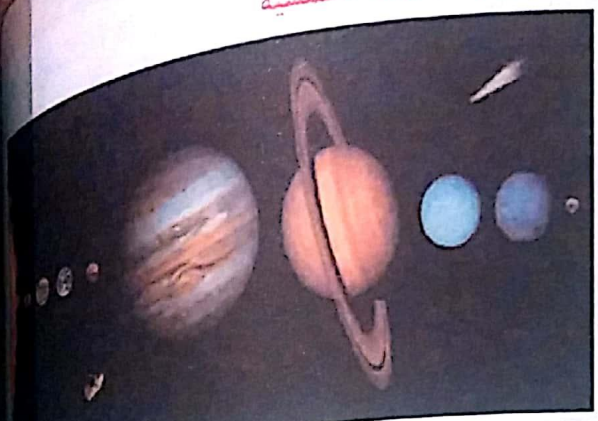
تبين الصورة المقابلة أربعة مواضع مختلفة للأرض حول الشمس.

1. هل الأرض في حالة حركة أم في حالة سكون بالنسبة للشمس؟
2. ماذا ينتج عن ذلك؟



20 حركة الكواكب

أ- الأرض والمجموعة الشمسية



إن الصورة لمجموعتنا الشمسية التي ينتمي إليها كوكبنا الأرض وهي في الموضع الثالث ابتداء من الشمس الواقعة في أقصى اليسار من الصورة. تقوم الأرض بدورة واحدة حول الشمس كل سنة أي 365 يوما في مسار بيضوي الشكل وحول نفسها كل 24 ساعة وخلال دورانها حول الشمس طيلة هذه المدة تتعاقب عليها الفصول الأربعة.

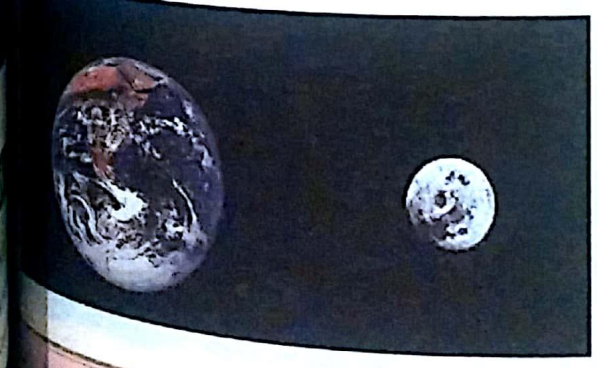
تتكون المجموعة الشمسية من ثمانية كواكب (المريخ، الزهرة، المشتري، نبتون، عطارد، زحل، الأرض، اورنوس) وكلها تدور حول الشمس في مدارات وبسرعات مختلفة وتستغرق في دورتها حول الشمس فترات مختلفة.

بالاستعانة بصفحة الويب في الأنترنت:

1. رتّب هذه الكواكب حسب بعدها عن الشمس بصفة تصاعدية أي من الأقرب إلى الأبعد .
2. هل الأرض بعيدة جدّا عن الشمس؟ ما المسافة التي تفصلها عنها؟
3. ما هو الكوكب الذي يستغرق أطول فترة زمنية لإنجاز دورة حول الشمس ؟

ب- الأرض والقمر

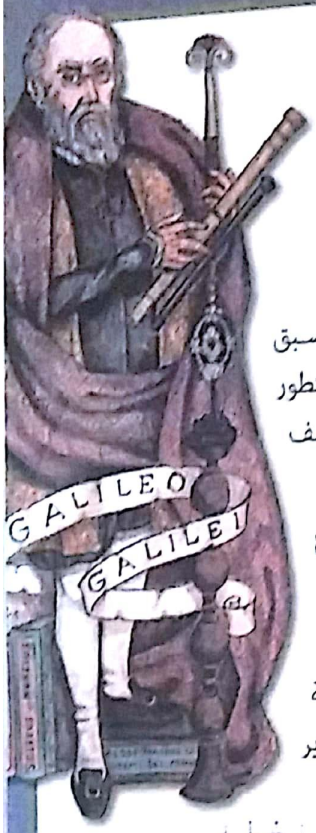
القمر رفيق الأرض في حركتها حول الشمس، ما هو المدار الذي يسلكه حول الأرض، وما أهميته في تحديد المواقيت



https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

أتأمل وأبحث

المرجع عند جاليليو جاليلي

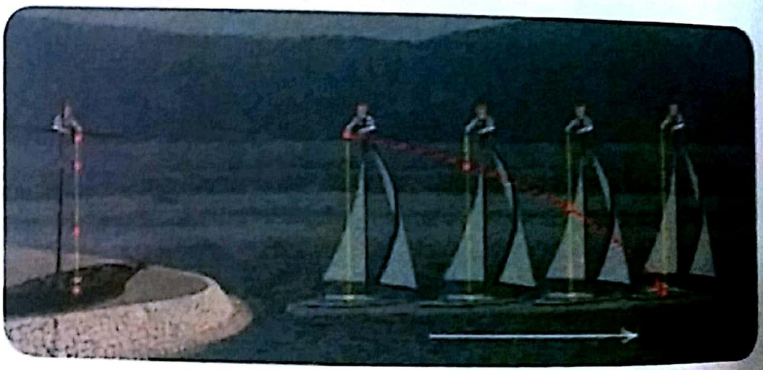


جاليليو جاليلي

- إن التطور المستمر للعلوم قد حجب ظهور إنجازات رجال سابقين وهبوا حياتهم للعلم. حيث قال أحد المعاصرين العالمين: « من ذا الذي لا يزال يقرأ أعمال جاليليو؟» . بالتأكيد أنه كان من المعروفين جدا في زمنه؛ ومع هذا فإن أي فيزيائي عادي في عصرنا أعلى في علمه من جاليليو.
- كتب جاليليو يمدح أحد سابقيه من العلماء وهو ويليام جيلبر William Gilbert صاحب السبق الكبير في المغناطيسية : « لا شك أنه مع مرور الزمن فإن هذا العلم الجديد (المغناطيسية) سوف يتطور بالمزيد من المشاهدات وأيضا بالبراهين الحقيقية والقطعية ولكن لن يقلل هذا من مجد المكتشف الأول».
- إذا كان الفيزيائيون المعاصرون لا يحيون أعمال جاليليو أي اهتمام فإن هذا مجرد موضوع ذوق وليس موضوع تطور.
- من أعمال جاليليو دراسة حركة القذائف؛ حيث طرح مشكلة المرجع المناسب لوصف حركة القذائف. اقترح جاليليو أن يكون المرجع لكل الحركات على الأرض هو الشمس باعتبارها ساكنة والأرض متحركة حولها وحول نفسها (محورها). لاقى الطرح رفضا قاطعا ممن عاصروه وحاولوا تبرير عكس ما يدعيه جاليليو، فصاغوا التبرير التالي: إذا كانت الأرض تدور حول نفسها فعند ترك حجر من أعلى برج فإنه يسقط على بعد مئات الأمتار من قاعدة البرج لأن البرج يكون قد تحرك مسافة أثناء سقوط الحجر نظرا لارتباطه بدوران الارض ، في حين أن التجربة تؤكد سقوط الحجر بجوار قاعدة البرج.
- يؤكد جاليليو تحليله بأن الحجر قبل سقوطه كان مرافقا لحركة البرج الذي بدوره مرافقا لدوران الأرض حول محورها وبذلك يسقط الحجر بجوار قاعدة البرج.
- يعزز جاليليو طرحه بمثال عن السفينة: عند ترك حجر من أعلى سارية السفينة فإنه يسقط بجوار قاعدة السارية سواء كانت السفينة متحركة في مياه هادئة أو راسية في مكان ما بالميناء.



برج بيزا



ترك حجر من أعلى سارية

الأسئلة

- برأيك، هل يمكن الحكم على أعمال السابقين أنها تحمل في طياتها أخطاء؟ اعط أمثلة تدعم بها رأيك.
- ابحث عن تجارب أخرى معاصرة تؤكد بها ما كان يفكر فيه جاليليو.

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

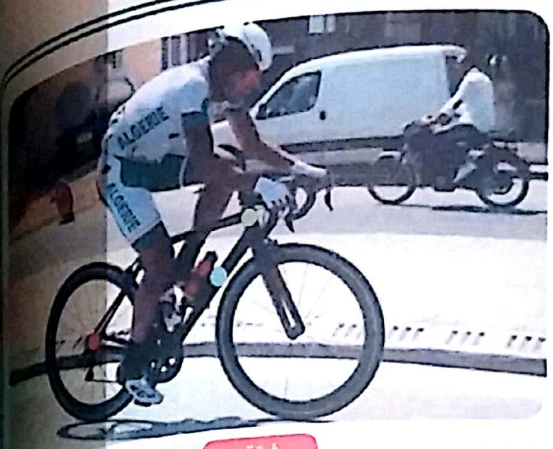
1 حركة جسم

01 حركة نقطة مادية

أ- المسار وأنواعه

نعد

تُـوّج الـدراج الجزئـري **حمـزة منصـوري** بذهبيـة سـباق ضـدّ السـاعة (فـردي- اواسـط) يـوم الأربعـاء 16 فبرايـر2017 في اطـار بطولـة افريقيـا عـلى الطريـق للدراجـات التـي جـرت وقائعهـا بمدينـة الأقـصر المصريـة بزمـن قـدره 40 دقيقـة و 29 ثانيـة. في الصـورة حمـزة منصـوري يسـير عـلى طريـق مسـتقيم وأفقـي (**الوثيقـة1**).



وثيقة 1 الدراج الجزئري حمزة منصوري

- ما الحالة الحركية للنقاط الخضراء، السماوية والحمراء المرتبطة بهيكل دراجة **حمزة منصوري** بالنسبة إلى الطريق؟

استنتج

- ما هو الشكل الهندسي الذي ترسمه مواضع النقاط الملوّنة؟

ب- نوع المسار والمرجع

نعد

بعـد نهايـة السـباق، عمـل التقنـي المتخصّـص بصيانـة الدراجـات في المنتخـب الوطنـي بإصـلاح عجلـة دراجـة حمـزة منصوري تحضـيرا للسـباق عـلى الخـط- نخبـة (**الوثيقـة2**)، وللتأكّـد مـن إصلاحهـا أدار العجلـة وبـدأ يراقـب دورانهـا بتتبّـع حركـة نقطـتين منهـا:

الأولى: تقع في مركز العجلة(النقطة الحمراء).

الثانية: على محيط العجلة(النقطة الصفراء).


وثيقة 2 تحديد نقطتين في العجلة

- برأيك، ما الحالة الحركية لمركز العجلة (النقطة الحمراء)؟
- كيف تتحرك النقطة الصفراء بالنسبة لمركز العجلة؟
- مثّـل كيفيـا عـلى ورقـة مواضـع النقطـة الصفـراء أثنـاء دوران العجلة.

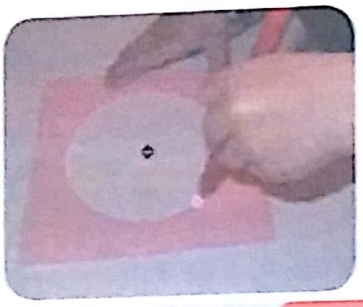
استنتج

- ما الشكل الهندسي الذي ترسمه النقطة الصفراء المرتبطة بمحيط العجلة؟

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

الحركة الدائرية لنقطة من جسم

- خذ قرصا من الورق المقوى ثم ثبته من مركزه بدبوس على ورقة (الوثيقة 3)، اثقبه بالقرب من محيطه.
- ضع رأس القلم في الثقب ثم أدر القرص حول الدبوس.
- تتبع الثقب الموجود على محيطه.



الوثيقة 3 نمذجة حركة عجلة الدراجة

فهم

- هل الثقب في حالة حركة؟

استنتج

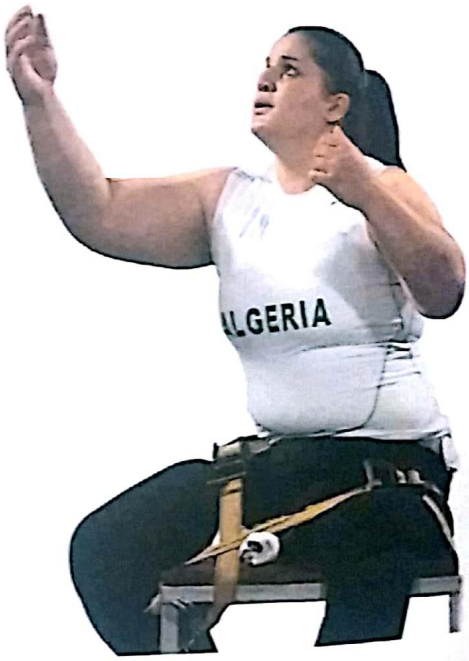
- اعط مفهوما جديدا لتعريف حركة جسم.

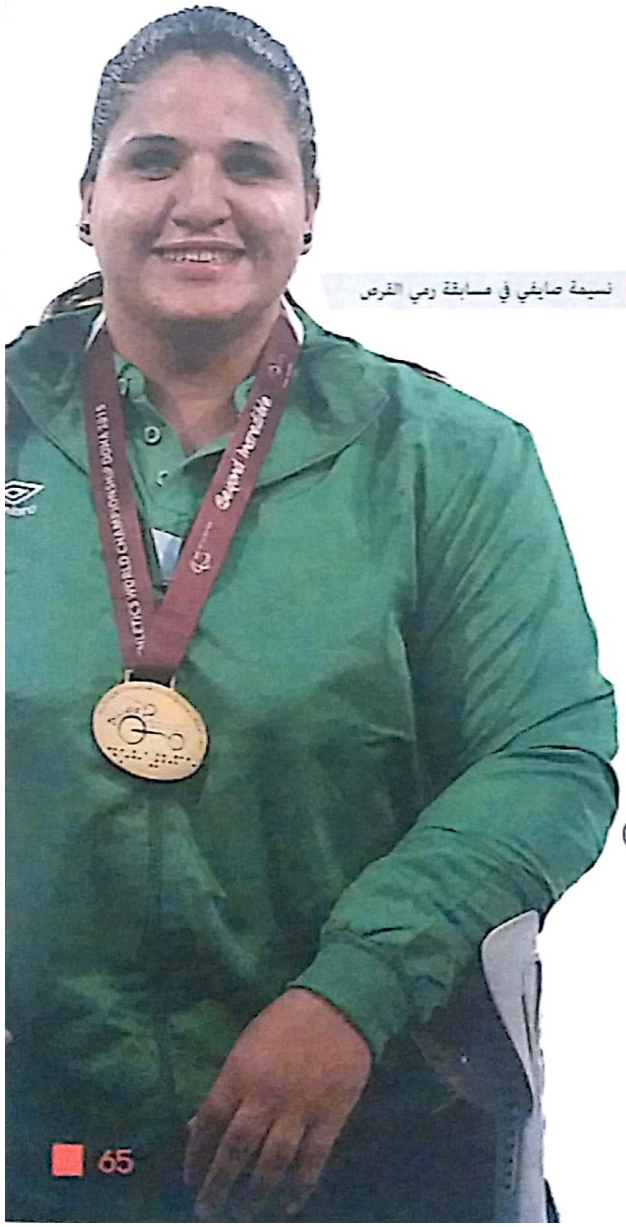
في القرص في ألعاب القوى

تعلم

تُعدّ البطلة **نسيمة صايفي** واحدة من أبرز الرياضيات الجزائريات بفضل الإنجازات التي حقّقتها وكان لها الفضل في رفع الراية الجزائرية عاليا في المحافل الدولية و تشريف الجزائر في العديد من المنافسات.

آخر إنجازاتها كان سنة 2016 بريو دي جانيرو في البرازيل حيث تحصّلت على الميدالية الذهبية في الألعاب شبه الأولمبية اختصاص رمي القرص.





الوثيقة 4 نسيمة صايفي في مسابقة رمي القرص

- صف حركة القرص.
- مثّل، كيفيا، على ورقة مواضع القرص (باعتبار القرص نقطة) في الهواء من لحظة انطلاقها إلى غاية ارتطامها بالأرض.
- صل مواضع القرص المتحصّل عليها.

استنتج

- ما هو الشكل الهندسي لمواضع حركة القرص؟ ما نوع الحركة؟

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

02 حركة نقاط من جسم صلب

أ- خصائص الحركة الدورانية

تمعن

أراد درّاج مراقبة عجلة درّاجته، فقام بتثبيت هاتفه النقّال المزود بكاميرا على محور العجلة الأمامية، التي ثبّت عليها ثلاث قريصات ملوّنة (خضراء, زرقاء، صفراء) كما في (**الوثيقة 5**).



وثيقة 5 مواضع القريصات على العجلة

- برأيك كيف تكون حركة القريصات أثناء انطلاق الدراج من خلال تسجيل كاميرا الهاتف؟
- مثّل على كراسك مسار حركة كل قريصة.

استنتج

- استنتج نوع حركة العجلة.

ب- خصائص الحركة الإنسحابية (المستقيمة والدائرية)

في وضعية أخرى للتصوير حصل الدرّاج على تمثيل لمواضع القريصات كما يبيّنه التسجيل في (**الوثيقة 6**).

وثيقة 6 مواضع القريصات على العجلة



- برأيك، أين وضع الدرّاج آلة التصوير في هذه الحالة؟

استنتج

- هل تغيّر مسار القريصات؟ هل تغيّر نوع حركة القريصات؟

نمذجة حركة

خذ قرصا من الورق المقوى، اثقبه بالقرب من محيطه، أغرز رأس قلم الرصاص في الثقب.

- دحرج القرص على طول حافة مسطرة.

صف حركة كل من مركز الورق المقوى والثقب الموجود على محيطه.

فسر

- هل الثقب في حالة حركة؟ اشرح.
- حدّد مرجعا للدراسة، ثم قارن بين كل من حركة الثقب وحركة المركز.

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

زيارة صفاء إلى حديقة الألعاب والتسلية

بمناسبة عطلة الرّبيع المدرسية نظّمت جمعية خيرية بولاية إليزي رحلة ترفيهية للتلاميذ النجباء من مدارس ومتوسطات الولاية إلى مدينة الجزائر من شأنها أن تزيل تعب الأطفال ليعودوا إلى ولايتهم بنفس جديدة لمواصلة مشوارهم الدراسي.

لاقت هذه الرّحلة استحسان الأطفال وإعجابهم، حيث تمّ تنظيم نشاطات ومسابقات رياضية وثقافية وترفيهية.

من بينهم عثمان الذي عمل جاهدا طيلة الفصلين الدراسيين السابقين، وكان حماسه كبيرا عند ما زار حديقة التسلية بين عكنون التي تتوفر على عدّة أنواع من الألعاب منها: العجلة الدوارة الكبيرة، الأفعوانية، باخرة القرصان الكبيرة، الباخرة الأرجوحة، سيارات التصادم الكبيرة والصغيرة، الأرجوحة الكبيرة، والصغيرة كذلك، النجم الناري، القطار ذو العجلات، القطار الكهربائي، فناجين القهوة، القافلة، الهيليكوبتر الدوارة، الكراسي الطائرة.



وثيقة 7 ألعاب في حديقة التسلية

فسّر

لا شكّ أنّك ا زرت في يومٍ ما حديقة التسلية في ولايتك أو ولاية أخرى حيث تعرّفت على بعض الألعاب، ساعد إذن عثمان في الإجابة عن الأسئلة التالية:

- كيف تفرّق بين الأجسام المتحركة والأجسام الساكنة؟
- كيف تكون مسارات نقاط جسم لما ينسحب وكيف هي لما يدور؟
- هل بالضرورة يتغيّر شكل مسار متحرّك عندما نغيّر المرجع؟

استنتج

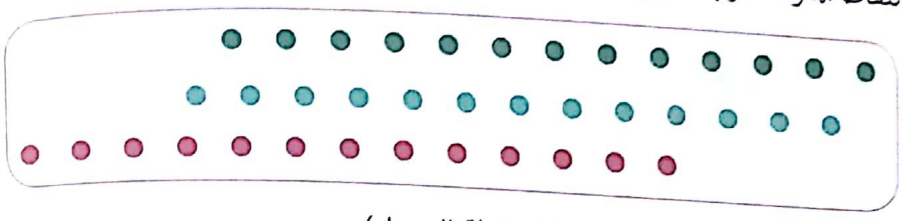
- ما هي حركة الألعاب المبيّنة في (الوثيقة 7) ؟

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

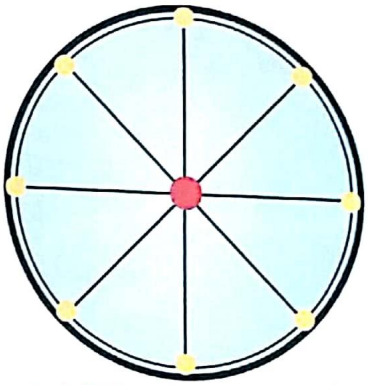
الخلاصة

استخلص

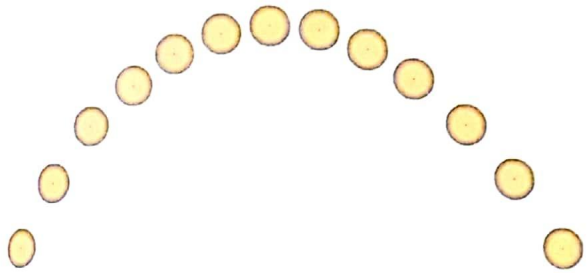
- ترسم مواضع النقاط الملوّنة المرتبطة بهيكل دراجة حمزة منصوري بالنسبة للطريق خطا مستقيما.



- ترسم النقطة الصفراء دائرة بالنسبة لمركز العجلة (النقطة الحمراء).
- الشكل الهندسي لمسار كل من القريصتين الصفراء و الحمراء عبارة عن منحنى بالنسبة للطريق.

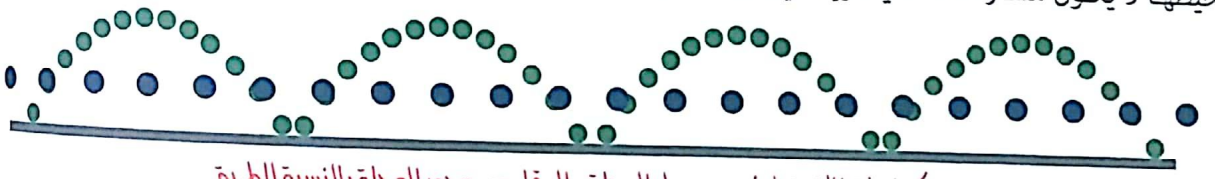


حركة نقطة من محيط عجلة الدراجة



حركة القرص على مسار منحنى

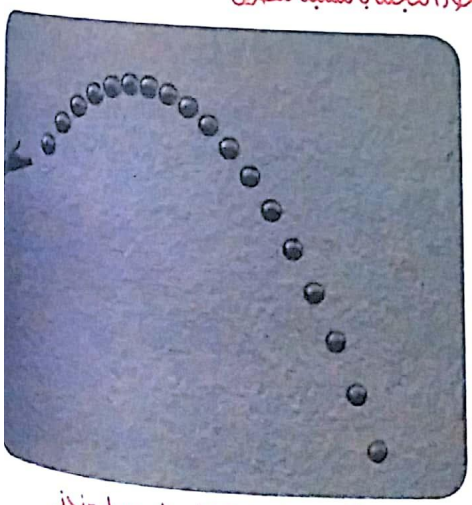
- يتغيّر نوع حركة القريصات في الدراجة ويتغيّر مسارها حسب المرجع أو الملاحظ.
- تكون مواضع نقطة من محور العجلة أثناء الحركة على استقامة واحدة أي مسارها مستقيم، بينما مواضع نقاط محيطها لا يكون مسارها مستقيما وإنما يكون منحنيا.



حركة نقطة (الخضراء) من محيط العجلة والزرقاء من محور العجلة بالنسبة للطريق



ينتقل ترامواي الجزائر العاصمة على مسار مستقيم في الصورة



كرية مقذوفة تنتقل على مسار منحنى

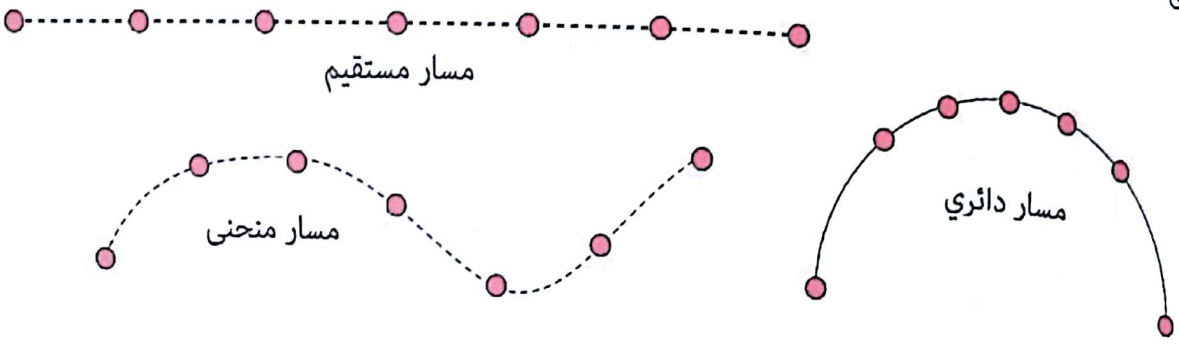
https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

أحتفظ بالأهم

مسار نقطة من جسم

مسار نقطة من جسم متحرك هو الخط المستمر الذي تتبعه هذه النقطة خلال حركتها، ويكون إما مستقيما أو منحنيا أو دائريا.

- يتعلق مسار جسم متحرك بالمرجع، أي أنّ المسار نسبي.



تكون حركة نقطة من جسم بالنسبة لمرجع معين :

- مستقيمة، إذا كانت المواضع المختلفة التي تشغلها النقطة المتحركة خلال الحركة على استقامة واحدة.
- منحنية، إذا كانت المواضع المختلفة التي تشغلها النقطة المتحركة خلال الحركة تنتمي إلى منحنى.
- دائرية، إذا كانت المواضع المختلفة التي تشغلها النقطة المتحركة خلال الحركة تنتمي لدائرة.

نوعا الحركة

الحركة الإنسحابية :

- هي الحركة التي تحافظ فيها كلّ نقاط الجسم المتحرك على الاتجاه نفسه خلال حركة الانسحاب، تتحرك كل نقاط الجسم وفق مسارات متماثلة وتكون الحركة إما مستقيمة أو منحنية.

الحركة الدورانية :

هي الحركة التي ترسم فيها كلّ نقاط الجسم المتحرك حول محور ثابت مسارات دائرية، ماعدا نقاط المحور فإنها تبقى ثابتة.

المصطلحات العلمية

Trajectoire	مسار
Trajectoire rectiligne	مسار مستقيم
Cercle	دائرة
Courbe	منحنى
Mouvement de translation	حركة انسحابية
Mouvement circulaire	حركة دائرية
Mouvement de rotation	حركة دورانية

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

تمارين

أختبر معارفي

01 أكمل الفراغات في الجمل التالية:

أ. مسار نقطة من جسم ... هو الخط... الذي تتبعه هذه النقطة خلال ...، ويكون إما ... أو ...أو ....

- يتحلّق .... جسم متحرّك بـ ...، أي أنّ المسار ....

ب. تكون مواضع نقطة من محور عجلة أثناء الحركة على ... أي مسارها ....، بينما مواضع نقطة من محيطها لا يكون مسارها ... وإنما يكون ....

02 ماذا تشكّل مختلف المواضع التي يشغلها الجسم المتحرك أثناء حركته؟

03 هل جميع نقاط جسم متحرّك تقوم بنفس الحركة بالنسبة لأي مرجع؟علّل.

04 متى نقول عن نقطة من جسم أنها تقوم بحركة

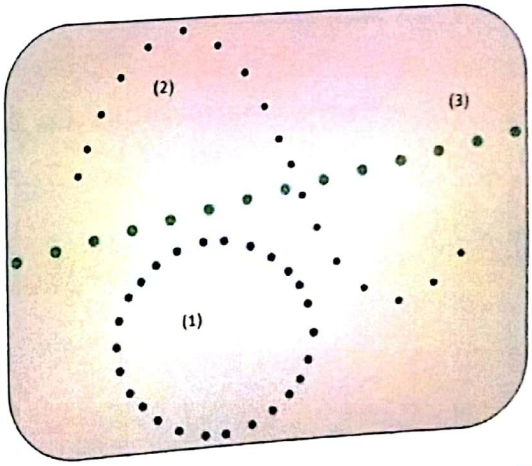
أ. مستقيمة؟

ب. منحنية؟

جـ دائرية؟

05 كيف تميّز بين نقطة من جسم تقوم بحركة انسحابية ونقطة أخرى تقوم بحركة دائرية؟

06 إليك صورة لثلاثة مسارات، صنّفها حسب نوعها: دائري مستقيم، منحني.



07 تتدحرج كرة على مستو مائل، حركتها:

أ. انسحابية فقط؟

ب. دورانية فقط؟

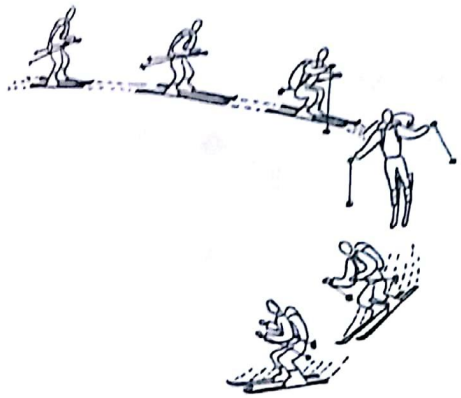
انسحابية ودورانية معًا.

أطبق معارفي

08 التزحلق على الثلج

يهوى الأشخاص في فصل الشتاء التزحلق على الثلج.

اشرح المسار الذي يسلكه المتزحلق في الرسم التالي بالنسبة لمشاهد للسباق



09 رمي المطرقة

يقوم الرياضي في رياضة رمي المطرقة بتدوير المطرقة ثم يحرّرها فتنطلق بعيدا.



- ارسم مسارها قبل وبعد الرمية بالنسبة للحكام والمنافسة.

10 كرة السلّة

في كرة السلّة، ألقى اللاّعب الكرة من مسافة معيّنة.



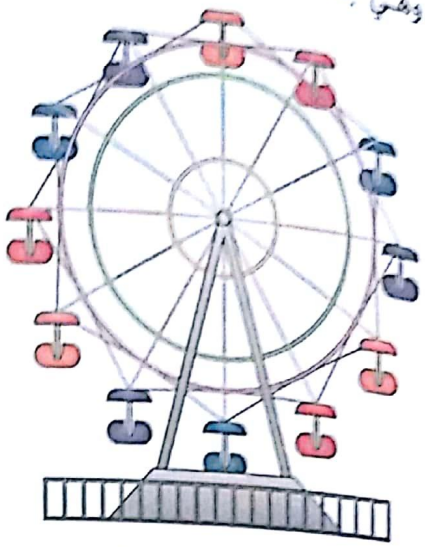
برأيك، ما نوع مسار الكرة بالنسبة للمشاهدين؟ أجب كيفيا.

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

أوظف معارفي

11 العجلة الكبيرة

كانت أمينة تراقب صديقتيها سليمة وفضيلة في العجلة الكبيرة وهي جالسة على كرسي في حديقة التسلية.



باعتبار كلّ من سليمة وفضيلة نقطتين ماديتين.

1. ما هي الحالة الحركية لكلّ من سليمة و فضيلة؟
2. ارسم مسار سليمة و فضيلة بالنسبة لأمينة.

12 الباخرة الأرجوحة

في حديقة التسلية، ركب سعيد في باخرة القرصان الكبيرة التي تقوم بحركة ذهاب وإياب كالأرجوحة.

ما هو مسار سعيد في الحالتين:

أ. بالنسبة لوالده الواقف أمام الباخرة؟

ارسم هذا المسار بشكل كيفي.

ب. بالنسبة لأخته ياسمين الجالسة بجواره؟

13 القافلة الدوارة

يجلس طفلان في القافلة الدوارة جنبا لجنب،

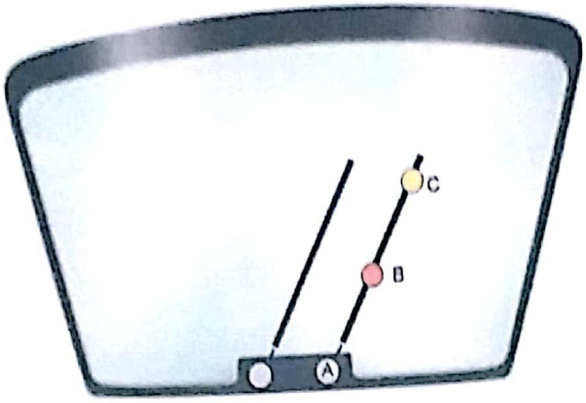


- ما هو مسار لعبتهما بالنسبة لوالدتهم التي تراقبهم عن بُعد؟

14 حركة ماسح الزجاج

تختلف حركة ماسح الزجاج من مركبة لأخرى بما في ذلك الشاحنات والحافلات.

نعيّن النقاط: A، B و C من ماسح الزجاج.

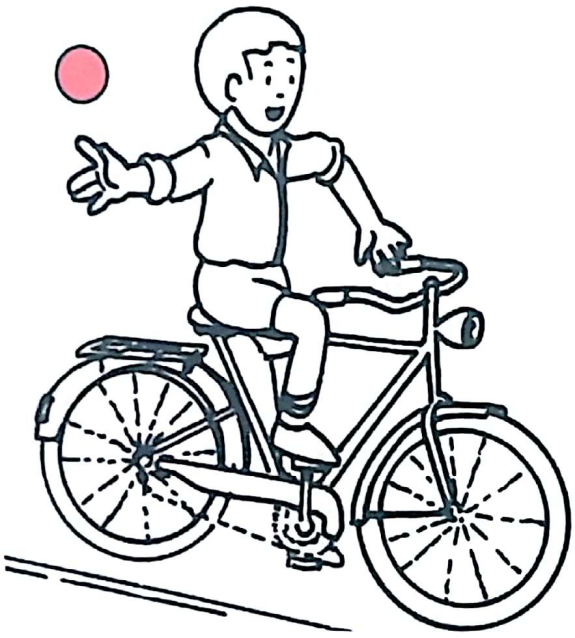


عند تشغيله:

1. ما هي الحالة الحركية للنقطتين B و C بالنسبة للنقطة A؟
2. ما هي الحالة الحركية للنقطتين B و C بالنسبة للراكب؟

15 المسار والمرجع

حصل محمّد في عيد ميلاده على دراجة جديدة، فقام فرحا يلعب بها، أخذ مقود دراجته باليد اليسرى وباليد اليمنى قذف كرة الى الأعلى شاقوليا تحت منظر والديه.



حدّد مسار الكرة في الحالتين:

أ. عندما يكون المرجع هو الطفل.

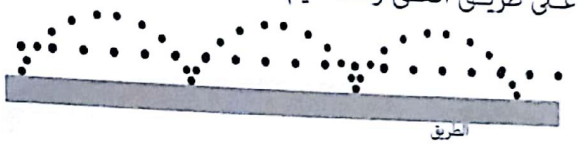
ب. عندما يكون المرجع هو والديه.

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

تمارين

16 نوع المسار

يمثّل الشكل التالي مسارين لموضعين من سيارة تتحرّك على طريق أفقي ومستقيم:



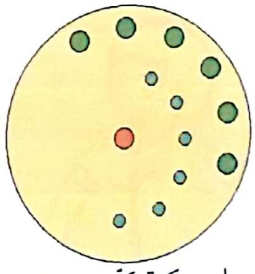
1. ما نوع كل مسار؟
2. إنّ المسارين المبيّنين في الشكل السابق تمّ رصدهما من طرف شخص واقف ويشاهد حركة السيارة.



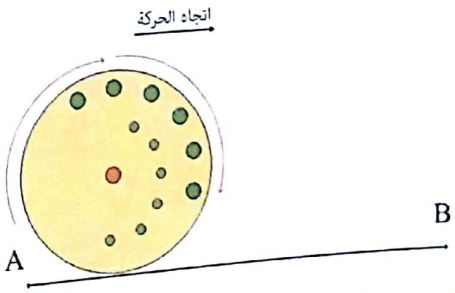
3. ما هو المسار الموافق لكل نقطة حسب المرجع المختار؟

17 دوران قرص

إليك تسجيل لحركة نقطتين ملوّنتين(أخضر وسماوي) على قرص يدور شاقوليا حول محوره الأفقي الذي يمرّ من مركزه (النقطة الحمراء). يُظهر التسجيل بعض المواضع المتتالية للنقاط.



1. أكمل رسم مسار حركة كلّ من النقطتين (الخضراء، السماوية).



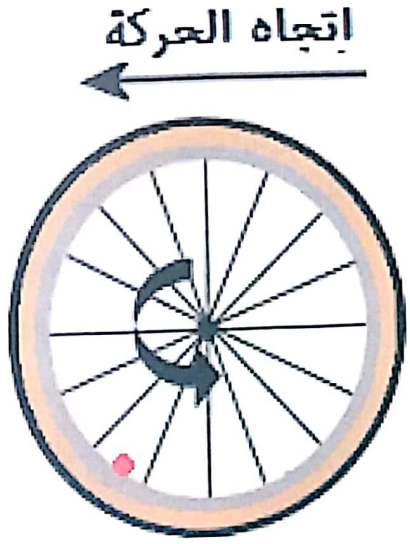
2. قارن بين حركة هاتين النقطتين، ماذا تستنتج؟
3. كيف تكون حركة هاتين النقطتين لو يتدحرج القرص على طول المسار AB ؟

18 مسار صمّام عجلة درّاجة سباق

احتلّ الدرّاج الجزائري نسيم سعيدي المركز الثاني في دور بوركينا فاسو. تبيّن الصورة انتقال الدرّاج على طريق مستقيم وأفقي. نعيّن نقطة على صمّام (valve) عجلته الأماميّة (النقطة لصفراء)كما هو موضّح في الشكل التالي:



1. ما هو مسار حركة الصمّام (valve) بالنسبة للدرّاج أرسمه.



2. ما هي حركة الصمّام بالنسبة لشخص واقف على الرصيف يشاهد السباق؟ أرسمها.
3. حدّد نقطة على العجلة يكون الصمّام ساكنا بالنسبة لها.

- ماذا تستنتج ممّا سبق؟

موقع لتحميل محاكاة للتعرّف على أنواع المراجع:

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

المسار في الألعاب الرياضية

الحركة هي التغير في الزمن لموضع جسم يدعى المتحرك، والذي يمثل علاقة بنقطة لتسهيل دراسة الحركة . ويمثل مسار المتحرك بالنقاط التي يشغلها في الفضاء، على التسلسل، خلال الحركة.

يوجد عدة أنواع من الحركات بحيث يمكن التمييز بينها بمشاهدة الشكل الهندسي للمسارات الموافقة لها.كما أن هناك خواص أخرى تميز الحركة مثل السرعة. لكن، يبقى المسار أحد الشواهد على نوع الحركة.

يجول المدربون في ميدان الرياضة، اهتماما كبيرا بمسارات حركة اللاعبين من أجل التفوق وتحطيم أرقام قياسية في مختلف الألعاب الرياضية. يُستعمل في ذلك التصوير لمعالجة الحركات ومن ثمة تحليلها.

في القفز العالي يُلجأ إلى تقنية « الفوسبيري (Fosbury)» في غالب الأحيان ما يتطلب من الرياضي تغيير حركات جسمه خلال القفز ليمر مسار منحني يمر فوق العارضة الأفقية، يا له من فن.

في لعبة كرة السلة، تأخذ الكرة مسارات مختلفة عند تنافس اللاعبين لتسقط في الشباك. فاللاعب الأمريكي ستيفان كوري (Stephen Curry)» أدهش الكثير بحركاته وكيفيات لعب لكرة البرتقالية وتسجيله أهداف بثلاث نقاط معطيا للكرة مسارا مستقيما في البداية ثم منحنيا فيصيب هدفه. هذا ما جعل الاختصاصيين يدرسون لعبه بالتصوير المتعاقب.

يتطلب القفز في الجو بمظلة كفاءات من الرياضي تسمح له بالتوجه والتحكم في تحديد مسار حركته.فالمظلي الرياضي يسقط في بداية قفزه على مسار شبه مستقيم ليتغير بعد فتحه المظلة تحت تأثير الهواء وقوة الرياح.

في لعبة تنس الطاولة، التنافس الحاد بين اللاعبين في ضربهم للكرة البيضاء، تجعلها تأخذ مسارات عدة ومعقدة أحيانا لا يمكن تحديدها بدقة إلا بالتصوير.



مسار كرة الغولف



تصوير متعاقب للقفز العالي



تصوير متعاقب لتمرير سنبلة كرة



مسار كرة تنس الطاولة



مسار المظلي

التمرين الأول

• ابحث لتتعرف أكثر على هذه الرياضات وارسم المسارات الممكنة في مختلف الحركات التي تنجز من طرف اللاعبين.

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

7 سرعة المتحرك

01 مفهوم السرعة

تعلم

منح العداء توفيق مخلوفي الجزائر ميدالية ذهبية في دورة الألعاب الاولمبية في لندن، عندما أحرز المركز الأول في سباق 1500m يوم الثلاثاء 08 أوت 2012 ، قاطعا مسافة السباق في زمن قدره 3 دقائق و34 ثانية تقريبا، وحلّ في المركز الثاني العداء الأثيوبي مكونين جبر مدين Mekonnen Gebremedhin بزمن3 دقائق و35 ثانية تقريبا.





وثيقة 1 توفيق مخلوفي في سباق 1500م

- كيف تغلّب توفيق مخلوفي على ملاحقيه في الأمتار الأخيرة من السباق؟
- على ماذا يدلّ الفارق الزمني في السباق بين توفيق مخلوفي والعداء الأثيوبي؟

فسّر

- هل يكفي معرفة مسار حركة جسم لتحديد حالة حركته؟

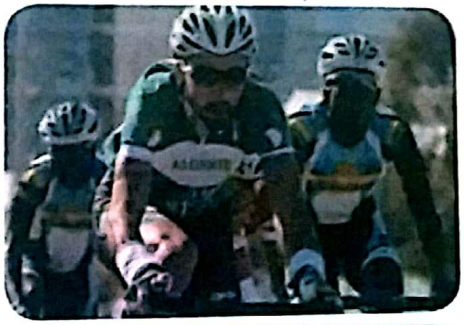
استنتج

- ما هو المقدار المميّز لحركة جسم؟
- ما هي قيمة السرعة المتوسطة لتوفيق مخلوفي خلال هذا السباق؟
- ما هي الوحدة المستعملة للتعبير عن سرعة العدائين في هذا السباق؟

ابحث

استعن بالشبكة المعلوماتية للتعرّف على سرعة بعض الأجسام، مثل حركة: نملة، دراج، نمر، صاروخ، طائرة، قمر اصطناعي ...













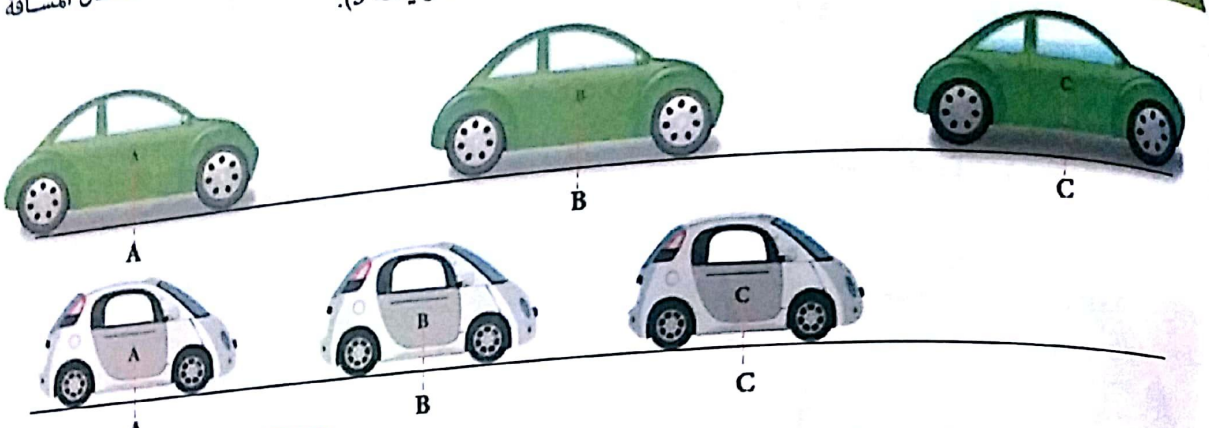
وثيقة 2 سرعة بعض الأجسام

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

أ- المقارنة بين حركتي جسمين

تمعن

إنّ متابعة حركتي سيارتين من نفس الموضع بالتصوير المتعاقب عندما تقطعان المسافة الكلّية نفسها، مكّنت من الحصول على (الوثيقة 3):



وثيقة 3 التصوير المتعاقب لحركة سيارتين

- اشرح معنى التصوير المتعاقب لحركة جسم.
- برأيك، ما هي السيارة التي لها أكبر سرعة؟ علّل.

فسّر

- كيف تقارن بين حركات الأجسام؟

استنتج

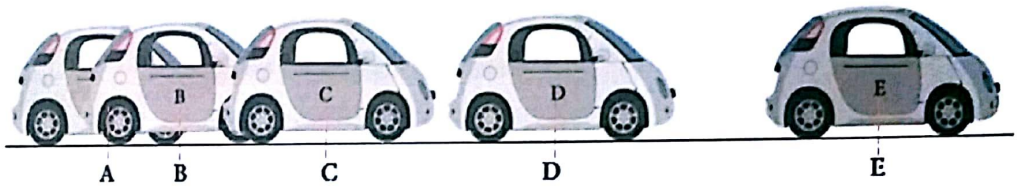
- ما هي وحدة السرعة و ما رمزها؟

ب- كيف تتغيّر سرعة جسم؟

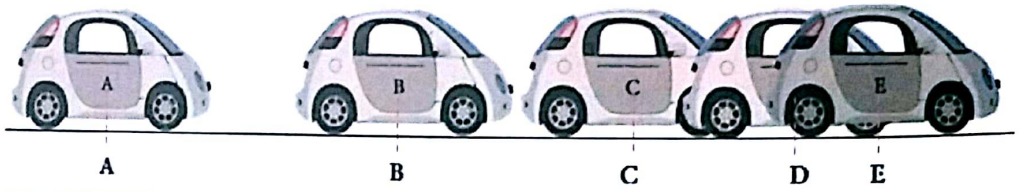
تمعن

إليك تسجيلين بالتصوير المتعاقب لحركتي سيارة من موضع ثابت، كما هو مبيّن في (الوثيقة 4):

التسجيل1



التسجيل2



وثيقة 4 التصوير المتعاقب لحركة سيارة

- قس المسافة بين النقاط AوB، BوC، CوD، DوE في كلّ تسجيل.
- ماذا تلاحظ؟

فسّر

- قارن بين حركتي السيارة في الحالتين(التسجيلين 1و2)؟

استنتج

- كيف تتغيّر سرعة السيارة في كلّ حالة(1و2)؟

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

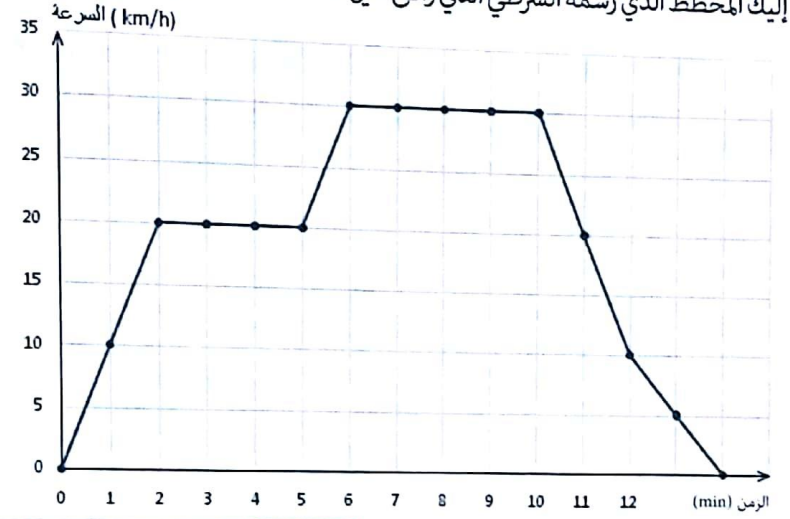
03 مخطط السرعة

أ- قراءة مخطط السرعة

تعلّم

في إطار تجسيد مبادئ الشرطة الجوارية وتعزيز قنوات التواصل بين الشرطة والمواطنين وبالأخص فئة الأطفال منهم، قامت مصالح امن ولاية البليدة بعمليات تحسيسية للتعريف بدور شرطي المرور والتحسيس بمخاطر الطرقات مع تقديم نصائح لهم أثناء التنقّل بين المدرسة والبيت.زيادة على ذلك، تمّ تنظيم حظائر مرورية حول السلامة المرورية والتعريف بالإشارات المرورية من حيث الشكل، الرمز واللّون قصد الحفاظ على سلامة وأمن الأطفال من مخاطر الطرقات، وفي الأخير، تمّ منح رخص للسياقة خاصّة بالأطفال تشجيعا لهم على نجاحهم في الاختبارات النظرية والتطبيقية في قانون المرور.

إليك المخطّط الذي رسمه الشرطي الذي رافق أمين عندما طاف بالسيارة الاستعراضية حول الحواجز التي وُضعت أمامه في الحظيرة:



وثيقة 5 مخطط حركة السيارة



وثيقة 6 عدّاد السرعة

فسّر

- انطلاقا من المخطّط(وثيقة 5)، تعرّف على مراحل حركة السيارة وحدّدها زمنيا.

استنتج

- كيف تتغيّر السرعة في كل هذه المراحل.

ب- رسم مخطط السرعة

تعلّم

راقب أمين عدّاد سرعة سيارة والده خلال اجتيازهما لمدينة تيبازة الساحلية، وكان يسجّل على ورقة ما يشير إليه عدّاد السرعة والزمن الموافق، حيث تحصّل على الجدول التالي:

الزمن (min)	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
السرعة (km / h)	40	40	40	40	40	0	0	0	0	20	30	40	40

- مثّل بمخطط سرعة السيارة.

فسّر

- تعرّف على مراحل حركة السيارة وحدّدها زمنيا.

استنتج

- كيف تتغيّر السرعة في كل هذه المراحل؟

ابحث

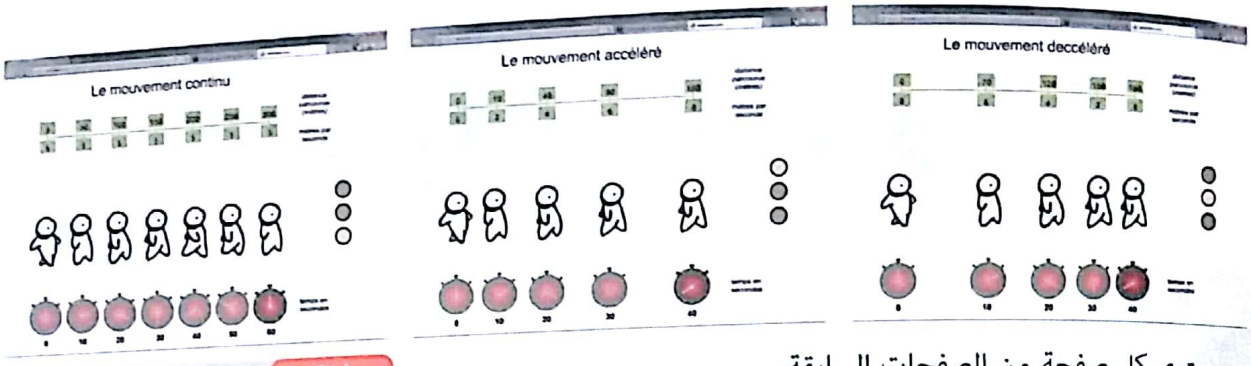
- بالاستعانة بقانون المرور، تحقّق من احترام والد أمين لقيمة السرعة المحدّدة لاجتياز المدينة.

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

أ- بالتصوير المتعاقب

تمعن

هذه الصفحات من برنامج يستعمل التصوير المتعاقب(**وثيقة 7**) لدراسة حركة جسم ينتقل على مسار أفقي، يمكنك تحميله من الموقع التالي:



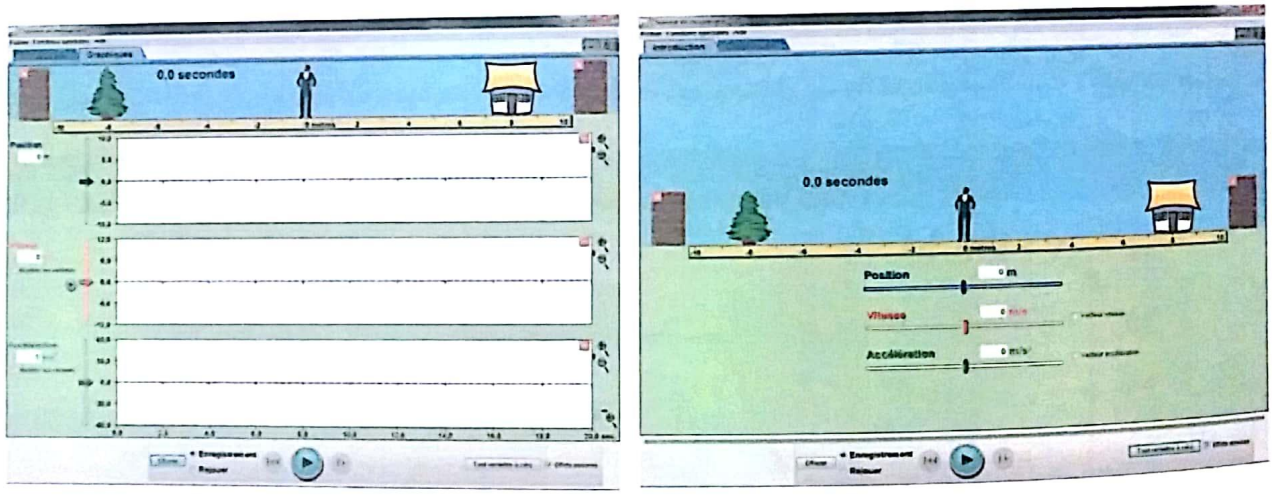
وثيقة 7 برنامج محاكاة حركة انسحابية

- اشرح محتوى كل صفحة من الصفحات السابقة.
- اشرح كيف تميّز بين الحركة المنتظمة و الحركة المتغيّرة استنادا إلى المسافات المقطوعة خلال فترات زمنية متماثلة.

ب- مخطط السرعة

تمعن

هذه صور من برنامج لدراسة حركة جسم (**وثيقة 8**)، يمكنك تحميله من الموقع التالي:



وثيقة 8 برنامج محاكاة حركة انسحابية

- اشرح محتوى هذا البرنامج لدراسة حركة جسم ينتقل بحركة انسحابية منتظمة، متسارعة أو متباطئة.
- اشرح كيف تميّز بين الحركة المنتظمة و الحركة المتغيّرة استنادا إلى مخطّط السرعة.

طبق

- باستعمال صور من انجازك الخاص بهاتفك النقال قم بتصميم تصوير متعاقب لحركة جسم محدّدا الفترة الزمنية التي تفصل صورتين متتاليتين.

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

الخلاصة

استخلص

نتعرّف على حركات الأجسام من خلال مساراتها وسرعاتها.

المقدار المميّز للحركة هي السرعة.

التصوير المتعاقب طريقة تصوير يتمّ فيها أخذ لقطات متعدّدة لحركة جسم خلال فترات زمنية متتالية و متساوية، وهذا يسمح بدراسة حركته.



بعض الصور المأخوذة بالتصوير المتعاقب

الجسم الذي له أكبر سرعة هو الجسم الذي يقطع مسافة أكبر في نفس الفترة الزمنية.

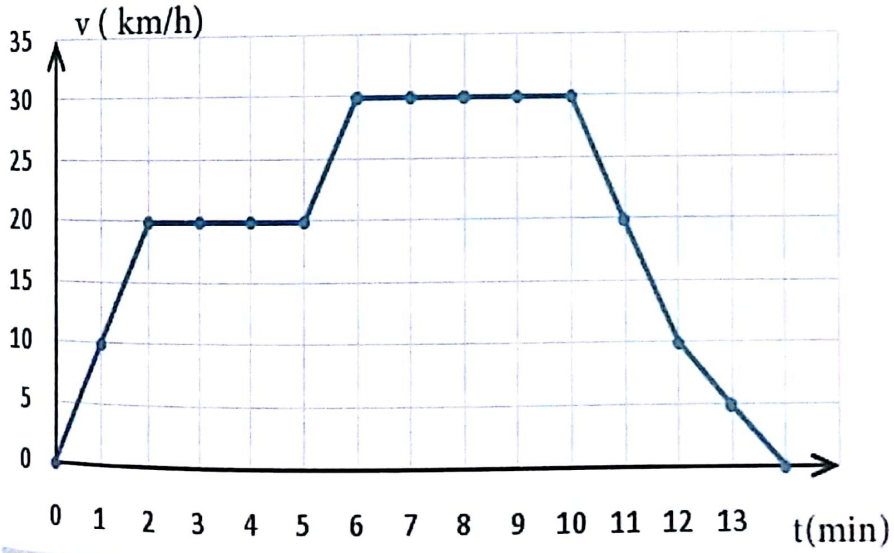
إذا كانت المسافات المقطوعة خلال فترات زمنية متماثلة متساوية فإنّ الجسم ينتقل بسرعة ثابتة، والحركة تكون منتظمة.

إذا كانت المسافات المقطوعة خلال فترات زمنية متماثلة تتزايد فإنّ الجسم ينتقل بسرعة متزايدة، والحركة تكون متسارعة.

إذا كانت المسافات المقطوعة خلال فترات زمنية متماثلة تتناقص فإنّ الجسم ينتقل بسرعة متناقصة، والحركة تكون متباطئة.

مخطّط السرعة هو تمثيل بياني لتطوّر السرعة بدلالة الزمن.

انطلاقا من مخطّط السرعة نتعرّف على سرعة متحرّك، ومراحل حركته ونحدّدها زمنيا.



نموذج لمخطّط السرعة

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

أحتفظ بالأهم

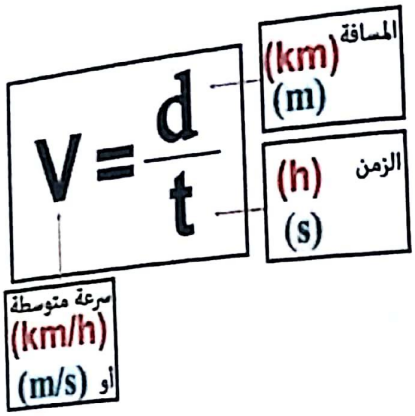
مفهوم السرعة ووحدتها

تُعرف السرعة المتوسطة بالعلاقة: $v = \frac{d}{t}$ ، حيث:

v: السرعة، وحدتها المتر على الثانية ورمزها (m / s).

d: المسافة المقطوعة من طرف المتحرك، وحدتها المتر ورمزها (m).

t: مدة قطع المسافة d وحدته الثانية ورمزه (s).



السرعة الثابتة والسرعة المتغيرة

تكون سرعة جسم متحرك ثابتة عندما لا تتزايد ولا تتناقص.

في مرجع معيّن:

- الجسم الساكن هو الجسم الذي تكون سرعته معدومة في هذا المرجع.
- يتحرك جسم بحركة منتظمة، إذا كانت سرعته ثابتة في هذا المرجع.
- يتحرك جسم بحركة متسارعة، إذا كانت سرعته متزايدة في هذا المرجع.
- يتحرك جسم بحركة متباطئة، إذا كانت سرعته متناقصة في هذا المرجع.

الوحدة الدولية لتقدير السرعة هي المتر على الثانية ورمزها (m/s).

توجد وحدات أخرى للتعبير عن السرعة منها الكيلومتر على الساعة: (km/h)، أو الكيلومتر على الثانية (km/s).

المصطلحات العلمية

Vitesse	سرعة
Vitesse moyenne	سرعة متوسطة
Vitesse constante	سرعة ثابتة
Mouvement uniforme	حركة منتظمة
Mouvement accéléré	حركة متسارعة
Mouvement retardé (ou ralenti)	حركة متباطئة
Variable	متغير
Unité	وحدة
Graphique	مخطط

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

تمارين

أختبر معارفي

01 أجب بصحيح أو خطأ ثمّ صحّح الخطأ.

أ. الجسم الساكن هو الذي له سرعة معدومة في كل المراجع.

ب. الجسم الذي له أكبر سرعة هو الجسم الذي يقطع مسافة أقل في نفس الفترة الزمنية.

02 تتعلّق سرعة جسم:

أ. بالمسافة التي يقطعها الجسم فقط.

ب. بالزمن الذي تستغرقه الحركة فقط.

جـ. بالمسافة المقطوعة والزمن المستغرق معا.

03 أكمل الفراغ في الجمل التالية:

أ. نتعرّف على ... الأجسام من خلال ... و....

ب. يستعمل سائق سيارة:

دواسة البنزين لكي ... السرعة، ودواسة الفرامل لكي ... السرعة.

04 وحدة السرعة في الجملة الدولية هي:

أ. (km/min) ب. (km/h) ج. (m/s)

05 ما معنى التصوير المتعاقب لحركة جسم؟

06 تكون الحركة مستقيمة منتظمة إذا كانت:

أ. سرعتها ثابتة. ب. مسارها مستقيم.

جـ. سرعتها ثابتة ومسارها مستقيم.

07 أكمل الجمل التالية:

أ. تكون الحركة منتظمة إذا كانت السرعة...

ب. تكون الحركة متسارعة إذا كانت السرعة...

جـ. تكون الحركة متباطئة إذا كانت السرعة...

08 تعطى عبارة السرعة المتوسطة بالعلاقة التالية:

أ. $v = d/t$ ب. $v = d + t$

جـ. $v = t \times d$ د. $v = t/d$

أطبق معارفي

09 حركة سقوط كرة تنس

الشكل التالي يمثّل التصوير المتعاقب لحركة سقوط كرة تنس من علو معيّن:



1. المجالات الزمنية التي تفصل بين صورتين متتاليتين:

أ. متساوية ب. متزايدة جـ. متناقصة

2. المسافات المقطوعة خلال فترات زمنية متتالية:

أ. متساوية ب. متناقصة جـ. متزايدة

3-السرعة خلال هذه المجالات الزمنية:

أ. ثابتة ب. متناقصة جـ. متزايدة

4- حركة كرة التنس:

أ. منتظمة ب. متسارعة جـ. متباطئة

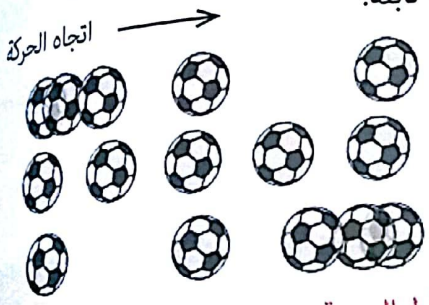
10 سرعة كرة حسب الشكل.

انسب السرعة الموافقة لكل شكل، مع التعليل:

أ. السرعة متزايدة.

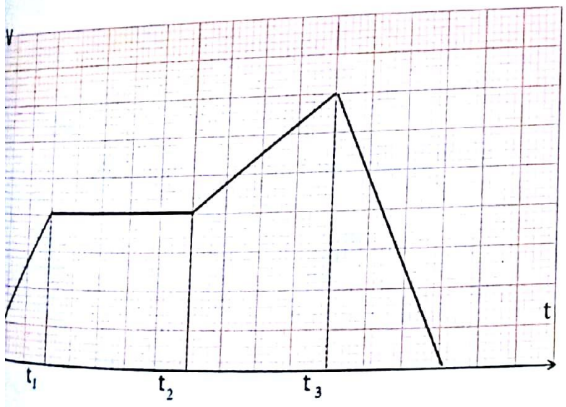
ب. السرعة متناقصة.

جـ. السرعة ثابتة.



11 مخطّط السرعة

يمثّل المخطّط التالي أربع مراحل لحركة جسم:



ما هي المراحل التي تكون فيها الحركة:

أ. منتظمة

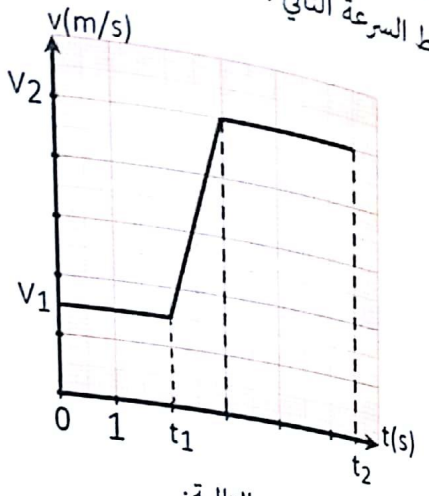
ب. متسارعة

جـ . متباطئة.

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

12 مخطّط السرعة

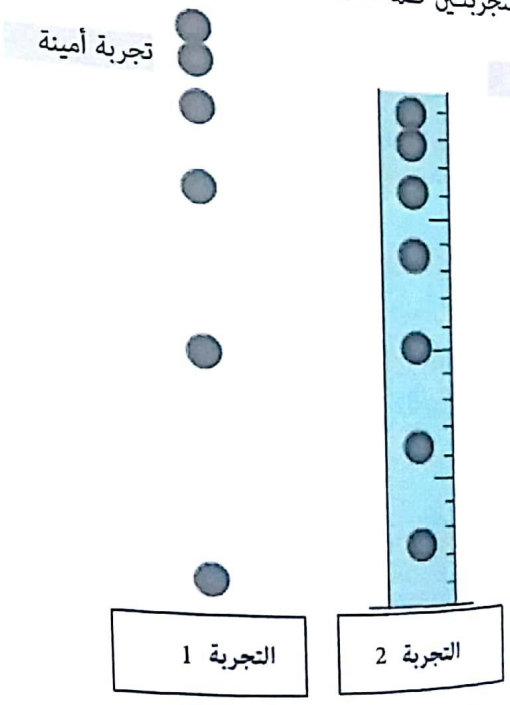
إليك مخطط السرعة التالي :



1. استنتج من المخطّط القيم التالية:
t_1، t_2 ، V_1 ، V_2 .
2. حدّد زمنيا مراحل الحركة المنتظمة.
3. احسب المسافة المقطوعة في الحركة المنتظمة.

13 تجربة سقوط كرية

اقترح أستاذ الفيزياء، كنشاط لا صفي للتلاميذ، مقارنة حركة أجسام باستعمال التصوير المتعاقب، لذا اقترحت أمينة لزميلتها آنية تجربة سقوط كرية شاقوليا في الهواء، بينما فضّلت آنية استعمال سائل حلو(فيه كمّية من السكّر) لمراقبة حركة السقوط الشاقولي للكرية نفسها داخل السائل الحلو، وبواسطة كاميرا رقمية تمّ التصوير المتعاقب للتجربتين كما هما منمذجتين في الشكلين التاليين:

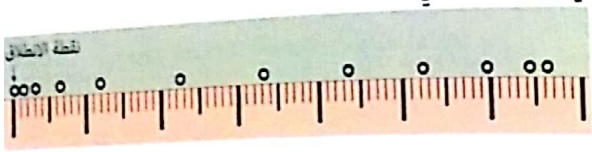


1. كيف تتغيّر سرعة الكريّتان في التجربتين؟
2. برأيك، إلى ماذا يرجع هذا الاختلاف؟

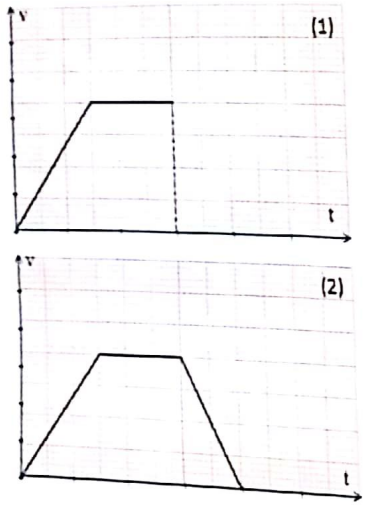
أوظّف معارفي

14 حركة جسم مضيء

يُرسل جسم مضيء ومضات ضوئية أثناء حركته. بالتصوير المتعاقب تمّ تحديد موضعه عند كل ومضة، كما هو مبين في الشكل التالي:



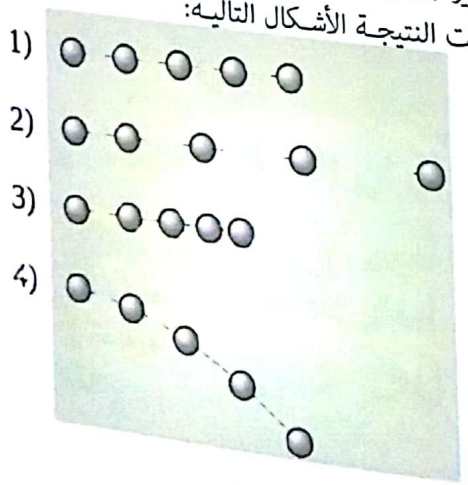
نقترح عليك مخطّطين للسرعة:



ما هو الشكل الذي يمثّل مخطّط سرعة هذا الجسم؟
علّل جوابك.

15 التصوير المتعاقب للتحضير الرياضي

في إطار الرياضة المدرسية للموسم الدراسي وللتحضير للدورة الجهوية لكرة القدم بين المتوسطات، و بعد تدريبهم لمقابلة فريق متوسطة أخرى، تحصّل كلّ من أمير(1) والطيب (2) وزهير (3) ومحمّد(4) على التصوير المتعاقب لكرة قدم. فكانت النتيجة الأشكال التالية:



1. ما مسار الكرة في كلّ شكل؟
2. أنسب لكلّ شكل الحركة المناسبة مع التعليل:
-حركة منتظمة - حركة متسارعة -حركة متباطئة.

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

تمارين

16 وحدات السرعة

تتحرّك الأجسام في الطبيعة بحركات مختلفة في المكان والزمان وبسرعات مختلفة ومتفاوتة،مثل سرعة الحلزون 1600 km / an أو سرعة السلحفاة البرية 44 km / an.

- عبّر عن السرعات السابقة بالوحدة الدولية (m/s)

17 حساب قيمة السرعة

انطلق دراج على متن دراجته النارية وبعد فترة أصبح جنبا إلى جنب مع سيارة يشير عداد سرعتها إلى 72km/h.

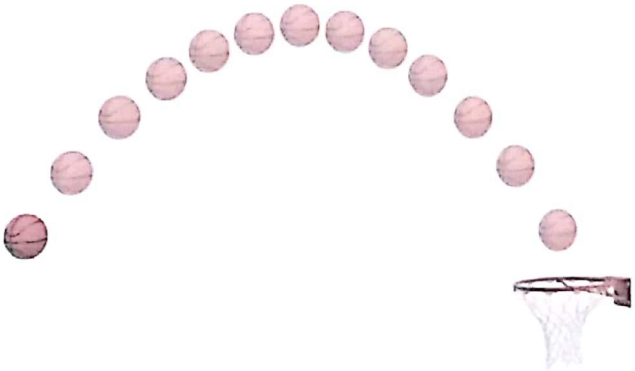
1. برأيك، ما هي القيمة التي يشير إليها عداد الدراجة النارية بـ m/s.

بعد فترة، تأخّرت الدراجة النارية عن السيارة، ولحقت بها دراجة هوائية يشير عداد سرعتها إلى 2,5 m / s.

2. حدّد سرعة الدراجة النارية في هذه اللّحظة بـ km/h.

18 التصوير المتعاقب لكرة السلّة

الشكل التالي يمثّل التصوير المتعاقب لحركة كرة السلّة مقذوفة من طرف لاعب، الفاصل الزمني بين صورتين متتاليتين يساوي 0,03 s.



1. ما نوع مسار الكرة؟
2. رقّم مواضع الكرة ابتداء من نقطة قذفها.
3. ما رقم موضع الكرة بعد 0,09 s ؟
4. ما الزمن الذي تستغرقه الكرة لبلوغ أعلى ارتفاع؟

19 السرعة والسرعة المتوسطة

خلال رحلة عطلة الربيع كان عُمر يراقب عداد سيارة والده، وعند وصولهم الى بيت قريبهم سعيد، قال لهم هذا الأخير أنهم وصلوا في الموعد، أجابه عمر بأنّ سرعة سيارة والده كانت أحيانا 40 و أحيانا أخرى 80 وقد تتناقص إلى 20 عند مدخل المجمعات السكنية.

سعيد: كم كانت الساعة لحظة انطلاقكم؟

الوالد: السابعة صباحا، وهي الآن تشير إلى الحادية عشر، لقد قطعنا 300km.

1. برأيك ماذا تعني الأرقام: 40، 80، 20.
2. كم كان معدّل المسافة التي قطعها والد عمر في الساعة؟
3. اقترح تعبيرا علميا للدلالة على المقدار الناتج.



- تشهد حوادث المرور ارتفاعا متزايدا في بلادنا بالرغم من الجهود المبذولة من طرف الدولة للحد من هذه الظاهرة الخطيرة التي تتسبّب يوميا في مآسي للعائلات.

4. كيف تمّ تحديد قيمة السرعة القصوى في المناطق الحضرية؟
5. برأيك، هل تتغيّر قيمة السرعة القصوى في طقس ممطر؟ لماذا؟ وفي حالة وجود ضباب؟
6. ابحث في الشبكة المعلوماتية عن هذه القيم.

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

أطالع وأبحث

أسباب حوادث المرور

تشهد حوادث المرور في بلادنا ارتفاعا متزايدا ممّا جعل الجزائر تحتل المرتبة الرابعة عالميا والأولى عربيا من حيث عدد الحوادث.
وأسباب هذه الحوادث متعدّدة، غير أن العنصر البشري يبقى هو المتسبب الرئيسي فيها بسبب الإفراط في السرعة والتجاوز الخطير وعدم احترام المسافة الأمنية بالإضافة إلى اهتراء بعض الطرقات ووجود بعض المطبات فيها، وعدم احترام الأسبقية ولامبالاة المارة.
ينظم المركز الوطني للوقاية والأمن عبر الطرق العديد من العمليات التوعوية لنشر الثقافة المرورية لدى مستعملي الطريق باختلاف فئات أعمارهم مركّزا على تعميمها في أوساط الأطفال لأن طفل اليوم هو سائق الغد.
فتنمية الوعي المروري لدى الطفل يسمح بترسيخ ثقافة مرورية صحيحة بتعليمهم قواعد السير الآمن بمساعدة كل المحيطين به كالأسرة والمدرسة لمساعدته على استيعابها باعتبارهم المؤثر والمساعد الأساسي في تكوين شخصية الطفل وبلورتها، وتنشئتهم تنشأة صحيحة.





الأسئلة

- برأيك، ما هي الأسباب المؤدية إلى وقوع حوادث المرور؟
- ما هي الأخطاء التي يقع فيها أغلب السائقين أثناء القيادة؟
- البحث لتعرف قيم السرعات المختلفة الواجب احترامها في مختلف الطرقات وخلال عملية الكبح.

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

3 نقل الحركة

01 عناصر نقل الحركة

تعلم

- تبيّن الصُورة، استخدام آلية ميكانيكية لنقل الحركة في الدراجة(الوثيقة1).





وثيقة 1 عناصر نقل الحركة

- حدّد عناصر نقل الحركة في هذه الآلية.

فسر

- كيف يتمّ نقل الحركة من المصدر المحرّك (الدواسة) إلى المستقبل لها (العجلة الخلفية)؟

استنتج

- كيف يُسمّى كلّ من المصدر المحرّك والمستقبل للحركة؟

02 طرق نقل الحركة

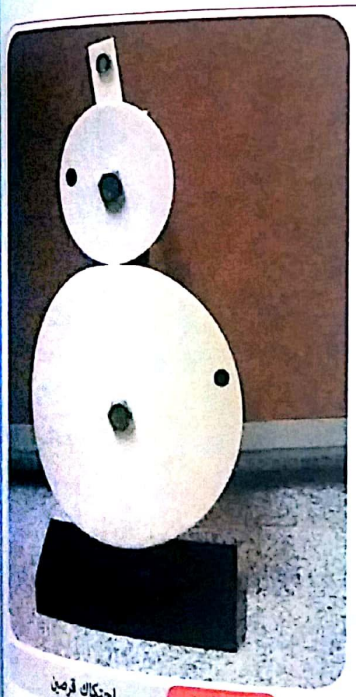
أ- نقل الحركة بالاحتكاك

الوسائل المستعملة: جهاز فيه قرص كبير وقرص صغير بمقبض.

جرّب و لاحظ

تجربة

- قم بتدوير القرص الصغير في اتجاه عقارب الساعة ثمّ في الاتجاه المعاكس (**الوثيقة 2**).
- صف ما تلاحظه في كلّ مرّة.



وثيقة 2 احتكاك قرصين

فسر

- كيف يحدث نقل الحركة من عنصر محرّك إلى عنصر متحرّك؟

استنتج

- كيف يسمى كلٌ من العنصر المحرّك والعنصر المتحرّك؟
- هل العنصر المتحرّك يدور في جهة العنصر المحرّك نفسها؟
- ما هي شروط نقل الحركة بالاحتكاك؟
- ما هي إيجابيات و سلبيات نقل الحركة بالاحتكاك؟

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

ب- نقل الحركة بالتعشيق

الوسائل المستعملة: جهاز فيه مسنّن كبير ومسنّن صغير بمقبض.

تجربة

جرّب و لاحظ

- قم بتدوير القرص الصغير في اتجاه عقارب الساعة ثمّ عكس اتجاه عقارب الساعة هذه المرّة (الوثيقة 3).
- صف ما تلاحظه.

فسّر

- كيف يتمّ نقل الحركة من المسنّن الصغير إلى المسنّن الكبير؟

استنتج

- كيف يسمى كلّ من المسنّن المحرّك والمسنّن المتحرّك؟
- ما هي جهة دوران المسنّن المتحرّك؟
- أعط وصفا لتركيبة نقل الحركة حتى يدور المسنّنين الصغير والكبير في الاتجاه نفسه.
- حدّد مزايا ومساوئ نقل الحركة في الطريقتين اللتين تعرّضنا لهما سابقا (نقل الحركة بالاحتكاك ونقل الحركة بالتعشيق).



وثيقة 3 نقل الحركة بمسنّنين

ج- نقل الحركة بالسيور

تجربة

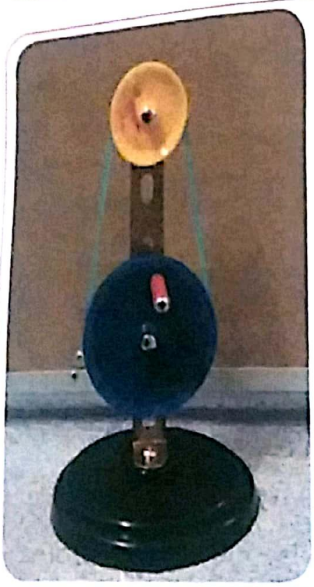
الوسائل المستعملة: جهاز فيه بكرة صغيرة وبكرة كبيرة بمقبض، سير مطاطي.

جرّب و لاحظ

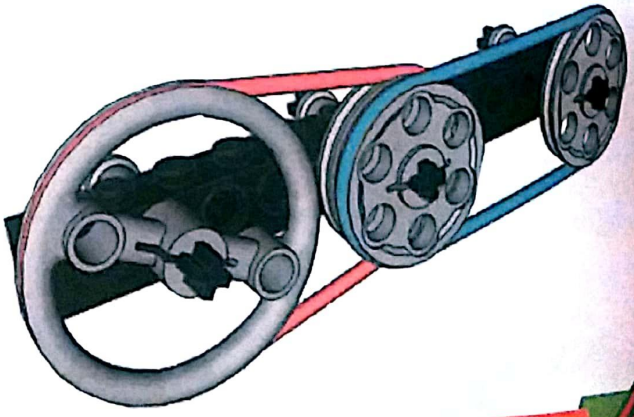
- حضّر بكرتين ثمّ ركّب في محزّيهما سيرا مطاطيا مشدودا، كما هو مبيّن في الصورة (الوثيقة 4).
- قم بتدوير مقبض البكرة، في اتجاه عقارب الساعة ثمّ في الاتجاه المعاكس.
- صف ما تلاحظه.

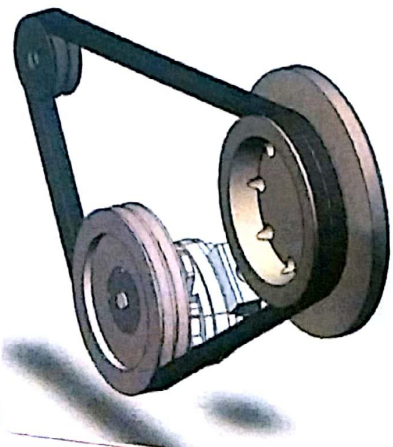
فسّر

- كيف تحقّق نقل الحركة من جسم محرّك، إلى جسم متحرّك بالسير؟



وثيقة 4 نقل الحركة بالسير





استنتج

- كيف يتمّ نقل الحركة في التجهيز السابق؟
- كيف تسمّي كلا من البكرة المحرّكة والبكرة المتحرّكة؟
- ما هي جهة دوران البكرتين؟
- ما هي إيجابيات وسلبيات نقل الحركة بالسيور؟

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

د- نقل الحركة بالسلاسل

تجربة

الوسائل المستعملة: جهاز فيه مسنّن صغير ومسنّن كبير بمقبض، سلسلة معدنية مشدودة.



وثيقة 5 نقل الحركة بالسلاسل

جرّب ولاحظ

- حضّر سلسلة معدنية مشدودة، ممّا تتشكّل؟
- حضّر مسنّنين ثمّ ركّب عليهما السلسلة، كما هو مبيّن في الصورة (**الوثيقة5**).
- قم بتدوير مقبض المسنّن، في اتجاه عقارب الساعة ثمّ في الاتجاه المعاكس.
- صف ما تلاحظ.

فسّر

- كيف تحقّق نقل الحركة من جسم محرّك إلى جسم متحرّك بالسلسلة؟

استنتج

- كيف يتم نقل الحركة في التجهيز السابق؟
- كيف يسمّى كلٌّ من المسنّن المحرّك والمسنّن المتحرّك؟
- ما هي جهة دوران المسنّنين؟
- ما هي إيجابيات وسلبيات نقل الحركة بالسلاسل مقارنة مع نقل الحركة بالسيور؟

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

زيارة التربوية لمزرعة

في إطار الزيارات التربوية والنشاط اللاصفي للقسم، رافق باديس زملاءه تحت تأطير أساتذتهم ومستشارين تربويين للمتوسطة إلى مزرعة «السلام» لإجراء دراسة ميدانية، فهي تضم مساحات شاسعة مخصّصة لزراعة محاصيل متنوّعة، تحتاج بحاجة المزارعين والتجار. لاحظ باديس تجمّعا لأشخاص أمام تركيب ميكانيكي يحاولون تصليحه، فسأل باديس أستاذ الفيزياء عن الحدث فأجابه بأنّ التركيب الميكانيكي هو مضخّة لسقي أراضي المزارعين.



أخذ باديس وزملاؤه في الحديث عن تفاصيل إصلاح التجهيز مع العامل التقني والمزارعين.

في نهاية الزيارة، طلب منهم أستاذ الفيزياء ملخّصا للشروحات التي قُدّمت لهم وإنجاز تجربة علمية بوسائل بسيطة للحصة القادمة يشرحون فيها ما فهموا.

● ساعد باديس في هذه المهمّة، مستغلا التجربة المقترحة

تجربة باديس :

قام باديس بتفكيك لعبته المتمثّلة في سيارة كهربائية صغيرة.

1. حدّد العنصر القائد و العنصر المقتاد في محرّك سيارة باديس، وما هي طريقة نقل الحركة المستعملة؟
2. اذكر نوع الوسائل المستعملة مبيّنا محاسنها ومساوئها.







اعتمادا في الدراسة

يشتغل محرّك اللّعبة بعمود كهربائي دلالته 1,5 V.نعتبر اتجاه حركة السيارة نحو اليمين بعد تشغيل المحرّك.

3. ماذا يحدث عندما نعكس قطبي العمود الموصول بالمحرّك؟
4. استنتج مبدأ تشغيل هذه السيارة.
5. ما هي النصائح التي تقدّمها لزملائك للحفاظ على البيئة والثروة المائية؟

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

الخلاصة

استخلص

عناصر نقل الحركة

- العنصر المحرّك، العجلة المحرّكة العنصر القائد.
- العنصر المتحرّك، العجلة المتحركة (المستقبلة للحركة) العنصر المقتاد.
- عناصر نقل الحركة هما البكرتان والمسننان.

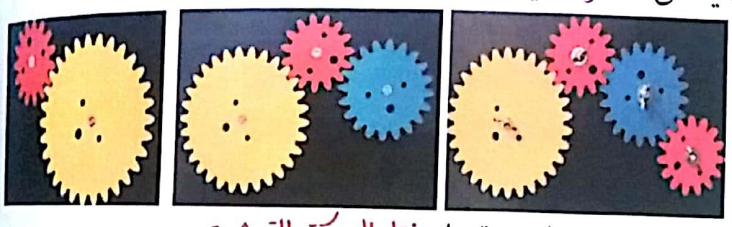
طرق نقل الحركة

نقل الحركة بالاحتكاك

- يُستعمَل في نقل الحركة بالاحتكاك قرصان يحتكّ محيطهما الواحد بالأخر، وتنتقل الحركة من القرص المحرّك (يسمى العنصر القائد) إلى القرص المتحرّك (يسمى العنصر المقتاد).
- تكون جهة دوران القرص المقتاد عكس جهة دوران القرص القائد.
- تكون جهة دوران القرص المقتاد في جهة دوران القرص القائد لما نضع قرصا ثالثا بينهما، يسمى عنصرا وسيطا.

نقل الحركة بالتعشيق

- يستعمَل في نقل الحركة بالتعشيق مسنّنين أو أكثر.
- يتمّ نقل الحركة بتشابك أسنان المسنّن الأوّل في تجاويف المسنّن الثاني دون احتكاك.
- يدفع كلّ سنّ من المسنّن المحرّك سنّا من أسنان المسنّن المتحرّك، وتنتقل الحركة من المسنّن المحرّك، العنصر القائد إلى المسنّن المتحرّك، العنصر المقتاد.
- تكون جهة دوران المسنّن المقتاد عكس جهة دوران المسنّن القائد.
- تكون جهة الدوران نفسها عندما نضع مسنّنا ثالثا، يسمّى عنصرا وسيطا، بين المسنّنين.

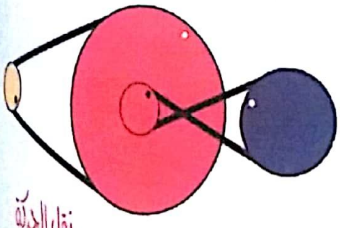


نقل الحركة بالتعشيق

- المسنّنان محمولان على محورين متوازيين، يسمى التعشيق تعشيقا مستقيما.
- المسنّنان محمولان على محورين متعامدين، يسمى التعشيق تعشيقا مخروطيا.

نقل الحركة بالسيور

- يستعمَل في نقل الحركة بالسيور، سير موصول بين بكرتين، إحداهما قائدة، تسمّى القائدة (المتحرّكة) تدير البكرة الثانية، تسمى المقتادة (المتحرّكة)، ويُركّب السير بطريقتين:
- تركيب مستقيم لتدوير البكرتين في اتجاه واحد، تركيب متصالب (متقاطع) لتدوير البكرتين باتجاهين متعاكسين.



نقل الحركة

نقل الحركة بالسلاسل

- يُستعمَل في نقل الحركة بالسلاسل مسنّنان متباعدان متّصلان ببعضهما بواسطة سلسلة متكوّنة من زريدات.
- السلسة تدوّر المسنّن المقتاد الذي يدور في نفس اتجاه المسنّن القائد.
- تعمل أسنان المسنّن على منع انزلاق السلسلة.
- تعمل السلسلة عمل السير المستقيم نفسه.

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

أحتفظ بالأهم

- نسمي العنصر المحرك، بالعنصر القائد.
- نسمي العنصر المتحرك، بالعنصر المقتاد.

أهم طرق نقل الحركة

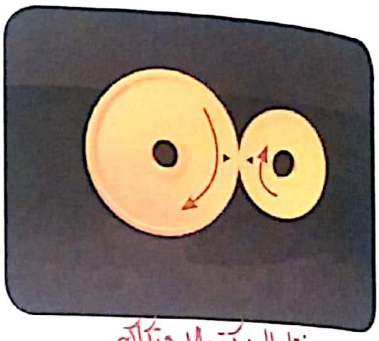
يتم نقل الحركة بالاحتكاك، بالتعشيق، بالسيور، بالسلاسل.



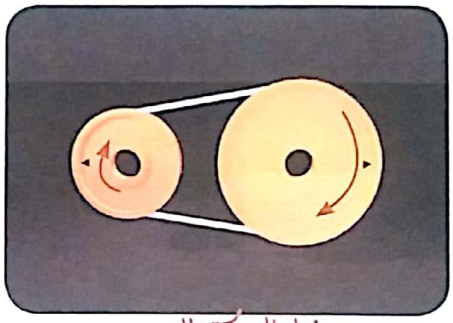
التعشيق المستقيم



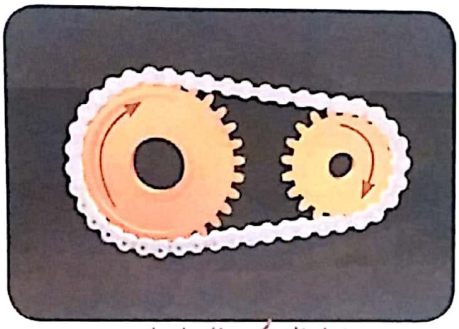
التعشيق المخروطي المثقب اليدوي



نقل الحركة بالاحتكاك



نقل الحركة بالسير



نقل الحركة بالسلسلة

- تنقل الحركة من العنصر القائد إلى العنصر المقتاد، كما يمكن أن نحتاج إلى عنصر وسيط أو أكثر.
- نختار عناصر نقل الحركة حسب ما تتطلّبه وضعية نقل الحركة التي نرغب فيها، مثل زيادة السرعة أو إنقاصها كتغيير محور الدوران وتغيير اتجاه الحركة.
- لا نعتمد في نقل الحركة على طريقة واحدة، لأنّ لكل طريقة محاسن ومساوئ خاصة بها.

المصطلحات العلمية

Transmission de mouvement	نقل الحركة
Friction (Frottement)	احتكاك
Engrenage	تعشيق
Courroies	سيور
Chaîne	سلسلة
Roue motrice (roue d'entrée)	عجلة محركة
Roue menée (roue de sortie)	عجلة متحركة
Roue dentée	عجلة مسننة
Roue intermédiaire	عجلة وسيطة

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

تمارين

أختبر معارفي

01 إملأ الفراغات:

- عندما يدير المسنّن الكبير لدوّاسة دراجة، فإن المسنّن الصغير الخلفي يدور في... الجهة وبسرعة...
- تنقل الحركة من المسنّن ... إلى ...
- نسمّي هذه الطريقة: نقل الحركة بـ... .
- نسمّي المسنّن الكبير الجسم المحرك أو الجسم... ونسمّي المسنّن الصغير الجسم المتحرّك أو الجسم...
- تكون جهة دوران المسنّن المقتاد ... جهة دوران المسنّن القائد.

02 كيف يتمّ نقل الحركة بالتعشيق؟ كيف تكون جهتا دوران المسنّن القائد والمسنّن المقتاد؟

03 كيف تفرّق بين السنّ والمسنّ؟

04 ما هي العناصر المستعملة في نقل الحركة بالسيور؟ كيف تكون جهة دوران البكرة القائدة والبكرة المقتادة؟

05 أ. يستعمَل في نقل الحركة بالسيور، ... موصول بين بكرتين، إحداهما قائدة، تسمّى .... تدير البكرة الثانية، تسمى .....، ويُركّب السير بطريقتين:

ب. يركّب .... بشكل ... لتدوير البكرتين في اتجاه واحد ويركّب .... بشكل ... لتدوير البكرتين باتجاهين متعاكسين.

06 الصورة المقابلة لجهاز توليد الكهرباء بالمنوّب (الدينامو) اعتمادا على وسائل نقل الحركة.



- بيّن كيف يعمل هذا الجهاز.
- حدّد الجزء القائد والجزء المقتاد.

أطبق معارفي

07 دور الدولاب في محرّك سيارة



1. تمثّل الصورة نقل الحركة في محرك سيارة، ما نوعها؟
2. نعتبر الدولاب الكبير (الأيمن) هو القائد، حدّد دور الدولابين المتبقيين.

08 نقل الحركة في محرّك سيارة

يُستعمل في نقل الحركة بالتعشيق لمحرك سيارة مسنّنان، المسنن القائد قطره 10 cm والمسنن المقتاد قطره 30 cm.

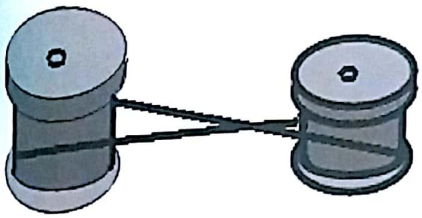
1. حدّد جهة دوران المسنّن المقتاد.
2. أحسب محيط كل مسنّن.
3. أيّ من المسنّنين أسرع؟

أضفنا مسنّنا وسيطا نصف قطره 8 cm، مع المحافظة على نفس جهة دوران المسنّن القائد.

4. ما جهة دوران المسنّن الوسيط؟
5. كيف تصبح جهة حركة المسنّن المقتاد؟

09 نقل الحركة بالسير

قام تلميذ بقلب السير على محزي بكرتين كما في الشكل المقابل.



- برأيك، ماذا يريد أن يحقّقه من وراء ذلك.

10 إنجاز لعبة

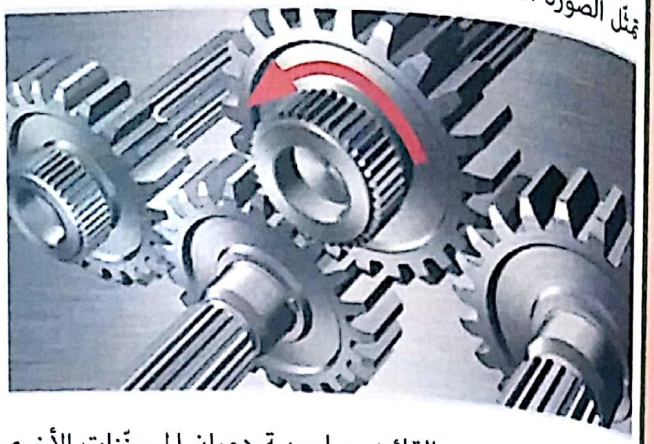
قام محمّد ومهدي بإنجاز لعبة تعتمد على نقل الحركة بالاحتكاك، وأثناء التخطيط، اختلفا في اختيار نصف قطر الدولابين القائد والمقتاد من أجل الحصول على عدد دورات أكبر، فاقترح محمّد استعمال دولابين بنصف القطر نفسه ، بينما فضّل مهدي دولابين مختلفين، بحيث نصف قطر الدولاب القائد ضعف نصف قطر الدولاب المقتاد.

- أيهما على صواب؟ علّل إجابتك.

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

11 نقل الحركة بالمسنّنات

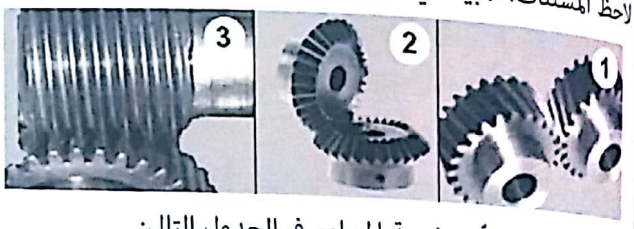
تمثّل الصورة أدناه تركيبة لنقل الحركة بالمسننات.



. المسنّن العلوي هو القائد. ما جهة دوران المسنّنات الأخرى في حالة دوران المسنن القائد نحو اليسار؟

12 أنواع المسننات

لاحظ المسنّنات، المبيّنة في الصّور التالية:

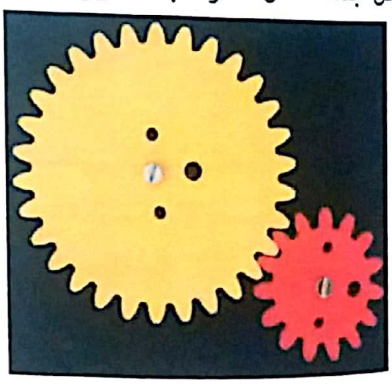


صنّف التّعشيق وحدّد وضعية المحاور في الجدول التالي:

رقم الصورة	(1)	(2)	(3)
صنف التعشيق			
وضعية المحاور			

13 عدد دورات المسنّن المقتاد

يبيّن الشكل جملة لنقل الحركة بالتعشيق.

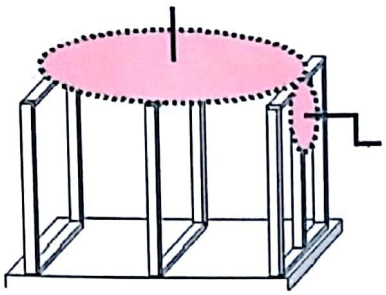


1. ما هو عدد أسنان المسنّن القائد (على اليسار)؟
2. ما هو عدد أسنان المقتاد؟
3. ما هو المسنّن الذي يدور بسرعة أكبر؟
4. ما هي جهة دوران المسنّن المقتاد؟
5. إذا علمت أن المسنّن القائد يدور 60 دورة في الدقيقة، بكم يدور المسنّن المقتاد؟ ماذا تستنتج؟

أوظف معارفي

14 سرعة دوران مسننين

تمثّل الصورة تركيبة لنقل الحركة.



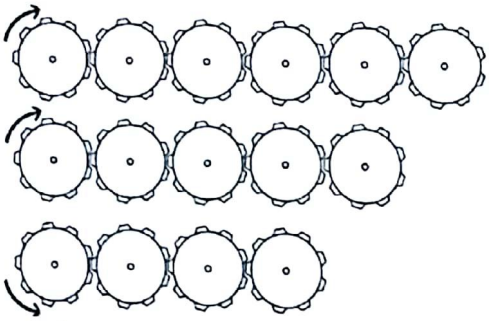
1. ما نوع نقل الحركة في هذه التركيبة؟
2. حدّد العنصر القائد والعنصر المقتاد.
3. كيف تصنّف المسنّنات؟ علّل إجابتك.

ندير العنصر القائد بجهة دوران عقارب الساعة.

4. ما جهة دوران المسنّن المقتاد؟
5. كيف يدور المسنّن المقتاد؟ علّل إجابتك.

15 تحديد جهة دوران المسنن المقتاد

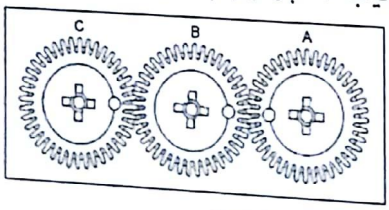
يمثّل المخطّط أدناه وضعيات لمجموعة من المسننات في نقل الحركة بالتعشيق.



1. حدّد بسهم جهة دوران المسنّن المقتاد (الأخير) في كلّ وضعية. ماذا تستنتج؟
2. ما هي محاسن ومساوئ نقل الحركة بالتعشيق؟

16 الدولاب المسنن الوسيط

لاحظ التركيب المقابل وأجب عن الأسئلة التالية:



1. صف باختصار هذا التركيب.

ندير الدولاب المسنّن A .

2. ما جهة دوران الدولاب المسنّن B؟، علّل إجابتك.
3. ما جهة دوران الدولاب المسنّن C؟، علّل إجابتك.

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

تمارين

17 اشتغال آلة تعمل بالسيور

يُنصح دوما بتفادي ترك السيور مرخية أثناء اشتغال آلة تعمل بالسيور.

- بيّن النتائج التي تترتب عن ترك السيور غير مشدودة بصورة عادية.
- ما هي الاحتياطات و التدابير الواجب القيام بها لتفادي ذلك؟

18 العنصر الأسرع

1. أعط عنوانا لهذا التركيب.



2. ما هي عناصره؟
3. يدور العنصر 2 وفق الجهة المبينة بالشكل.

أ. حدد العنصر القائد والعنصر المقتاد.

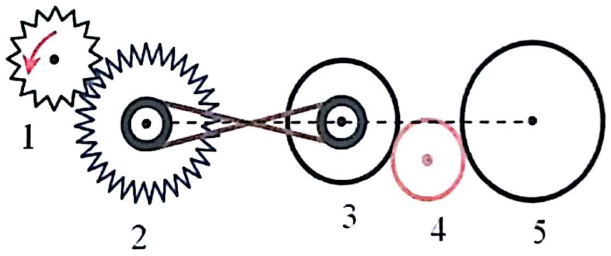
ب. ما جهة دوران العنصر المقتاد؟

جـ ما هو العنصر الذي يدور بسرعة أكبر؟ علّل.

د. كيف يكون مسار حركة نقطة من السير.

19 تركيب مختلط

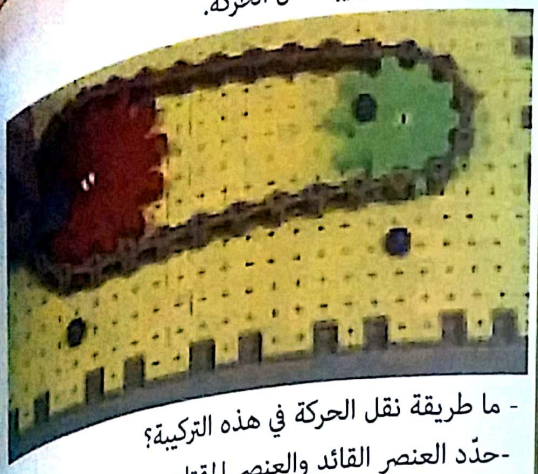
تمعّن في التركيب التالي:



1. سمّ عناصر هذا التركيب.
2. حدّد جهة دوران كل عنصر اعتماداً على العنصر1
3. في هذا التركيب، عدة طرق لنقل الحركة، ما هي؟
4. استنتج العنصر المقتاد.
5. كيف تم تركيب السير بين البكرتين 2 و3، لماذا؟
6. ما هي محاسن ومساوئ نقل الحركة في هذا التركيب؟

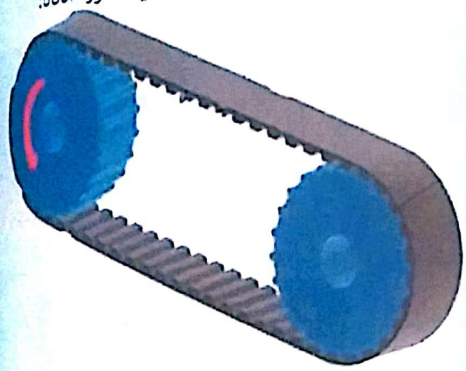
20 نموذج نقل الحركة في الدراجة

أ. تمثل الصورة تركيبا لنقل الحركة.



- ما طريقة نقل الحركة في هذه التركيبة؟
- حدّد العنصر القائد والعنصر المقتاد.
- ما جهة دوران العنصر المقتاد؟
- كيف يدور العنصر القائد والعنصر المقتاد اعتمادا على عدد أسنان كلّ عنصر؟ علّل إجابتك.
- ماذا يحدث عندما يكون عدد أسنان العنصر القائد يساوي عدد أسنان العنصر المقتاد؟ مثّل ذلك برسم تخطيطي.
- قارن هذه الطريقة وطريقة نقل الحركة بالتعشيق.

ب. إليك طريقة أخرى لنقل الحركة في الصورة أدناه:



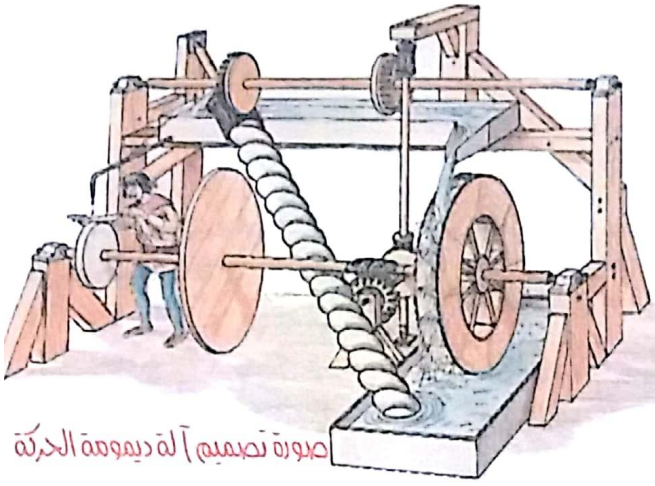
- ما نوع السير المستعمل في هذه الطريقة؟
- كيف تسمى طريقة تركيب نقل الحركة في الصورة؟
- ما جهة دوران العنصر المقتاد؟
- ماذا يحدث عندما يكون قطر العنصر القائد أكبر من قطر العنصر المقتاد؟ مثّل ذلك برسم تخطيطي.
- قارن هذه الطريقة وطريقة نقل الحركة بالسيور باستعمال بكرتين.
- كيف تُركّب السير من أجل تدوير البكرتين في اتجاهين متعاكسين؟
- **ما هي مزايا ومساوئ نقل الحركة بالسلاسل مقارنة بنقل الحركة بالسيور؟**

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

أطالع وأبحث

الماء مصدر للحركة

منذ مئات السنين حاول الإنسان اختراع آلة تشتغل بشكل دائم بدون مصدر للطاقة، التي تسمى باللاتينية Perpetuum mobile " وتعني آلة ديمومة الحركة، ولكنّها ليست آلة وظيفية، لأنّ العلماء في تلك الحقبة لم يقدّموا تفسيرات علمية لتحقيق هذا النوع من الآلات بسبب عدم اكتشاف قوانين الطاقة آنذاك.



صورة تصميم آلة ديمومة الحركة

مثل الصورة تصميم آلة، ديمومة الحركة التي تشتغل عن طريق سقوط الماء الذي يتدفّق من الوعاء العلوي على عجلة الماء، وعجلة الماء بدورها تدير عجلة حجر صَقْل وتُشغّل الآلية قضيبا حلزونيا كما يضخ بدوره الماء مرّة أخرى إلى الإناء العلوي.

محرّك واحد يشغّل عدّة آلات



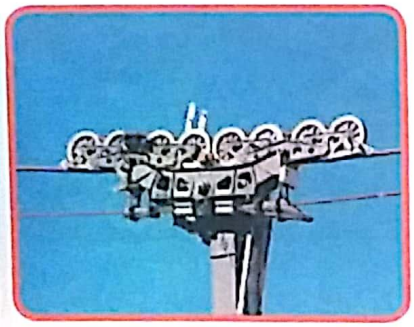
استخدام السير في نقل الحركة

يُستخدم السير في نقل الحركة وهو مصنوع من مادة مرنة، بطبقة أو أكثر من المطاط، يتمّ تركيبه على بكرتين عريضتين إحداهما متّصلة بمصدر للحركة، بالمقارنة مع الطرق الأخرى لنقل الحركة، لها ميزة المرونة، كما أن المصمّم له حرية كبيرة في اختيار وضع العناصر المحرّكة والمستقبلة للحركة، بحيث يمكنها إدارة مجموعة من الآلات بمحور واحد، يسمى محور نقل الحركة.

وهي اقتصادية، وسهلة التركيب وخفيفة الصوت، ومقاوِمة للصدمات، لكن من جهة أخرى لها سلبيات، لأنّ مدّة استعمالها محدودة، لذا يجب تغييرها باستمرار، كما أنّ السير لا يمكنه تدوير محور ذي مقاومة كبيرة.

السيور أنواع، حسب ما تتطلّبه وضعية نقل الحركة وهي: سير مسطّح، سير مخروطي، سير ناقل للبكرة، سير مضلّع، سيور التوقيت.

المصعد الهوائي



كابلات المصعد الهوائي

من الناحية التقنية، المصعد الهوائي هو عربة النقل الهوائية، يشتغل بكابل واحد أو عدة كابلات ثابتة، تسمى(ناقلات)تتحمّل وزن المركبات بواسطة عربة مجهّزة ببكرات. واحدا أو عدة كابلات في حالة حركة، تسمى» جرارات»مثبّتة إلى هذه العربة تضمن حركة المركبات. المصعد الهوائي يشتغل عادة ذهابا وإيابا، أي بمركبتين (مقصورتين)تشتغلان بالتناوب، وهناك بعض المصاعد الهوائية التي تعمل على خط (طريق) واحد، وذلك باستخدام مركبة (مقصورة) واحدة.



البعض الآخر من المصاعد الهوائية تشتغل في اتجاه واحد فقط، المركبات تعمل دورة في المحطة ثم يتمّ إرسالها على كابل ناقل آخر. لقد تمّ في الجزائر فتح عدّة خطوط للمصاعد الهوائية، من أهمّها خط حديقة التجارب- مقام الشهيد التي أعيدت تهيئتها في عام 2008، على طول240 متر، وتنقل المركبة الواحدة1200 شخص في الساعة بسعة 35 شخصا.

الأسئلة

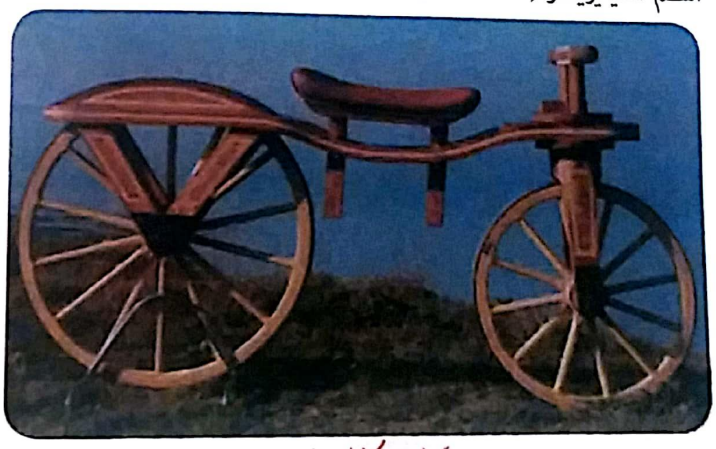
- كيف تطوّرت طرق نقل الحركة عبر التاريخ؟
- ابحث في الموسوعات العلمية وفي الواب لتتعرف أكثر إلى أنواع السيور واستعمالاتها، حسب الحاجة.

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

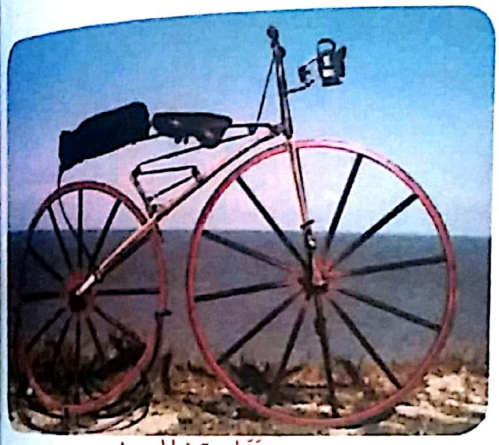
الدّرّاجة

استعمال الدّرّاجة يزداد اتساعا في العالم، وفي العديد من المدن فإنّ كراءَها للرياضة أو السياحة أو للتسوّق ونقل الأشخاص والبضائع مجانيا. أدخلت على الدّرّاجة عبر التاريخ تحسينات كثيرة منذ ظهورها، فأوّل من تصوّر وسيلة نقل شخصية وبسيطة هو الفنان العبقري الإيطالي ليوناردو دي فانسي (Leonard De Vinci) في نهاية القرن الخامس عشر(1493 م) ولم تلق هذه الفكرة أي اهتمام.

أوّل مخترع لآلة بعجلتين تشبه الدّرّاجة الحالية عام 1817م هو كارل درايس(1785-1851) (Karl Drais) من بادن في المانيا وكانت الدّرّاجة بدون دواسات ولا مقود. يتمّ الانطلاق بالارتكاز على الأقدام والجري ودفعها، أطلق عليها آنذاك اسم سيليريفار (célérifère).



دّراجة كارل درايس



دّراجة شارل ميشو



أدخلت عليها تحسينات كثيرة، بإضافة المقود والدواستين ونظام لنقل الحركة، **وعجلات مطاطية و كذلك توجيه عجلة أمامية.**

في هذه المرحلة بالذات، أخذت الدراجة الملامح الأخيرة لها. وفي سنة 1855 م طوّرها الفرنسي بيار ميشو (Pierre MICHAUX) وابنه ارنيست لتأخذ تقريبا شكلها النهائي الحالي.

إن الدراجة تساهم في المحافظة على نظافة البيئة، ممارسة الرياضة و إنجاز أعمال كثيرة. ومن المزايا المهمة لها أنها قابلة للتحويل من آلة لأخرى في ظرف قياسي وبتكلفة رمزية. فمثلا تحويلها إلى آلة لتمارس بها الرياضة في البيت عندما تسوء الظروف المناخية أو جهاز لشحذ السكاكين في المناسبات الخاصة كعيد الأضحى .

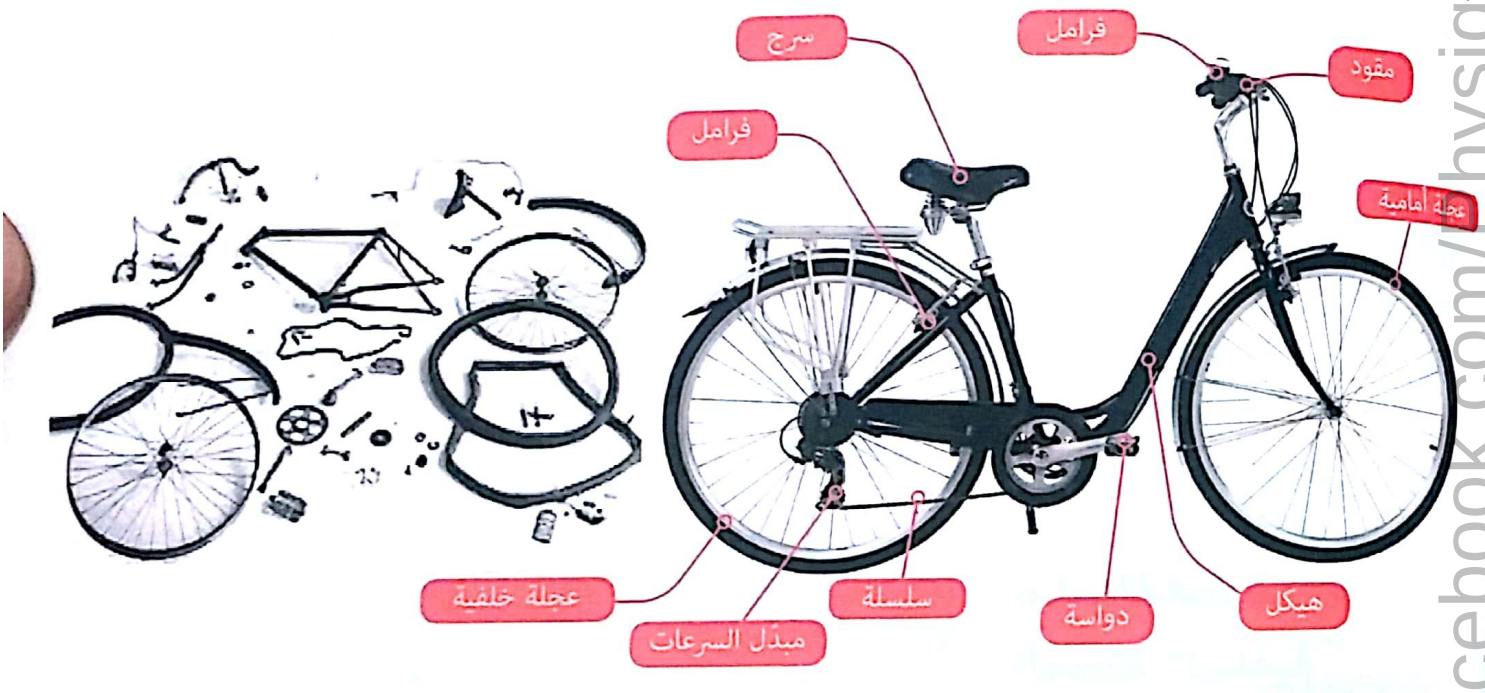
https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

نتعرف على أهم أقسام الدراجة

أجزاء الدراجة

تمعن

- فم بتصنيف كل جزء منها إلى جزء قائد ومقتاد بالإضافة إلى الأجزاء الأخرى المكمّلة لهذه الآلة.
- فم بتفكيك الجزء الخاص بنقل الحركة من الدراجة وتعرّف إلى أهم أقسامه المتحرّكة والثابتة ثمّ أعد تركيبه لتتمكن بعد ذلك من فهم آلية حركة الدراجة وما هي الأجزاء الأساسية القائدة منها والمقتادة وتكتشف أهمية نقل الحركة بالسلاسل والسيور وتطبيقاتها في حياتك اليومية ، كما يسمح لك هذا النشاط بالاطّلاع على جميع عناصرها.

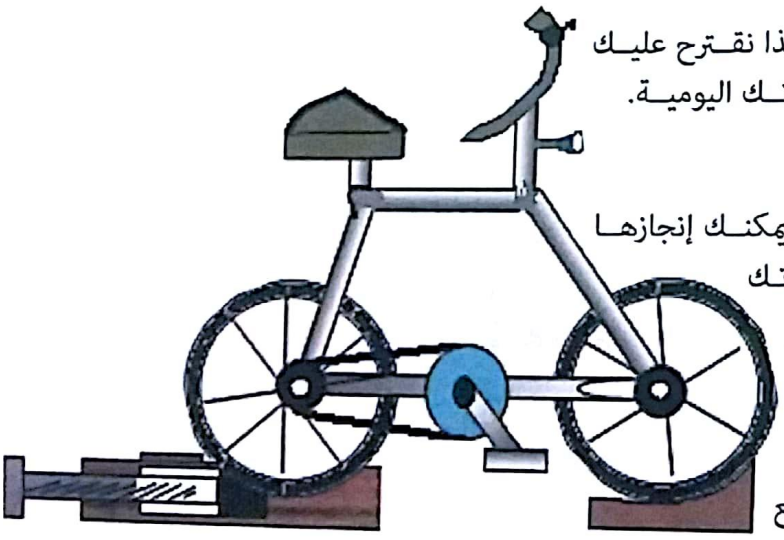


وسيلة لنقل الحركة

باستعمال الدراجة يمكنك إنجاز عدة مشاريع مهمّة، لذا نقترح عليك المشروعين الموالين اللّذين يكتسيان أهمّية كبيرة في حياتك اليومية.

المشروع الأول : وسيلة لممارسة الرياضة في البيت.

يمثل الشكل المقابل وسيلة لممارسة الرياضة في البيت. يمكنك إنجازها بسهولة باستعمال مواد بسيطة من محيطك وتوظيف مهاراتك المكتسبة من تفكيك وتركيب الدراجة.



يكفيك فقط أن تتمعّن جيدا في الأشكال المقابلة لتشرع في تحقيق هذا المشروع الذي سيمنحك فرصة لممارسة الرياضة وأنت جالس في البيت دون عناء التنقل وتضييع الوقت.

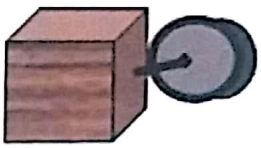
إليك بعض التفاصيل على الأجزاء التي تقوم بإنجازها وتقوم في الأخير بتوصيلها في آلتك:

https://www.facebook.com/physiqueEM/

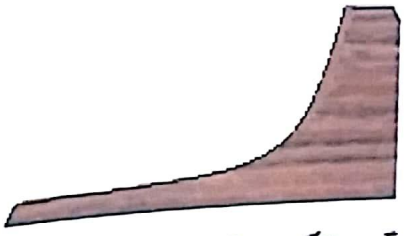
مشروع تكنولوجي

أولا :

- أنجز القاعدة الخشبية التي يرتكز عليها الهيكل ثم ثبّت العجلة الصغيرة في قطعتها الخشبية التي تعمل على ضبط السرعة.



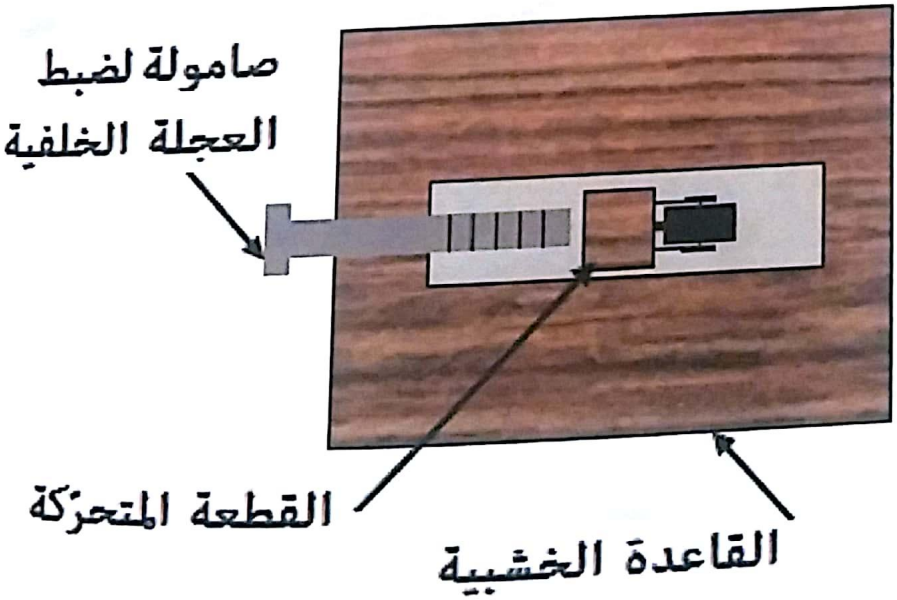
العجلة الصغيرة في قطعتها الخشبية



قاعدة يرتكز عليها هيكل الدراجة

ثانيا :

- أنجز القاعدة الخشبية التي تضبط سرعة العجلة الخلفية المقتادة.أحرص على أن يكون عرض الفجوة مستطيل الشكل التي توضع فيها العجلة الخلفية أكبر قليلا من سمك العجلة.
- قم بتركيب عُدة الفرملة (العجلة الصغيرة المخصصة للفرملة) في الفجوة وتأكّد من حركتها الحرة بداخلها.
- أغلق مجراها بواسطة قطعة خشب ذات سمك صغير لتجنّب خروجها منه أثناء حركتها.

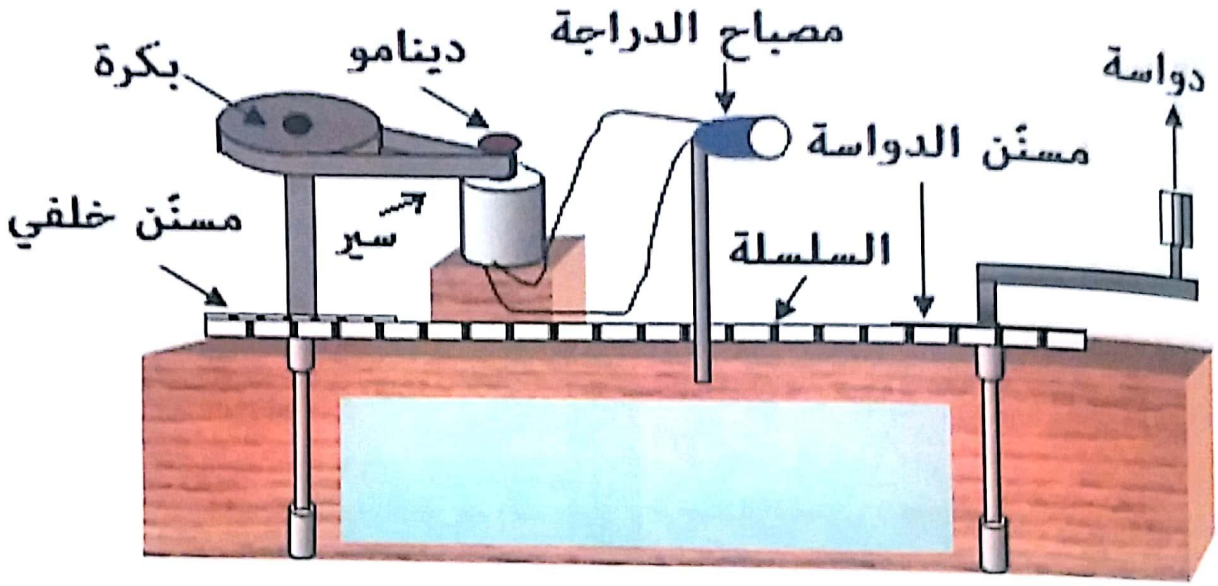


- جهّز دراجتك بقائمتين خلفيتين لضمان توازنها عموديا، فهي مزوّدة بواحدة لوقوفها عند خروجها من المصنع.
- أخيرا، قم بتجريب دراجتك بوضع عجلتها الخلفية في جهاز الفرملة الذي أعددته من قبل واستعمل الفرملة لاختبار مدى فعاليتها.

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

المشروع الثاني: وسيلة لتوليد الكهرباء

يمثل الشكل أدناه آلة بسيطة لتوليد الكهرباء عند الضرورة وهو لا يتطلب سوى مواد بسيطة يمكنك الحصول عليها من محيطك.



توجيهات هامة خلال إنجاز المشروع الأول والثاني

- بالنسبة للمشروع الأوّل:

يجب أن تكون القاعدة الخشبية التي يوضع عليها هيكل الدراجة مستوية وثقيلة لكي تحافظ على توازن الراكب وإذا اقتضى الأمر، زوّد دراجتك بقائمتين معدنيتين ترتكز عليهما الدراجة وتثبّتان في محور العجلة الخلفية، تضمن لك استقرار الدراجة وتوازنها في حالة السرعات الصغيرة والكبيرة وتضمن كذلك سلامة الراكب من أخطار السقوط.

- بالنسبة للمشروع الثاني:

للحصول على ضوء قوي يجب عليك التشحيم المستمر للمدحرجات (Roulements) لكي تمنحها القدرة على الدوران بسرعات عالية ولا تنسى الوضع الأفقي الجيّد للسلسلة الذي يساعد على الأداء الأحسن للآلة و يزيد من عمر استعمالها ويضمن خدمة جيّدة.

أذهب بعيدا

بعد أن اكتسبت مهارات في فهم أسلوب نقل الحركة جيّدا، يمكنك الشروع في تحقيق مشاريعك الخاصة بتوظيف أفكارك في هذا المجال لإنجاز لعبة مصغّرة للتسلية مثل قرص يدور ومركب عليه عدّة كراسي تستعمل فيه فكرة مبدإ نقل الحركة أو كرسي متحرك ووسائل أخرى تعتمد في حركتها على هذا المبدإ.

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

أجري التقويم الذاتي

الحركة والسكون

08 محمد وكمال ساكنان بالنسبة لـ علي. خطأ

- محمد ساكن بالنسبة لكمال و متحرك بالنسبة لـ علي. صحيح
- علي متحرك بالنسبة لـ محمد وكمال. صحيح
- كمال ساكن بالنسبة لـ محمد. صحيح
- علي ساكن بالنسبة لكمال وساكن بالنسبة لـ محمد. خطأ

09 بالنسبة للأرض:

- الأجسام (S_1) و (S_2) و (S_3) في حالة حركة.

بالنسبة للجسم (S_1):

الجسم (S_2) في حالة سكون، (S_3) متحرّك.

بالنسبة للجسم (S_2):

- الجسم (S_1) في حالة سكون، (S_3) متحرّك.

11 الحالة الحركية للمتسابق بالنسبة لهيكل الدراجة: ساكن

- الحالة الحركية للمتسابق بالنسبة لعمود كهربائي في الطريق: في حالة حركة.
- الحالة الحركية للدواسة بالنسبة لمركز دورانها:

في حالة حركة دورانية.

13 الحالة الحركية لسيارة تتحرك على طريق مستقيم:

أ. بالنسبة لمراقب مرتبط بالعجلة، لدينا حالتان:

- اذا كان المراقب في مركز العجلة فالسيارة في حالة سكون.
- اذا كان المراقب على محيط العجلة فهو يتحرّك حركة دورانية.

ب. بالنسبة لمراقب راكب في السيارة: السيارة ساكنة

جـ بالنسبة لمراقب واقف على الرصيف: السيارة متحركة

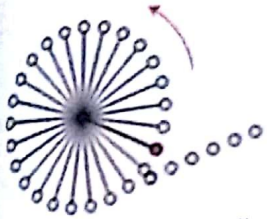
د. بالنسبة لسائق سيارة أخرى تتحرك بجواره وموازية له. السيارة ساكنة.

17 علبة العطر في حالة حركة بالنسبة لمراد.

- علبة العطر في حالة حركة بالنسبة لسفيان.
- علبة العطر في حالة حركة بالنسبة للبساط.
- علبة العطر في حالة حركة بالنسبة لمراقب واقف بجانب البساط.
- علبة عطر في حالة حركة بالنسبة للأرض.

حركة نقطة مادية

08 بالنسبة لمشاهد للسباق، إنه يرى أن المتزحلق في البداية يتبع مسارا مستقيما ثم منحنيا.



09 مسار المطرقة دائري قبل الرمي ومنحنى بعد رميها.

11

- سليمة وفضيلة في حالة حركة بالنسبة لأمينة
- مسار كل من سليمة وفضيلة دائري بالنسبة لأمينة.

14

1. النقطتان B و C في حالة حركة بالنسبة لـ A.
2. النقطتان B و C في حالة حركة بالنسبة للراكب.

16

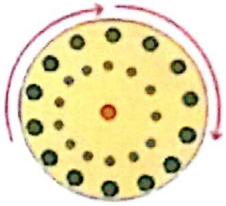
1. مسار منحنى (cycloide) ومستقيم بالنسبة لمشاهد واقف على الرصيف.
2. بالنسبة لشخص واقف ويشاهد حركة السيارة:

المسار المستقيم يمثل مسار النقاط: A, C, E

المسار المنحنى يمثّل مسار النقطة B

17 1. بالنسبة لمراقب في مركز القرص فإنّ النقاط الخضراء والسماوية لها حركة دائرية.

(تكملة مسار حركة النقطتان(الخضراء والسماوية).

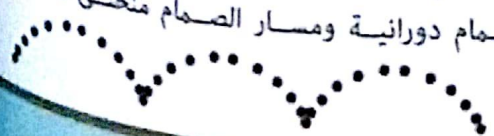


2. النقطتان تقومان بحركتين دائريتين منتظمتين.
3. عندما يتدحرج القرص، فإن حركتي النقطتين تشكلان مسارين منحنيين أحدهما أخضر والآخر سماوي.

18 1. مسار الصمّام بالنسبة للدراج دائري.

- المسار دائري.

2. بالنسبة لشخص واقف على الرصيف، تكون حركة الصمام دورانية ومسار الصمام منحنى (cycloide)



حلول التمارين

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

09 1. أ- الفترات الزمنية متساوية بين صورتين متتاليتين.
2. ج- المسافات متزايدة خلال فترات زمنية متتالية.
3. ج-السرعة متزايدة خلال هذه الفترات الزمنية.
4. ب- حركة كرة التنس متسارعة.

10 أ. السرعة متزايدة.
ب. السرعة ثابتة
ج. السرعة متناقصة.

11 المرحلة التي تكون فيها الحركة:

أ. منتظمة في المجال الزمني بين t_1 و t_2 .

ب. متسارعة في المجال الزمني0 و t_1 ثمّ في الفترة بين t_2 و t_3

ج. متباطئة من t_3 إلى غاية انعدام السرعة.

12 1. من المخطط لدينا:

$t_1 = 2s$ و $v_1 = 3m/s$ ، $t_2 = 5,5s$ و $v_2 = 10m/s$

. المرحلة المنتظمة:

2. من 0s إلى 2s و من 3s إلى 5,5s .

3. حساب المسافة المقطوعة:

$$d_1 = v_1 t = 3 \times 2 = 6m$$

و $$d_2 = v_2 t = 10 \times 2,5 = 25m$$

المسافة الكلية المقطوعة: $d_1 + d_2 = 31m$.

13 1. في تجربة أمينة تغيّر السرعة كبير، بينما تغيّر السرعة في تجربة آنية صغير.

2. يرجع الاختلاف إلى الوسط الذي تتحرك فيه الكرتيان، تتحرك كرة أمينة في الهواء كثافته خفيفة بالنسبة لكثافة السائل الحلو.

14 المخطط (2) يمثل مختلف مراحل حركته، لأنه بدأ حركته من السكون وفق حركة متسارعة ثم وفق حركة منتظمة وأخيرا وفق حركة متباطئة.

15 مسار الكرة في كل شكل:

1. مسار مستقيم. ، 2. مسار مستقيم.

3. مسار مستقيم. ، 4. مسار منحني

في الشكل(1) حركة منتظمة. في(2)حركة متسارعة وفي (3) متباطئة وفي (4) حركة متسارعة.

التعليل: في الشكل1 المسافات المقطوعة في الفترة نفسها متساوية في الشكل 2 متزايدة وفي الشكل 3 متناقصة وفي الشكل 4 متزايدة.

08 1. يدور المسنّن المقتاد في جهة معاكسة لدوران المسنّن القائد.

2. محيط المسنّن القائد:

$$P = D \times 3,14 = 10 \times 3,14 = 31,4\ cm$$

محيط المسنّن المقتاد:

$$P = D \times 3,14 = 30 \times 3,14 = 94,2\ cm$$

3. المسنّن ذو القطر الصغير أسرع.

4. جهة دوران المسنّن الوسيط معاكس لجهة دوران المسنّن القائد.

5. جهة دوران المسنّن المقتاد تكون في هذه الحالة هي نفس جهة دوران المسنّن القائد.

09 الغرض من قلب السير حول محز البكرتين، هو الحصول على دوران البكرتين في جهتين متعاكستين.

10 للحصول على عدد دورات أكبر، يجب أن نستعمل دولابين مختلفين، والقائد يجب أن يكون الأكبر قطرا، ويعمل على تدوير الدولاب الأصغر بسرعة كبيرة ولهذا يكون مهدي على صواب.

13 عدد اسنان المسنّن القائد 30 (الأصفر)

- عدد أسنان المسنّن المقتاد 15.

المسنّن الذي يدور بسرعة أكبر هو المسنّن المقتاد(الأحمر).

- جهة دوران المسنّن المقتاد معاكسة لجهة دوران المسنن القائد.

- من خصائص المسنّنات،أن النسبة بين عدد أسنان المسنّن الكبير إلى عدد أسنان المسنّن الصغير تعطينا العلاقة بين سرعتي المسنّنين القائد والمقتاد.

وفي حالتنا هذه النسبة تساوي: $30/15 = 2$

من هذه النسبة نستنتج أن سرعة المسنّن الصغير تساوي مرتين سرعة المسنّن الكبير ومنه:

$$N = 2 \times 60 = 120 Tr/min$$

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

الميدان الثالث

الظواهر الكهربائية والمغناطيسية

انطلق في دراسة الميدان

يتم فصل قطع المعادن الحديدية، في ورشات الخردة، من قطع المعادن الأخرى مثل النحاس والألمنيوم والرصاص وبعض المواد كالبلاستيك والخشب والورق والقماش... لنقلها من مكان إلى آخر بآلة رافعة خاصة، **رافعة مغناطيسية**. لا تعمل عن طريق مخالب، بل بصفيحة سميكة، يغذيها تيار كهربائي، تلتصق بها قطع المعادن الحديدية، وتبدو وكأنها نقطة جذب كبيرة لهذه القطع الحديدية. ولاستغلال هذه النفايات في عمليات الاسترجاع، اتجهت الجزائر إلى توسيع دائرة منع تصدير كافة أنواع النفايات الحديدية وغير الحديدية.



آلة رافعة خاصة لفصل الحديد عن النفايات الأخرى



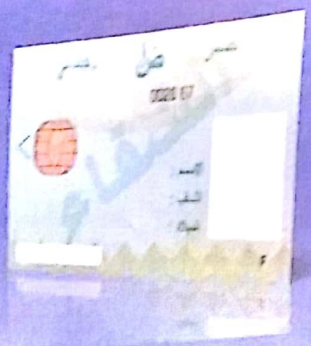
1. لماذا تجذب الصفيحة القطع الحديدية؟
2. ما علاقة التيار الكهربائي بجذب القطع الحديدية؟
3. هل هناك تطبيقات أخرى لهذه الظاهرة؟
4. ابحث عن أسباب، منع تصدير كافة أنواع النفايات الحديدية وغير الحديدية.

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

اهتم العلماء قديما بحجر المغناطيس، خام حديد المغناطيس، ولاحظوا كثيرا من خواصه وأهمها جذبه لقطعة من الحديد إذا قربت منه. وقد كتب البيروني في كتابه «الجماهر في معرفة الجواهر» فصلا عن المغناطيس، وأشار فيه إلى الصفة المشتركة بين المغناطيس والعنبر (الكهرباء) وهي جذبهما للأشياء. وبين أن المغناطيس يتفوق على العنبر في هذه الصفة. وأشار البيروني إلى أن أكثر خامات المغناطيس موجودة في بلاد الأناضول وكانت تُصنع منها المغانط التي تستخدم في صناعة السفن في تلك البلاد.

تظهر الظواهر المغناطيسية في حياتنا اليومية عند استخدامنا لبعض الأشياء مثل بطاقة مرور المترو وبطاقة الشتاء والغلق المغناطيسي لأبواب الأثاث المنزلي وتثبيت الوثائق المختلفة على سبورة خاصة بدون مسامير بسرعة وبأمان، كما يمكن نزعها بسرعة وسهولة مرة أخرى.





- ما هي العناصر المكونة لهذه الأشياء؟
- ما هي الخاصية التي تتميز بها هذه العناصر؟

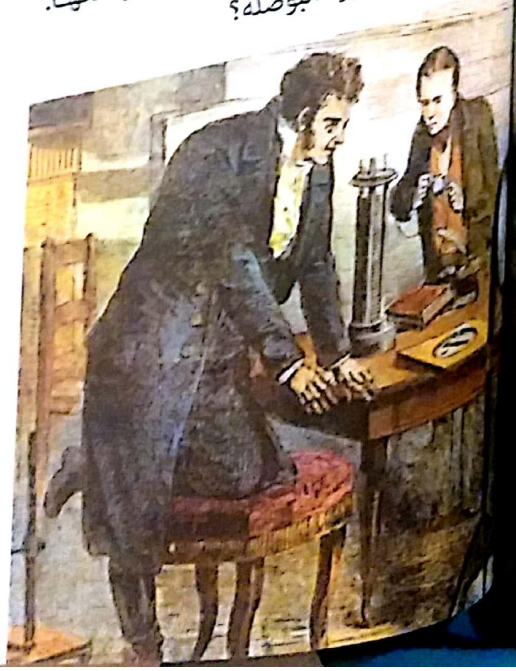
استخدم الملاحون البوصلة في العصور الوسطى لتوجيه سفنهم في البحر، كما استخدمها الإنسان أيضا كجهاز لتحديد موقعه الجغرافي ولتوجيهه أثناء تنقله لمسافات طويلة في الصحاري والبراري.



- ما هي الخاصية المميزة للبوصلة؟
- هل يوجد اليوم نظام آخر نستعمله للتوجيه؟

لاحظ «هانز كريستيان أورستيد» (H. Christian Oersted) في عام 1820 صدفةً عندما كان يُنجز بعض التجارب في الكهرباء انحراف إبرة البوصلة عند تواجدها بجوار سلك دارة كهربائية التي كان يقوم بفتحها و إغلاقها.

- علل سبب انحراف إبرة البوصلة؟





عرف الباحثون منذ سنوات كثيرة، من التجارب الخاصة بسلوك الحيوان أن الطيور المهاجرة لديها قدرة على الملاحة أثناء رحلاتها السنوية الطويلة من أطراف الأرض إلى أقاصيها للوصول إلى الوجهة المعينة.

- ماذا تستخدم الطيور المهاجرة، للتوجه في رحلاتها؟

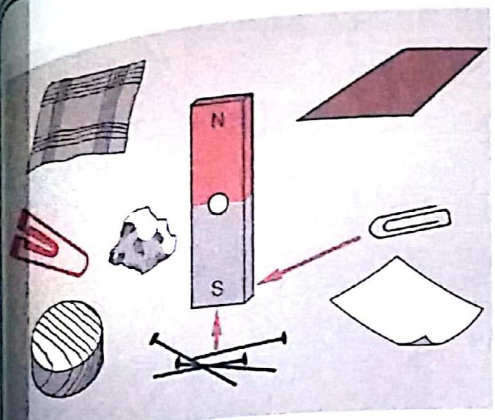
https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

9 المغانط والحقل المغناطيسي المتولد عن المغناطيس

01 المغانط

كثيرا ما يُلاحظ استخدام المغانط في الحياة اليومية لجذب الأجسام، ولكن ليس كل الأجسام تنجذب أو يمكنها أن تبقى ملتصقة بالمغناطيس، بل هناك أجسام لا يجذبها المغناطيس، كما توضّحه الصورة (وثيقة-1)

- لماذا يجذب المغناطيس بعض الأجسام ولا يجذب الأجسام الأخرى؟
- بماذا يتميز المغناطيس؟
- أنجز تجارب باستعمال أجسام أخرى: قلم رصاص، خيوط، قطعة الرصاص، رقائق الألمنيوم، دبابيس، كرة مطاطية، زر حديدي أو بلاستيكي الخ...، تحدد فيها الأجسام التي يجذبها المغناطيس والتي لا يجذبها.



وثيقة 1 أجسام حول مغناطيس

1.1 قطبا المغناطيس

تجربة

- **الوسائل المستعملة:** قضيب مغناطيسي، مغناطيس على شكل حرف U، إبرة مغناطيسية، برادة الحديد، العديد من المسامير الحديدية.



وثيقة 2 برادة الحديد

جرّب ولاحظ

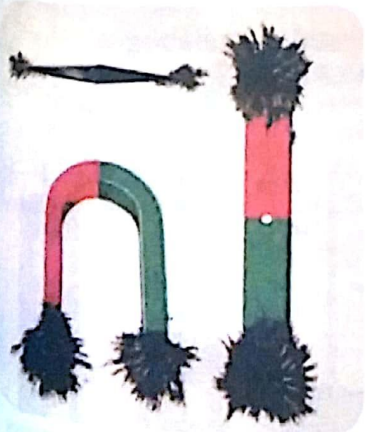
- خذ قضيبا مغناطيسيا واغمره داخل برادة الحديد أو كومة من المسامير، ثم ارفعه ببطء.
- أجري التجربة مع كلّ من مغناطيس على شكل حرف U وإبرة مغناطيسية.
- صف ملاحظتك.

فسّر

- لماذا تتجمّع برادة الحديد أو أكبر عدد من المسامير الصغيرة عند طرفي المغناطيس؟

استنتج

- هل تنجذب برادة الحديد أو المسامير بالكيفية نفسها على كل المناطق من المغناطيس؟
- كيف تسمي طرفي المغناطيس؟
- ماهي العلامات التي توضع على طرفي المغناطيس للتمييز بينهما؟



وثيقة 3 قطبا المغناطيس

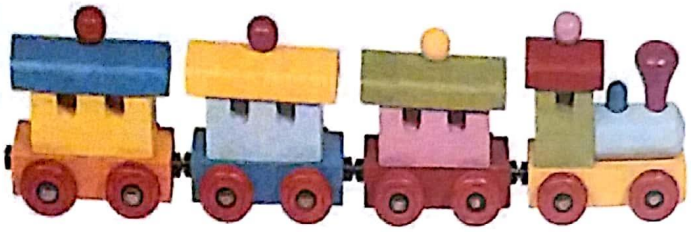


https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

2.1 التجاذب والتنافر

يعرف الكثير من الأطفال بعض اللُّعب المغناطيسية، مثل لعبة القطار المغناطيسي(**وثيقة-4**)، التي تكون فيها مغانط مغيرة وسيلة ترابط بين العربات، و يكون ترابط هذه العربات ممكنا دوما.

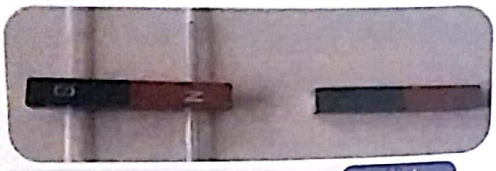
- هل يحدث التجاذب فقط بين مغناطيسين؟
- كيف تؤثر أقطاب المغانط على بعضها البعض؟



وثيقة 4 لعبة القطار المغناطيسي

التجربة الأولى

الوسائل المستعملة: قضيب مغناطيسي، سيالتان اسطوانيتان أو طبشوران (**وثيقة-5**).



وثيقة 5 تحريك قضيب مغناطيسي دون لمسه

جرّب و لاحظ

- ضع قضيبا مغناطيسيا على قطعتي طبشور.
- قرّب منه قطبا لقضيب مغناطيس آخر من نفس اللون ثم من لونين مختلفين. صف ما تلاحظه.

فسّر

- لماذا يتحرّك القضيب المغناطيسي على قطعتي الطبشور؟

استنتج

- ماذا يحدث عندما يكون القطبان المتقاربان من نفس اللّون؟
- ماذا يحدث عندما يكون القطبان المتقاربان من لونين مختلفين؟

التجربة الثانية

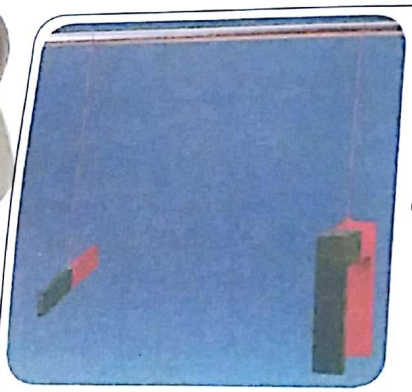
- الوسائل المستعملة: قضيب مغناطيسي، مغناطيس على شكل حرف U، خيط، حامل.

جرّب و لاحظ

- قرّب من القطب الجنوبي لمغناطيس على شكل حرف U قطبا شماليا لقضيب مغناطيسي (**وثيقة 6**).

قرّب القطب الشمالي لقضيب مغناطيسي من القطب الشمالي للمغناطيس على شكل حرف U.

- صف ماتلاحظه.



وثيقة 6 التجاذب والتنافر

فسّر

- لماذا يتجاذب القطبان مرّة ويتنافران في المرّة الأخرى؟

استنتج

- كيف تؤثر أقطاب المغانط في بعضها البعض؟

3.1 أشكال المغانط

تعمّن

- تبين الصورة (**وثيقة 7**) المغانط على عدة أشكال وأحجام لاستعمالها في الحياة العملية حسب الحاجة، وتسمى وِفْق أشكالها.

استنتج

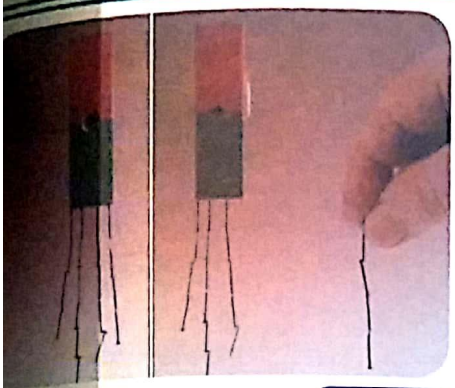
- كيف تسمي هذه الأشكال من المغانط؟
- هل لكل مغناطيس منها قطبا شماليا وقطبا جنوبيا؟



وثيقة 7 أشكال المغانط

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

02 تمغنط الحديد



وثيقة 8 مسامير عالقة على قطب مغناطيس

توضح الصورة (**وثيقة 8**) سلسلة مسامير عالقة بالمغناطيس، وحتى بعد نزعها منه لا تزال تشكل سلسلة عند مسكها باليد.

- لماذا تشكل المسامير سلاسل عند جذبها بالمغناطيس؟
- لماذا تبقى المسامير على شكل سلسلة رغم إبعادها عن المغناطيس؟
- هل المسامير أصبحت هي نفسها مغانط؟

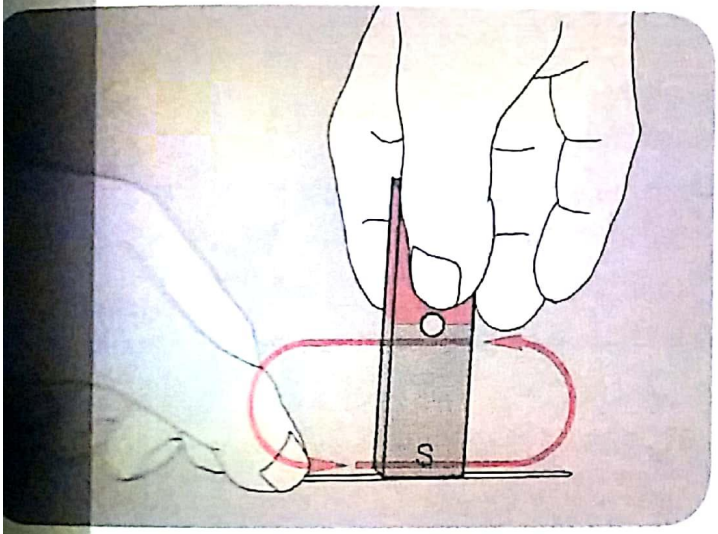
1.2 طرق التمغنط

التجربة الأولى

- **الوسائل المستعملة:** قضيب مغناطيسي، مسمار من الحديد، مشابك ورق معدنية أو مسامير صغيرة.

جرّب و لاحظ

- ادلك مسمارا من الحديد بأحد قطبي مغناطيس عدة مرات في الاتجاه نفسه (**وثيقة 9**)
- قرّب من المسمار مشابك الورق أو مسامير صغيرة.
- صف ماتلاحظه.



وثيقة 9 دلك مسمار بقطب قضيب مغناطيسي

فسّر

- لماذا تنجذب مشابك الورق (مسامير صغيرة) إلى المسمار؟

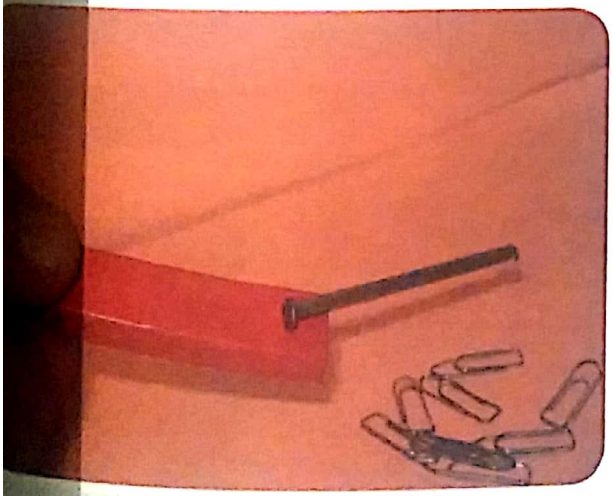
استنتج

- هل المسمار الحديدي أصبح مغناطيسا؟
- كيف تسمي طريقة تمغنط هذا المسمار الحديدي؟
- كيف تتعرف على قطبي المسمار الممغنط ؟

التجربة الثانية

جرّب و لاحظ

- المس قطب قضيب مغناطيسي بمسمار حديدي ثم قرّب مشابك الورق المعدنية أو مسامير صغيرة منه (**وثيقة 10**).
- انزع القضيب المغناطيسي بعد ذلك. ماذا تلاحظ؟



وثيقة 10 لمس مسمار بقطب قضيب مغناطيسي

فسّر

- لماذا تنجذب مشابك الورق (مسامير صغيرة) إلى المسمار؟

استنتج

- هل المسمار الحديدي أصبح مغناطيسا؟
- كيف تسمي طريقة تمغنط المسمار الحديدي في هذه الوضعية؟

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

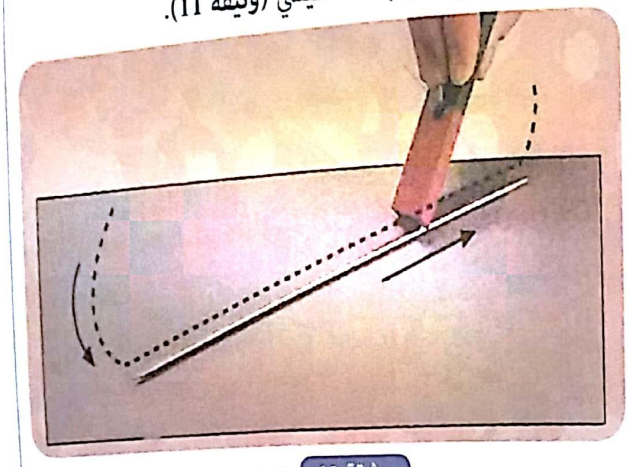
2.2 أنواع المغانط

التجربة الأولى

- الوسائل المستعملة: قضيب مغناطيسي، قضيب فولاذي، مساسيك الورق الحديدية.

جرب و لاحظ

- ادلك عدة مرات وفي نفس الاتجاه وبحركة بطيئة، قضيبا من الفولاذ بأحد طرفي قضيب مغناطيسي (وثيقة 11).
- قرب القضيب الفولاذي من سلسلة من مساسك الورق .
- صف ماتلاحظه



وثيقة 11 دلك قضيب فولاذي بقطب قضيب مغناطيسي

فسر

- لماذا يحافظ القضيب الفولاذي على مغنطته؟

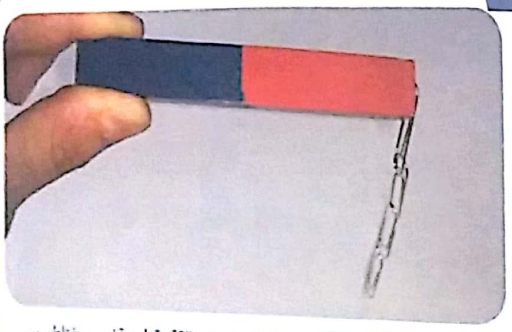
استنتج

- كيف تسمي مغنطة القضيب الفولاذي؟

التجربة الثانية

جرب و لاحظ

- المس مجموعة من مساسيك الورق المعدنية بقطب قضيب مغناطيسي (وثيقة 12).
- اسحب القضيب المغناطيسي.
- صف ماتلاحظه.



وثيقة 12 مساسيك الورق عالقة بقطب قضيب مغناطيسي

فسر

- لماذا لم تحافظ مجموعة مساسيك الورق على مغنطتها؟

استنتج

- كيف تسمي مساسيك الورق ؟

التجربة الثالثة

جرب و لاحظ

أعد التجربة الأولى وذلك باستخدام قضبان من المعادن التالية: النحاس والألمنيوم والرصاص.

- صف ملاحظتك؟

فسر

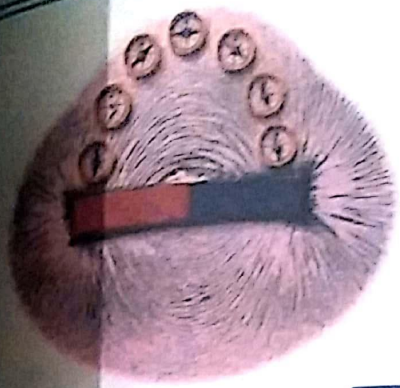
- لماذا لم تنجذب مساسيك الورق إلى هذه القضبان؟

استنتج

- هل جميع المواد قابلة للتمغنط ؟

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

03 الحقل المغناطيسي المتولد عن مغناطيس



وثيقة 13 برادة الحديد حول القضيب المغناطيسي

توضح الصورة (**وثيقة 13**) توزّع وانتظام برادة الحديد حول القضيب المغناطيسي، مع مجموعة بوصلات مغناطيسية صغيرة تأخذ اتجاهات معينة في مختلف المواضع المحيطة بالمغناطيس.

- لماذا تنتظم برادة الحديد دوما بشكل محدّد؟
- ما سبب اتخاذ مجموعة البوصلات المغناطيسية اتجاهات محدّدة؟

1.3 الحقل المغناطيسي

تجربة

جرّب و لاحظ

- ضع قضيبا مغناطيسيا على الطاولة بعيدا عن كل قطعة حديدية.
- قرّب منه إبرة مغناطيسية في مواضع مختلفة (**وثيقة 14**).
- صف ما تلاحظه.



وثيقة 14 انحراف الإبرة المغناطيسية

فسّر

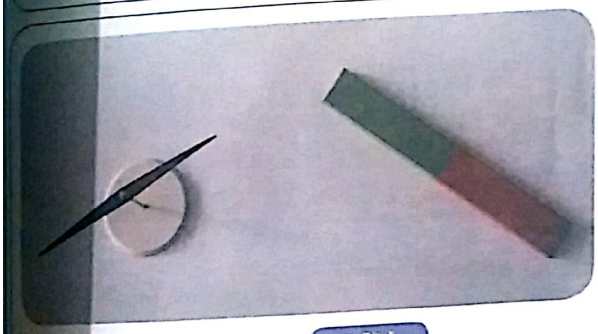
- لماذا تنحرف الإبرة المغناطيسية؟

استنتج

- كيف تُسمّي الفضاء المحيط بالمغناطيس الذي يحدد اتجاه الإبرة المغناطيسية؟

استكشف

- ابعد القضيب المغناطيسي عن الإبرة المغناطيسية.
- ضع الإبرة المغناطيسية في أماكن مختلفة من القاعة.



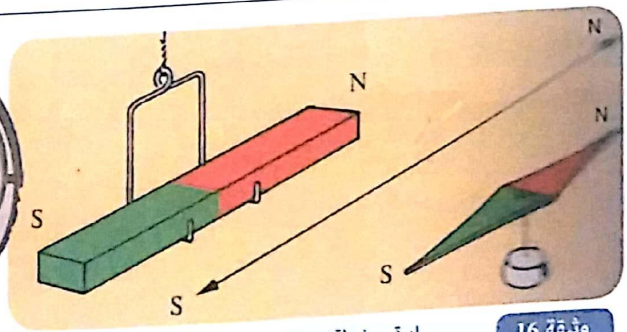
وثيقة 15 دور الإبرة المغناطيسية

استنتج

- ما دور الإبرة المغناطيسية ؟

2.3 البوصلة

البوصلة هي إحدى تطبيقات المغناطيسية، حيث تنحرف دائما في الاتجاه شمال - جنوب أيّا كان موقعها على سطح الأرض. فيشير أحد طرفيها تقريبا إلى الشمال الجغرافي للكرة الأرضية، ويطلق عليه «القطب الشمالي» ويشير الطرف الآخر إلى الجنوب الجغرافي تقريبا ويطلق عليه «القطب الجنوبي».



وثيقة 16 إبرة ممغنطة ومغناطيس.



وثيقة 17 بوصلة

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

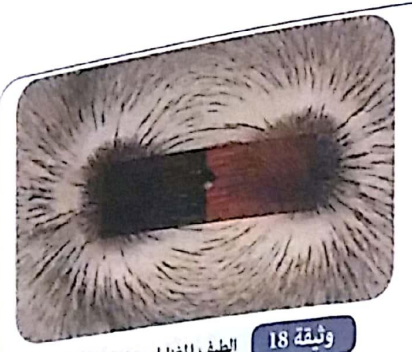
3.3 خطوط الحقل المغناطيسي

التجربة الأولى

- الوسائل المستعملة: قضيب مغناطيسي، لوح زجاجي، برادة الحديد.

جرّب و لاحظ

- ضع اللوح الزجاجي فوق قضيب مغناطيسي على مستوى أفقي (وثيقة 18).
- انثر برادة الحديد على اللوح الزجاجي وانقر عليه بلطف.
- صف ملاحظاتك.



وثيقة 18 الطيف المغناطيسي لقضيب المغناطيسي

فسّر

- لماذا تنتظم برادة الحديد حول القضيب المغناطيسي بشكل حزم؟

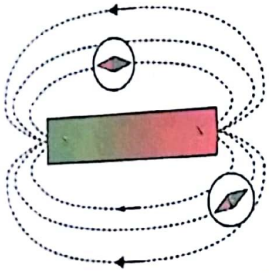
استنتج

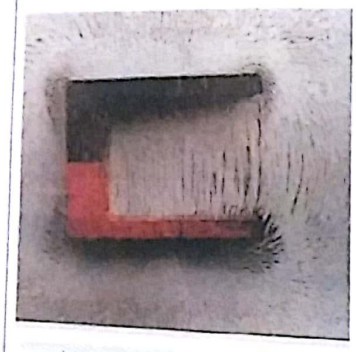
- كيف تتشكل برادة الحديد حول المغناطيس؟

التجربة الثانية

جرّب و لاحظ

- ضع فوق القضيب المغناطيسي الموجود على الطاولة، ورق أبيض مقوى قد نثرت عليه برادة الحديد (وثيقة 19).
- انقر على الورق المقوى نقرا خفيفا.





وثيقة 19 خطوط الحقل لبعض المغانط

فسّر

- لماذا يمكن اعتبار برادة الحديد كمجموعة من إبر مغناطيسية صغيرة؟

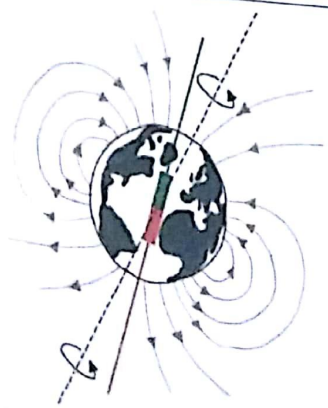
استنتج

- هل تمغنطت برادة الحديد؟
- كيف تتّجه سلاسل الإبر الممغنطة هذه؟
- ماذا تمثّل، مجموع الخطوط التي تشكلها برادة الحديد؟
- كيف تتوزع برادة الحديد في حالة مغناطيس على شكل حرف U؟
- ما شكل خطوط الحقل المغناطيسي بين فرعي المغناطيس؟

استكشف

الحقل المغناطيسي للأرض

تمثل الكرة الأرضية مغناطيسا طبيعيا، ننمذجه بقضيب مغناطيسي قطبه الجنوبي قريب من الشمال الجغرافي وقطبه الشمالي قريب من الجنوب الجغرافي. وتشكّل خطوط الحقل المغناطيسي للأرض مسارات منحنية مغلقة تتجه من القطب الشمالي إلى القطب الجنوبي (وثيقة 20).



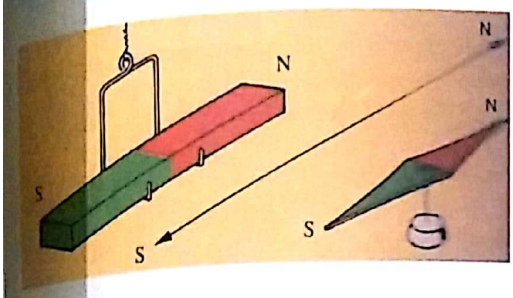
وثيقة 20 الحقل المغناطيسي للأرض

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

الخلاصة

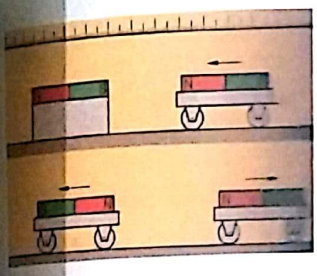
استخلص

لا يوجد إلا قطبان اثنان في المغناطيس



- المغانط أجسام تجذب إليها أجساما مثل الحديد أو بعض المواد الأخرى التي تحتوي على الحديد والنيكل والكوبالت، حتى وإن كانت غير ملامسة لها مباشرة.
- كل مغناطيس له قطبان تنجذب إليهما المواد المغناطيسية.
- نسمي طرف المغناطيس المتجه نحو الشمال الجغرافي بالقطب الشمالي للمغناطيس ونرمز له بالحرف (N) وهو ملوّن بالأحمر، بينما الطرف المتّجه نحو الجنوب الجغرافي يدعى بالقطب الجنوبي ونرمز له بالحرف(S) وهو ملوّن بالأخضر.
- نفس السلوك تظهره بالضبط الإبرة المغناطيسية في البوصلة.

التجاذب والتنافر

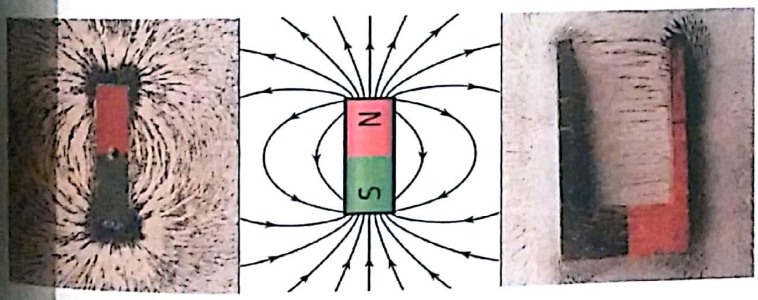


- عندما نقرب من القطب الشمالي لمغناطيس، قطبا جنوبيا لمغناطيس آخر، يحدث بينهما تجاذب. أما، عند تقريب القطب الشمالي لمغناطيس من القطب الشمالي لمغناطيس آخر، يحدث بينهما تنافر و الشيئ نفسه عند تقريب قطب جنوبي من قطب جنوبي آخر.

التمغنط

- تتمغنط قطعة من الحديد عند دلكها عدة مرات بقطب قضيب مغناطيسي في الاتجاه نفسه أو لمسها له لمدة طويلة.
- تحتفظ قطعة من الفولاذ عند مغنطتها بخاصية الجذب المغناطيسي لمدة طويلة، حتى بعد زوال السبب الممغنط، لذا يسمى الفولاذ المتمغنط: المغناطيس الدائم.
- أما قطع الحديد، مثل مساسيك الورق الحديدية، فتفقد خاصية الجذب المغناطيسي بعد زوال سبب التمغنط، لذا يسمى الحديد الممغنط: المغناطيس المؤقت.

الحقل المغناطيسي



- إن الفضاء المحيط بالمغناطيس، الذي يحدّد الاتجاه الذي تأخذه إبرة البوصلة المغناطيسية الصغيرة عند نقلها من نقطة إلى أخرى حول المغناطيس أو ترتيب برادة الحديد بشكل حُزم، ندعوه الحقل المغناطيسي.
- برادة الحديد تصرفت حول المغناطيس مثل إبر البوصلة المغناطيسية الصغيرة.
- الترتيب المعين لبرادة الحديد في شكل خطوط من قطب إلى قطب آخر ندعوه بخطوط الطيف المغناطيسي، وتظهر بوضوح على شكل مسارات منحنية مغلقة تتجه من القطب الشمالي إلى القطب الجنوبي للمغناطيس.
- تظهر خطوط الطيف المغناطيس لمغناطيس على شكل حرف U بين قطبي المغناطيس متوازية.
- تُمَثّل بنية الحقل المغناطيسي عن طريق مجموعة خطوط حول المغناطيس الطيف المغناطيسي.

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

أحتفظ بالأهم

المغانط

- المغانط هي الأجسام التي تجذب الأجسام الحديدية.
- الأجسام المغناطيسية :هي التي تحتوي على الحديد أو الكوبالت أو النيكل ويجذبها المغناطيس والأجسام اللامغناطيسية هي التي تحتوي على مواد لا حديدية ولا يجذبها المغناطيس.
- كل مغناطيس له قطب شمالي وقطب جنوبي. عند الحركة الحرّة لمغناطيس يتجه قطبه الشمالي دائما إلى الشمال الجغرافي.
- القطبان المتماثلان لمغناطيسين يتنافران من بعضهما البعض، و القطبان المختلفان يتجاذبان إلى بعضهما.
- يمكن مغنطة قضيب حديدي أو فولاذي بالدّلك أو باللمس.
- يحافظ الفولاذ على مغنطته فهو مغناطيس دائم، أمّا الحديد لا يحافظ على مغنطته فهو مغناطيس مؤقت.

الحقل المغناطيسي

- الحقل المغناطيسي خاصية فيزيائية تميّز الفضاء المحيط بمغناطيس.
- مجموعة الخطوط التي تشكلها برادة الحديد، نسمّيها الطيف المغناطيسي.
- نكشف عن حقل مغناطيسي بواسطة إبرة مغناطيسية

المصطلحات العلمية

Aimant	مغناطيس
Attraction	تجاذب
Répulsion	تنافر
Pôle Nord	قطب شمالي
Pôle Sud	قطب جنوبي
Aiguille aimantée	إبرة ممغنطة
Aimantation permanente	تمغنط دائم
Aimantation temporaire	تمغنط مؤقت
Aimantation par frottement	تمغنط بالدلك
Aimantation par contact	تمغنط باللمس
Champ magnétique	حقل مغناطيسي
Spectre magnétique	طيف مغناطيسي

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

تمارين

أختبر معارفي

01 أي من الأجسام التالية تنجذب إلى المغناطيس؟
كرية من الزجاج، صفيحة حديدية،عصا خشبية، حلقة من المطاط، مسمار حديدي، أنبوب نحاسي، بُرْغي من النحاس، ورقة الكتابة.

02 أملأ الفراغ بما يناسبه:
أ - يتميز الفراغ المحيط ... بخاصية تسمى ....
ب- مجموعة الخطوط التي تشكلها حول ...تمثل ...
ج - يتم الكشف عن .. مغناطيسي بواسطة ....

03 ابحث في منزلك عن بعض استخدامات المغانط.

04 اختر الاجابة الصحيحة: تتركز شدة جذب قضيب مغناطيسي: في منتصفه، على طرف واحد، على الطرفين.

05 أجب بصحيح أو خطأ:
يسمّى أحد طرفي القضيب المغناطيسي بالقطب الشمالي
- لأنه يتّجه دوما نحو القطب الشمالي الجغرافي للأرض،
-لأنه عند تدوير القضيب المغناطيس بحرية يرجع دوما إلى الشمال،
- لأن علماء الفيزياء اصطلحوا الشمال المغناطيسي.

06 كيف يمكنك تجسيد الحقل المغناطيسي لمغناطيس؟

07 حدد نوع التأثير المتبادل بين الأقطاب المغناطيسية.

08 اختر الإجابة الصحيحة
المغانط الدائمة تصنع من مادة:
أ. النحاس ب.الألمنيوم جـ. الحديد اللين د. الفولاذ.

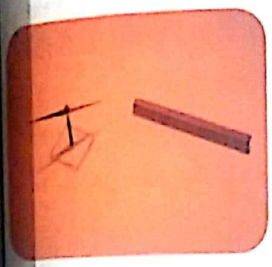
09 اختر الجواب الصحيح :
أ- لتحديد اتجاه الشمال الجغرافي نستعمل:
- قضيبا مغناطيسيا
- إبرة ممغنطة
- مغناطيسا على شكل حرف U
ب- تتجمع برادة الحديد:
- على طول المغناطيس
- عند طرفي المغناطيس
- في منتصف المغناطيس
جـ- القطب الشمالي لمغناطيس هو الذي يتجه نحو:
- القطب الجنوبي الجغرافي
- القطب الشمالي الجغرافي
- شرق - غرب

أطبق معارفي

10 الطيف المغناطيسي
حدّد العبارات الصّحيحة من الخاطئة:
1. الطّيف المغناطيسيّ المتولّد عن قضيب مغناطيسيّ هو نفسه المتولّد عن مغناطيس على شكل U .
2. خطوط الحقل المغناطيسيّ لمغناطيس تتّجه من قطبه الشّمالي (N) إلى قطبه الجنوبي (S) .
3. الطّيف المغناطيسيّ يتولّد عن قضيب حديديّ وهو نفسه المتولّد عن قضيب مغناطيسيّ.

11 خطوط الحقل المغناطيسي
- ما الخاصية التي يمكن أن يظهرها الحقل المغناطيسي؟ علل إجابتك.
- ما هو الفرق بين الحقل المغناطيسي وخطوط الحقل؟

12 إبرة ممغنطة وقضيب حديدي



نضع بالقرب من إبرة ممغنطة حرة الحركة قضيبا حديديا.
صف ما يحدث، وعلل إجابتك.

13 القطع النقدية
ما هي القطع النقدية التي تنجذب إلى المغناطيس؟ وماذا تحتوي هذه القطع النقدية؟

14 انجذاب أجسام إلى مغناطيس
اذكر بعض الأجسام التي تنجذب إلى المغناطيس، والتي لا تنجذب. قدّم جدولا، تبين فيه وجه الشبه بين هذه الأجسام.

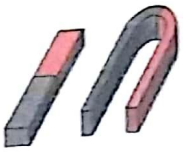
15 قطبا المغناطيس
كيف يمكنك تحديد قطبي مغناطيس؟
أ. دون مغناطيس ثان؛
ب. مع مغناطيس ثان؟

16 استخراج برغي
كيف يمكن أن تنزع (تستخرج) بمفك البراغي، بُرغي صغير من موقع يصعب الوصول إليه؟

17 ساعة يدوية
بمناسبة عيد ميلاد حمزة، أهدى له أبوه ساعة يدوية، فلاحظ على وجهها الخلفي كلمة«antimagnetic».
- ابحث على ماذا تدل هذه الكلمة.

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

18 رسم خطوط الحقل المغناطيسي



ارسم خطوط الحقل المغناطيسي المتولد عن المغانط التي تظهر في الصورة المقابلة مع تحديد اتجاهها.

19 البوصلة المغناطيسية ورسم خطوط الحقل

تستعمل البوصلة المغناطيسية لرسم خطوط الحقل المغناطيسي حول مغناطيس معيّن، وذلك لأن إبرة البوصلة هي:

أ- مغناطيس دائم صغير يمكنه الدوران بحرية في مستوى أفقي حول محور شاقولي مدبب.

ب- مصنوعة من النحاس.

ج- مغناطيس دائم صغير وعلى شكل حرف U.

20 سلوك مغناطيس حر الحركة

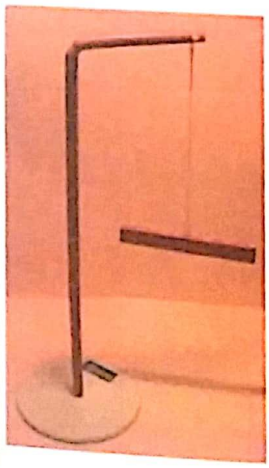
صف بتجربة، سلوك مغناطيس معلّق، يتحرك بحرية، عندما نقرّب منه جسما حديديا.

21 المغنطة

ما الطريقة التي تمكّنك من معرفة، ما إذا كان جسم حديدي، ممغنط أم لا؟ علّل إجابتك.

22 قضيب مغناطيسي وإبرة ممغنطة

علّق قضيبا مغناطيسيا بواسطة خيط ثم أرسم على ورقة بيضاء موضوعة أسفل المغناطيس اتجاهه. أبعد المغناطيس وضع إبرة ممغنطة على الورقة . ماذا تلاحظ ؟ كيف تفسّر ذلك؟





23 ربط قضيبين مغناطيسيين

نربط قضيبين مغناطيسيين متماثلين مع بعضهما، ونضعهما في كومة من المسامير. صف ما تلاحظه وفسّر ما يحدث عندما يكون القطبان المتماثلان بجانب بعضهما، ثم في حالة القطبين المختلفين بجانب بعضهما.

أوظف معارفي

24 الحقل المغناطيسي

لديك قضيب مغناطيسي، برادة الحديد، بوصلات صغيرة (إبرة مغناطيسية).

ما الطيف المغناطيسي المتشكّل عن هذا القضيب؟

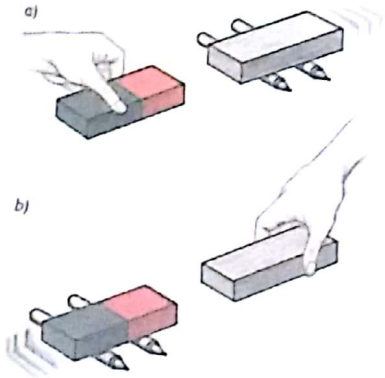
أجب عن الأسئلة التالية:

- أين تتجمع برادة الحديد بكثافة أكبر؟
- بماذا نسمي المنطقة المحيطة بالمغناطيس؟
- ارسم خطوط الحقل المغناطيسي المتشكّلة.

25 التجاذب و التنافر

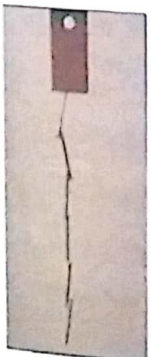
نضع قضيبا حديديا في وضع أفقي على أقلام رصاص اسطوانية (الحالة a) ثم نقرّب منه مغناطيسا.

- نعيد التجربة بوضع المغناطيس في هذه الحالة على أقلام الرصاص الاسطوانية (الحالة b) ثم نقرّب منه القضيب الحديدي السابق.
- صف ما تلاحظه. فسّر ما يحدث.



26 مغناطيس وسلسلة مسامير صغيرة

نعلق بمغناطيس سلسلة مسامير صغيرة. كما في الصورة التالية.



أ - لماذا بقيت هذه السلسلة عالقة في المغناطيس؟

ب- اكتب فقرة تفسّر فيها ما تلاحظه.

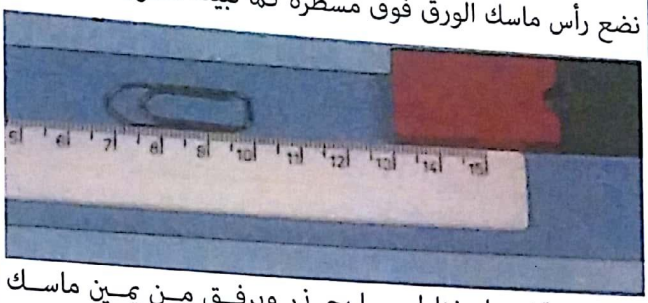
جـ- نفصل المغناطيس عن سلسلة المسامير، فسّر ما تلاحظه.

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

تمارين

27 انجذاب ماسك الورق

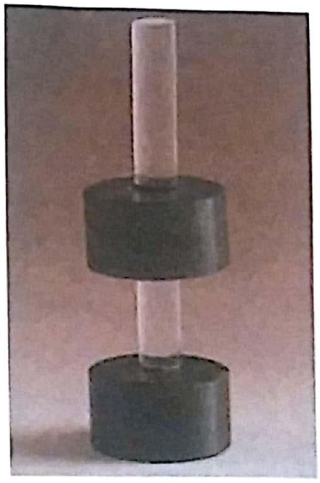
نضع رأس ماسك الورق فوق مسطرة كما تبينه الصورة.



- نقرب قضيبا مغناطيسيا بحذر وبرفق من يمين ماسك الورق، عند أي بعد يبدأ بالانجذاب بشكل ملحوظ.
- أنجز التجربة بنفسك للتحقق من ذلك.
- ماذا يمكنك أن تقول عن هذا الجذب؟

28 اسطوانة زجاجية ومغناطيسين حلقيين

ندخل ساق زجاجية اسطوانية في مغناطيسين على شكل حلقي، بحيث يمكنهما الانزلاق بسهولة كما في الشكل أدناه.



أ - فسّر لماذا يبقى المغناطيس العلوي عالقا فوق المغناطيس السفلي.

ب- ماذا يحدث عندما نعكس جهة المغناطيس العلوي ؟

29 الجذب المغناطيسي

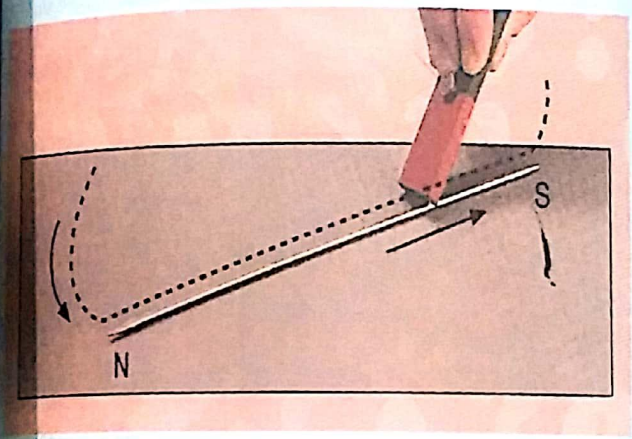
- ما هي المواد التي تنجذب إلى المغناطيس؟
- يحدث الانجذاب إلى مغناطيس من خلال حاجز، علّل هذه المقولة بالتجربة مستعملا حواجز من أجسام لامغناطيسة مختلفة.
- صف كيف يمكنك مقارنة تأثير مغناطيسين.
- صف بالتجربة، كيف يمكنك التحقّق ما إذا كانت أقطاب قضبان مغناطيسية تؤثر بنفس الكيفية.

30 البوصلة

- لماذا لا يجب أن تكون بوصلات المنازل مصنوعة من الحديد؟
- كيف يمكن للبوصلة أن تعطي إشارات على وجود رواسب خام الحديد الكبيرة؟
- قضيبان مغناطيسيان يتنافران، ما هي الأقطاب التي تخضع لهذه الظاهرة؟

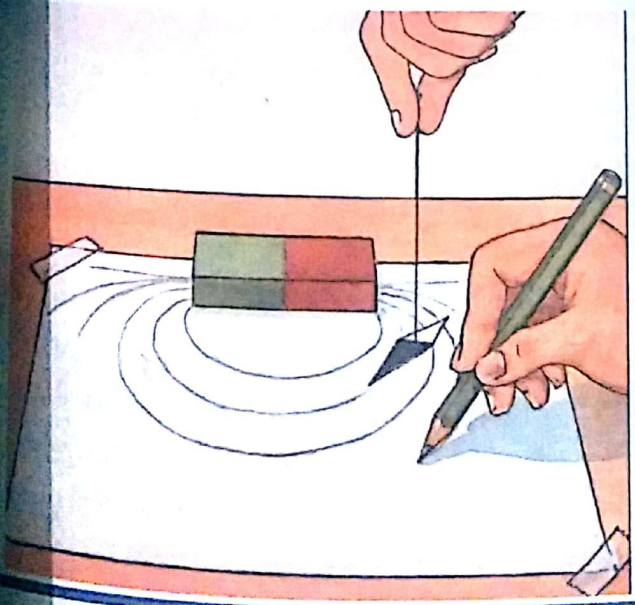
31 التمغنط

- صف عملية التمغنط وإزالتها.
- كيف يفقد مسمار ممغنط مغنطته؟
- صف بتجربة توضيحية، باستعمال أنبوب زجاجي مملوء ببرادة الحديد، ماذا يحدث خلال التمغنط وإزالته؟



32 المغناطيس والإبرة المغناطيسية

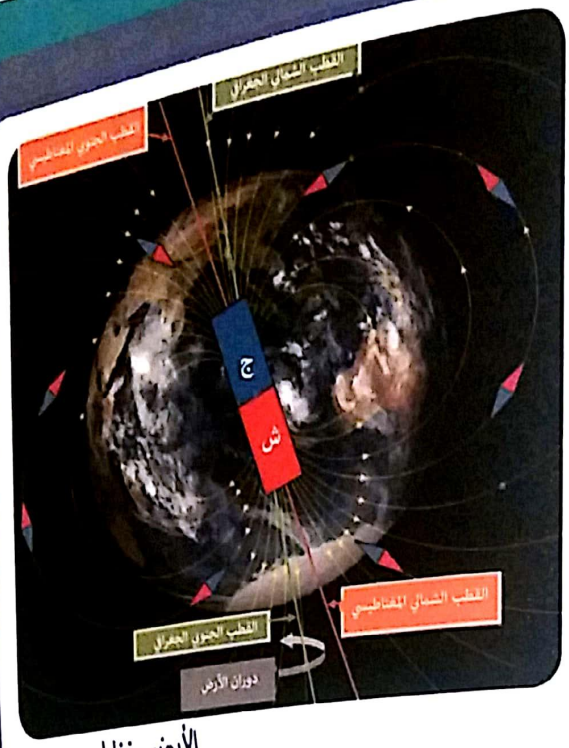
1. اعط وصفا لهذا النشاط.
2. سمّ طرفي المغناطيس اعتمادا على اللون.
3. ما مسار الإبرة المغناطيسية؟
4. حدّد اتجاه هذه المسارات.
5. كيف تسمّيها؟
6. أنجز مع زملائك هذا النشاط.



https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

الأرض مغناطيس ضخم

كما تعلم، يتّجه كل مغناطيس حر الحركة من تلقاء نفسه بالقطب الشمالي نحو الشمال الجغرافي. ولكن لا يخطر ببال أحد، أنه حدث **تجاذب** بين القطب الشمالي للمغناطيس والقطب الجنوبي، لربما الكرة الأرضية أيضا تشكّل مغناطيسا ضخما، قطبه الجنوبي المغناطيسي يوجد بالقرب من القطب الشمالي الجغرافي، لذلك يتّجه القطب الشمالي للمغناطيس إلى هذا الشمال الجغرافي، وبالقرب من القطب الجنوبي الجغرافي يوجد قطبه الشمالي المغناطيسي.



الأرض مغناطيس ضخم

استخدِم الصينيون ظاهرة توجّه كل مغناطيس حر الحركة من تلقاء نفسه نحو الشمال الجغرافي، في البداية، في اصطفاف مقابرهم ومعابدهم. وفيما بعد استنادا إلى هذا المبدأ، تمكنوا من صنع البوصلات للملاحة البحرية. ومن الصين جاءت البوصلة عبر بلاد الفرس عام 1200م إلى أوروبا. و بها تم الاستغناء عن التَوَجُّه بالشمس والنجوم.



تَسْتَخْدِم بعض الحيوانات الحقل المغناطيسي للأرض لتحديد تَوَجُّهها، مثلا، الطيور المهاجرة لديها قدرة على الملاحة أثناء رحلاتها السنوية الطويلة من أطراف الأرض إلى أقاصيها للوصول إلى الوجهة المعينة، ويرجّح العلماء أن هذه الطيور لها قدرة الحس بالحقل المغناطيسي للأرض، بل هي تستخدمه كبوصلة لتوجهها، وفي التعرف على مساراتها، لأن لديها مادة مغناطيسية في رؤوسها كما بيّنت ذلك الدراسات الخاصة بسلوك الحيوان، كما أن توجهها لا يتعلق بموضع الشمس فقط، لأن حسها المغناطيسي يُمَكِّنها من الوصول إلى وجهتها المعينة حتى عندما يكون الطقس غائما.



سرب من الطيور المهاجرة



أسئلة

- استُعمِلَت البوصلة في العصور الوسطى كجهاز للتّوجه خاصّة عند البحّارين، واليوم نستعمل GPS كنظام للتّوجه، أنجز بطاقة، تقارن فيها بين الجهازين، مع التطرّق من خلال المقارنة إلى مبدأ التشغيل.

ابحث في الموسوعات العلمية، إذا كان لبعض الأجسام الفلكية (النجوم، الكواكب) حقلا مغناطيسيا.

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

10 الحقل المغناطيسي والتيار الكهربائي

01 الحقل المغناطيسي المتولد عن تيار كهربائي مستمر

تلقى الفيزيائيون والباحثون في الجمعيات العلمية في شهر جويلية 1820م تقريرا مخبريا قصيرا بعنوان »تجارب حول تأثير الكهرباء على الإبرة المغناطيسية«، كتبه الفيزيائي الدانمركي (Hans Christian Oersted) هانز كريستيان أورستيد.

- اكتشف الدارة الكهربائية التي استعملها أورستيد في هذه التجارب.
- كيف تتأثر الإبرة المغناطيسية بالتيار الكهربائي المستمر المار في ناقل؟

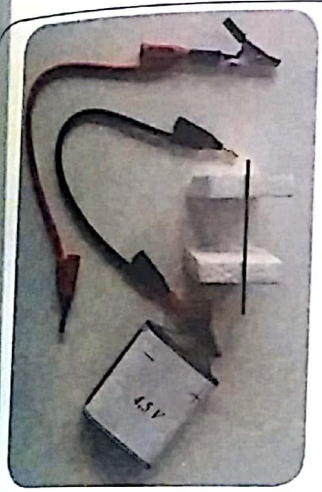
1.1 الحقل المغناطيسي المتولد عن تيار كهربائي مستمر في سلك مستقيم (تجربة اورستد)

- الوسائل المستعملة: إبرة مغناطيسية، ناقل كهربائي مستقيم، عمود كهربائي، أسلاك توصيل، قاطعة .

جرب ولاحظ

التجربة الأولى

- حقق التركيبة المبينة بالصورة (**وثيقة1**).
- اجعل الإبرة المغناطيسية بجوار ناقل كهربائي.
- اتركها حرة لتستقر في الاتجاه شمال-جنوب، بحيث يكون الناقل موازيا للإبرة المغناطيسية.
- اربط طرفي الناقل بقطبي العمود.
- اغلق الدارة الكهربائية لمدة قصيرة من الزمن. صف ما تلاحظه.



وثيقة 1 التجهيز التجريبي

فسر

- لماذا تنحرف الإبرة المغناطيسية؟
- ماذا يحدث للإبرة بعد فتح الدارة الكهربائية؟

استنتج

- ما سبب ظهور الحقل المغناطيسي بجوار الناقل؟

التجربة الثانية

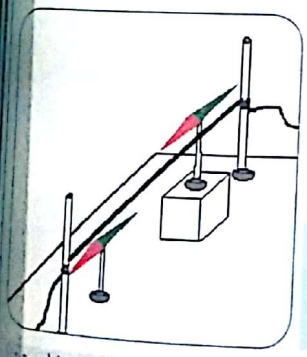
- اعكس قطبي العمود المربوط في الدارة السابقة.
- اغلق الدارة لمدة قصيرة من الزمن. صف ماتلاحظه.

فسر

- ماذا يحدث للإبرة المغناطيسية؟

استنتج

- ما سبب انحراف الإبرة المغناطيسية في هذه الوضعية؟



وثيقة 2 استعمال إبرتين مغناطيسيتين

التجربة الثالثة

استكشف

- استعمل الآن إبرة مغناطيسية ثانية بحيث تكون تحت الناقل وتتجهان شمال-جنوب، كما تبين **الوثيقة 2** .

استنتج

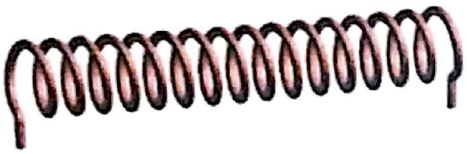
- ماذا يحدث للإبرتين بعد غلق الدارة الكهربائية لمدة قصيرة من الزمن؟

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

2.1 الحقل المغناطيسي المتولد عن تيار كهربائي مستمر في وشيعة

تجربة

الوسائل المستعملة: وشيعة، برادة حديد وعدد من البوصلات المغناطيسية، عمود كهربائي، قاطعة.



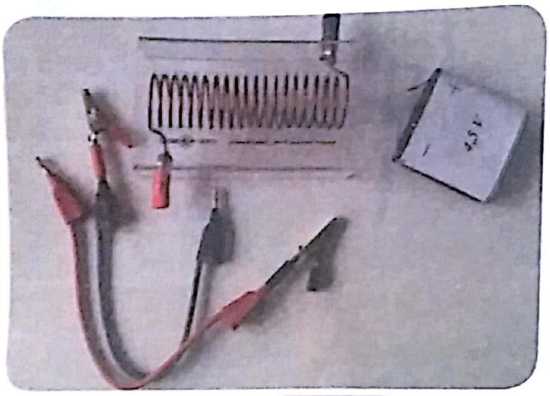
وثيقة 3 وشيعة

جرب و لاحظ

- تعرف على الوشائع في المخبر.
- حقق التركيب المبيّن بالصورة (وثيقة 4).

التجربة الأولى

- اغلق الدارة الكهربائية وقرّب إبرة مغناطيسية من أحد وجهي الوشيعة.
- صف ما تلاحظه.



وثيقة 4 التجهيز التجريبي

فسر

- لماذا تنحرف الإبرة المغناطيسية؟
- ماذا يحدث للإبرة بعد فتح الدارة الكهربائية؟

استنتج

- هل أصبح للوشيعة خصائص المغناطيس عند سيران التيار الكهربائي فيها؟

التجربة الثانية

- اعكس قطبي العمود الكهربائي، مع ابقاء الإبرة المغناطيسية قريبة من احد وجهي الوشيعة.
- صف ما تلاحظه.

فسر

- في أي اتجاه تنحرف الإبرة؟

استنتج

- ماذا يحدث للإبرة المغناطيسية؟

التجربة الثالثة

- انثر على سطح لوح زجاجي برادة الحديد (وثيقة 5) وانقر عليه بلطف.
- صف ما تلاحظه.



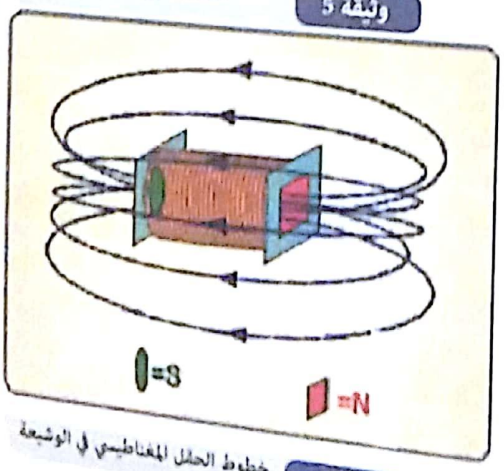
وثيقة 5 اصطفاف برادة الحديد

فسر

- لماذا تنتظم برادة الحديد حول الوشيعة؟

استنتج

- ماذا تشكل برادة الحديد؟
- ماذا يظهر عند وجهي الوشيعة؟
- ما شكل خطوط الحقل المغناطيسي داخل الوشيعة وخارجها؟
- قارن بين شكل خطوط الحقل المغناطيسي للوشيعة والقضيب المغناطيسي.



وثيقة 6 خطوط الحقل المغناطيسي في الوشيعة

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

02 فعل حقل مغناطيسي على تيار كهربائي مستمر (قوة لابلاص)

تجربة لابلاص

تتكون الأدوات والأجهزة، التي تشتغل بالكهرباء، من محركات كهربائية، التي يتطلب تشغيلها أساسًا وجود جسم كهربائي أسطواني دوار موضوع بين فكي مغناطيس ثابت.

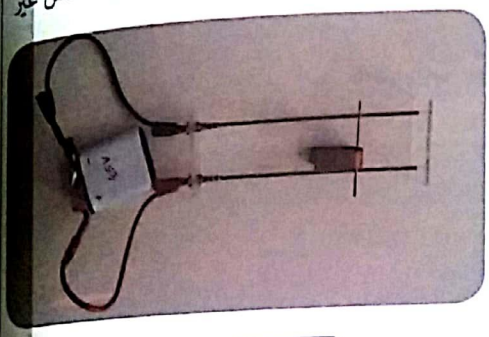
- ما فعل مغناطيس على ناقل يجتازه تيار كهربائي؟

الوسائل المستعملة: ساقان ناقلان نحاسيان بدون عازل، مغناطيس على شكل حرف U، سلك ناقل اسطواني من النحاس غير معزول، بطارية كهربائية مسطحة.

جرب و لاحظ

التجربة الأولى

- خذ ساقين ناقلين بدون عازل.
- ضعهما متوازيين وأفقيين، لتشكيل السكتين **(وثيقة 7)**.
- ضع بينهما مغناطيسا على شكل حرف U، قطبه الشمالي نحو الأعلى.
- ضع على السكتين ساقا ناقلا اسطوانيا من النحاس غير معزول، بعد دلكه جيدا بورق الزجاج.
- اربط السكتين بقطبي بطارية كهربائية مسطحة.
- صف ما تلاحظه.



وثيقة 7 حركة الساق على السكتين

فسّر

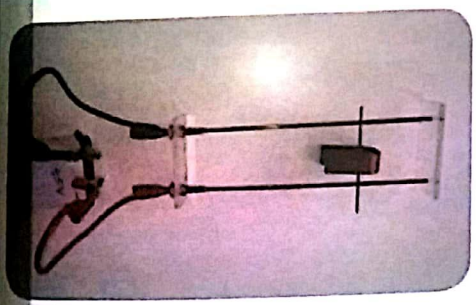
- على ما تدل حركة الساق؟

استنتج

- على ماذا تدلّ هذه الحركة؟

التجربة الثانية

- اعكس التوصيل بالبطارية الكهربائية المسطحة (وثيقة8).
- صف ما تلاحظه.



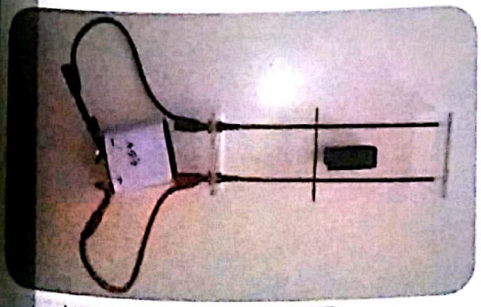
وثيقة 8 تغيير جهة مرور التيار الكهربائي

استنتج

- ما ذا يحدث للساق بعد غلق الدارة الكهربائية؟
- قارنها مع حركة الساق في الوضعية الأولى.

التجربة الثالثة

- اعكس الآن مواضع قطبي المغناطيس، مع إبقاء جهة التيار الكهربائي كما كانت في الوضعية الأولى (وثيقة 9).
- صف ما تلاحظه.



وثيقة 9 تغيير قطبي المغناطيس

استنتج

- على ماذا يدّل تغيير جهة حركة الساق؟

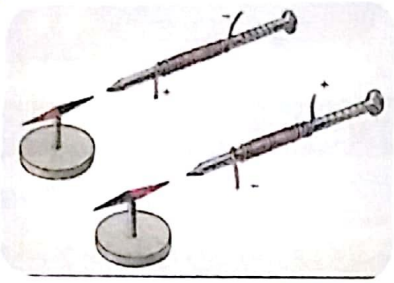
https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

03 المحرك الكهربائي بالتيار الكهربائي المستمر

المغناطيس الكهربائي

تجربة

الوسائل المستعملة: سلك نحاسي، مسمار حديدي، إبرة مغناطيسية



وثيقة 10 مغناطيس كهربائي

جرّب و لاحظ

- قم بلف سلك نحاسي رفيع مغلف بمادته العازلة على مسمار حديدي.
- اربط طرفي السلك بعد نزع العازل منهما بمصدر التيار الكهربائي المستمر (عمود كهربائي) (**وثيقة 10**).

فسّر

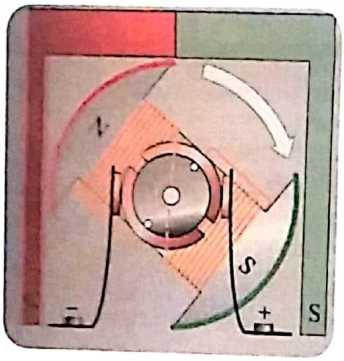
- ما سلوك إبرة مغناطيسية عند تقريبها من طرفي المسمار؟
- ماذا يحدث عند عكس قطبي العمود؟

استنتج

- ما سلوك مسمار الحديد؟ -ماذا يظهر على طرفي المسمار؟
- كيف تسمي المسمار في هذه الحالة؟
- ماذا يحدث عند فتح الدارة الكهربائية؟
- ما نوع المغناطيس الذي صنعته؟

مبدأ عمل المحرك الكهربائي بالتيار الكهربائي المستمر

- ينجذب القطب الشمالي للعنصر الدوّار إلى القطب الجنوبي للمغناطيس على شكل حرفU، بينما يتنافر من القطب الشمالي للمغناطيس. كما ينجذب القطب الجنوبي للعنصر الدوّار إلى القطب الشمالي للمغناطيس على شكل حرف U، بينما يتنافر من قطبه الجنوبي. ويؤدي هذا إلى دوران العنصر الدوّار (**وثيقة 11**).

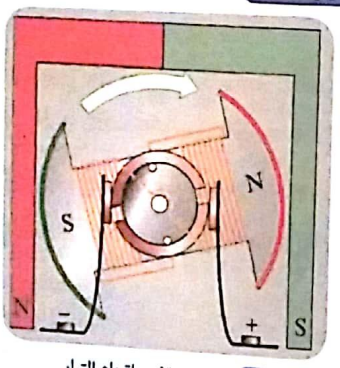


وثيقة 11 دوران العنصر الدوّار

استنتج

- لماذا دار العنصر الدوّار؟

- يتشكّل في هذا الوضع قطبان مختلفان (شمال-جنوب) وينجذبان إلى بعضهما البعض، ويحصل دوران العنصر الدوّار، ويستمر في الدوران، إلى أن تصل الفرشتان إلى نصفي الحلقتين المتقابلين، ويتغير اتجاه التيار في العنصر الدوّار وبالتالي يتغير وضع القطبين (**وثيقة 12**).

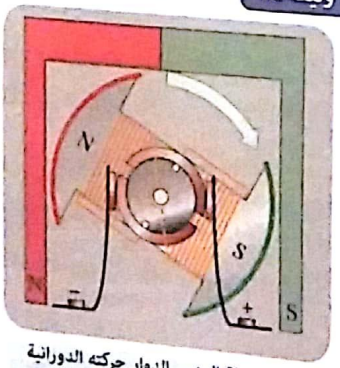


وثيقة 12 تغير اتجاه التيار

استنتج

- ما سبب تغيير اتجاه التيار الكهربائي في العنصر الدوّار؟

- بعد التعاكس يكون القطبان المتماثلان قُبالَة بعضهما البعض، لذلك يواصل العنصر الدوّار حركته الدورانية، وعندها لا يحدث تنافر بين القطبين المتماثلين فقط، بل تجاذب أيضا بين القطبين المختلفين (**وثيقة 13**).



وثيقة 13 مواصلة العنصر الدوار حركته الدورانية

استنتج

- ما ذا يحدث عندما يكون القطبان المتماثلان بعد التعاكس، قُبالَة بعضهما البعض؟

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

الخلاصة

استخلص

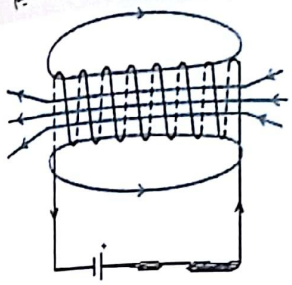
الحقل المغناطيسي المتولد عن التيار الكهربائي المستمر

- حالة الناقل المستقيم:
- استنتج اورستد، أن انحراف الإبرة المغناطيسية للبوصلة الموضوعة بجوار الناقل، يدل على أن التيار الكهربائي هو الذي ولّد الحقل المغناطيسي.



وثيقة 14 الحقل المغناطيسي المتولد عن الناقل المستقيم

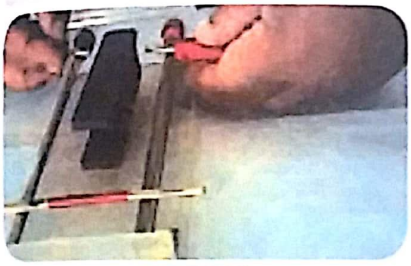
- حالة الوشيعة:
- يولد التيار الكهربائي المستمر المار في الوشيعة حقلا مغناطيسيا، طيفه يكون داخل الوشيعة على شكل خطوط مستقيمة متوازية، أما خارج الوشيعة فيكون على شكل خطوط مغلقة.
- تسلك الوشيعة سلوك القضيب المغناطيسي، عندما يجتازها تيار كهربائي مستمر و يصير لها وجهان أحدهما شمالي و الآخر جنوبي.



وثيقة 15 الحقل المغناطيسي المتولد عن وشيعة

فعل حقل مغناطيسي على تيار كهربائي مستمر (قوة لابلاص)

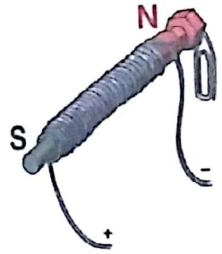
- فعل الحقل المغناطيسي لمغناطيس على التيار الكهربائي المستمر يدعى «**قوة لابلاص**»
- تنتج قوة لابلاص من تأثير الحقل المغناطيسي للمغناطيس على شكل حرف U، على تيار كهربائي مستمر يمر في الساق المتحركة على السكتين.



وثيقة 16 قوة لابلاص

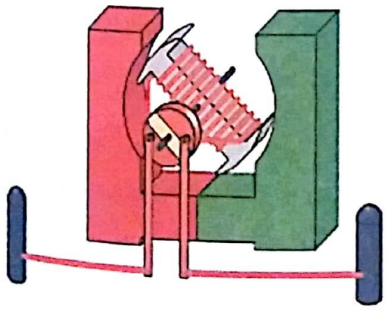
المحرك الكهربائي بالتيار الكهربائي المستمر

- المغناطيس الكهربائي
- يتكون المغناطيس الكهربائي من نواة حديدية ملفوف عليها سلك ناقل معزول، وعند ربط نهايتي السلك بعمود كهربائي، يظهر على طرفي النواة الحديدية قطب شمالي وقطب جنوبي، فنحصل على مغناطيس كهربائي مؤقت.
- يتلاشى الحقل المغناطيسي للمغناطيس الكهربائي بسرعة عند فتح الدارة الكهربائية.
- نحصل على مغناطيس دائم بعد انقطاع التيار الكهربائي عندما نستعمل نواة من الفولاذ.



وثيقة 17 المغناطيس الكهربائي

- مبدأ عمل المحرك الكهربائي
- يتكون المحرك الكهربائي البسيط بالتيار المستمر من **مغناطيس ثابت** على شكل حرف U، يدور بين قطبيه مغناطيس كهربائي، يسمى **العنصر الدوّار**. يتم توصيل التيار الكهربائي من خلال القطبين المتقابلين عن طريق **فرشتين** تلامسان نصفي حلقتين معدنيتين متقابلتين (**المُبادِل**) إلى العنصر الدوّار.
- تُستَخدَمُ في تشغيل المحرك الكهربائي ظاهرتا التجاذب والتنافر بين الأقطاب المغناطيسية المتقابلة.



وثيقة 18 محرك كهربائي

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

أحتفظ بالأهم

الحقل المغناطيسي المتولد عن التيار الكهربائي المستمر

- يولد مرور التيار الكهربائي المستمر في الناقل حقلا مغناطيسيا حوله.
- يتولد حقل مغناطيسي في وشيعة يجتازها تيار كهربائي مستمر.
- تسلك الوشيعة التي يجتازها التيار الكهربائي المستمر سلوك قضيب مغناطيسي.
- تملك الوشيعة وجهان وجه شمالي و وجه جنوبي.
- يكون للوشيعة وجهان وجه شمالي و وجه جنوبي.
- يؤثر الحقل المغناطيسي المتولد عن مغناطيس دائم في وشيعة أو ناقل يجتازهما تيار كهربائي مستمر.
- يؤثر الحقل المغناطيسي المتولد عن مغناطيس دائم في وشيعة أو ناقل يجتازهما تيار كهربائي مستمر.
- تؤثر الحقل المغناطيسي المتولد عن مغناطيس دائم في وشيعة أو ناقل يجتازهما تيار كهربائي مستمر وخاضعة لحقل مغناطيسي عند تغير جهة حركة الناقل في تجربة لابلاص في دارة كهربائية يجتازها تيار كهربائي مستمر وخاضعة لحقل مغناطيسي عند
- تغير جهة حركة الناقل في تجربة لابلاص في دارة كهربائية يجتازها تيار كهربائي مستمر وخاضعة لحقل مغناطيسي عند
- عكس التوصيل بالعمود الكهربائي، أو عكس مواضع القطبين المغناطيسيين للمغناطيس على شكل حرف U فقط.
- عكس التوصيل بالعمود الكهربائي، أو عكس مواضع القطبين المغناطيسيين للمغناطيس على شكل حرف U فقط.

المحرك الكهربائي

يتكون المحرك الكهربائي الذي يعمل بالتيار المستمر من الأجزاء الآتية

الجزء الدوار: و يتشكل من وشيعة ذات سلك نحاسي معزول يحتوي على نوات حديدية من الحديد اللين.

مغناطيس دائم: توضح الوشيعة بين فرعيه.

المبادل: وهو نصفا حلقتين معدنيتين معزولين كهربائياً عن بعضهما ويتصلان بطرفي سلك وشيعة النواة ويدوران مع وشيعة النواة.

فرشتان: تلامسان نصفي المبادل متصلتين بقطبي مصدر للتيار الكهربائي المستمر.

- يعتمد عمل المحرك الكهربائي على مبدأ قوة لابلاص المغناطيسية المؤثرة في الناقل الذي يمرّ فيه تيار كهربائي مستمر موضوع في حقل مغناطيسي.

المصطلحات العلمية

Champ magnétique	حقل مغناطيسي
Courant électrique	تيار كهربائي
Courant électrique continu	تيار كهربائي مستمر
Expérience d'Oersted	تجربة أرستد
Bobine	وشيعة
Force de Laplace	قوة لابلاص
Effet d'un champ magnétique	فعل حقل مغناطيسي
Moteur électrique	محرك كهربائي
Electromagnétisme	كهرومغناطيسية
Electro aimant	كهرومغناطيس
Moteur électrique à courant continu	محرك كهربائي بتيار مستمر

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

تمارين

أختبر معارفي

01 املأ الفراغات بما يناسب:

- إن مرور ... الكهربائي في ناقل يولد ...
- يتولد ... في الوشيعة التي ... تيار كهربائي
- للوشيعة وجهان .... و .... عندما يجتازها ....
- تلعب ... دور القضيب المغناطيسي عندما يجتازها ... كهربائي.

02 أجب بصحيح أو خطأ:

- تجذب الوشيعة المواد المغناطيسية بطرفيها عندما يمرّ بها تيار كهربائي.
- الناقل الذي يمرّ فيه تيار كهربائي له قطبان شمالي (N) وجنوبي (S).
- لا تتأثر الإبرة المغناطيسية الموجودة بجوار وشيعة يعبرها تيار كهربائي.

03 صف الكيفية التي يمكنك أن تكشف بها أن الوشيعة، التي يمرّ فيها تيار كهربائي مستمر، لديها وجهان: شمالي وجنوبي.

04 قارن بين مغناطيس دائم ومغناطيس كهربائي. ما وجه الشبه بينهما، وما وجه الاختلاف؟ لخّص هذه الخصائص في جدول. اذكر مزايا المغناطيس الكهربائي.

05 أذكر أجهزة تشتغل بمحرّك كهربائي يُغذى بالتيار الكهربائي المستمر في حياتك اليومية.

06 قارن بين خطوط الحقل المغناطيسي حول قضيب مغناطيسي وحول وشيعة يمرّ فيها تيار كهربائي مستمر.

07 لُفَّ سلك ناقل معزول حول مسمار من الحديد، ورُبط طرفاه بعمود كهربائي مناسب. أي من العبارات التالية غير صحيحة لهذه الحالة:

أ) مسمار الحديد يكوّن مغناطيسا دائماً.

ب) أحد طرفي المسمار يصبح قطباً شمالياً والآخر قطباً جنوبياً.

ج) يولد المسمار حقلا مغناطيسياً في الفضاء المحيط به.

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

أطبق معارفي

08 قوة لابلاس

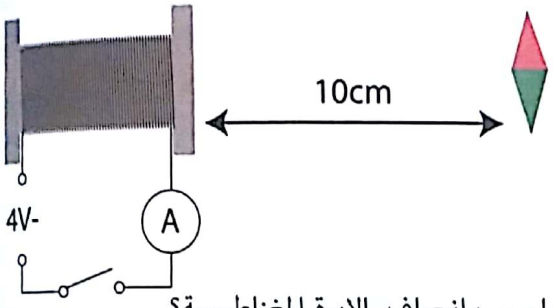
وضّح، مع ذكر السبب، في أي من الوضعيتين التاليتين يتأثر سلك ناقل مستقيم يمر فيه تيار كهربائي بقوة لابلاس عند وضعه داخل حقل مغناطيسي:

أ) إذا كان السلك عمودياً على خطوط الحقل المغناطيسي

ب) إذا كان السلك موازياً لخطوط الحقل المغناطيسي.

09 وشيعة وإبرة مغناطيسية

لدينا دارة كهربائية، يمر فيها تيار كهربائي مستمر، مكونة من وشيعة ومولد كهربائي (4V) وقاطعة، نضع على بعد 10cm من الوشيعة إبرة مغناطيسية. ونوجه الوشيعة بحيث يكون محورها عموديا على اتجاه شمال-جنوب للإبرة المغناطيسية. نغلق القاطعة، فتنحرف الإبرة المغناطيسية نحو اليمين.

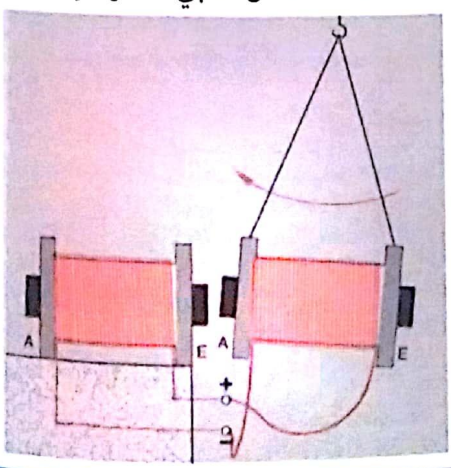


1. ما سبب انحراف الإبرة المغناطيسية؟
2. تعرّف على وجهيها الشمالي والجنوبي.
3. ماذا يحدث للإبرة المغناطيسية عند وضع نواة حديدية داخل الوشيعة؟

10 التجاذب والتنافر بين وشيعتين

نعلق وشيعة إلى حامل بواسطة خيط بحيث تكون قابلة للدوران. ونضع على بعد 1-2 cm منها وشيعة ثانية. ونوصلهما إلى نفس العمود الكهربائي.

1. صف ما يحدث بالنسبة للوشيعة المعلقة.
2. ماذا يحدث عندما نعكس قطبي العمود لإحدى الوشيعتين.



https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

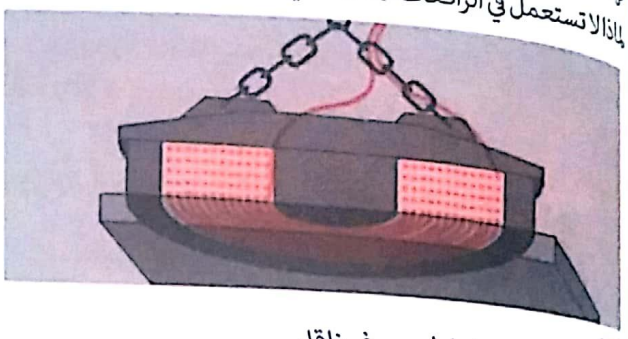
11 المقارنة بين قضيب مغناطيسي و وشيعة

ما هي أوجه الشبه و أوجه الاختلاف بين قضيب مغناطيسي ووشيعة يمر فيها تيار كهربائي مستمر؟ لخصها في جدول.

12 رافعة مغناطيسية

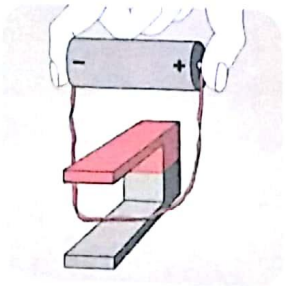
استعن بالصورة أدناه لرافعة مغناطيسية، لملاحظة تَوضُّع لفات الوشيعة حول نواة حديدية سميكة، هذه النواة الحديدية ليس لها علاقة بالأجزاء القائدة في الوشيعة.

لماذا لا تستعمل في الرافعات المغناطيسية مغانط دائمة؟ علل إجابتك.



13 فعل حقل مغناطيسي في ناقل

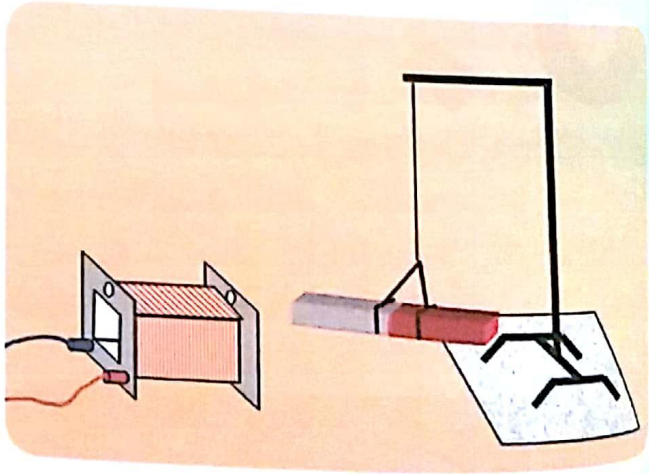
خذ حوالي 30cm من سلك نحاسي مطلي بالبرنيق، واربطه بقطبي عمود كهربائي (1.5V)، و ضَعْ جزءا منه في حقل مغناطيسي لمغناطيس على شكل حرفU، كما يظهر في الصورة.



- صف ما تلاحظه.- اعكس قطبي العمود الكهربائي، فسّر ما تلاحظه.

14 حركة قضيب مغناطيسي أمام وشيعة

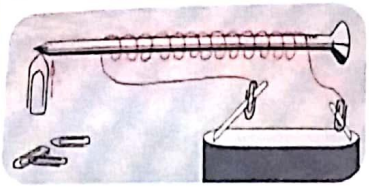
نعلق قضيباً مغناطيسياً بواسطة خيط عازل يسمح له بالدوران حسب الشكل التالي.



1. ماذا تلاحظ عندما نقرب منه وشيعة موصولة بعمود كهربائي ؟
2. نعكس التوصيل بالعمود الكهربائي.أي وضع يأخذه القضيب المغناطيسي في هذه الوضعية؟

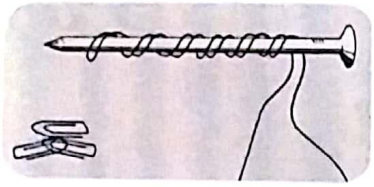
15 صنع مغناطيس كهربائي

يمكنك بمسمار حديدي طوله من 6-7 cm، وحوالي 2m من سلك نحاسي مطلي بالورنيش (قطره 03 mm) صنع مغناطيس كهربائي يسلك سلوك المغناطيس. يمكنك الآن توصيل الوشيعة بطارية كهربائية مسطحة.



فسّر، ما سبب بقاء مساسك الورق عالقة بطرف المسمار؟

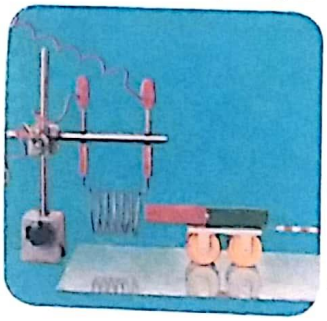
تريد الآن لف المسمار بكيفية أسهل، لذلك اخترت ثني السلك في مركزه، وبالتالي يمكنك بهذه الطريقة استعمال اللف المزدوج على المسمار.



أ- اربط الوشيعة بعمود كهربائي وتحقق من كيفية جذب المسمار لمساسيك الورق

ب- كيف تفسّر سلوك المسمار في هذه الوضعية؟

16 حركة مغناطيس أمام وجه وشيعة ثابتة



1. يوجد القطب الشمالي لقضيب مغناطيسي متحرك، مقابلا لوجه وشيعة ثابتة. نمرر التيار الكهربائي في الوشيعة.
- صف ما يحدث، علل إجابتك.
2. نعيد التجربة بنفس القطب الشمالي لقضيب مغناطيسي مع تغيير وجه الوشيعة الثابتة.
- صف ما يحدث، علل إجابتك.

نعكس الآن التوصيل في الوشيعة. صف ما يحدث، علل إجابتك.

17 البحث عن إبرة

أثناء ترقيع مئزر التلميذ حمزة، سقطت الإبرة من يد أمه فنادته، يا بني ساعدني لإيجادها ولم يتمكن، فحاول استغلال بعض الأدوات الكهربائية الموجودة في المنزل كالأسلاك النحاسية، بطارية 4,5 V و قاطعة.

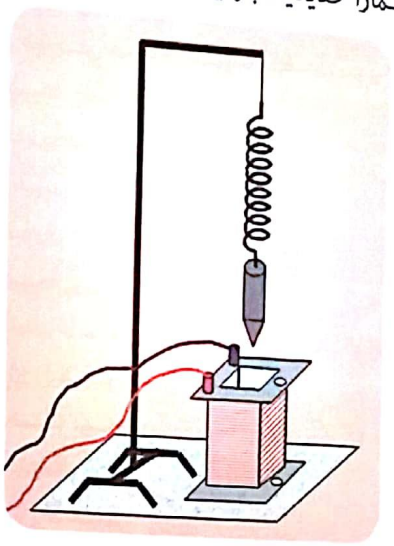
1. ما الطريقة التي تسمح لحمزة بالتقاط الإبرة؟
2. ارسم الدارة الكهربائية الموافقة للعملية، ما هي الظاهرة المتوقعة؟
3. هل تمكنه هذه العملية من التقاطها؟ علل إجابتك.

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

تمارين

18 النابض المهتز

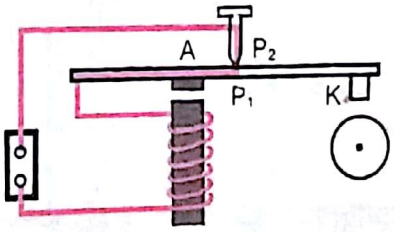
نثبّت مسمارا حديديا بنهاية نابض مرن معلق بحامل خشبي.



1. اشرح ماذا يحدث للمسمار عند توصيل الوشيعة بعمود كهربائي .
2. هل يبقى المسمار في الوضع نفسه بعد فصل العمود الكهربائي .

19 الجرس الكهربائي

تبين الصورة أدناه مخطط دارة كهربائية لمبدأ عمل الجرس الكهربائي، حيث يوجد قبل قطبي المغناطيس الكهربائي على مسافة قصيرة صفيحة رقيقة مع قطعة من الحديد اللين A. بين P_1 و P_2 يحصل الاتصال عن طريق مسمار معدني.



1. ما هي عناصر هذه الدارة الكهربائية؟
2. أي عنصر في الدارة يتمغنط؟
3. نغلق الدارة، فسّر، كيف يشتغل الجرس الكهربائي؟

20 المحرك الكهربائي

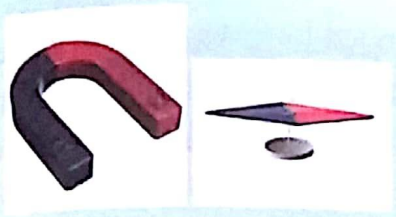
تخضع حركة زجاج نافذة السيارة الجانبي لمحرك كهربائي صغير .

- اشرح عمل هذا المحرك خلال عملية: غلق النافذة، توقفه، فتح النافذة .

21 تشغيل محرك القطار الكهربائي

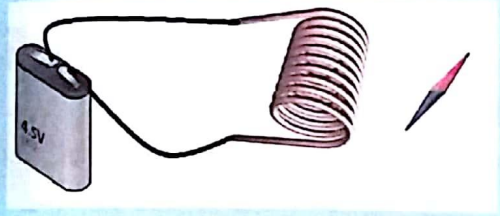
1. ثبّت على طاولة مغناطيسا على شكل حرف U.

و بعيداً عنه، اترك إبرة مغناطيسية تتوازن، حدّد الاتجاه الذي أخذته الإبرة المغناطيسية.

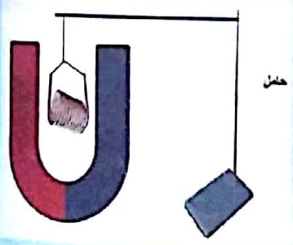


2. قرّب الإبرة المغناطيسية شيئاً فشيئا نحو المغناطيس ،سجّل ماتلاحظه. علل.
3. ابعد الإبرة المغناطيسية عن المغناطيس وضعها بجوار وشيعة، اربط طرفي الوشيعة بعمود كهربائي 4,5V.

أي وضع تأخذه الإبرة المغناطيسية قبل و بعد الربط؟ علل إجابتك.



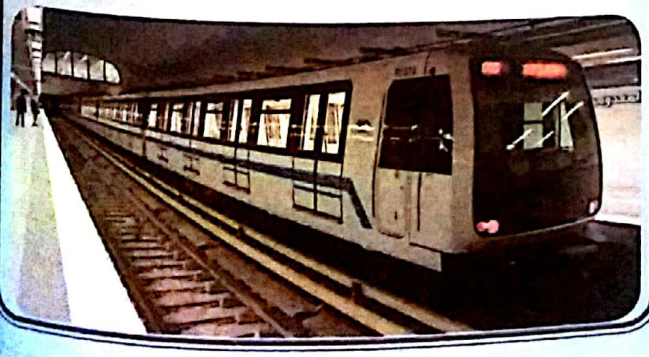
4. علّق الوشيعة بين فكي المغناطيس السابق بواسطة خيط عازل بحيث يكون وجهاها موازيين للخط الرابط بين فكي المغناطيس، ثم اربط طرفيها بالعمود الكهربائي السابق، اعكس التوصيل بين طرفيها.



- ماذا تلاحظ في الحالتين؟
- اعط عنواناً لهذه الظاهرة.

5. تستغل هذه الظاهرة في تشغيل محرك القطار الكهربائي لنقل المسافرين في الجزائر العاصمة.

- كيف تفسّر عملية انطلاق القطار من محطة الذهاب في اتجاه معين، توقفه بمحطة الوصول و رجوعه إلى محطة انطلاقه؟



https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

خبرات الإنسان مع المغناطيسية



جذب المسامير بالحجر المغناطيسي

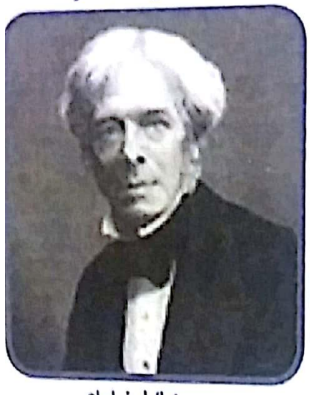
إن الخبرات مع المغناطيسية، بالنسبة للإنسان، بدأت منذ أكثر من ألفي عام، في مصر القديمة واليونان وآسيا الصغرى، أين وجدت حجارة لامعة فريدة من نوعها قادرة على جذب الحديد، إنها المغنتيت كما تسمى باليونانية، والحجر المغناطيسي، أول مغناطيس طبيعي معروف يمكنه جذب المسامير والأشياء الصغيرة من الحديد والفولاذ.

تعجب الإنسان في قدرة مادة على جذب مادة أخرى بدون أن تلمسها، ولديها خاصية مميزة، إذا وضعت قطعا صغيرة من الحديد بالقرب منها تقفز إليها وتبقى ملتصقة بها.



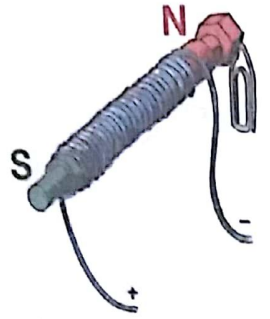
هانز كريستيان أورستيد

أجرى الكيميائي والفيزيائي الدنماركي هانز كريستيان أورستيد (H.Christian Oersted) في عام 1820 تجارب حول تأثير الكهرباء على الإبرة المغناطيسية. واكتشف أن الظواهر المغناطيسية لديها علاقة بالظواهر الكهربائية. وأطلق عليها فيما بعد الكهرومغناطيسية.



ميخائيل فراداي

وقد حفزت هذه التجربة البسيطة في وسائلها والكبيرة في أهميتها الفيزيائيين، للبحث أكثر في هذه العلاقة، وقالوا إذا كان في الواقع من الممكن صناعة مغناطيس بمساعدة التيار الكهربائي، فلماذا لا يكون من الممكن أيضا توليد الكهرباء باستخدام مغناطيس؟ وبعد ذلك بإحدى عشرة (11) سنة أعطى الفيزيائي الإنكليزي ميخائيل فراداي (Michael Faraday) أول فكرة لصنع محرك كهربائي انطلاقا من اكتشاف أورستيد للحقل المغناطيسي المتولد عن تيار كهربائي.



جذب ماسك حديدي بالمغناطيس الكهربائي

وهكذا تم بسرعة تحسين المغانط الكهربائية عن طريق نواة الحديد. وفي وقت اكتشاف أورستيد للظاهرة الكهرومغناطيسية كان معروفا بالفعل أن الحديد في الحقل المغناطيسي لمغناطيس هو نفسه مغناطيس، ولم تطل المدة حتى ظهرت فكرة مغنطة الحديد بمرور التيار الكهربائي في وشيعة، وفي العام نفسه نجح أندريه ماري أمبير، (André-Marie Ampère) الفيزيائي والرياضي الفرنسي (1775-1836)، في صناعة مغناطيس كهربائي قوي انطلاقا من مغناطيس كهربائي بسيط يتكون من نواة حديدية وسلك ناقل ملفوف حولها، يسري فيه تيار كهربائي.

الأسئلة

- ابحث في الموسوعات العلمية عن أعمال العلماء في المغناطيسية.
- بِمَ يتميز المغناطيس الكهربائي؟
- ابحث عن بعض التطبيقات التكنولوجية للمغناطيسية.

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

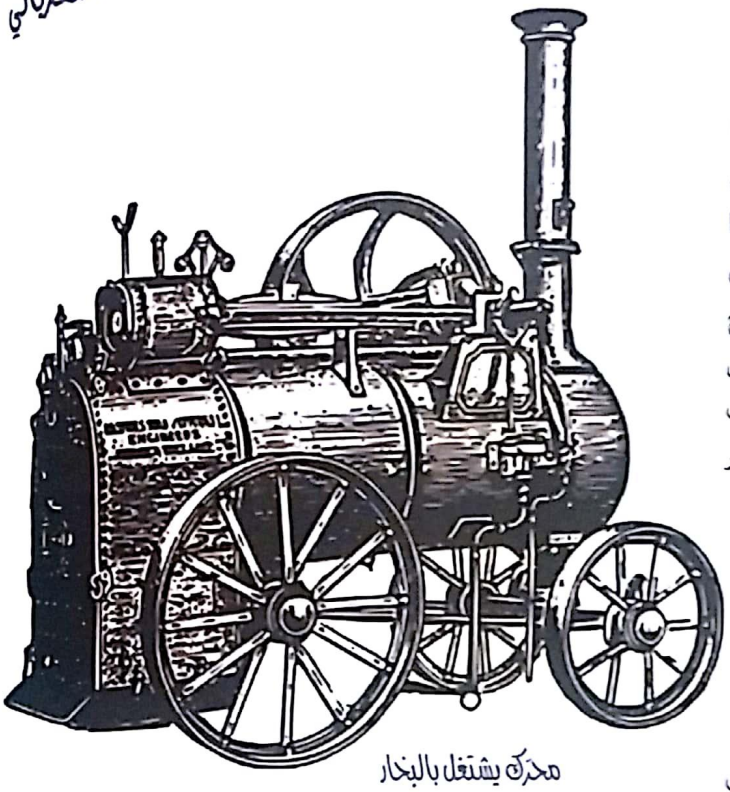
مشروع تكنولوجي

المحرك الكهربائي

المحرك عبر التاريخ

● يعيش الإنسان في العصر الحاضر في محيط غزته الأجهزة الكهربائية بشتى أنواعها لأنه يستعملها في كلّ مجالات الحياة. لقد أصبحت من الوسائل الضرورية التي لا يمكن الاستغناء عنها نظرا للخدمات الكبيرة والمتميّزة التي تقدّمها له في وقت قياسي لتسهيل أمور حياته اليومية، وأصبح يعتمد عليها كلّيا، لتوفير الوقت والجهد في كلّ المجالات كالتسلية، غسل الملابس، طحن مختلف الحبوب، تجفيف الشعر، ممارسة الرياضة، تحضير العجائن ....إلخ

● لم تعرف البشرية المحرّك الكهربائي مبكّرا، فقد ظهر أوّليا في بداية القرن التاسع عشر(1834م) و هو من النوع البخاري وقد استعمل لجر عربات النقل الخاصة بالأشخاص والبضائع. ومع دخول الثورة الصناعية في مطلع القرن التاسع عشر في انجلترا، ظهرت أنواع أخرى من المحرّكات، منها ما يشغل بالبنزين.



محرك يشتغل بالبخار

● وظهر المحرّك الكهربائي في عام (1823م) مع العالم الانجليزي (Michael Faraday) الذي فكّر في صنع محرك كهربائي بتوظيف اكتشاف العالم الدانماركي أورستد(Oersted) الخاص بالحقل المغناطيسي المتولّد عن تيار كهربائي. بتمعّن ودقّة، فاستغلّ اكتشاف أورستد واستطاع اختراع آلة تحوّل الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية، لكنّه كان بدائياً جداً ولا يمكن استغلاله لشيء مفيد.

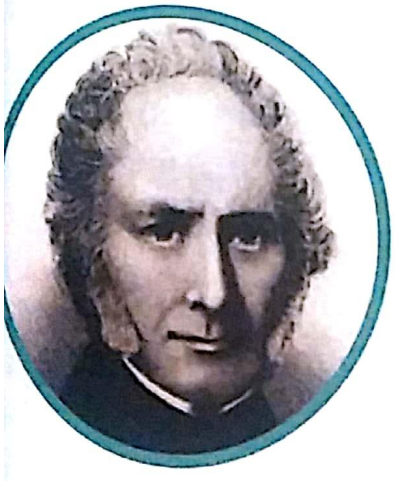
● جاءت دراسات وأبحاث العالم الانجليزي وليام ستورجون (William Sturgeon) بعد ذلك بالفائدة باختراع أوّل محرّك كهربائي عملي، الذي أحدث تطوّرا حقيقيا.



هانس كريستيان أورستد
(Hans Christian Oersted)



مايكل فارادي
(Micheal Faraday)

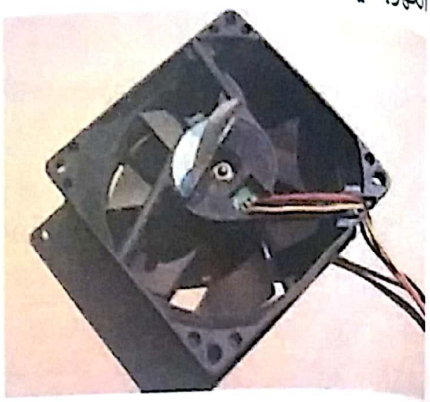


وليام ستورجون
(William Sturgeon)

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

المحرّك الكهربائي

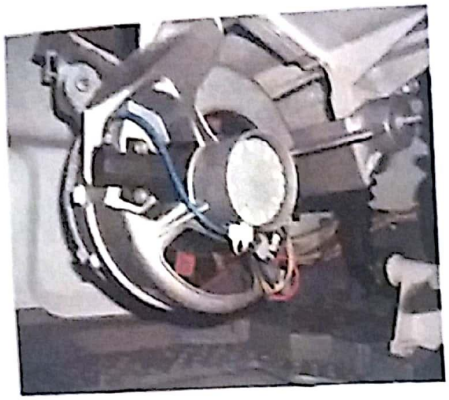
لاشك انك تعرف كثير من هذه الأجهزة التي تعمل بالمحركات الكهربائية في محيطك. وكونك الآن قد تعرفت من خلال النشاطات على العلاقة الوطيدة بين الكهرباء والمغناطيسية والتأثيرات المتبادلة بينهما من جذب وتنافر. وأنك الآن جاهز لتوظف معارفك ومهاراتك وخبرتك لإنجاز مشروعا هاما تجسم فيه كل من دور الكهرباء والمغناطيسية في تركيبة المحرك الكهربائي الذي يسمح بتحويل الطاقة الكهربائية إلى ميكانيكية.



محرّك مروحية حاسوب



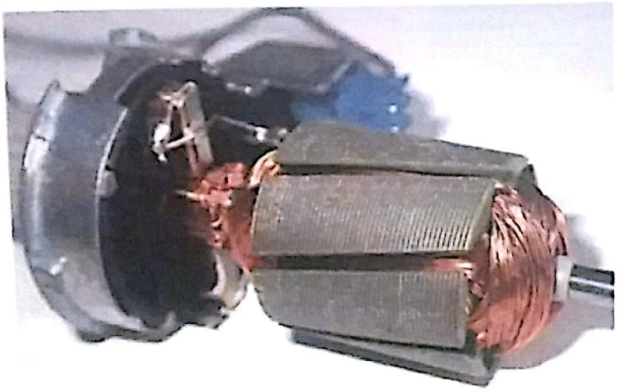
محرّك مجفف الشعر

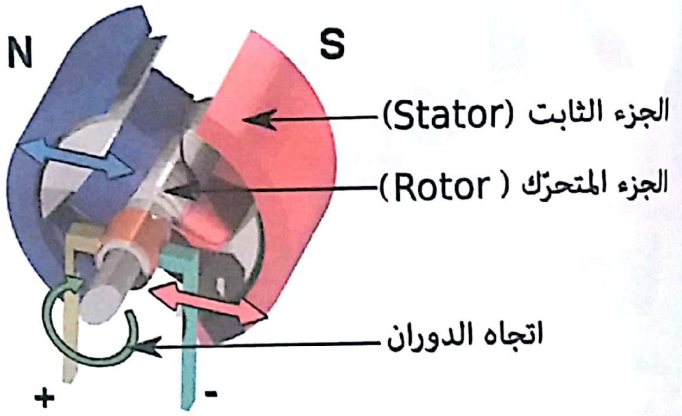


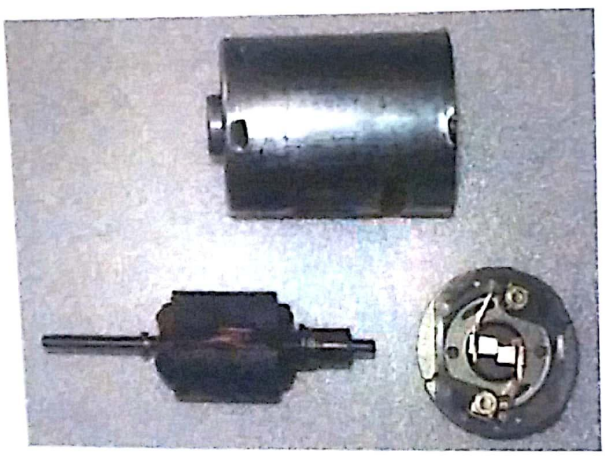
محرّك غسالة الثياب

المكونات الأساسية للمحرّك الكهربائي

في الشكل أدناه محرك كهربائي يتكوّن من جزء متحرّك وجزء ثابت وهما عبارة عن وشائع وأحيانا الجزء الثابت يستبدل بمغناطيس.







- خذ محرّكا كهربائيا للعبة قديمة وفكّكه ثمّ تعرّف على مختلف أجزائه، المتحرّكة والثابتة حتى تتشكّل لديك فكرة واضحة عن المحرّك الحقيقي، وطريقة اشتغاله.

يمكنك بمواد بسيطة ومتوفّرة عند محلات الخردوات (قطعة خشب، أسلاك معزولة، ساق معدنية مستطيلة الشكل، قضيبان مغناطيسيان، جزء من أنبوب النحاس، بطارية 9 فولط) تحقيق مشروع إنجاز محرّك كهربائي بتوظيف معارفك و تجاربك القبلية ومهاراتك.

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

الإنجاز

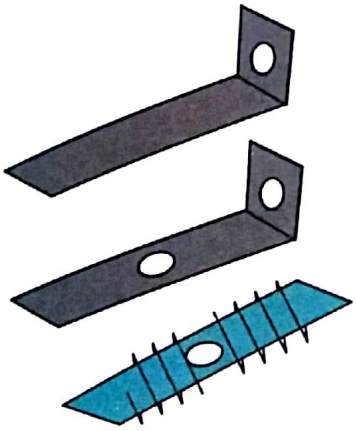
إنجاز المتحرض

1- حضّر قاعدة خشبية بالأبعاد التالية: $L\times l\times h=20\times 15\times 2\ cm^3$.

2- حضّر ساقا معدنية قطرها 5mm تقريبا طوله 10cm (مسمار طويل) و قضيبين مغناطيسيين طوليهما 6cm تقريبا.

3- حضّر ستّ صفائح حديدية بسمك ملمترين وبأبعاد $2\times 7\ cm^2$.

- قم بثقب أربعة منها في المكان المحدّد في الوثيقة ثم قم بطي النهاية المثقوبة بحوالي 2cm من نهايتها.
- استعمل تقديراتك عند الضرورة لاختيار مكان الثقب.



4- خذ صفيحتين واثقبهما على بعد 3cm من النهاية الأخرى بقطر الساق واللّتان تخصّصان لحمل محور الملف، ثم ثبّت هذه القطع الأربعة متقابلة بحيث تفصل بين كل قطعتين متقابلتين متماثلتين مسافة 8cm تقريبا.

5- أثقب الصفيحتين المتبقّيتين في المركز كذلك بقطر الساق، ثمّ ألصقهما مع بعضهما بالغراء القوي.

6- قم بلف حوالي 100 لفة بسلك معزول قطره 1mm إلى 1,5mm حول الصفيحتين الملتصقتين بحيث يكون عدد اللّفات بالتساوي تقريبا عند الطرفين.

- أترك دائما حوالي 30cm من السلك عند بداية اللّف وعند النهاية لأنّك ستستعمله في الخطوات التالية.

7- ثبّت الملف في مركز الساق عبر الثقب في مركزها بواسطة حلقتين (rondelles)توضعان على جانبي الثقب وتلصقان بالغراء القوي.

8- اقطع جزء من أنبوب نحاسي ذو قطر 2cm وبطول 3cm، ثمّ اقطعه طوليا وبصفة متناظرة للحصول على قطعتين متماثلتين. نضّفهما جيّدا بواسطة ورق الزجاج لإزالة كل الأوساخ العالقة بهما، ثم أثقب كل منهما عند الطرفين وبصفة متناظرة.

9- أنجز أسطوانة صغيرة من خشب(مقبض مكنسة يدوية مثلا)، أبعادها أصغر من أبعاد الأنبوب النحاسي ثمّ الصق عليها قطعتي النحاس السابقتين بصفة متقابلة بالغراء والبراغي في الثقبين الجاهزين لهذه الغاية بشرط أن لا تتلامسا.

10- أثقب هذه القطعة في مركزها بقطر الساق بواسطة مثقاب يدوي أو كهربائي. ثم ثبتها على الساق على بعد 2cm من مركزها.

11- ركّب الملف على حامله.

12- اربط نهايتي سلك الملف ببرغي القطعة النحاسية بعد إزالة المادة العازلة منهما (بحرقها بعود ثقاب) ثمّ نظّف الجزء المحترق.

13- استعمل بطارية 9V لتشغيل المحرّك.

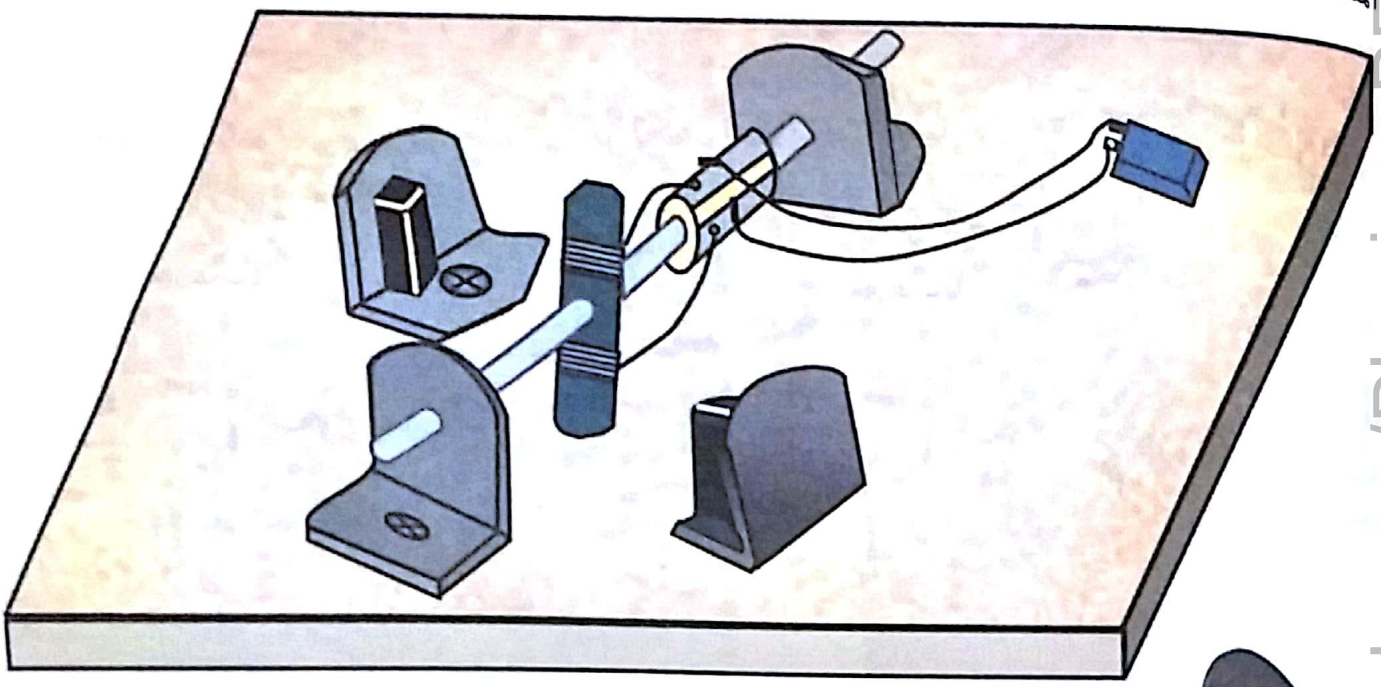
https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

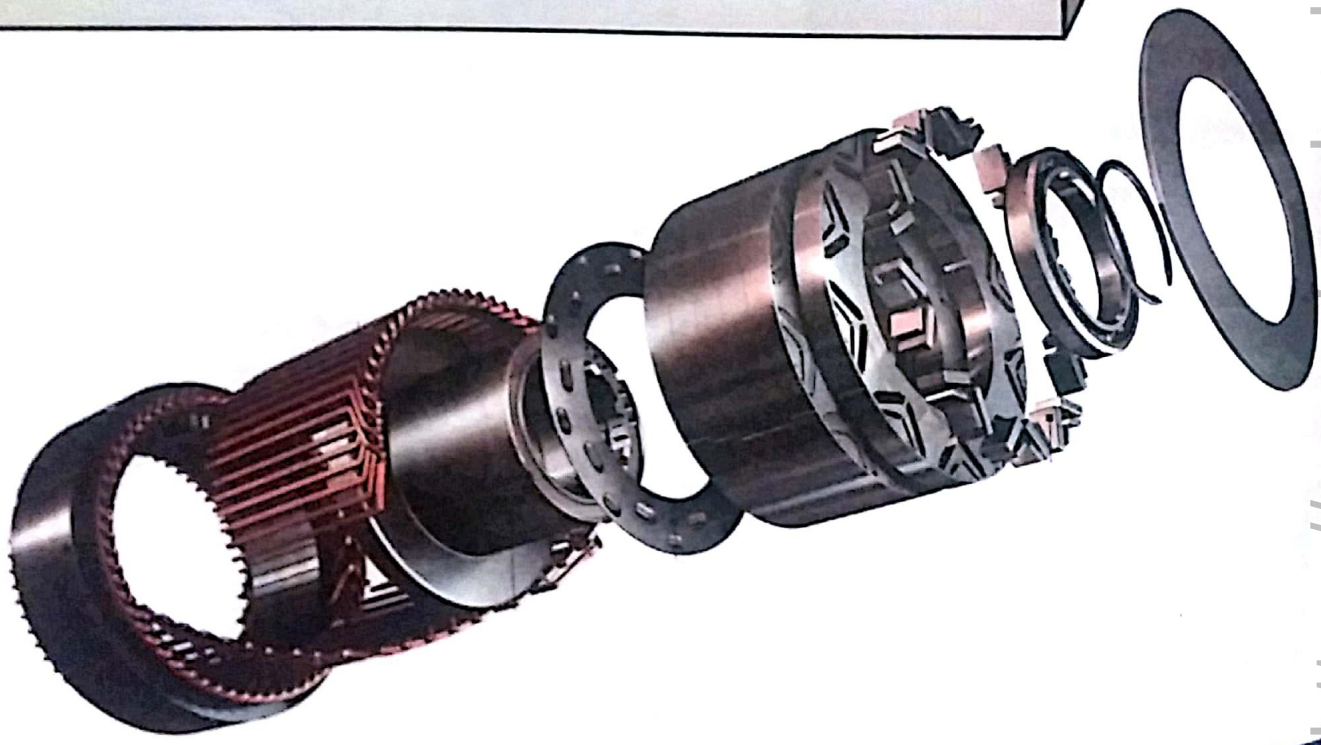
إنجاز المحرض

1- ركّب المغناطيسين على الصفيحتين بحيث يكون قطبيهما المتقابلين متضادين على الصفيحتين (أنظر المخطّط).

التجريب

صل نهايتي السلكين الناقلين الموصولين بالبطارية 9 V بكل من طرفي قطعتي النحاس، وشاهد ماذا يحدث على مستوى الملف.





اذهب بعيدا

بعد إنجازك للمشروع وأكتسابك مهارات عملية ومعرفتك لمبادئ عمل المحرّك الكهربائي، يمكنك الآن استغلال ذلك في إنجاز بعض الأجهزة الكهربائية (مروحة، مخلاط، لعبة أطفال ..... إلخ) من استرجاع بعض المحرّكات من ألعاب الأطفال.

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

أجري التقويم الذاتي

9- المغانط والحقل المغناطيسي المتولد عن المغناطيس

10

1. خ، 2- ص، 3- خ.

11

الحقل المغناطيسي يتجسّد بخطوطه

13

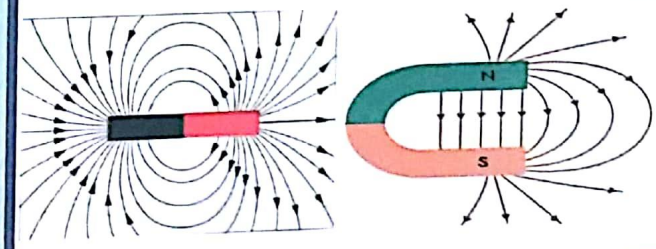
القطع النقدية التي تنجذب إلى مغناطيس هي التي فيها معادن فيرو مغناطيسية (الحديد والنيكل والكوبالت).

15

أ. لتحديد قطبي مغناطيس منفرد، نتركه يتدلّى بخيط بحرية، قطبه الذي يتجه نحو الشمال الجغرافي هو قطبه الشمالي.

ب. في وجود مغناطيس أخر معلوم القطبين، نقرّب قطبا مجهولا للمغناطيس الأول من قطب معلوم من المغناطيس الثاني وحسب نوع التأثير، نستنتج القطب المجهول ومنه القطب الثاني.

18



19

تُستعمل البوصلة المغناطيسية لرسم خطوط الحقل المغناطيسي حول مغناطيس معين لأن إبرة البوصلة مغناطيس دائم صغير يمكنه الدوران بحرية في مستوى أفقي حول محور شاقولي مدبب(الإجابة - أ).

21

نعلق القضيب لخيط و نلاحظ أنه يتجه وفق الإتجاه شمال جنوب المغناطسين.

28

- يبقى المغناطيس العلوي عالقا بسبب التنافر الحادث مع السفلي، كون القطبان المتقابلان متماثلان.
- عند عكسه، سيسقط على السفلي لتجاذبهما من جهة وبسبب جذب الأرض له.

30

- لا يجب أن تكون البوصلات من حديد حتى لا تتأثر بالأدوات الحديدية المنزلية.
- يمكن لبوصلة أن تعطي إشارات على وجود رواسب خام الحديد الكبيرة إذا غيرت وجهتها بجوار الرواسب.
- القطبان المتنافران هما (N-N) أو (S-S).

36

- المواد التي تنجذب إلى مغناطيس هي المواد المغناطيسية.
- يمكن أن يحدث انجذاب نحو مغناطيس عبر حاجز أي أنّ المغناطيس يؤثّر عن بعد، فمثلا يمكن وضع مساك الورق فوق طاولة خشبية وتحريكه بواسطة مغناطيس يحرّك من أسفل الطاولة (تحتها).

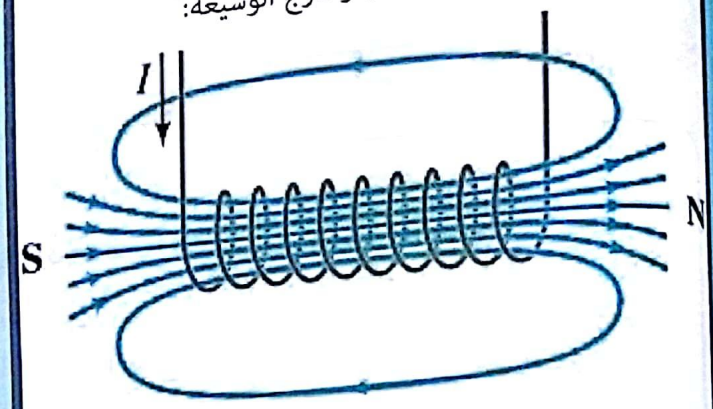


- يمكن مقارنة تأثير مغناطيسين بوضع مساك ورق على الطاولة وتقريب المغناطيس الأول منه ثمّ قياس المسافة التي يبدأ المغناطيس في جذب المساك وإعادة التجربة بالمغناطيس الثاني ومقارنة المسافتين.
- للمقارنة بين تأثير أقطاب مغناطيسية، نقرّب كلّ قطب من برادة الحديد ونقارن بين الكميات العالقة فيها.

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

06

المقارنة بين خطوط الحقل داخل وخارج الوشيعة:



مثلما يبينه الرسم، الخطوط متقاربة جدا داخل الوشيعة، عكس ما هو خارجها وتخرج من الشمال لتدخل من الجنوب فتكوّن حلقات معلقة.

09

- سبب انحراف الإبرة المغناطيسية هو ظهور حقل مغناطيسي بالوشيعة تحت تأثير التيار الكهربائي المار بها.
- الوجه الأيمن للوشيعة يكون مختلفا عن قطب الإبرة الذي ينجذب من الوشيعة.
- عند وضع نواة حديدية بالوشيعة، تنحرف الإبرة بسرعة أكبر.

10

عند غلق الدارة الكهربائية المكوّنة من الوشيعتين على التفرع، ينشأ حقلان مغناطيسيان حولهما بحيث أنّ الوجهين اليمينيين يكونان متماثلين ومنه الوجهان المتقابلان للوشيعتين مختلفان فيحدث بينهما تجاذب، فتقترب الوشيعة المعلّقة من الوشيعة الثابتة. وعند عكس التوصيل في إحدى الوشيعتين، يحدث بينهما تنافر.

12

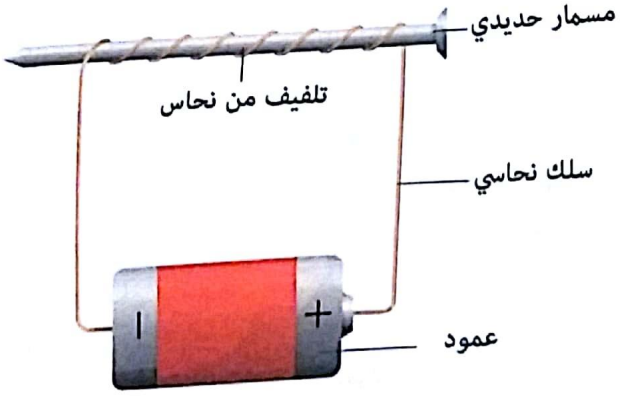
لا تستعمل في الرافعات المغناطيسية مغانط دائمة حتى يتسنى للسائق بتفريغ الحديد وذلك بقطع التيار الكهربائي. وإن لم يقطع، تبقى حمولة الحديد عالقة بالرافعة.

14

عندما نقرّب من المغناطيس وشيعة يجتازها تيار كهربائي، يحدث بينهما تأثير إما المغناطيس ينجذب أو يتباعد من الوشيعة(حسب جهة مرور التيار الكهربائي بها)، وعند عكس طريقة توصيل العمود، ينعكس التأثير بينهما.

17

الطريقة التي تسمح لحمزة باسترجاع الإبرة هي صناعة مغناطيس كهربائي في غياب، مغناطيس دائم.



عند غلق الدارة الكهربائية، ينشأ حقل مغناطيسي حول المسمار الذي يلعب دور مغناطيس فيمكنه الكشف عن الإبرة.

- يمكن لهذا الكهرومغناطيس أن يجذب الإبرة بشرط أن يتولّد فيه حقل كاف لذلك.

20

مبدأ تشغيل المحرك الكهربائي لرافع الزجاج:

عندما نريد رفع الزجاجة، نضغط على الزر وفق الوضعية المناسبة، الشيء الذي يسمح بتدوير المحرك في الجهة المرادة وبواسطة سلك، تُرفع الزجاجة.

عندما نريد إنزال الزجاج، نضغط في الجهة المعاكسة لسابقتها، ما يسمح للمحرك بالدوران في الجهة المعاكسة للأولى.

وعند التوقف من الضغط على الزر، يتوقف المحرك عن الدوران، فيتوقّف الزجاج عن الحركة.

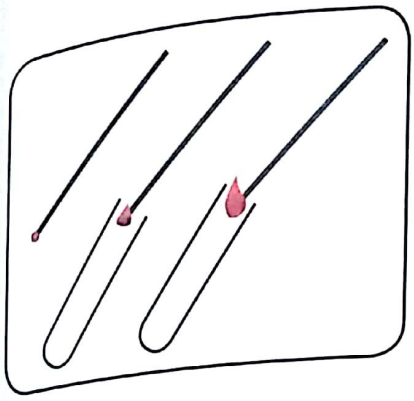
https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

بطاقة منهجية 01

كيف أكشف عن بعض الغازات؟

إنّ تشابه الكثير من المواد الكيميائية من حيث اللون (خاصة الشفافة بالنسبة للغازات والسوائل) أو الحالة الفيزيائية، يدفع بالكيميائي إلى إجراء تجارب خاصة كي يتعرّف بصفة قطعية عن بعض المواد.

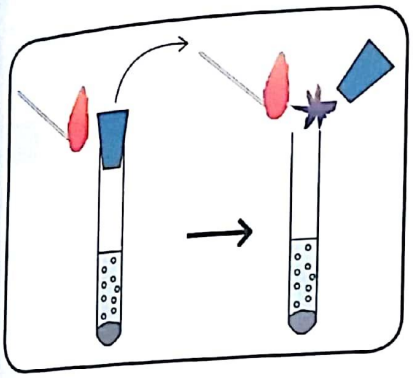
1. الكشف عن ثنائي الأكسجين



ندخل عود ثقاب يوشك على الانطفاء، في الأنبوب المحتوِي على الغاز، فنلاحظ توهّجه

النتيجة: غاز ثنائي الأكسجين يساعد على الاحتراق.

2. الكشف عن ثنائي الهيدروجين



نقرب عود ثقاب مشتعل من فوهة أنبوب فيه غاز الهيدروجين.

(يمكن الحصول على غاز ثنائي الهيدروجين بوضع قليل من الألمنيوم في أنبوب يحتوي على حجم من حمض كلور الماء ونسده بواسطة سدادة).

نلاحظ حدوث فرقعة مصحوبة بلهب أزرق.

النتيجة: الهيدروجين غاز قابل للتفرقع مع الأكسجين.

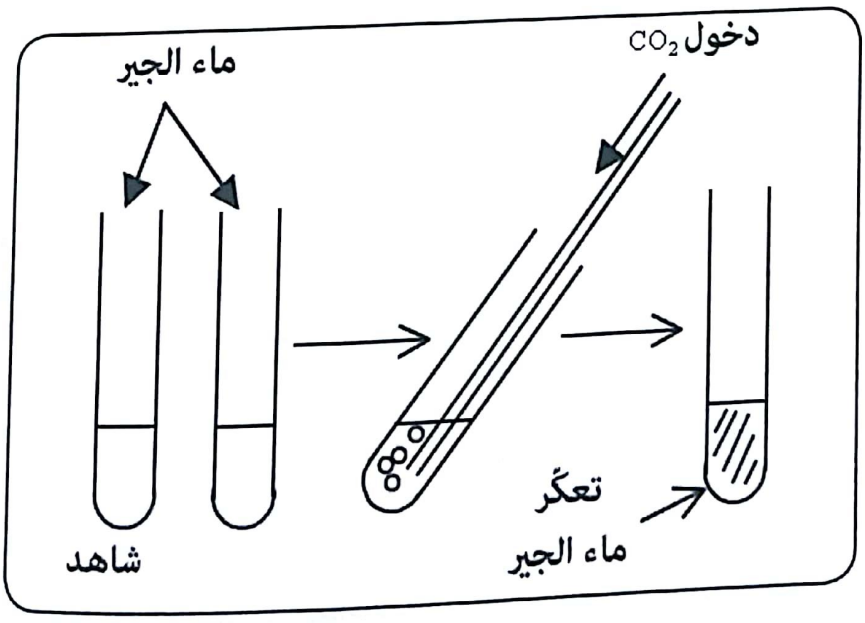
3. الكشف عن ثنائي أكسيد الكربون

نغرغر غاز ثنائي أكسيد الكربون في ماء الجير.

(يمكن إجراء التجربة ببساطة بالزفر بواسطة قصبة في الأنبوب المحتوي على ماء الجير)

نلاحظ تعكّر ماء الجير.

النتيجة: غاز ثنائي أكسيد الكربون يعكر ماء الجير.



https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

بطاقة منهجية 02

كيف أشعل و أطفئ موقد بنزن؟

إنّ موقد بنزن من بين الأدوات المتواجدة في المخبر، يستعمل في التسخين للحصول على نار درجة حرارتها تتعدى $1000\,°C$ حينما تكون التهوية جيدا. وقد تمّ تقديم في سنة 1855 نموذجا يعود أصلا لميكائيل فراداي.

- لإشعال موقد بنزن يجب متابعة الخطوات التالية:

- تأكد من أنّ قاعدة موقد بنزن ملامسة بصورة كاملة لبلاط الطاولة.
- أغلق فتحة دخول الهواء.
- قرّب عود ثقاب من الجهة الجانبية للمدخنة، ليس من الجهة العلوية.
- افتح صنبور دخول الغاز.
- اترك الهواء يدخل للحصول على مزيج غازي مناسب وذلك بالفتح التدريجي لفتحة دخول الهواء حتى الحصول على مخروط لهب أزرق داخل لهب عديم اللون.
- للإنقاص من ارتفاع اللهب، انقص من كمّية الغاز و ذلك بواسطة برغي الضبط.
- أغلق صنبور تدفق الغاز بعد الاستعمال.

ملاحظة : **يجب إشعال الموقد قبل وضعه تحت الزجاجية المراد تسخينها.**

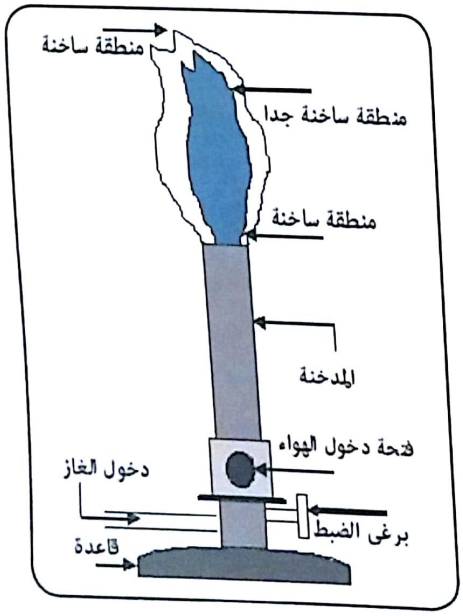
تتزايد شدة الشعلة مثلما تؤكده الصورة أدناه حيث:

1- شعلة مضيئة (كما هو في الولاعات)، متحصّل عليها بغلق فتحة دخول الهواء

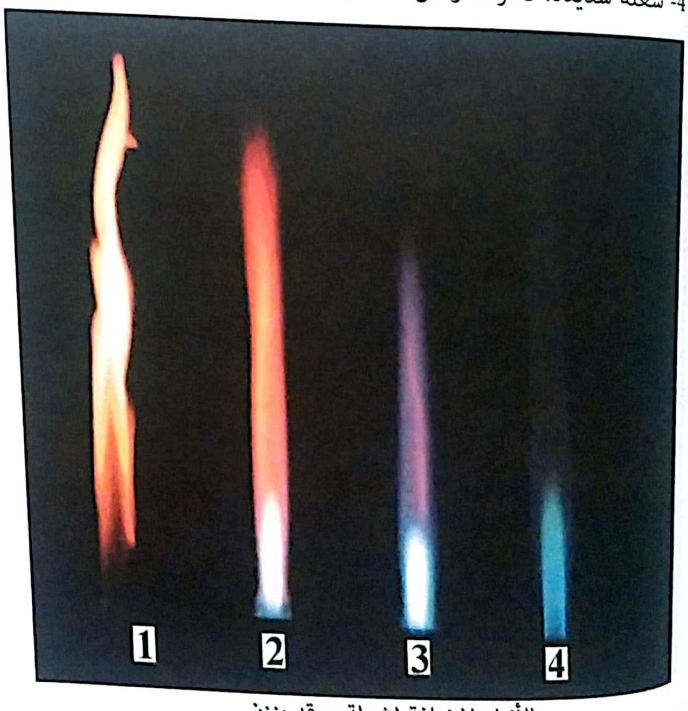
2- شعلة لطيفة

3- شعلة متوسطة تكاد لا ترى (لونها مزرقّ)

4- شعلة شديدة، لا نراها ولكن نسمعها)



رسم تخطيطي لموقد بنزن



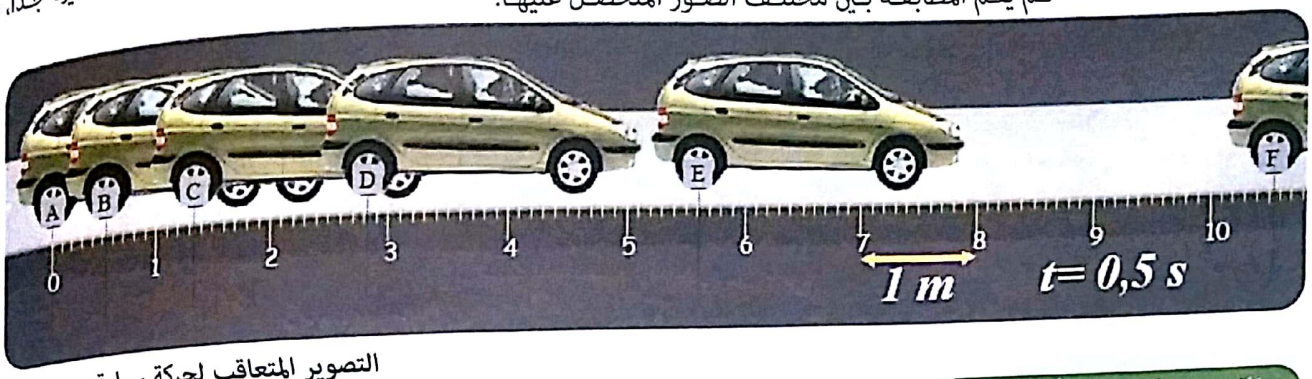
الأنواع المختلفة لشعلة موقد بنزن

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

بطاقة منهجية 03

كيف أوظف التصوير المتعاقب؟

من بين أهداف الميكانيك، دراسة حركات الأجسام من حيث المسار والسرعة.
من الممكن أن نتابع حركة جسم بالعين المجرّدة وباستعمال أدوات ملائمة (مقياس المتر، ميقاتية..).
وفي حالة الحركات السريعة، التي يتعذّر على العين متابعتها، توجد تقنيات أخرى، ومنها التصوير المتعاقب.
تعتمد هذه الطريقة على إنجاز صور للمتحرّك خلال مجالات زمنية متتالية ومتساوية وقصيرة جدًا،
ثمّ يتمّ المطابقة بين مختلف الصور المتحصّل عليها.



التصوير المتعاقب لحركة سيارة

1. التصوير المتعاقب لحركة سيارة

لدراسة حركة السيارة كجسم واحد، يمكن أخذ نقطة خاصة ولتكن النقطة السوداء اليسرى على العجلة الخلفية، في كلّ صورة، تحمل اسم حرف، وموضع السيارة الأول هو النقطة A، في التصوير 6 صور يفصل بين كلّ صورتين متتاليتين فاصل زمني قدره $t = 0{,}5s$.

2. تطبيق التصوير المتعاقب

أ- مسار السيارة : يبدو عيانيا أن مسارها مستقيم، كما يمكن التأكد من ذلك بواسطة مسطرة (النقاط F,E,D,C,B,A على استقامة واحدة).

ب- طبيعة الحركة : يظهر في التصوير المتعاقب أن المسافات التي قطعتها السيارة في مجالات زمنية متساوية ومتعاقبة هي في تزايد، ويعني هذا أن السرعة في هذه الحركة تتزايد. للتأكّد من ذلك، نحسب السرعات المتوسطة لقطع هذه المسافات.

جـ- حساب السرعات المتوسطة :

إن التصوير المتعاقب يُرفق دوما بسلّم وبالمجال الزمني الفاصل بين صورتين. في هذه الحالة نقرأ أنّ 1cm على المسطرة المرافقة للرسم يمثّل في الحقيقة 1m على الطريق.
لحساب المسافة المقطوعة خلال الفاصل الزمني الثابت ($t = 0{,}5\ s$)، يجب قياس المسافة AB الفاصلة بين النقطتين A و B و ضربها في السلّم، أي في هذه الحالة، نجد على الورقة $AB = 0{,}5\ cm$ ومنه المسافة الحقيقة المقطوعة هي $AB = 0{,}5\ m$.

وبما أنّ العلاقة التي تعطي السرعة المتوسطة هي $v = \frac{d}{t}$، يمكن حساب كلّ المسافات وقسمها على نفس المدة الزمنية $t = 0{,}5\ s$ و منه ال النتائج المدّونة في الجدول:

d(m)	AB= 0,5 m	BC= 0,8 m	CD=1,5 m	DE=2,8 m	EF= 4,9 m
v(m/s)	1 m/s	1,6 m/s	3 m/s	5,6 m/s	9,8 m/s

د- الملاحظة : نلاحظ أنّ قيم السرعة المتوسطة في تزايد.

هـ النتيجة : ممّا سبق، نستنتج أنّ حركة السيارة مستقيمة وسرعتها متزايدة.

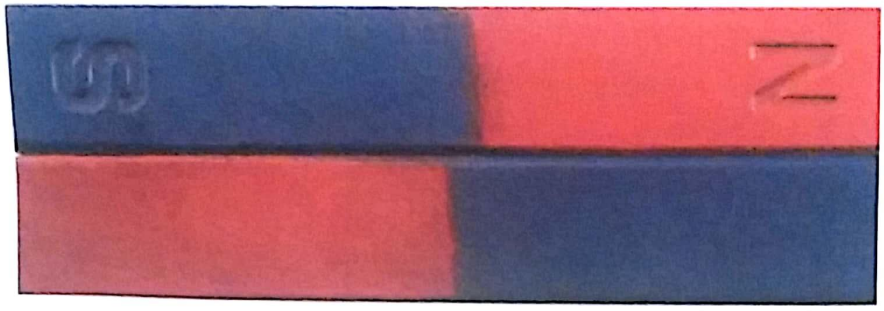
https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

كيف أحفظ المغانط في المخبر؟

إنّ المغانط والإبر الممغنطة من الأدوات الضرورية في ميدان الظواهر الكهرومغناطيسية، ولهذا السبب، نجدها في كلّ مخابرنا ولكن كثيرا ما نجدها قد فقدت مغنطتها وهذا لسوء المحافظة عليها.

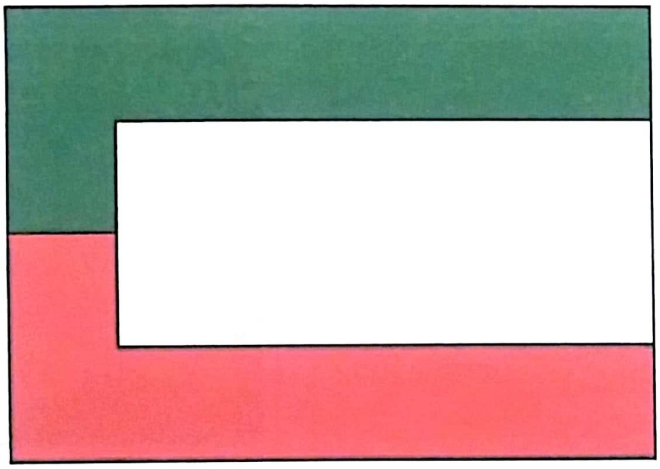
للحفاظ على قضبان مغناطيسية

شكّل، بالقضبان المغناطيسية، رباعي أضلاع أو أغلق القضيبين بقطعتين حديديتين ولكن مع عكس الأقطاب، بحيث القطب الشمالي للمغناطيس الأول يواجه القطب الجنوبي للمغناطيس الثاني (كما تبيّنه الصورة).



للحفاظ على مغانط شكلها حرف U

- للحفاظ على المغانط لها شكل حرف U، أغلق فكيه بقطعة حديدية.



بعض النصائح

- إذا فقدت إبرة ممغنطة مغنطتها، يمكن إعادة مغنطتها بدلك، عدة مرات وفي نفس الاتجاه، أحد طرفيها (قطبيها) بقطب قضيب مغناطيسي، و رافعا في كل مرة القضيب (لا تجري عملية الذهاب والإياب عل طولها).
- عند استعمال برادة الحديد في التجارب، يجب تغطية المغناطيس بورقة من البلاستيك حتى يسهل استرجاع البرادة.
- كما يجب أن نبعد المغانط، أثناء تخزينها، من كل مادة كيميائية.
- لا تضع مغناطيسا بقرب جهاز إلكتروني و هو يشتغل، مثل شاشة التلفزيون، لأن هذه الأجهزة تتأثر بالمغانط.

https://www.facebook.com/PhysiquePEM/

MS : 808/17
سعر البيع
237,53 دج
2018 - 2017
9 789931 003793
01 17 02 /17
ردمك: 3 379 00 9931 978
© موفم للنشر - السدامي ا، الجزائر 2017.
https://www.facebook.com/PhysiquePEM/