

المعادن والصخور:



المعدن:

- مادة طبيعية غير حية تُكوّن الصخور.
- يوجد أكثر من 3000 نوع من المعادن.

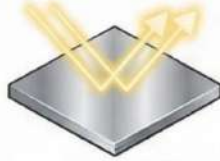


خصائص المعادن:



الحكاكة:

لون مسحوق المعدن عند حكه بقطعة خزفية بيضاء.



البريق:

طريقة انعكاس الضوء عن سطح المعدن.



القساوة:

قدرة المعدن على خدش غيره؛ الألماس أقسى المعادن، والتلك ألينها.



اللون:

مثل التلك أبيض، والتوباز له ألوان متعددة.

أنواع الصخور:



الصخور المتحولة:

تتكون بفعل الضغط والحرارة المرتفعين من صخور أخرى. أمثلة: الرخام، الكوارتزيت.



الصخور الرسوبية:

تتكون من تراكم الرواسب وتماسكها عبر زمن طويل. مثال: الحجر الرملي.



الصخور النارية:

تتكون من تبريد الماجما (في باطن الأرض أو على سطحها). أمثلة: الجرانيت، البازلت، الزجاج البركاني.

أهمية الصخور واستعمالاتها:



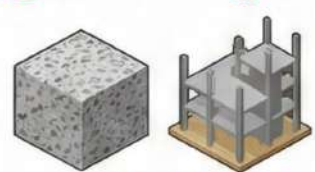
المتحولة:

الرخام للبلاط والأعمدة ومواقد النار.



الرسوبية:

الحجر الرملي للطباشير والإسمنت ومواد البناء.



النارية:

الجرانيت للبناء والمنشآت.

الماء:



أين يوجد الماء؟

- يغطي الماء معظم سطح الأرض، ومع ذلك تعاني بعض المناطق من شح المياه.

أنواع الماء:



- الماء المالح: يوجد في البحار والمحيطات، غير صالح للشرب أو الزراعة.



- الماء العذب: قليل الأملاح، يوجد في الأنهار والآبار والبرك، ومعظمه على

المياه الجوفية:



- ماء مخزون بين الصخور تحت سطح الأرض.
- يتسرب عبر التربة والشقوق حتى يتجمع فوق الصخور الصلبة.

الحصول على الماء العذب:



- الخزانات (طبيعية أو وشبكات الأنابيب.



- حفر الآبار للوصول إلى المياه الجوفية.

محطات تنقية المياه:



- يُنقى الماء للتأكد من صلاحيته قبل الاستخدام.

استخدامات الماء:



- الشرب، الزراعة والري، المصانع، الاستحمام والوضوء، الملاحاة، والأنشطة الرياضية والترفيهية.

المحافظة على الماء:

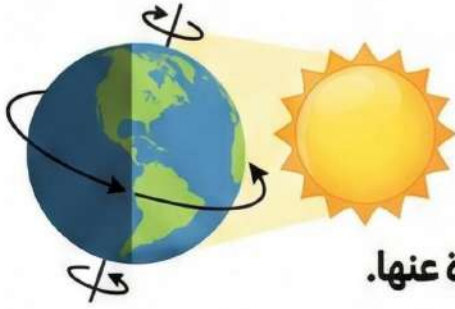


- إصلاح الأعطال وتسربات المياه.



- غلق الصنابير بعد الاستعمال.

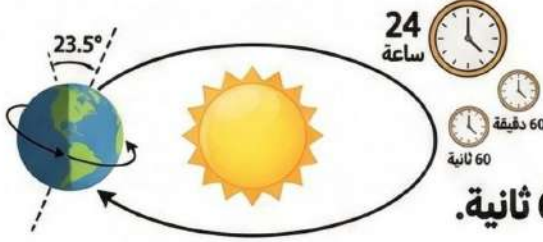
الأرض والشمس والقمر:



ما سبب حدوث الليل والنهار؟

- تدور الأرض حول محورها باستمرار.
- تكمل الأرض دورة كاملة حول محورها كل 24 ساعة.
- ينتج عن دوران الأرض حول محورها تعاقب الليل والنهار.
- يكون النهار في الجهة المقابلة للشمس، والليل في الجهة البعيدة عنها.

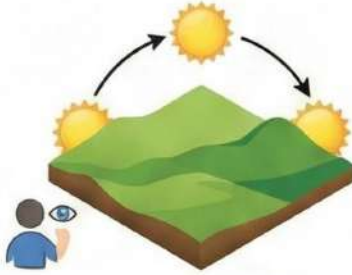
الأرض تدور:



- تدور الأرض حول الشمس، وتدور أيضاً حول محورها.
- المحور خط وهمي يصل بين القطبين الشمالي والجنوبي.
- تقسم الـ 24 ساعة إلى 60 دقيقة لكل ساعة، والدقيقة إلى 60 ثانية.

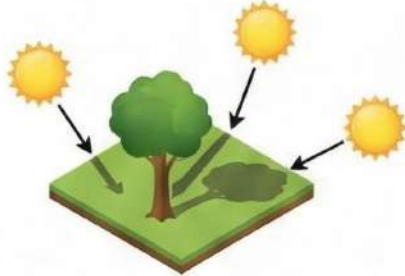
الحركة الظاهرية:

- تبدو الشمس وكأنها تتحرك في السماء بين الشروق والغروب.
- تسمى هذه الحركة بالحركة الظاهرية للشمس.
- مع دوران الأرض حول محورها تتعاقب فترتا الليل والنهار.



الظل:

- يتكون الظل عندما تعترض الأجسام مسار أشعة الشمس.
- تتكون منطقة معتمة خلف الجسم تسمى الظل.
- يتغير طول الظل بتغير موقع الشمس في السماء.



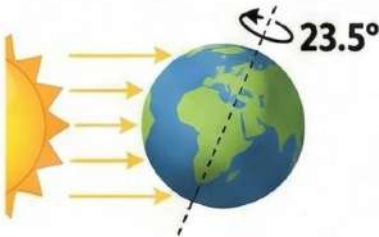
حدوث الفصول الأربعة:

- تدور الأرض حول الشمس في مدار إهليجي.
- المدار هو المسار الذي يسلكه الجسم المتحرك حول جسم آخر.
- يستغرق دوران الأرض حول الشمس 365.25 يوماً، أي سنة واحدة.



محور الأرض مائل:

- محور الأرض غير رأسي ويميل بزاوية مقدارها 23.5 درجة.
- يبقى ميل المحور في الاتجاه نفسه أثناء دوران الأرض حول الشمس.
- بسبب ميل المحور سقوط أشعة الشمس بزوايا مختلفة.



الفصول الأربعة:

- ينتج عن ميل محور الأرض ودورانها حول الشمس الفصول الأربعة.
- الفصول الأربعة هي: الصيف، الشتاء، الخريف، الربيع.



الدرس الثاني

القمر

كيف يبدو القمر؟

- يبدو القمر أكبر وأكثر إنارة من الأجرام السماوية الأخرى.
- لا يصدر القمر ضوءاً من نفسه.
- ضوء القمر ناتج عن انعكاس ضوء الشمس الساقط عليه.

القمر والأرض:

- القمر أقرب أجرام الفضاء إلى الأرض.
- يبعد القمر عن الأرض مسافة 384000 كم.
- صخور القمر تشبه الصخور التي على الأرض.
- القمر أصغر كثيراً من الأرض.
- لا يوجد للقمر غلاف جوي.
- سطح القمر خال من الماء.
- درجة الحرارة على سطحه مرتفعة جداً نهاراً ومنخفضة جداً ليلاً.
- لا توجد حياة على القمر.

أطوار القمر:

- هي الأشكال الظاهرية للقمر أثناء دورانه حول الأرض.
- يدور القمر حول الأرض في مدة 29 يوماً.
- تعادل دورة القمر شهراً تقريباً.
- يعتمد التقويم الهجري (القمرى) على دورة القمر.

الخصوف والكسوف:

خصوف القمر:

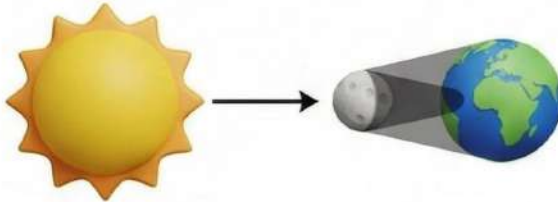
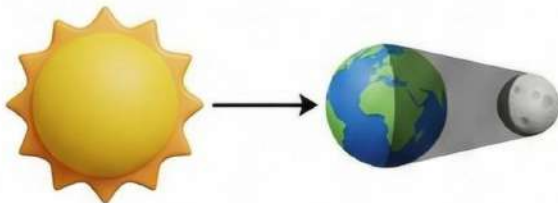
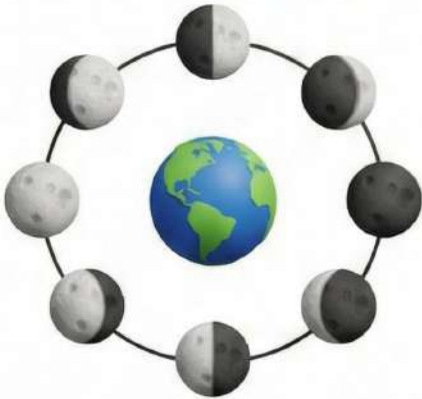
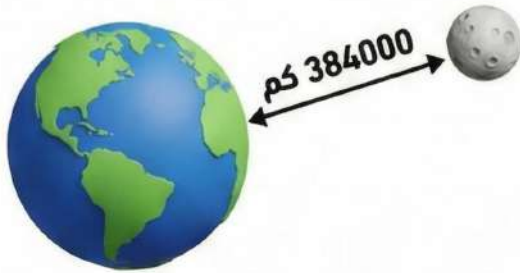
- يحدث عندما تلقي الأرض بظلها على القمر.
- تقع الأرض بين الشمس والقمر.
- يمر القمر في منطقة الظل فيبدو معتماً.

كسوف الشمس:

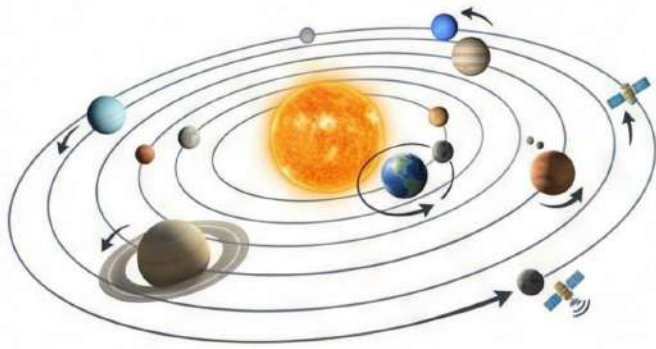
- يحدث عندما يقع القمر بين الشمس والأرض.
- يلقي القمر بظله على الأرض.
- يكون الكسوف كلياً عندما يحجب القمر الشمس كلها.
- يكون الكسوف جزئياً عندما يحجب جزءاً من الشمس.

السلامة عند حدوث الكسوف والخصوف:

- يمكن مراقبة خسوف القمر بأمان.
- النظر إلى الشمس يضر بالعين حتى أثناء الكسوف.
- قد يسبب النظر إلى الشمس العمى.
- النظارات الشمسية لا تحمي العينين.
- يجب عدم النظر مباشرة إلى الشمس.



النظام الشمسي:



ما النظام الشمسي؟

- القمر تابع للأرض ويدور حولها.
- كل جسم يدور حول جسم آخر يسمى تابعاً له.
- للشمس عدة توابع تدور حولها.
- تشكل الشمس وتوابعها ما يسمى بالنظام الشمسي.
- يبلغ اتساع النظام الشمسي ملايين الكيلومترات.
- تقع الشمس في مركز النظام الشمسي.

الشمس:

- الشمس هي النجم الوحيد في النظام الشمسي.
- النجم كرة من الغازات الساخنة ينبعث منها الضوء والحرارة.
- الشمس أقرب النجوم إلى الأرض.
- تبدو أكبر وأكثر لمعاناً من باقي النجوم لبعدها عنا.

الكواكب:

- أجسام كروية تابعة للشمس.
- اكتشف العلماء ثمانية كواكب في النظام الشمسي.
- الكواكب أصغر وأبرد من النجوم.
- لا تضيء الكواكب بذاتها بل تعكس أشعة الشمس.

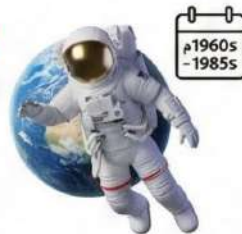
الدوران حول الشمس:

- تدور الكواكب حول الشمس في مدارات إهليلجية الشكل.

كيف ندرس النظام الشمسي؟

رواد الفضاء:

- بدأت الرحلات الفضائية في ستينات القرن الماضي، وشارك العرب منذ عام 1985م.



التلسكوب:

- يجعل الأجسام البعيدة تبدو قريبة، وهو اختراع جاليليو.



مسبار الفضاء:

- عربية غير مأهولة ترسل الصور والمعلومات من الفضاء إلى الأرض.



المكوك والمحطة الفضائية:

- تساعد على إجراء التجارب وإطلاق الأقمار الاصطناعية، ويمكن لرواد الفضاء الإقامة فيها.



الدرس الثاني

النظام الشمسي:**كيف تصنف الكواكب؟****الكواكب الصخرية:**

• عطارد، الزهرة، الأرض، المريخ.

الكواكب الغازية:

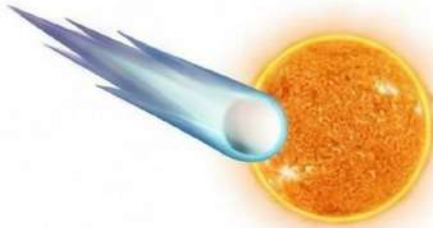
• المشتري، زحل، أورانوس، نبتون.

الكواكب القزمة:

• كواكب صغيرة من الصخور والجليد، ومن أمثلتها بلوتو الذي صنف كوكباً قزماً عام 2006م.

**هل هناك أجرام أخرى في نظامنا الشمسي؟**

• توجد أجسام أصغر تدور حول الشمس مثل المذنبات والكويكبات.

المذنبات:

• تتكون من الصخور والجليد والغبار.
• تتحرك في مدار طويل وضيق حول الشمس.
• يتكون لها ذيل من الغاز والغبار عند اقترابها من الشمس.

الكويكبات:

• كتل صخرية أصغر من الكواكب.
• يوجد آلاف الكويكبات في النظام الشمسي.
• يتركز معظمها بين المريخ والمشتري.

النيازك والشهب:

• تنتج عن تصادم الكويكبات شظايا صخرية أو معدنية.
• تسمى شهباً عند دخولها الغلاف الجوي.
• تسمى نيازك إذا وصلت إلى سطح الأرض.

أهمية الشمس:

• تمد المخلوقات الحية بالضوء والطاقة الحرارية.
• تعد مصدراً لطاقة دورة الماء.
• تؤثر في الظواهر الجوية.

الوقاية من أشعة الشمس:

• يجب عدم التعرض الطويل لأشعة الشمس المباشرة.
• قد تسبب أضراراً للعينين والجلد.

الدرس الأول

القياس:



كيف نقيس المادة؟

• القياس وعدّ المربعات من وسائل المقارنة بين المساحات.

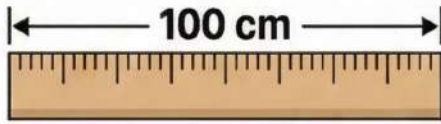
• يستخدم العلماء وحدات قياس متفق عليها عالمياً.

• لكل وحدة قياس مضاعفات وأجزاء.

• من المقاطع: (كيلو) تعني 1000، و(سنتي) و(ملي) لأجزاء الوحدة.

• المتر الواحد = 100 سنتيمتر.

• الكيلومتر الواحد = 1000 متر.



الطول والعرض:

• الطول: عدد وحدات القياس من أحد طرفي الجسم إلى الطرف الآخر.

• العرض: عدد وحدات القياس عبر الجسم عرضياً.

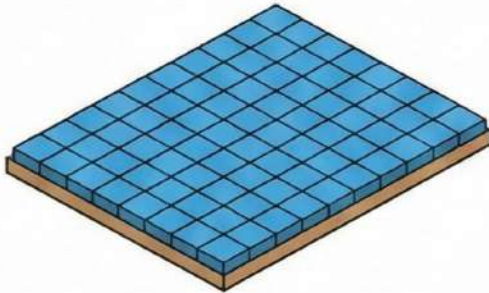


المساحة:

• تبين عدد المربعات التي تغطي سطحاً ما.

• مساحة المستطيل = الطول × العرض.

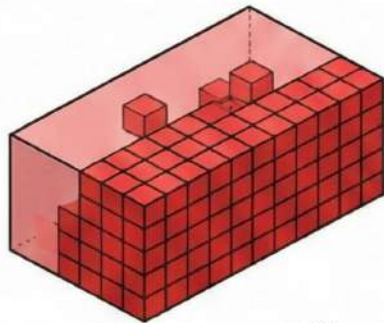
$$\text{المساحة} = \text{الطول} \times \text{العرض}$$



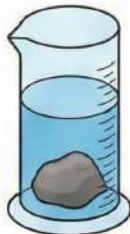
الحجم:

• يصف عدد المكعبات التي تملأ جسماً ما.

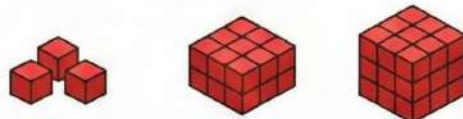
• حجم متوازي المستطيلات = الطول × العرض × الارتفاع



يمكن قياس حجم الأجسام غير المنتظمة المنتظمة باستخدام الماء



$$\text{الحجم} = \text{الطول} \times \text{العرض} \times \text{الارتفاع}$$

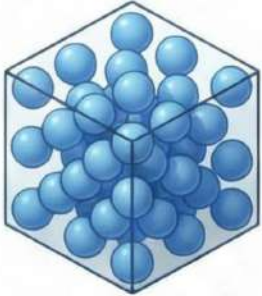


الدرس الأول

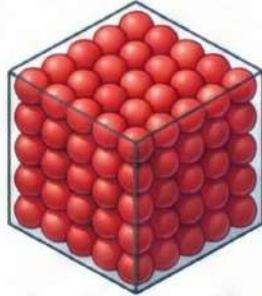
القياس:

1 كيف نقيس المادة؟

2 الكثافة:



كتلة صغيرة، حجم كبير



كتلة كبيرة، حجم صغير

- العلاقة بين الكتلة والحجم تسمى الكثافة.
- الكتلة: كمية المادة التي تشغل حيزاً ما.
- الكثافة: كمية الكتلة في وحدة حجم واحدة.
- تصف مدى تقارب أجزاء المادة.

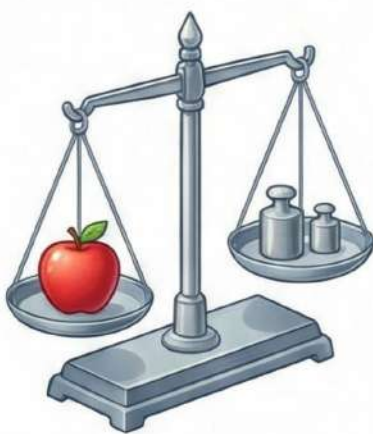
$$\text{الكثافة} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}} = \text{الوزن} \div \text{الحجم}$$

3 الطفو أم الغمر؟



- تؤثر كثافة الجسم في طفوه أو غمره.
- الطفو سببه قوة السائل المؤثرة من أسفل إلى أعلى.
- يطفو الجسم إذا كانت كثافته أقل من كثافة السائل أو الغاز.

4 الوزن:



قياس الكتلة



قياس الوزن

- الوزن طريقة أخرى لقياس المادة.
- الكتلة: كمية المادة في الجسم.
- الوزن: قوة الجذب بين الجسم وكوكب مثل الأرض.
- الجاذبية: قوة التجاذب بين جميع الأجسام.
- تقاس الكتلة بالميزان ذي الكفتين.
- يقاس الوزن بالميزان النابضي.
- وحدة قياس الوزن هي النيوتن.

كيف تتغير المادة



ما التغيرات الفيزيائية؟

- لا ينتج عنها مواد جديدة.
- تبقى المادة الأصلية دون تغير في الكتلة أو الحجم.
- أمثلتها: ثني الورقة، تقطيعها، سحق المادة، مطها، ليها، التبريد والتسخين.



التغيرات الفيزيائية من حولنا:

- تشقق الأسمنت وتفتته دون تغير صفاته.



دلائل حدوث التغيرات الفيزيائية:

- التغير في الحجم أو الشكل أو الملمس أو الحالة.

كيف تتغير حالة المادة؟



- حالات المادة: صلبة، سائلة، غازية.
- تغير الحالة تغير فيزيائي.
- قد يتغير الحجم ولا تتغير الكتلة.

التسخين:



- تسخين الصلب يحوله إلى سائل.
- تسخين السائل يؤدي إلى غليانه وتحوله إلى غاز.
- الغليان: تحول السائل إلى الحالة الغازية.

التبخّر:



- تحول بطيء من سائل إلى غاز دون غليان.
- مثال: تبخر مياه البحار عند تعرضها للشمس.

التبريد:

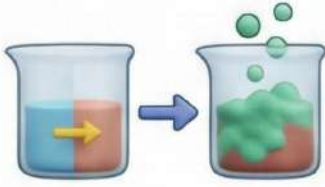


- تبريد الغاز يؤدي إلى التكثف (غاز → سائل).
- تبريد السائل بدرجة كافية يؤدي إلى التجمد (سائل → صلب).

الدرس الثاني

كيف تتغير المادة

ما المقصود بالتغيرات الكيميائية؟



- ينتج عنها مواد جديدة تختلف في خصائصها.



- الصدأ تغير كيميائي للحديد.



- يصاحبها امتصاص أو إنتاج طاقة.



- أمثلتها: طبخ الطعام، انطلاق الغازات، فقد البريق.

دلائل حدوث التغير الكيميائي:



- تغير اللون.



- ظهور فقاعات.



- انبعاث رائحة.



- انطلاق حرارة.

المخاليط

ما المخلوط؟

- مادتان أو أكثر تختلطان معاً.
- تحتفظ كل مادة بصفات الكيمائية.



المخاليط في حياتنا اليومية:



- السلطة، كريمات الترطيب، الشامبو، مساحيق التجميل.

المحاليل مخاليط:

- المحلول مخلوط متجانس من مادتين أو أكثر.
- تذوب بعض المواد الصلبة في السوائل مثل الملح والسكر.



السبائك محاليل:

- تنتج من خلط عنصرين أو أكثر أحدهما فلز.
- أمثلة: البرونز، الفولاذ.



الخصائص الكيميائية:

- تحتفظ المواد في المخلوط بخصائصها.
- قد تكتسب المحاليل خصائص جديدة.



كيف نفصل مكونات المخلوط؟

- باستخدام الخصائص الفيزيائية.



المغناطيس:

- يفصل المواد التي يجذبها مثل الحديد.
- تسمى بالجاذبية المغناطيسية.



الترشيح:

- يفصل المواد حسب أحجامها.
- يستخدم لفصل المواد الصلبة عن السائلة.



الترسيب:

- يحدث بسبب اختلاف الكثافة بين مكونات المخلوط.

كيف يمكن فصل أجزاء المحاليل؟



التبخير:

- يتبخر الماء من المحلول ويبقى المذاب المذاب الصلب مترسباً.



التقطير:

- يستخدم لفصل سائلين يختلفان في درجة الغليان.
- يستخدم في فصل البنزين النفط الخام.

الدرس الأول

القوى والحركة



ما الحركة؟

- الجسم في حالة حركة عندما يتغير موقعه باستمرار.

الموقع:



- هو مكان وجود الجسم.
- يتغير موقع الجسم عندما يتحرك.
- يوصف الموقع بمقارنته بأشياء حوله تسمى نقطة المرجع.
- تستخدم كلمات مثل: فوق، تحت، يمين، شمال لتحديد الموقع.



- يمكن تحديد الموقع باستخدام المسافة بين نقطتين.

السرعة:



- جميع الأجسام المتحركة لها سرعة.
- السرعة هي التغير في المسافة بمرور الزمن.

السرعة المتجهة:

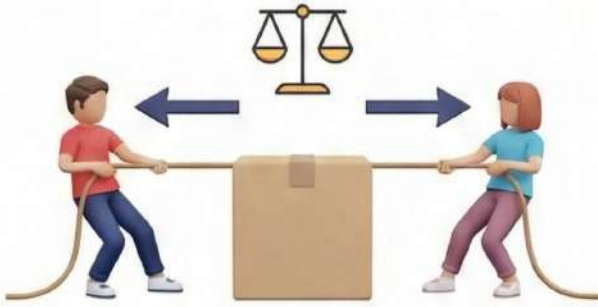


- السرعة تصف مقدار سرعة الجسم فقط.
- السرعة المتجهة تصف مقدار السرعة واتجاه الحركة معاً.

الدرس الثاني

تغير الحركة

كيف تؤثر القوى في الحركة؟



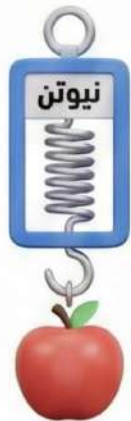
القوى المتزنة:

- مجموعة قوى تؤثر في جسم واحد.
- تلغي بعضها بعضاً.
- تكون متساوية في المقدار ومتعاكسة في الاتجاه.
- لا تغير اتجاه حركة الجسم.
- عندما يكون الجسم ساكناً تكون القوى متزنة.



القوى غير المتزنة:

- قوى غير متساوية تؤثر في الجسم.
- تسبب تغير حركة الجسم.
- يكون اتجاه الحركة نحو القوة الأكبر.
- تقاس القوة بوحدة نيوتن.



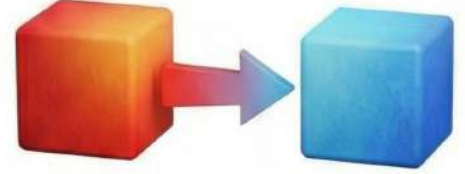
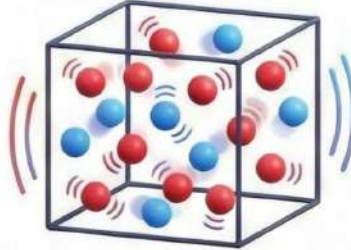
الوزن والقوة:

- الوزن يقاس بوحدة نيوتن.
- جميع الأجسام لها وزن.
- وزن الجسم ناتج عن قوة الجاذبية الأرضية.

الدرس الأول

الحرارة

ما الحرارة؟



- الحرارة هي انتقال الطاقة الحرارية من جسم إلى آخر.
- الطاقة الحرارية تجعل جسيمات المادة في حالة حركة.
- تحتاج المخلوقات الحية إلى الطاقة الحرارية لتبقى دافئة.
- تنتقل الحرارة دائماً من الأجسام الأسخن إلى الأجسام الأبرد.

انتقال الحرارة:



- تنتقل الحرارة من محمصة الخبز الساخنة إلى الهواء البارد من حولها.

قياس درجة الحرارة:



سلسيوس
100 درجة
غليانه
درجة تجمد الماء
صفر



- التسخين يغير درجة حرارة الأجسام.
- تقاس درجة الحرارة بمقياس يسمى الترمومتر.
- يحتوي مقياس الحرارة على الكحول أو الزئبق. ودرجة غليانه 100.
- تستخدم وحدة السلسيوس في القياس.

الحرارة

كيف تنتقل الحرارة؟



• التوصيل الحراري: انتقال الحرارة في المواد الصلبة عند التلامس.



• الحمل الحراري: انتقال الحرارة في السوائل والغازات.



• الإشعاع الحراري: انتقال الحرارة في الفراغ دون وسط ناقل.

المادة الموصلة والمادة العازلة:

العازلة	الموصلة
<p>• المواد العازلة لا تنقل الحرارة جيداً مثل: الصوف، الخشب، الدهون.</p>	<p>• المواد الموصلة تنقل الحرارة جيداً مثل: النحاس، الكروم، الحديد.</p>

كيف تغير الحرارة المادة؟



• جسيمات المادة في حركة مستمرة.
• اكتساب الجسيمات طاقة أو فقدها يسبب تغير المادة.

التغيرات الفيزيائية والتغيرات الكيميائية:



• تغيرات الحرارة في المادة تعد تغيرات فيزيائية.



• الاحتراق تغير كيميائي ناتج عن الحرارة.

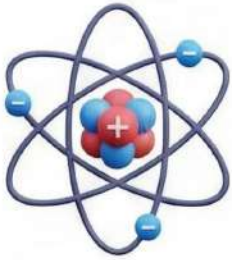
تغير الحالة:



• عند اكتساب المادة حرارة كافية تتغير حالتها.
• تسخين الصلب يؤدي إلى انصهاره وتحوله إلى سائل.
• استمرار التسخين يحوله إلى غاز.

الدرس الثاني

الكهرباء



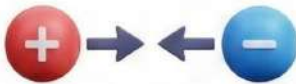
ما الشحنة الكهربائية؟

- تتولد الكهرباء نتيجة الشحنات الكهربائية.
- الشحنات صغيرة جداً ولا يمكن رؤيتها أو قياس وزنها.

الجسيمات الموجبة والجسيمات السالبة:

- الذرة أصغر جزء في المادة.
- تحتوي على جسيمات موجبة (+) وجسيمات سالبة (-).

تفاعل الشحنات:



- الشحنات المختلفة تتجاذب وتتجاذب.



- الشحنات المتشابهة تتنافر.



- تساوي عدد الشحنات يجعل المادة متعادلة كهربائياً.

تجمع الشحنات:

- تتحرك الشحنات عند تلامس جسمين.
- الشحنات السالبة هي التي تتحرك غالباً.



الكهرباء الساكنة:

- هي تجمع الشحنات الكهربائية على سطح جسم.
- تزداد عند ذلك الأجسام معاً.



كيف تتحرك الشحنات الكهربائية؟

- اللسعة الكهربائية سببها تفريغ الشحنات المتجمعة.



التفريغ الكهربائي:

- انتقال سريع للشحنات الكهربائية بين الأجسام.

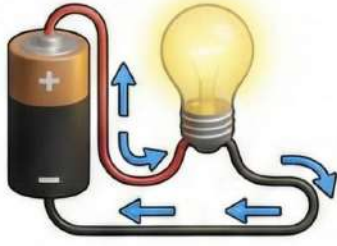


البرق:

- يحدث نتيجة تفريغ الكهرباء الساكنة في العواصف.



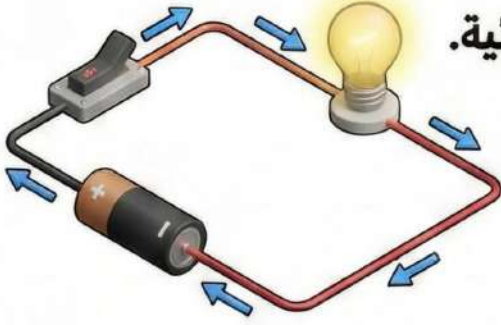
الكهرباء



التيار الكهربائي:

- هو سريان الشحنات الكهربائية في مادة موصلة.

الدوائر الكهربائية:



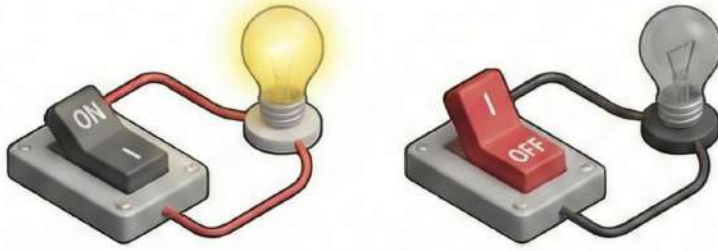
- التيار لا يسري إلا في مسار مغلق يسمى الدائرة الكهربائية.



مصدر الطاقة أسلاك التوصيل المقاومة

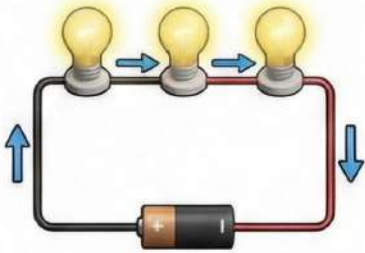
- يجب أن تكون الدائرة مغلقة ليسري التيار.

المفتاح الكهربائي:

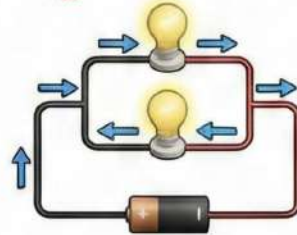


- يوصل أو يقطع التيار الكهربائي.
- عند توصيله تكون الدائرة مغلقة.
- عند فصله ينقطع التيار.

دوائر التوالي ودوائر التوازي:



- دائرة التوازي:
يتفرع التيار في أكثر من اتجاه.



- دائرة التوالي:
يسري التيار في مسار واحد دون تفرع.

كيف تستخدم الكهرباء بأمان؟



- لمس الأسلاك المكشوفة خطر.



- مرور تيار كبير في سلك مقاومته قليلة خطر.

القواطع الكهربائية والمنصهرات:



- القاطع الكهربائي يحمي الكهربائي يحمي الدائرة ويمكن إعادة استخدامه.

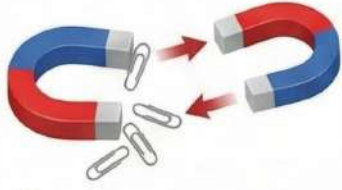


- المنصهر يفتح الدائرة عند مرور تيار كبير.

الدرس الثالث

المغناطيسية

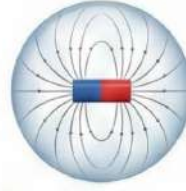
ما المغناطيس؟



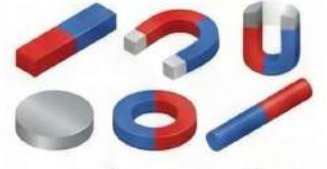
• المغناطيس يجذب أو يتنافر مع مغناطيس آخر.



• يجذب الأجسام المصنوعة من الحديد.



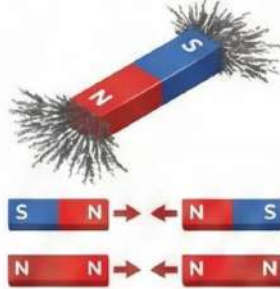
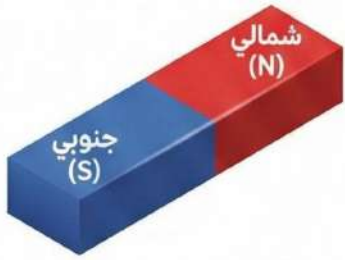
• يحيط به مجال مغناطيسي.



• له أشكال وأحجام مختلفة.

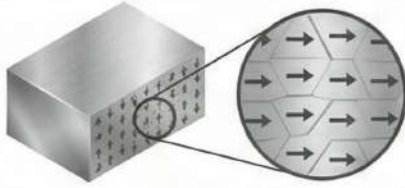
أقطاب المغناطيس:

- للمغناطيس قطبان: شمالي (N) وجنوبي (S).
- تكون قوة المغناطيس أكبر عند الأقطاب.
- الأقطاب المتشابهة تتنافر والمختلفة تتجاذب.



الجسيمات المغناطيسية:

- الفلزات مكونة من جسيمات صغيرة تعمل كمغناطيسات.



المجال المغناطيسي:

- منطقة تحيط بالمغناطيس تظهر فيها قوة المغناطيس.



المجال المغناطيسي الأرضي:

- الأرض مغناطيس عملاق.

- يحتوي باطنها على حديد منصهر.

- يحتوي باطنها على حديد منصهر.



- لها قطبان مغناطيسيان شمالي وجنوبي.

تخطيط المجال المغناطيسي:

- يستخدم برادة الحديد لرؤية المجال المغناطيسي.



استخدام البوصلة:

- تتكون من إبرة ممغنطة.



- تساعد على تحديد الاتجاهات.

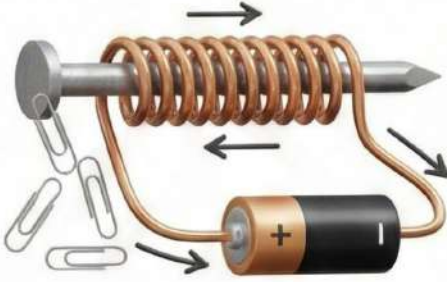


- تشير دائماً إلى الشمال المغناطيسي.



الدرس الثالث

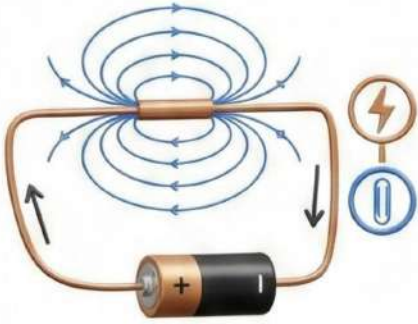
المغناطيسية



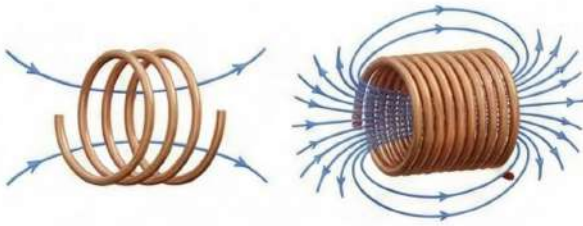
المغناطيس الكهربائي:

- يصنع باستخدام التيار الكهربائي.

تأثير التيار الكهربائي:

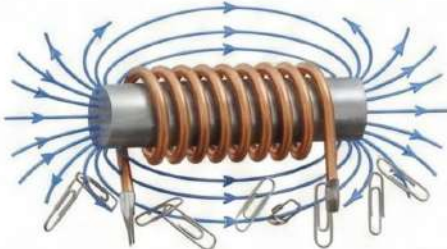


- مرور التيار في السلك يولد مجالاً مغناطيسياً.
- تزداد قوة المجال بزيادة التيار.
- يختفي المجال عند فصل التيار.



تأثير عدد اللفات:

- لف السلك يزيد قوة المجال المغناطيسي.



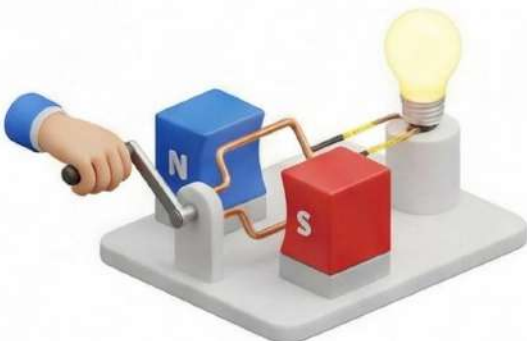
تأثير الحديد:

- لف السلك حول قلب حديدي يقوي المجال المغناطيسي.



المحرك الكهربائي:

- يتكون من مصدر طاقة، مغناطيس، ملف سلكي، ومحور دوران.



المولد الكهربائي:

- يحول الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية.
- يتكون من الأجزاء نفسها للمحرك الكهربائي.