# مذكرة شرح وتفسير وحلول شاملة للمنهج 1447ه

| تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج السعودية | |
|---|---|
| موقع المناهج ⇦ المناهج السعودية ⇦ الصف الخامس ⇦ علوم ⇦ الفصل الثاني ⇦ ملفات متنوعة ⇦ الملف | |
| تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2026-01-23 13:41:51 | |
| المزيد من مادة علوم: | ملفات ا كتب للمعلم ا كتب للطالب ا اختبارات الكترونية ا اختبارات ا حلول ا عروض بوربوينت ا أوراق عمل منهج انجليزي ا ملخصات وتقارير ا مذكرات وبنوك ا الامتحان النهائي ا للمدرس |
| | إعداد: يوسف البلوي |

| التواصل الاجتماعي بحسب الصف الخامس | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| صفحة المناهج السعودية على فيسبوك | | | | | |
| المواد على تلغرام | التربية الاسلامية | اللغة العربية | اللغة الانجليزية | الرياضيات | |


| المزيد من الملفات بحسب الصف الخامس والمادة علوم في الفصل الثاني | |
|---|---|
| 1 | حلول دفتر 1 شامل للمنهج 1447ه |
| 2 | الاختبار التشخيصي القبلي |
| 3 | شرح طبقات الغلاف الجوي والعوامل المؤثرة في الضغط الجوي |
| 4 | شرح مفصل للغلاف الجوي والرياح وأجهزة قياس الطقس |
| 5 | مطوية شرح مفاهيم انكسار الضوء وانعكاسه وقوانينه الأساسية |

# مذكرة

# الشرح الشرح

# العلـــوم

## الجزء الثاني من المقرر

## ١٤٤٧ هـ

## الصف الخامس الابتدائي

هذه المذكرة مجانية لوجه الله تعالى

و لا يسمح الاقتباس منها

وبيعها على أبناءنا الطلاب

الحقوق محفوظة

من اعداد أ . يوسف البلوي

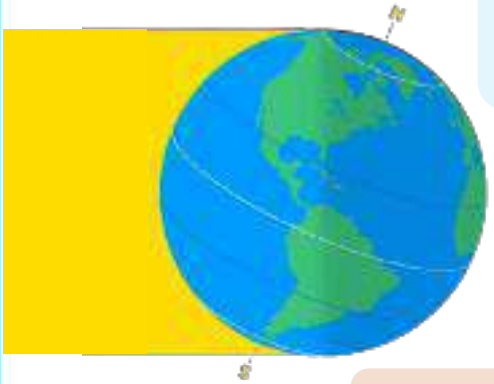
برزنتيشن علوم المرحلة الابتدائية

https://t.me/Presentationyosef

# الغلاف الجوي والطقس

## كيف تدفئ الشمس الأرض؟

عندما تسطع أشعة الشمس على الأرض تدفئ طاقة الشمس سطح الأرض.
تسمى الطاقة الشمسية التي تصل كوكبا ما الإشعاع الشمسي.



لا يسخن الإشعاع الشمسي الأماكن كلها بدرجات متساوية.
ويرجع السبب إلى شكل الأرض الذي يشبه الكرة تقريبا.

يمر بمنتصف الأرض خط وهمي يسمى خط الاستواء.

تصل أشعة الشمس إلى خط الاستواء
والمناطق القريبة منه بشكل عمودي تقريبا.

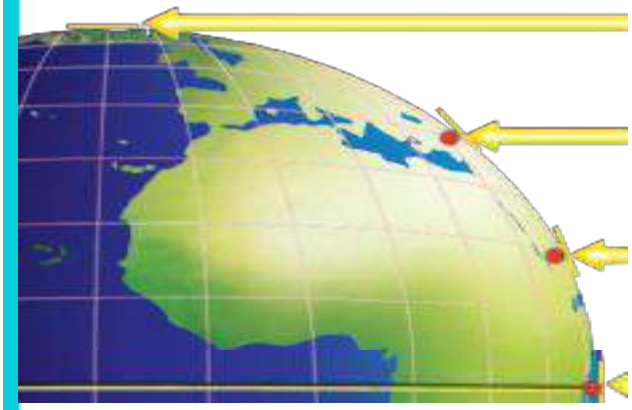
عندما تسقط حزمة الضوء فوق منطقة خط الاستواء تصنع شكل دائرة.

سطح الأرض منحن فتسقط أشعة الشمس مائلة على شمال خط الاستواء أو جنوبه.

تحمل حزمة الأشعة المقدار نفسه من الطاقة

تتركز الطاقة التي تحملها حزمة الأشعة في مساحة صغيرة عند خط الاستواء

بينما يتوزع القدر نفسه من الطاقة على مساحات أكبر كلما اتجهنا شمال خط الاستواء أو جنوبه.



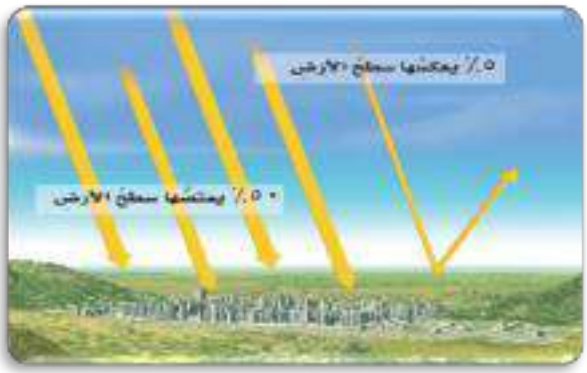
نصيب الأجزاء البعيدة عن خط الاستواء من الطاقة
سيكون أقل من نصيب الأجزاء القريبة منه،

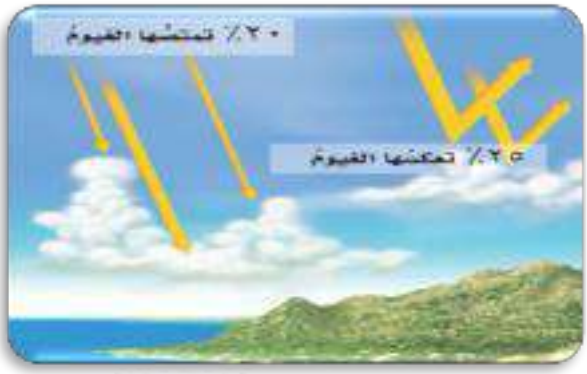
المناطق البعيدة عن خط الاستواء شمالا أو جنوبا سوف
يصلها كمية أقل من الطاقة. وتعد مدينة موسكو مثالا على ذلك.

# الغلاف الجوي والطقس

## ما الغلاف الجوي

يمتص سطح الأرض نصف الطاقة التي تشعها الشمس نحو الأرض، وينعكس ٥ عنها.




**ماذا يحدث لباقي الطاقة؟**

يحيط بالكرة الأرضية غلاف من الهواء يسمى الغلاف الجوي
يمتد من سطحها إلى ارتفاع يصل إلى ١٠٠٠ كم تقريبا

هناك خمس طبقات في الغلاف الجوي تتفاوت في درجات الحرارة من طبقة إلى أخرى.

١- **طبقة التروبوسفير** يتراوح سمكها بين ٨ كم فوق قطبي الأرض إلى ١٨ كم فوق المناطق الاستوائية، وهي أكثر الطبقات تغيرا ففيها تحدث تغيرات الطقس وتسمى طبقة الطقس.

**الطقس** وصف لحالة الجو في الطبقة السفلية من الغلاف الجوي في مكان ما وفي فترة زمنية قصيرة.

يمكن وصف الطقس بأنه حار أو بارد، جاف أو رطب، هادئ أو عاصف، مشمس أو غائم.

٢- **طبقه الستراتوسفير**
تمتد إلى ارتفاع ٥٠ كم، وتتميز بوجود طبقة الأوزون فيها

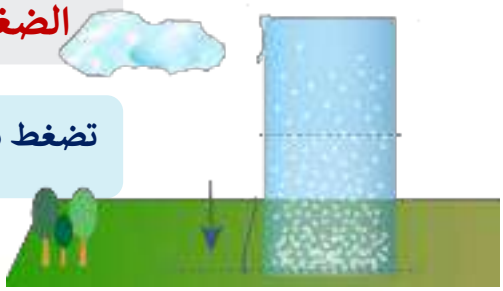
٣- **طبقة الميزوسفير**
٤- **طبقة الثيرموسفير.**

# الغلاف الجوي والطقس

## ما الغلاف الجوي

**٥- طبقة الإكسوسفير (الغلاف الخارجي)**
هي الطبقة التي تبدأ عند ارتفاع ٦٤٠ كم،
وتنتهي عند ١٠٠٠ كم فوق سطح الأرض
حيث تكون دقائق الغازات قليلة و متباعد جدا عن بعض.

## الضغط الجوي



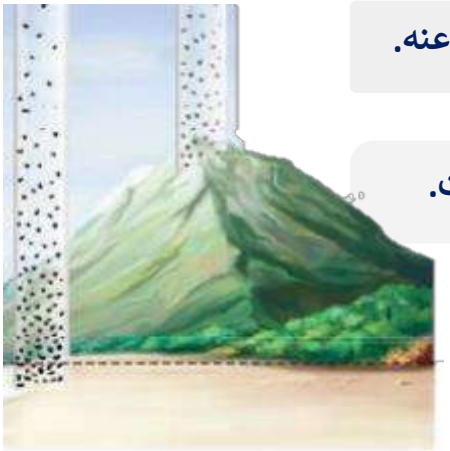
تضغط دقائق الغاز في طبقات الغلاف الجوي المختلفة على سطح الأرض

تسمى القوة الواقعة على مساحة معينة بفعل وزن الهواء، ضغط الهواء أو **الضغط الجوي**.

يقاس الضغط الجوي بعدة وحدات منها وحدة البار

يكون الضغط الجوي عند سطح البحر ١,٠٣ بار

هذه القيمة تعادل وزن عمود من الزئبق ارتفاعه ٠,٧٦م
ومساحة قاعدته و حدة المساحات واحد متر مربع،



يقل هذا المقدار بزيادة الارتفاع عن مستوى سطح البحر ويزداد بالانخفاض عنه.

نحن لا نحس بهذا الوزن وذلك لأن الضغط الجوي يؤثر في جميع الاتجاهات.

# الغلاف الجوي والطقس

## ما الذي يغير الضغط الجوي؟

هناك عوامل تنحكم في الضغط الجوي، منها
الحجم ودرجات الحرارة، والارتفاع عن مستوى سطح البحر، وكمية بخار الماء.

### الحجم

يعرف الحجم بمقدار الحيز الذي يشغله جسم ما.

كيف يؤثر الحجم في الضغط الجوي؟

إذا ربطت كيسا بلاستيكيا على فوهة كأس ثم سحبت الكيس إلى أعلى
دون أن أنزعه فسوف يتوافر حيز اكبر لكمية الهواء في الكاس والكيس معا

حيث ينتشر الهواء في الحيز الجديد، ويزداد حجمه، و يقل ضغطه،
ويكون الضغط الجوي خارج الكأس والكيس أكبر من ضغط الهواء داخلهما.

### درجة الحرارة

عندما يسخن الهواء ينتشر في حيز أكبر،
وتكون هناك جزيئات أقل في الحيز الأصلي.
ويصبح وزنها أقل في الحيز نفسه؛ لذا يقل ضغطه الجوي.

### الارتفاع عن مستوى سطح البحر

إن ارتفاع عمود الهواء فوق الجبال اقل من ارتفاعه عند مستوى سطح البحر.
لذا فإن وزنه يكون أقل، فيولد ضغطا قليلا ويقل الضغط في المناطق المرتفعة.

يقاس الارتفاع من مستوى سطح البحر

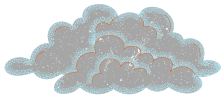
### كمية بخار الماء

الهواء مزيج من الغازات.
ووزن بخار الماء أقل من وزن سائر الغازات الأخرى في الهواء.

إذا وجد بخار الماء في الهواء قل وزن الهواء
وولد ضغطا جويا أقل مما يولده الهواء الجاف.

**الرطوبة** : هي كمية بخار الماء في الهواء.

# الغيـوم والهطـول



## تشكل الغيوم :

نشاهد غيوما مختلفة، بعضها بيضاء خفيفة تشبه الريشة
وأخرى كبيرة داكنة اللون تشبه السجادة الرمادية المكونة من طبقات

## كيف تشكلت هذه الغيوم؟

إن بخار الماء من الغازات التي تكون الغلاف الجوي.

عندما تحمل جزيئات بخار الماء إلى أعلى تفقد حرارتها وتصبح باردة،
وتقل حركة جزيئاتها وتتقارب، ثم تتكثف على دقائق الغبار.

نشاهد قطرات متكثفة على سطح زجاج الحمام عندما نستحم بماء ساخن، و نشاهدها على الأعشاب في الصباح الباكر.

**إن مصدر هذه القطرات هو بخار الماء الموجود في الهواء.**

**يعتمد شكل الغيوم على الارتفاع الذي تتشكل عنده في الغلاف الجوي**

## الغيوم الريشية

تتشكل عند اعلى ارتفاع وتتشكل غالباً من بلورات
متجمدة تتكون عند درجة حرارة صفر سلسيوس

الغيوم الريشية خفيفة ولها حفاف غير محددة .

الغيوم التي تتشكل على ارتفاعات متوسطة أو منخفضة تتكون من قطرات الماء.

تظهر هذه الغيوم بلون رمادي أو داكن. لأن قطرات الماء تكون كثيفة جدا و لا تسمح بنفاذ أشعة الشمس خلالها.

وهذه الغيوم نوعان:

### الغيوم الركامية

غيوم سميكة تتشكل على
ارتفاعات متوسطة
و تكون منفردة وسميكة .

### الغيوم الطبقية

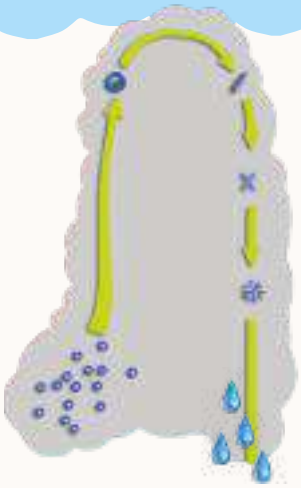
تتشكل على
ارتفاعات منخفضة وتتكون
على هيئة طبقات

عندما تكون درجة الحرارة منخفضة بالقرب من سطح الأرض يتشكل الضباب

**الضباب** غيوم تتشكل بالقرب من سطح الأرض

# تشكل الهطول

عندما تتجمع قطرات الماء في الغيمة يزداد سمك الغيمة ويميل لونها إلى الرمادي وتصبح القطرات أثقل من أن تبقى معلقة في الغلاف الجوي فتسقط على الأرض على صورة هطول.



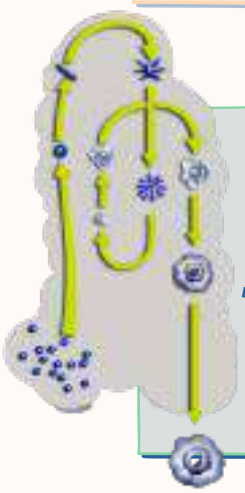
تختلف أنواع الهطول باختلاف درجة حرارة الهواء

## الأمطار

عندما تكون درجة حرارة الهواء أكبر من درجة تجمد الماء يتكون الهطول السائل

## مطر متجمد

عندما تكون طبقة الهواء القريبة من سطح الأرض أقل من درجة تجمد الماء ,
وفي أثناء هطول المطر تعبر قطرات الماء هذه الطبقات فتتجمد وتكون مطراً متجمداً



## البرد

يتكون البرد غالباً مرافقاً للعواصف الرعدية
حيث تتكون الغيمة من قطرات ماء مع كمية قليلة من بلورات الجليد

وعند الهطول تتجمد القطرات وتدفعها الرياح إلى أعلى فتبعدها إلى الغيمة ,

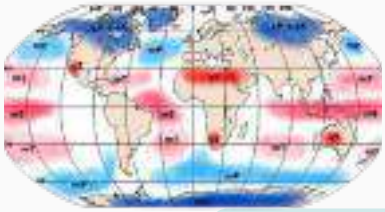
فيتكثف المزيد من قطرات الماء عليها ويزداد حجمها
تتكرر العملية عدة مرات قبل أن تسقط إلى الأرض .

## الثلج

عندما تكون درجة حرارة الهواء أقل من درجة تجمد الماء
يتحول بخار الماء في الغيمة إلى بلورات جليد مباشرة .

تقاس كمية الهطول بوحدات لقياس الارتفاع،
أي ارتفاع مياه الأمطار في وعاء عميق مدرج بالملمترات
ويقاس سمك الثلوج بغرس مسطرة مترية في الثلج
إلى أن تصل سطح الأرض، فتقرأ العلامة التي يصلها الثلج على المسطرة

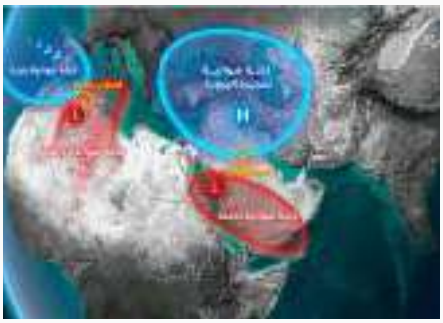
# ما الكتلة الهوائية وما الجبهات الهوائية



يتأثر طقس أي منطقة بكتلة الهواء التي تمر فوقها

## الكتلة الهوائية

منطقة واسعة من الهواء تمتاز بدرجة حرارة ورطوبة متشابهة في كل أجزائها تغطي مساحات واسعة تصل إلى آلاف الكيلومترات المربعة من اليابسة والمياه .



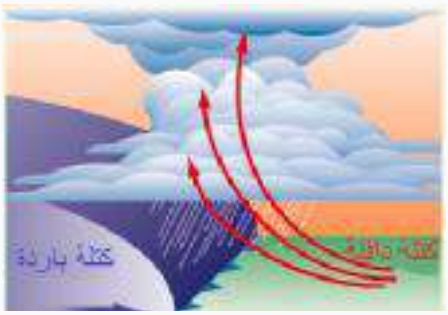
تعتمد خصائص الكتلة الهوائية على مكان تكونها وقد تكون الكتلة الهوائية دافئة أو باردة وقد تكون جافة أو رطبة

الكتلة الهوائية التي تتكون فوق منطقة مياه دافئة تكون دافئة ورطبة.

أما التي تتكون فوق منطقة باردة من اليابسة فتكون درجة حرارتها منخفضة وجافة.

## الجبهات الهوائية

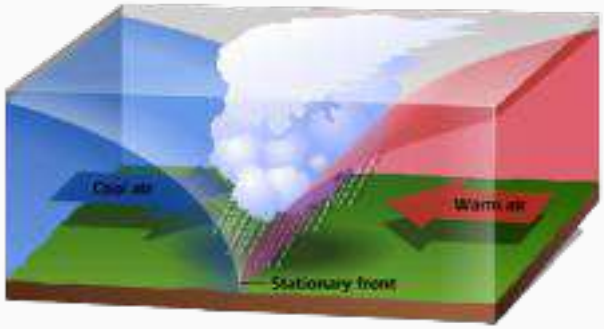
هي منطقة التقاء الكتل الهوائية المختلفة




عندما تقترب الكتلة الهوائية الباردة من المناطق التي تكونت فيها إلى مناطق دافئةيغوص هواؤها الكثيف تحت الهواء الساخن الخفيف،

يرتفع الهواء الساخن إلى أعلى فيبرد ويتكثف بخار الماء وتتشكل الغيوم وربما تسقط الأمطار والثلوج.

عندما تتشابه الكتل الهوائية في درجات الحرارة والرطوبة لا تتحرك هذه الكتل وتتكون الجبهات الهو ائية المسقرة،




وهي حد يفصل بين كتلتين من الهواء لهما الصفات نفسها، بحيث لا تستطيع إحداهما أن تحل محل الأخرى.
يمكن توقع حالة الطقس بمعرفة أنواع الكتل والجبهات الهوائية، وسرعة الرياح واتجاهها.

# العواصف

عندما تهب العواصف الرعدية يومض البرق في السماء ويدوي صوت الرعد
وتهطل الأمطار بغزارة أثناء العاصفة

## العاصفة الرعدية

عاصفة ممطرة بغزارة وفيها برق ورعد ,حيث يومض البرق ويدوي صوت الرعد

تهب العاصفة الرعدية بسبب
ارتفاع الهواء الدافئ الرطب إلى أعلى من خلال التيارات الصاعدة
التي تسبب ارتفاع الغيوم إلى أعلىمكونة غيمة طويلة تسمى قمة العاصفة

عند سقوط الأمطار يندفع الهواء البارد بسرعة إلى أسفل
وتحدث في هذه الحالة التيارات الهابطة

## البرق والرعد

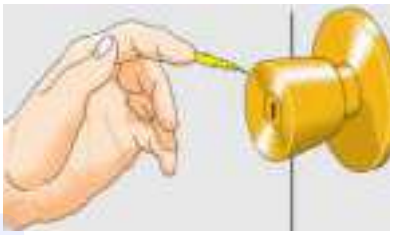
### البرق

وميض يحدث عندما تفرغ قمة العاصفة شحناتها الكهربائية

قد تنتقل الشحنات بين الغيمة نفسها أو بين الغيوم المختلفة أو بين الغيمة والأرض .

سبب تكون البرق هو
احتكاك جسيمات الثلج وقطرات المطر الموجودة
في التيارات الهابطة مع الجسيمات الموجودة في
التيارات الصاعدة في أثناء حركة الهواء ,
مما يؤدي إلى شحن الجسيمات بالكهرباء الساكنة .

يؤدي البرق إلى رفع درجة حرارة الهواء المحيط به إلى درجة تساوي
خمسة أمثال درجة حرارة سطح الشمس , مما يجعل الهواء يتمدد كثيراً



عند جر القدمين على السجاد يشحن الجسم بالكهرباء الساكنة.
وعندما يلمس إصبع الشخص أي جسم معدنيٍّ
تتولد شرارة بين الإصبع والجسم المعدني
ويشعر الشخص بارتعاش وهذه الشرارة هي تفريغ للكهرباء الساكنة

## الرعد

صوت التمدد الفجائي العنيف الذي يحدث للهواء .

# ما العواصف الثلجية ؟ ما العواصف الرملية

## العواصف الثلجية :

تنشأ عندما تتلاقى كتلتان من الهواء مختلفتان في درجة الحرارة ونسبة الرطوبة .

العواصف الثلجية في المملكة العربية السعودية قد تنشا عندما تلتقي كثلة هوائية محملة بالهواء البارد قادمة من شرقي أوروبا مارة فوق جزيرة قبرص وجبهة هوائية دافئة قادمة من الهند مارة فوق بحر العرب.

بعض هذه العواصف قد تسبب تساقطاً للثلوج أو البرد وانخفاضاً في درجة حرارة الجو .

وبعضها الآخر قد يسبب انخفاضا كبيرا في درجة حرارة الأرض، مما يؤدي إلى تكون الثلوج على سطح الأرض.

## العواصف الجليدية :

تقترب كتلة هوائية ساخنة من كتلة هوائية باردة

الكتلة الهوائية الساخنة تدفع الكتلة الهوائية الباردة بعيدا

تبتعد الكتلة الباردة و تترك وراءها طبقة رقيقة من الهواء البارد في المناطق المنخفضة، ومنها الوديان.

فإذا هطل المطر بسبب تبريد كتلة الهواء الساخنة فإن ماء المطر يتجمد عندما يلامس الهواء البارد بالقرب من سطح الأرض.

فإذا كان سطح الأرض باردا فإن الجليد أو المطر المتجمد سوف يغطي سطح الأرض على شكل طبقة رقيقة من الجليد.

# ما العواصف الثلجية ؟ ما العواصف الرملية

## العواصف الرملية :

من الظواهر الجوية التي تحدث في المناطق الجافة وشبه الجافة .

تحدث في العادة عندما تهب الرياح فوق المناطق التي لا يغطيها غطاء نباتي , فتحمل معها الغبار والرمال المفككة .

وتصنف العواصف الرملية المؤثرة في المملكة إلى نوعين

### العواصف الرملية الشتوية - الربيعية :

نتيجة الرياح المصاحبة لتقدم المنخفضات الجوية القادمة من البحرالأبيض المتوسط في اتجاه المملكة , تمتد من أواخر فصل الشتاء , وتمتد طوال فصل الربيع ويكون تركيزها في شهري أبريل ومايو .

### لعواصف الرملية الصيفية

تبدأ هذه العواصف مع هبوب الرياح المعروفة باسم البوارح والتي تهب على الجزيرةالعربية من جهة بلاد الشام متجهة نحو الجنوب الشرقي , .

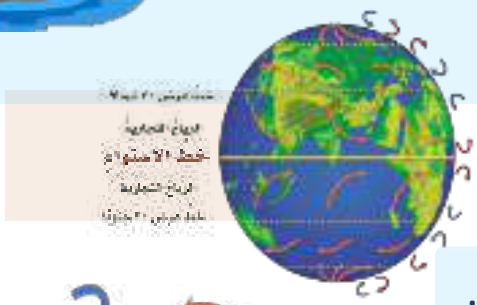
تبدأ عادة في العشر الأول من شهر يونيو من كل عام حتى العشر الأخير من شهر يوليو

# الغلاف الجوي والطقس

## ما الرياح العالمية؟ وما الرياح المحلية؟

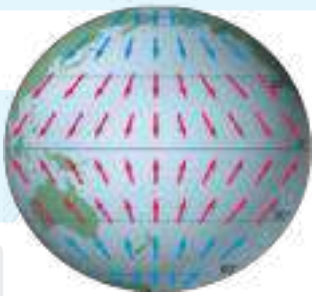
### الرياح العالمية

تتحرك السفن الشراعية مدفوعة بالرياح التي تهب بين
خط الاستواء وخط عرض ٣٠ شمالا وكذلك
خط الاستواء و خط عرض ٣٠ جنوبا والتي عرفت بالرياح التجارية



هذه الرياح جزء من نظام يسمى الرياح العالمية

و هي رياح تهب باستمرار لمسافات طويلة في اتجاهات معينة معروفة.

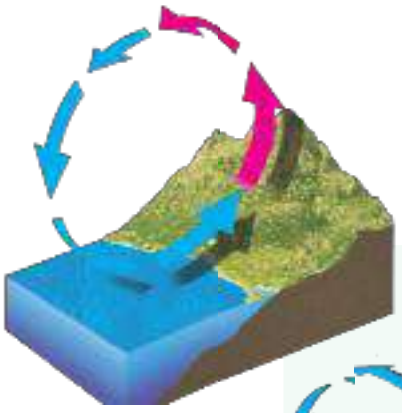


تنشا الرياح العالمية لأن الشمس تسخن هواء المناطق القريبة من خط الاستواء أكثر من المناطق البعيدة عنه فيرتفع الهواء الساخن إلى أعلى ويحل محله الهواء البارد

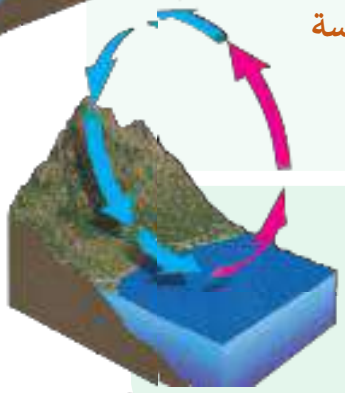
### الرياح المحلية

يصل نحو نصف من أشعة الشمس التي تعبر الغلاف الجوي إلى سطح الأرض، الذي تشكل اليابسة حوالي ربعه، وتغطي المياه حو الي ثلاثة أرباعه.

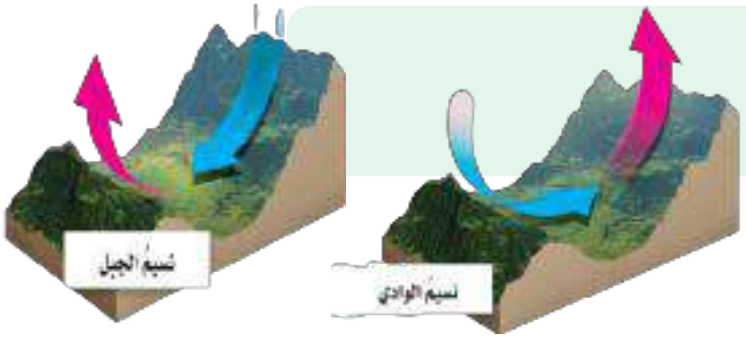
ماذا يحدث عندما يسخن كل منهما؟ تنشا الرياح المحلية.



- ترسل الشمس أشعتها خلال النهار إلى الأرض
- فتسخن اليابسة أسرع من المياه، - يسخين الهواء الملامس لليابسة فيتمدد وتقل كثافته ويرتفع إلى أعلى لذا يقل الضغط الجوي فوق اليابسة
- يندفع الهواء البارد من البحر ليحل محل الهواء الساخن، مسببا نسيما لطيفا يسمى نسيم البحر



في أثناء الليل يبرد سطح الأرض أسرع من المياه،
فيكون الهواء الملامس للمياه أكثر دفئا،
والضغط الجوي أقل، لذا تكون كثافته أقل، فيرتفع إلى أعلى،
ويندفع الهواء من اليابسة في اتجاه المياه مكونا نسيما يسمى نسيم البر.




ويحدث ذلك أيضا في المناطق الجبلية مكونا
نسيم الوادي ونسيم الجبل.
وهما تياران هوائيان خاصان بالمناطق الجبلية؛

تنحصر الرياح المحلية في هبوبها على مجالات محدودة المساحة، وفي أوقات معينة.

# كيف تتشكل الغيوم

عندما اخرج في الصباح الباكر أجد الرؤية غير واضحة احيانا

والسبب في ذلك وجود الضباب

## الضباب

غيوم تتشكل بالقرب من سطح الارض ويتكون من قطرات صغيرة من الماء

## الغيمة

تجمع من قطرات الماء الصغيرة أو من بلورات الثلج في الجو و تتشكل على ارتفاعات مختلفة فوق سطح الأرض

## التبخر

يحتوي الضباب والغيوم على الماء المتبخر من سطح الأرض؛

فعندما تسقط أشعة الشمس على سطح الأرض يتبخر الماء أو يصبح غازا.

فالتبخر هو تحول السائل إلى غاز.

الماء في الحالة الغازية يسمى بخار الماء.

نحن لا نستطيع رؤية بخار الماء مع انه في الهواء من حولنا.

## التكثف

هل شاهدت الماء على النافذة من الداخل؟

عندما يتبخر الماء يلامس سطح النافذة البارد فيتكثف.

إن تحول الغاز إلى سائل يسمى التكثف.

ويسهم التكثف في تكوين الغيوم بالطريقة نفسها.

عندما يتصاعد بخار الماء إلى أعلى يبرد، فيتكاثف حول دقائق الغبار في الهواء، وينتج عن تكاثفه قطرات ماء صغيرة، تتجمع، فتتشكل الغيوم.

# ما دورة الماء؟

تصف دورة الماء حركة الماء المستمرة بين سطح الأرض والغلاف الجوي.

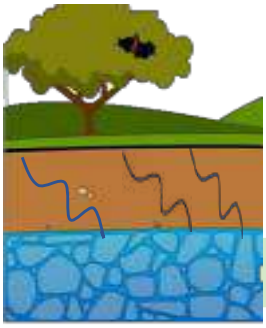
تعد الغيوم والهطول جزءا من الطقس.

لا يمكن أن تتشكل دورة الماء من دون الشمس.

الطاقة الشمسية تسخن الماء على سطح الأرض، وتؤدي إلى تبخره

يتكثف بخار الماء و تتشكل الغيوم

يعود الماء مرة أخرى إلى الأرض على شكل هطول



الماء الساقط على سطح الأرض قد يتسرب إلى باطن الأرض ويصبح مياهاً جوفية

قد يجري (يسيل) على سطح الأرض مشكلا المسطحات المائية

في أثناء ذلك يتبخر بعض الماء فتبدأ دورة ماء جديدة.

# ما أشكال الهطول

تختلف اشكال الهطول من يوم إلى آخر ومن مكان إلى آخر

يعتمد ذلك على درجة حرارة الهواء التي
تغير حالة الماء أثناء حركته في الهواء

يؤدي ذلك إلى سقوط أنواع أخرى من الهطول

## أشكال الهطول

### المطر

- يتكون المطر من قطرات الماء (سائل) التي تسقط من الغيوم نحو الأرض.
- يتكون عندما تكون درجة حرارة الهواء أكبر من درجة الحرارة التي يتجمد عندها الماء.

### الثلج

- يتجمد الماء ويتحول إلى ثلج عندما تصل درجة حرارة الماء تحت الصفر
- يتحول من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة
- عندما يتجمع فتات الثلج في الغيمة تصبح ثقيلة جدا، فيتساقط على شكل ثلج (خفيف كالقطن).

### البرد

- يتكون البرد من قطع ثلجية صلبة؛ إذ يتشكل البرد داخل الغيوم المصحوبة بالعواصف الرعدية
- وتكون قطع حبات البرد بحجم حبة البازلاء أو بحجم كرة التنس وأحيانا أكبر ذلك.

# ما دورة الماء؟

تصف دورة الماء حركة الماء المستمرة بين سطح الأرض والغلاف الجوي.

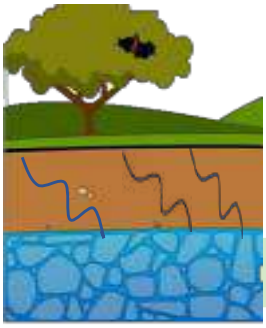
تعد الغيوم والهطول جزءا من الطقس.

لا يمكن أن تتشكل دورة الماء من دون الشمس.

الطاقة الشمسية تسخن الماء على سطح الأرض، وتؤدي إلى تبخره

يتكثف بخار الماء و تتشكل الغيوم

يعود الماء مرة أخرى إلى الأرض على شكل هطول



الماء الساقط على سطح الأرض قد يتسرب إلى باطن الأرض ويصبح مياهاً جوفية

قد يجري (يسيل) على سطح الأرض مشكلا المسطحات المائية

في أثناء ذلك يتبخر بعض الماء فتبدأ دورة ماء جديدة.

# ما المناخ

يتغير الطقس يوميا، ولكن يبقى المناخ كما هو.

## المناخ

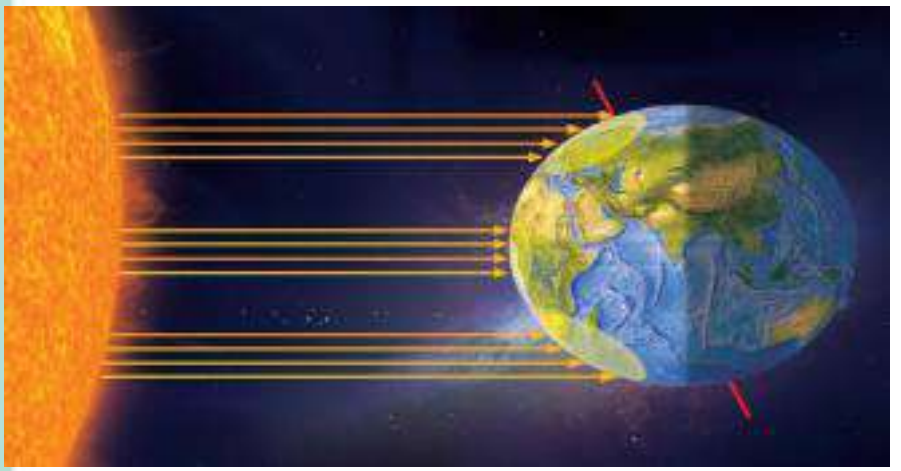
هو حالة الطقس في مكان معين على مدى فترة زمنية طويلة

يوصف المناخ بحسب درجة الحرارة وهطول الأمطار مثلا

حار وجاف، او حار و رطب، او بارد وجاف، او بارد ورطب.

قد تتنوع أحوال المناخ كأن يكون حارا وباردا ورطبا وجافا على فترات مختلفة من السنة.

يعتمد مناخ الأماكن المختلفة على موقعها على سطح الكرة الأرضية



تدور الأرض حول نفسها بشكل مائل قليلا مقابلة للشمس

وبذلك تتفاوت كميات اشعتها الساقطة على الأرض

فتسقط بشكل مباشر تقريبا على بعض الأماكن

فيكون الجو فيها حارا، وفي أماكن أخرى تسقط الأشعة على الأرض بخط مائل فيكون مناحها باردا بسبب ميلان أشعة الشمس

# ما الذي يؤثر في المناخ؟

## البحار والبحيرات

يؤثر القرب من البحار والبحيرات الكبيرة في المناخ

البحار تحفظ درجات الحرارة للبابسة القريبة من ان تصبح باردة جدا او حارة جدا،

فيكون المناخ في المناطق القريبة من شاطئ البحر معتدلا لطيفا أكثر من المناطق البعيدة عنه.

## ارتفاع المكان يؤثر في المناخ

درجة الحرارة تصبح اقل كلما ارتفعنا في الغلاف الجوي

درجة الحر ارة والمناخ في المناطق الجبلية تميل إلى البرودة أكثر من المناطق المنخفضة.

## الجبال

تؤثر الجبال في تكون رطوبة المناخ فيكون أحد جو انب الجبل رطبا بينما الجانب المقابل يكون جافا.

يتحرك الهواء الر طب من البحر نحو الجبال على طول الشاطئ، فتدفع الجبال الهواء إلى اعلى بقوة،

يبرد الهواء الصاعد وتتكون الغيوم وبعدها تهطل الأمطار أو تتساقط الثلوج، وهذا يجعل جهة الجبال المواجهة للبحر رطبة.

اما في الجهة الأخرى من الجبال وهي البعيدة عن البحر فيهب عليها هواء جاف وذلك لأن الهواء فقد رطوبته على جانب البحر.

## ما فصول السنة؟

في السنة الواحدة أربعة فصول، هي:

الشتاء والربيع والصيف والخريف.

وتعرف فصول السنة على أنها اقسام من السنة لكل منها طقس مميز.

الشتاء أبرد فصل

والصيف أخر فصل

وتختلف درجات الحرارة في كل فصل من الفصول. بحسب طبيعة المنطقة؛

فصل الشتاء في مدينة ابها يختلف عن فصل الشتاء في مدينة جيزان من حيث درجة الحرارة.

# مم تتكوّن المادة؟

تتكوّن جميع المواد من وحدات بنائية تُسمّى **العناصر الكيميائية**.

**العنصر**: مادة نقيّة لا يمكن تجزئتها إلى مواد أبسط خلال التفاعلات الكيميائية.

يعرف العلماء حتى الآن حوالي ١١٨ عنصراً. لكل عنصر اسم ورمز، يتكون من حرفٍ أو حرفين مأخوذ من اسمه باللغة الإنجليزية أو لغاتٍ أخرى قديمة.

مثال يتكوّن الهواء الجوي من عدد من العناصر منها ( الأكسجين و رمزه الكيميائي ) $O_2$

عند دراسة العناصر يهتم العلماء بصفات العنصر الثلاث التالية:

## ١-حالة العنصر

(الحالة الصلبة، الحالة السائلة، الحالة الغازية).

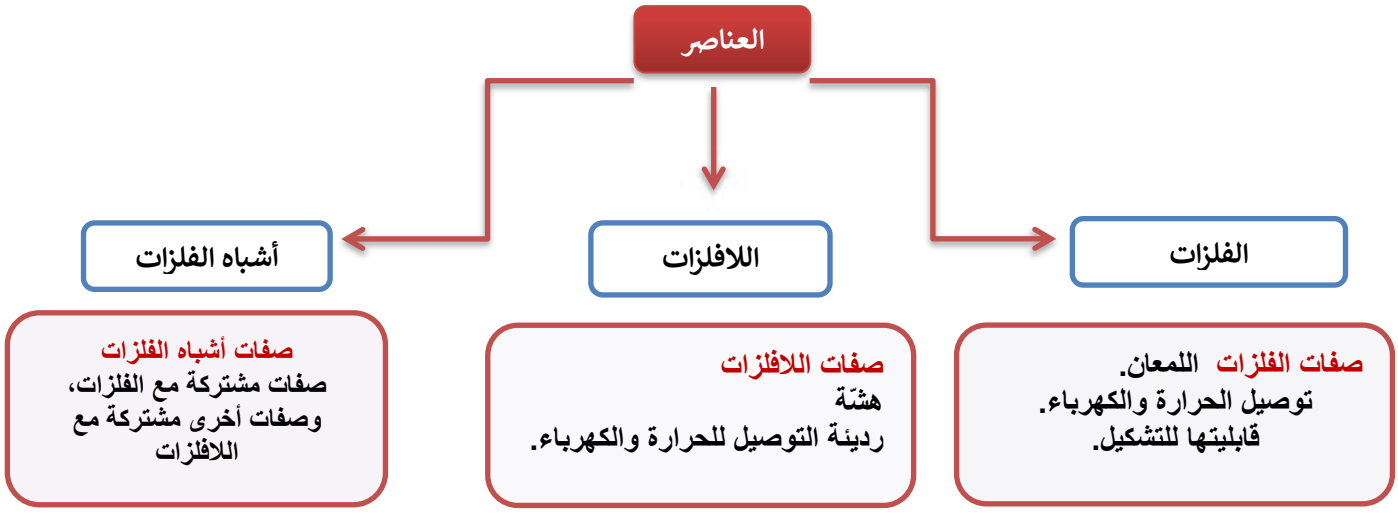
## ٢- طريقة ارتباط العناصر

الماغنيسيوم

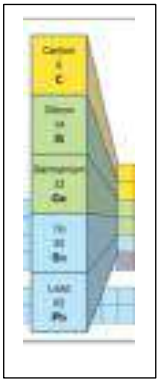
بعض العناصر تميل إلى الارتباط مع عناصر أخرى لتكوين مواد جديدة، ومن أمثلتها الماغنيسيوم المستخدم في الألعاب النارية

## ٣-تصنيف العنصر

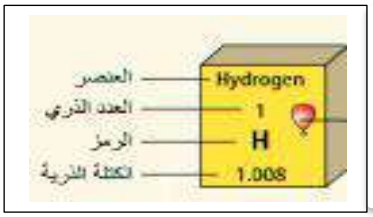
تصنّف العناصر إلى ثلاثة أصناف، هي



# تصنيف العناصر:



كل عنصر كيميائي له اسم ورمز
يتكون رمز العنصر من حرف أو حرفين
تستخدم رموز العناصر في كتابة المعادلات الكيميائية



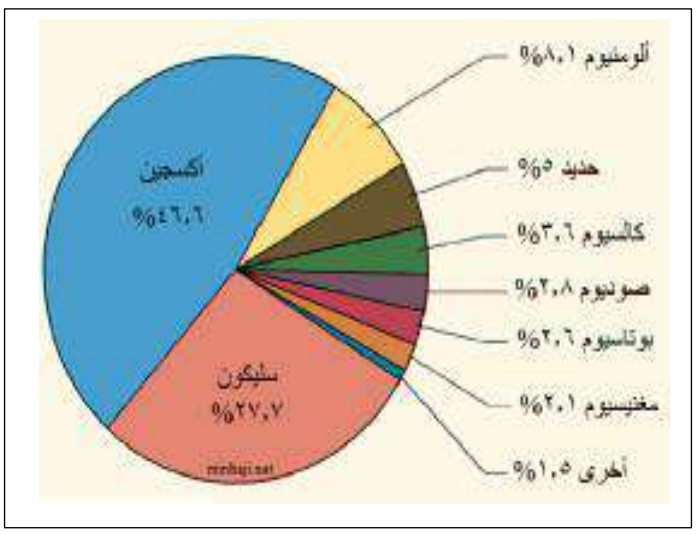
العالم مندليف رتب العناصر من الأخف إلى الأثقل
اكتشف مندليف أن خصائص العناصر تتكرر
بشكل دوري

رتب العناصر في جدول سمي ( الجدول الدوري)
حيث تصطف العناصر بعضها بجانب بعض في
صفوف تسمى الدورات,
وكل عمود في الجدول الدوري يحتوي على عناصر تتشابه في
خصائصها الكيميائية وتسمى مجموعات

## مجموعات العناصر الشائعة

أكثر العناصر شيوعاً في الفضاء الخارجي
الهيدروجين والهليوم
ويشكل نحو ٠,٩٨ من كتلة الكون

أكثر العناصر شيوعا على الأرض

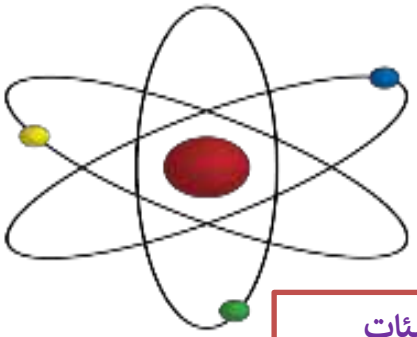



باطن الأرض مكون من الحديد الصلب
المحاط بالحديد المنصهر

يأتي معظم الأكسجين والهيدروجين من الماء ,
ونحو 60 % من أوزان أجسام الحيوانات
يتكون من الماء

تتكون معظم أجسام الحيوانات من
عناصر الكربون , الأكسجين , الهيدروجين
النيتروجين , الفوسفور,

# الذرات والجزيئات



يتكون العنصر من أجزاء أصغر تُسمى الذرات.

الذرّة: أصغر وحدة في العنصر تحمل صفات ذلك العنصر.

## مم تتكوّن الذرات والجزيئات

**تتكون ذرات العنصر من الأجزاء التالية:**

### نواة

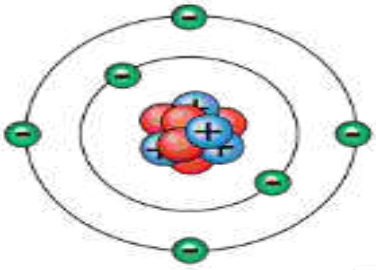
وتقع في مركز الذرة وتتكون من نوعين من الجسيمات، هما:

أ- البروتونات: وهي جسيمات موجبة الشحنة.

ب- نيوترونات: وهي جسيمات متعادلة الشحنة.

### إلكترونات

سالبة الشحنة تدور في فراغ حول النواة
يحتل معظم حجم الذرة.




العدد الذري هو عدد البروتونات في الذرة الذي يحدد نوع العنصر،

تكون الذرة متعادلة كهربائياً؛ :عدد البروتونات الموجبة = عدد الإلكترونات السالبة

**الجزيئات** دقائق تتكون من اتحاد ذرتين أو أكثر معا عندما ترتبط الذرات معا تكون الجزيئات

## الصيغة الكيميائية

حروف تدل على نوع العنصر وأرقام تدل على عدد الذرات
.مثلا : جزئ الأكسجين صيغته الكيميائية ( $O_2$ )
الحرف يدل على نوع الذرات – الرقم يدل على عدد الذرات

# الفلزات

الحديد

فضة

تشكل نحو ٧٥ % من العناصر
تقع في الجانب الأيسر والأوسط من الجدول الدوري
تتميز ب اللمعان القابلية للتوصيل الحراري والكهربائي
سهولة تشكيلها بسبب قابليتها للطرق والسحب
توجد جميعها في الحالة الصلبة
مثل الحديد - النحاس الذهب - الفضة
الزئبق الذى يوجد فى الحالة السائلة

ذهب

*يستخدم الحديد في أعمال البناء وصناعة السيارات.
*يستعمل الألمونيوم في صناعة أواني الطبخ
*يستعمل النحاس في صناعة الأسلاك الكهربائية
*والتيتانيوم يستعملها الأطباء ويثبتونها داخل جسم الإنسان أو في العظام أو حتى في القلب.
*تستعمل الذهب والفضة في الزينة وصناعة الحلي.

نحاس

زئبق

# اللافلزات

كبريت

تقع في الجانب الأيمن من الجدول الدوري
غير قابلة لإعادة التشكيل بالطرق أو السحب
الصلب منها قابل للكسر ليس لها رنين غير موصلة للحرارة والكهرباء توجد بحالات مختلفة
منها الصلب كالكبريت واليود و الكربون والسائل كالبروم والغاز كالأكسجين و الهيدروجين و النيتروجين

البروم

تستخدم اللافلزات في صنع المواد العازلة
مثل مقابض أواني الطهي وعوازل اسلاك الكهرباء
يوجد النيتروجين والأكسجين في الهواء
وهما عازلان جيدان للحرارة
يستعمل الأرجون في صناعة المصابيح الكهربائية
يستعمل الكلور في تنقية مياه الشرب والمسابح

يود

كربون

# اشباه الفلزات

الزرنيخ

الجرمانيوم

البورون

السليكون

تقع أشباه الفلزات في الجانب الأيمن من الجدول الدوري،
وتشترك في خصائصها مع كل من الفلزات واللافلزات.

أشباه الفلزات شبه موصلة للكهرباء؛ فهي توصل الكهرباء
عند درجات الحرارة العالية مثل الفلزات،
ولكن عند درجات الحرارة المنخفضة جداً لا توصل الكهرباء مثل اللافلزات.

ولهذا السبب يُستعمل السليكون وأشباه الفلزات الأخرى في الآلات، ورقائق الحاسوب، والدوائر الكهربائية.

# تغيرات حالة المادة

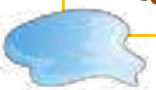
عندما امزق الورقة يؤدي ذلك إلى تغيير شكل الورقة
دون تغيير نوع مادتها أو العناصر الداخلة في تركيبها.

**التغيرات الفيزيائية**

هو التغيير الذي ينتج عن تغيير شكل الجسم دون تغير نوع المادة المكونة له.

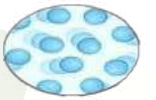
**للمادة ثلاث حالات هي**

صلبة | سائلة | غازية

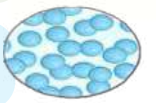



إذا وضعت مكعبات من الثلج على الطاولة
فسوف تنصهر وتتحول إلى الحالة السائلة

وإذا تركتها فترة أطول فسوف تختفي
لأن الماء سيتحول إلى بخار.

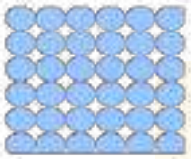


وتعد حالة المادة من الصفات الفيزيائية للمادة.

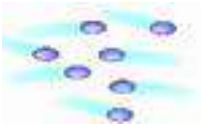


التغيرات التي طرأت على قطعة الثلج في الحالتين تغيرات فيزيائية.

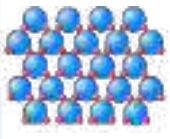
ان سبب هذه التغيرات بسبب حالة حركة جزيئات المادة المستمرة



في الحالة الصلبة تتحرك جزيئات المادة حركة اهتزازية في مكانها،
تهتز جزيئات المادة في الحالة السائلة على نحو أسرع، مقارنة بالحالة الصلبة،
حركة الجزيئات في الحالة الغازية هي الأسرع مقارنة بالحالتين السائلة والصلبة.



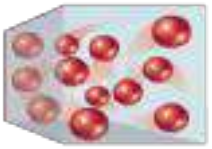
تتأثر حركة الجزيئات في المادة بدرجة حرارتها
وتحدث التغيرات عندما تكتسب المادة الحرارة أو تفقدها.

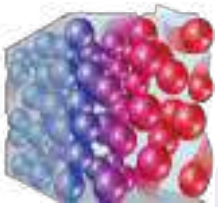


عندما تكتسب المادة الصلبة الحرارة تبدا جزيئاتها في التحرك أسرع
وتبدا بعد ذلك في الانصهار والتحول إلى الحالة السائلة.

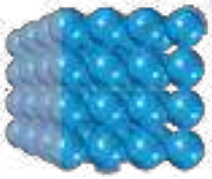
عند اكتسابها المزيد من الحرارة تبدأ في الغليان
والتحول إلى الحالة الغازية عن طريق التبخر.

## ما الذي يحدث للمادة عندما تفقد الحرارة؟





عندما تفقد المادة الحرارة تقل سرعة حركة الجسيمات تبدا في التجمع.
فالمادة في الحالة الغازية تبدأ في التكثف والتحول إلى الحالة السائلة،



المادة في الحالة السائلة تبدأ في التجمد والتحول إلى حالة الصلابة.

يمكن لبعض المواد الصلبة أن تتحول مباشرة إلى الحالة الغازية
دون أن تمر بالحالة السائلة. وتسمى **هذه الظاهرة التسامي.**

**التسامي**

هو تحول المواد الصلبة مباشرة إلى الحالة الغازية دون المرور بالحالة السائلة.
مثال : تسامي الجليد الجاف عند درجة حرارة الغرفة

الماء يتسامى ومن ذلك تسامي مكعبات الجليد أو الطعام المجمد؛

حيث يتكثف الغاز المتصاعد منهما على جدران المجمد (الفريزر) ليكون الجليد.

تزداد كثافة المواد عند تحولها
من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة بسبب
تقارب دقائقها عندما تفقد الحرارة.

يشذ الماء عن ذلك حيث يزداد حجمه وتقل كثافته عندما يتجمد
بسبب انتظام مكوناته وتباعدها؛ مقارنة بالحالة السائلة.

ولذلك فإن كثافة الجليد أقل من كثافة الماء السائل.

# متي تتغير حالة المادة؟

يبدأ التغير في حالة المادة عند درجات حرارة معينة،

## درجة الانصهار

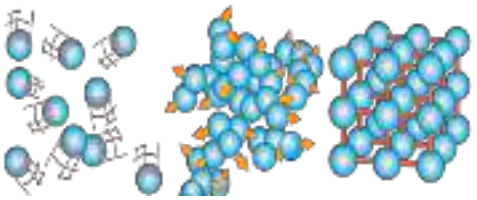
تسمى درجة الحرارة التي تبدأ المادة عندها في الانصهار درجة الانصهار.

## درجة الغليان.

الدرجة التي تبدأ المادة عندها في الغليان تسمى درجة الغليان.

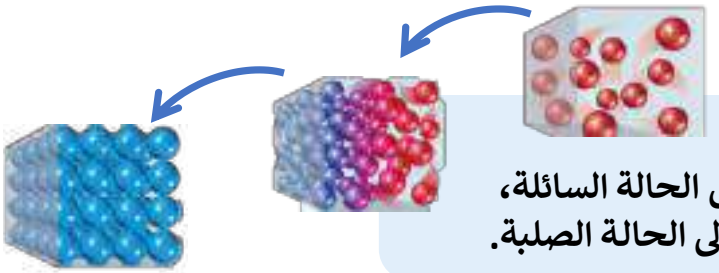
يحدث التبخر عند أي درجة حرارة، ولكن تزداد كميته عند درجة الغليان .
ولا ترتفع درجة حرارة المادة في أثناء تحولها من حالة إلى أخرى

## كيف تكسب المادة الحرارة دون أن ترتفع درجة حرارتها؟



تستهلك المادة الحرارة التي تكتسبها عادة في تفكيك الروابط بين جزيئاتها وبذلك تبقى درجة الحرارة ثابتة حتى تتحول جميع جزيئات المادة إلى الحالة الجديدة.

## ما الذي يحدث للمادة عندما تفقد الحرارة؟

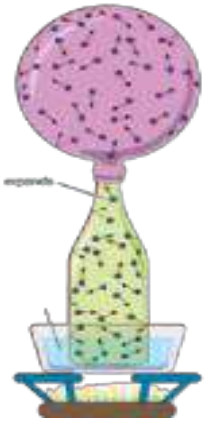


تقل سرعة حركة الجزيئات، وتبدأ في التجمع
فالمادة في الحالة الغازية تبدأ في التكثف والتحول إلى الحالة السائلة،
والمادة في الحالة السائلة تبدأ في التجمد والتحول إلى الحالة الصلبة.

## درجة التجمد

درجة الحرارة التي تبدأ عندها المادة في التجمد تسمى درجة التجمد.
وتكون درجتا الانصهار والتجمد متساويتين للمادة نفسها.

# ما التمدد؟ وما الانكماش؟



عندما ترتفع درجة حرارة المادة تزداد حركة الجزيئات المكونة لها،
ويزداد عدد التصادمات فيما بيتها لذا يزداد حجمها.

## التمدد الحراري

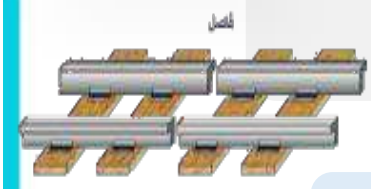
هي زيادة حجم المادة نتيجة التغير في درجة حرارتها

أما إذا انخفضت درجة حرارة المادة فإن حركة الجزيئات المكونة لها تقل
ويقل عدد التصادمات فيما بيتها لذا يقل حجمها

## الانكماش الحراري

يسمى نقصان حجم المادة نتيجة التغير في درجة حرارتها الانكماش الحراري.

تتمدد الغازات وتنكمش اكثر من السوائل،
و تتمدد السوائل وتتكمش أكثر من المواد الصلبة.



لكي يسمح بتمدد و انكماش المواد المستعملة في البناء
دون انثنائها أو تحطمها تترك فراغات في مناطق محددة
في الأبنية يطلق عليها نقاط التمدد.

وتقاس درجة الحرارة بمقياس الحرارة، الذي يعتمد مبدأ عمله
على ظاهرة التمدد والانكماش ومن ذلك مقياس الحرارة الكحولي

فعند زيادة درجة الحرارة في الوسط المحيط بالمقياس،
يتمدد الكحول داخل المقياس ويرتفع مستواه؛
بحيث يشير مستواه على تدريج المقاس الأنبوب
المصنوع منه المقياس إلى درجات الحرارة.

# ما المركبات

ملح الطعام يتكون من ارتباط مادتين تتصفان بالخطورة هما الصوديوم والكلور غاز سام ولكن عندما يتحدان معا تنتج مادة جديدة تختلف في صفاتها عن صفات العنصرين.

الصوديوم

الكلور

يعد ملح الطعام (كلوريد الصوديوم) مثالا على المركبات.

**المركب**

المركب هو مادة نقية تتألف من اتحاد عنصرين أو أكثر.

والمركبات لها صفات تختلف عن صفات العناصر المكونة لها.

## الأسماء والرموز الكيميائية

تركت الدراجة لفترة من الوقت في حديقة المنزل حتى صدئت ما الصدأ؟ وكيف يتكون؟

الصدأ مركب يتكون نتيجة اتحاد الحديد المكون للدراجة مع الأكسجين الموجود في الهواء الجوي

يشير الاسم الكيميائي إلى العناصر التي ارتبطت معا لتكوين المركب.

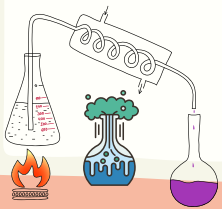
الاسم الكيميائي للصدأ هو أكسيد الحديد و يتكون من ارتباط ذرتي حديد مع ثلاث ذرات من الأكسجين

عند تسمية المواد الكيميائية يستخدم أسماء العناصر التي تدخل في تركيبها.

يحدث تغير في أسماء بعض العناصر أو كلها عند تسمية المركب ومن ذلك التغير في اسمي الأكسجين والكلور في المركبين(أكسيد) الحديد، و(كلوريد) الصوديوم.

تستعمل كلمات تدل على عدد الذرات في المركب.
مثل كلمة »ثاني « في غاز ثاني أكسيد الكربون هو مركب يتكون من ذرتي أكسجين مع ذرة كربون.

للمركبات الكيميائية صيغ ورموز كيميائية تحتوي على عنصرين أو أكثر تتحد معا. فمركب الصدأ يتكوّن من اتحاد عنصرين هما الحديد والأكسجين.



# ما التغيرات الكيميائية

كيف يمكن التخلص من الخل ومن رائحته القوية ؟

لو مزجنا الخل في الماء ستبقى رائحته القوية ولو تم تبريده فإنَّه يتحول إلى الحالة الصلبة. وتتغير حالته الفيزيائية ولكنه يبقى خلا وتبقى رائحته.

## التغير الكيميائي

للتخلص من الخل يجب أن يتغير كيميايا

ارتباط الذرات معا لإنتاج موادَّ جديدة تختلف في صفاتها عن صفات المواد الأصلية المكونة لها.

عند إضافة محلول الخل إلى مسحوق الخبز وهو مركب كيميائي يسمَّى صودا الخبز تتصاعد فقاقيع غاز ثاني أكسيد الكربون ويتكوّن راسب أبيض اللون لا يتفاعل مع الخل

الذي حدث أن الذرات في المسحوق ومحلول الخل ارتبطت معا بطريقة جديدة وتكوَّنت مواد جديدة هي خلات الصوديوم، والماء وثاني أكسيد الكربون

هذه المواد تختلف في صفاتها عن صفات محلول الخل ومسحوق الخبز

## المعادلات الكيميائية

$$\frac{x}{a}+\frac{y}{b}=1 \quad y=mx+b$$

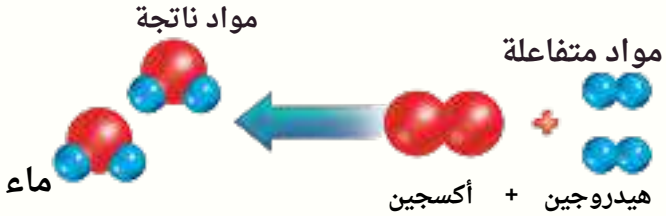
يتم التعبير عن التغيرات الكيميائية بمعادلات تمثّل التفاعلات الكيميائية،

المعادلة الكيميائية تعبير رمزي لـ

**مواد متفاعلة** هي مواد أصلية توجد قبل بدء التفاعل وتظهر عند طرف المعادلة

**مواد ناتجة** تكونت نتيجة التغير الكيميائي للمواد المتفاعلة وتظهر عند الطرف الاخر للمعادلة.

يمكن التعبير عن المعادلة الكيميائية بصورة لفظية

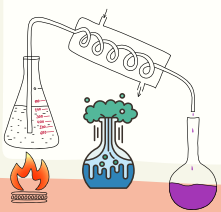



يتفاعل جزيئان من الهيدروجين مع جزئ واحد من الاكسجين لتكوين جزيئين من الماء

عدد ذرات العنصر الواحد متساوية في طرفي المعادلة

قانون حفظ الكتلة.

أن مجموع كتل المواد المتفاعلة يساوي مجموع كتل المواد الناتجة وهذا ما يسمَى قانون حفظ الكتلة.



# كيف أكتشف حدوث التفاعل الكيميائي ؟

تُنتج التغيرات الكيميائية مواد جديدة تختلف في صفاتها وخصائصها عن المواد الأصلية قبل التفاعل. لذا يمكن ملاحظة بعض العلامات التي تدلُّ على حدوث التفاعل الكيميائي

## التغير في اللون

التغير في اللون دلالة واضحة على التغير الكيميائي

عند تبييض أو إزالة لون قطعة من الملابس يحدث تغير كيميائي للصبغات في القطعة أو تغير التركيب الكيميائي للقطعة نفسها.

تكون التغيرات الكيميائية طبقات على المعادن ليصبح لونها باهتا.

فالصدأ محمرُّ اللون، بينما الحديد لامع. تصدأ المعادن فيتغيَّر لونها وهذا ما يسمَّى التشويه (إزالة البريق)

## ظهور الفقاعات

عند وضع قطعة من الأقراص المضادة للحموض في الماء يحدث التفاعل الكيميائي، ويبدأ تكون فقاعات من ثاني أكسيد الكربون فظهور الفقاعات دليل على حدوث التغير الكيميائي

ماذا يحدث عند خلط مسحوق الخبز مع الخل؟

تتكوَّن فقاعات من ثاني أكسيد الكربون تدل على حدوث تغيُّر كيميائيٍّ!

## الرواسب

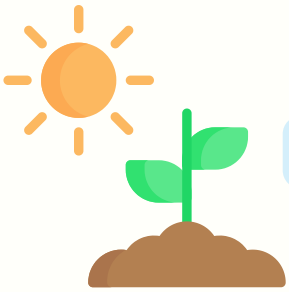
الرواسب علامة تغير كيميائي وهي مادة صلبة تتكون نتيجة التفاعل الكيميائي بين مكونات محلولين مختلفين.

تستطيع رؤية ترسبات الصابون وهي تنتج عن محلول الصابون مع الماء على المغسلة.

## الضوء والحرارة

احتراق الشمعة ينتج شعلة ساخنة

## الاستفادة من التفاعل الكيميائي



تستعمل النباتات والحيوانات تفاعلين كيميائيين مهمين لإنتاج الغذاء والطاقة في عملية البناء الضوئي وعملية التنفس .

المركبة الفضائية تستعمل الطاقة الناتجة من تفاعل كيميائي بين الأكسجين والهيدروجين في صورة غاز ساخن يستعمل لدفع المركبة إلى أعلى .

الطريقة الوحيدة لتكوين المركبات مثل الوقود الأحفوري والبلاستيك .

# ما مفهوم الشغل

قد يكون رفع مجموعة صناديق على رف عملا متعبا لأن علينا بذل شغل لرفعها من سطح الأرض إلى الرف.

الصناديق الخفيفة تحتاج إلى قوة أقل لتحريكها، ومن ثم إلى شغل أقل لوضعها على الرف،

كلما قل ارتفاع الرف قل الشغل اللازم لوضع صناديق عليه.

## ما المقصود بالشغل؟

الشغل القوة المبذولة لتحريك جسم ما مسافة معينة.

إذا أثرت قوة ثابتة المقدار في جسم وتحرك هذا الجسم في أثناء ذلك مسافة ما بتأثير هذه القوة وفي اتجاهها، فإن هذه القوة تكون قد أنجزت شغلا على الجسم،

يمكن حساب الشغل بالعلاقة التالية الشغل = القوة ✖ المسافة المقطوعة في اتجاه القوة.

ووحدة قياس الشغل هي وحدة القوة (نيوتن) مضروبة في وحدة المسافة (متر) فتصبح : نيوتن.م. ويطلق على (نيوتن.م) اسم الجول.

فإذا رفعت صندوقا وزنه ١٠ نيوتن فوق رف ارتفاعه ١ متر فإن الشغل الذي بذلته يساوي ١٠ نيوتن. متر، أو١٠ جول.

عندما أرفع كرة عن سطح الأرض فإني بلا شك أبذل قوة في تحريكها مسافة معينة إلى أعلى، وبذلك أكون قد أنجزت شغلا،

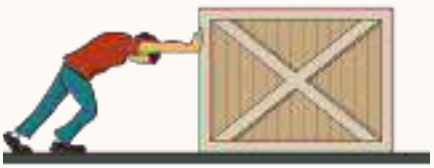
ولو احتفظت بالكرة بين يدي فترة من الوقت فقد بذلت قوة أيضا في حمل الكرة، لكنني لم أنجز شغلا لأن الكرة لم تتحرك

أقوم بالكثير من الأعمال التي أتخيل أنني أبذل فيها شغلا، ولكنني في الحقيقة لا أبذل شغلا.

فمثلا، هل أبذل شغلا عندما أمسك بكرة فوق راسي ؟

عندما أدفع أنا وزميلي مجسما لسيارة واقفة، في اتجاهين متعاكسين، وبمقدار القوة نفسه، فإننا لا ننجز شغلا.

أما إذا دفعت أنا السيارة بقوة أكبر من زميلي فإن السيارة تتحرك وعندئذ نقول أن هناك شغلا قد أنجز



إذا بذلت قوة لتحريك جسم على سطح خشن، فإنه يلزم إنجاز شغل أكبر من الشغل اللازم لتحريكه لو كان على سطح أملس لأن قوة الاحتكاك مقاومة تؤثر في عكس اتجاه القوة المبذولة

# مامفهوم الطاقة

عندما أشعر بالتعب وأنا أمارس الرياضة أقول: لم يعد عندي طاقة لأستمر

## الطاقة

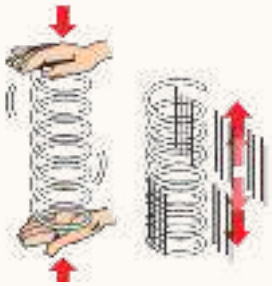
الطاقة هي المقدرة على إنجاز عمل ما.

إننا نستعمل الطاقة يوميا بطرائق مختلفة، وكل ما يحدث من حولنا يحتاج إلى طاقة.

وحدة الطاقة هي الجول، كوحدة الشغل.

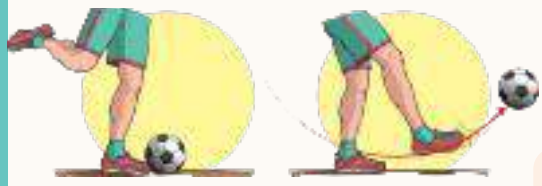
الأجسام أيضا لها طاقة، فعند الضغط على نابض (زنبرك) فإن شغلا يبذل عليه، أي تنتقل إليه طاقة وتخزن فيه في صورة طاقة وضع

عند إفلاته تظهر الطاقة في صورة حركة تسمَّى طاقة الحركة وهي الطاقة الناتجة عن حركة الجسم.

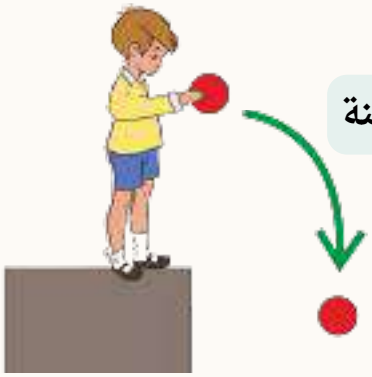


حركة النابض تسمَّى الحركة الاهتزازية.

تتغير الطاقة في الحركةالاهتزازيةِ من طاقة وضع إلى طاقة حركة، ومن طاقة حركة إلى طاقة وضع.

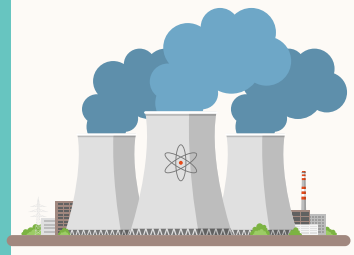


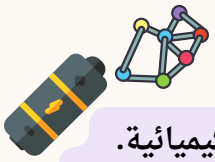
عند اللعب بالكرة فإنَّ طاقة الوضع المختزنة في الكرة تزداد عند رفعها إلى أعلى وإذا دفعتها بقوة فإنها تكتسب طاقة حركية.



أمَّا عند إسقاط الكرة من ارتفاع معيَّن فإنَّ طاقة الوضع الكامنة فيها تتحوَّل إلى طاقة حركة بفعل الجاذبية الأرضية.

## أشكال الطاقة





هناك أشكال عدة لطاقة الوضع وطاقة الحركة،

هناك طاقة وضع في الروابط بين الذرات والجزيئات، وتأخذ شكل طاقة كيميائية.
والطاقة النووية طاقة وضع مختزنة في الروابط بين البروتونات والنيوترونات في الذرة

الطاقة المغناطيسية شكل آخر من طاقة الوضع، وهي تشبه في عملها طاقة الجاذبية الأرضية في جذب الأجسام.

الحرارة طاقة حركية ناتجة عن اهتزازات الجزيئات.

الكهرباء طاقة حركيَّة ترجع إلى حركة الإلكترونات.

الصوت والضوء أيضا شكلان من أشكال الطاقة الحركية؛ لأنَّ الجزيئات فيهما تنتقل خلال الموجات.

جميع أشكال الطاقة بينها صفة مشتركة، وهي قدرتها على إنجاز شغل

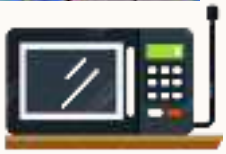
## كيف تتحول الطاقة

وجد العلماء أنَّ الطاقة تتحوَّل من شكل إلى آخر دون أن يفقد منها شيء أثناء التحول؛

الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم، ولكنَّها تتحول من شكل إلى آخر ويعرف هذا بقانون حفظ الطَّاقة.

يكشف لنا قانون حفظ الطاقة بعض ما أودعه الخالق عزَّ وجلَّ في الكون من أسرار وحكم

طاقة الماء الحركية في السدود تحرك المولدات لتوليد الطاقة الكهربائية



تتحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية في الفرن الكهربائي

وتتحول الطاقة الحرارية إلى طاقة كيميائية عند خبز العجين في الفرن

تتحول الطاقة في جسم الإنسان بعد تناول الخبز إلى طاقة حركية

الطاقة أحيانا تؤدي شغلا غير مرغوب فيه.ويحدث هذا غالبا عندما يكون هناك احتكاك.

ففي السدود مثلا يسبِّب الاحتكاك في التُّوربين تحوُّل

بعض طاقة الحركة إلى حرارة ممَّا قد يسبب تلفا لهذه التوربينات.

# ما الآلات البسيطة

عندما أحاول فتح علبة الدهان باستعمال مفك البراغي ف إنني في هذه الحالة أحول المفك إلى آلة بسيطة، تساعدني على فك غطاء علبه الدهان بقوة قليلة.

| | |
|---|---|
| الآلة البسيطة | أداة تستخدم لتغيير مقدار القوة واتجاهها لإنجاز شغل |
| الجهد | القوة التي تبذلها عند استعمال الآلة البسيطة تسمى الجهد (القوة المبذولة) |
| المقاومة | القوة التي تنتجها الآلة البسيطة تسمى المقاومة (القوة الناتجة) وتتمثل في وزن الجسم المراد تحريكه (الحمل). |

## مما تتكون الآلة البسيطة

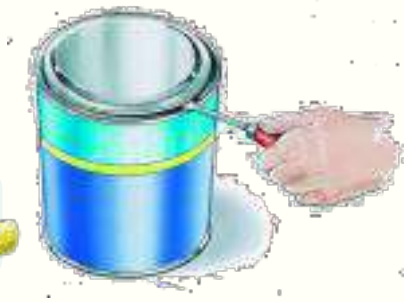
| | |
|---|---|
| ذراع القوة | الجزء الذي يقع عليه الجهد يسمى ذراع القوة. |
| ذراع المقاومة | الجزء الذي يوصل هذا الجهد يسمي ذراع المقاومة. |
| الفائدة الآلية . | النسبة بين طول الذراعين تسمى الفائدة الآلية . |

يمكن حساب مقدار قوة الآلة بضرب مقدار الجهد في الفائدة الآلية.

كلما قصر ذراع المقاومة وزاد ذراع القوة كانت القوة المؤثرة في الجسم أكبر.

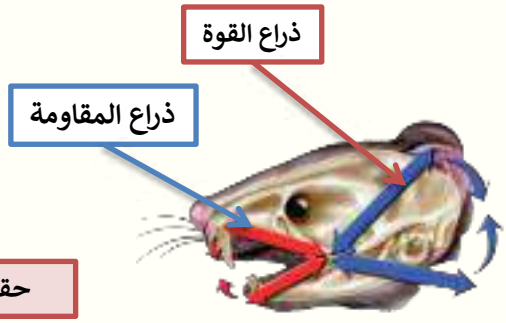
## أمثلة على بعض الآلات البسيطة

الوتد



في حالة استخدام المفك لفتح علبة الدهان يكون من السهل أن تبذل قوة صغيرة لمسافة طويلة ، وتترك الأمر للآلة البسيطة لتقوم بالعمل الصعب لمسافة صغيرة.

يختار الشخص عادة نسبة القوة إلى المقاومة التي يراها مناسبة له، وتقلل الآلة البسيطة أيضاً من الزمن اللازم للقيام بعمل ما .




للعديد من الحيوانات فكوك تعمل كالآت بسيطة.
فبعض القوارض تقضم الخشب القاسي بسبب فكوكها القوية.

**حقيقة** توجد الآلات البسيطة في الطبيعة

# ما الروافع

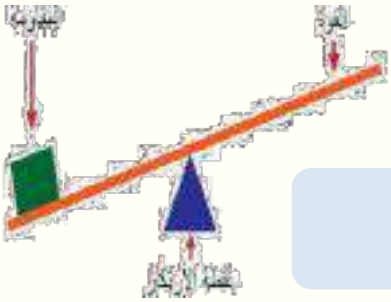
بناء على تجربة مفك البراغي وفتح علبة الدهان، فقد عمل مفك البراغي عمل الرافعة.

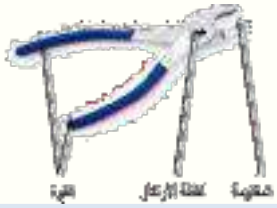
## الرافعة

قضيب يدور حول محور يسمي نقطة الارتكاز

## أنواع الروافع

تقوم الرافعة بمضاعفة الجهد أو المسافة أو السرعة وأحياناً تغير اتجاه القوة المبذولة





### النوع الأول

أن نقطة الارتكاز تقع بين القوة المبذولة والقوة الناتجة ( المقاومة)
في اتجاهين متعاكسين و يعتمد مقدار القوة على طول ذراع القوة المبذولة

### النوع الثاني

يمكن حمل مواد ثقيلة باستعمال عربة اليد . وعربة اليد هي النوع الثاني من الروافع .
لهذا النوع من الروافع ذراعين ونقطة ارتكاز، لكن طول ذراع القوة المبذولة أطول من طول ذراع القوة الناتجة (المقاومة)، لاحظ أن الذراعين في أتجاه واحد .

### النوع الثالث

هل استعملت الملقط يوماً ما ؟ يمثل الملقط النوع الثالث من الروافع.
ولعلك لاحظت أن ذراعي الملقط تلتقيان عند أحد طرفية

# آلات تشبه الروافع

العجلة نوع من الآلات البسيطة التي يسهل صنعها.

هل شاهدت صخرة تتدحرج؟ إنها تشبه تدحرج العجلة.

عندما تضع قضيباً أو عصاً في مركز العجلة يصبح استعمالها سهلاً، وأكثر فائدة

## العجلة والمحور

آلة بسيطة متينة يمكنها أن تضاعف القوة والسرعة والمسافة المقطوعة مثلها مثل الروافع .

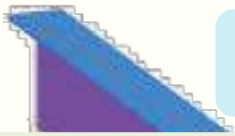
يعمل المحور عمل نقطة ارتكاز، وتعمل العجلة عمل ذراعي رافعة، حيث تكون أنصاف الأقطار للتروس بمنزلته ذراع قوة وذراع مقاومة

## البكرة

عجلة محيطها غائر، يلف حوله حبل أو سلك .

العجلة في البكرة تعمل عمل الرافعة وذراع القوة هو طول الحبل الذي يتحرك عند بذل القوة المبذولة، أما ذراع المقاومة فهو مقدار الارتفاع الذي ارتفع إليه الجسم

## السطح المائل



هل حاولت تسلق تل صغير يوماً ما ؟ لعلك لاحظت أنه كلما زاد ميل مسار كلما بذلت جهداً أكبر في التسلق .

أن الطرق الجبلية تتدرج في ارتفاعاها، وتكون ملتوية ليسهل السير عليها وقد تجد الشيء نفسه في مداخل بعض المساجد والمستشفيات والمدارس، حيث تجد سطوحاً مائلة بالقرب من الدرج يستعملها بعض الناس عوضاً عن الدرج

كلما قل طول السطح المائل كان رفع الجسم أسرع، والجهد المبذول أكبر.
وأحياناً يستعمل مع السطح المائل آلات بسيطة مثل العجلة والمحور

## الوتد

عندما يستعمل السطح المائل لفصل جسمين كما في تقطيع الخشب فإنه يسمي عندئذ الوتد ( الإسفين)

وقد يكون للإسفين وجه وجهان مائلان ويستعمل كل من المقص والسكين والإسفين لقطع الأجسام، حيث ينتج السطح المائل للشفرات فيها القوة قطع .

## البرغي

سطح حول أسطوانة، وأسنان البرغي تغير اتجاه القوة المبذولة .
البرغي يتم تدويره داخل الأجسام بوساطة المفك

# ما الآلات المركبة ؟

عندما نجمع آلتين أو أكثر من الآلات البسيطة معاً نحصل على آلة مركبة

الشاحنة التي شاهدتها فيها أكثر من نوع من الآلات البسيطة.

بعض الآلات المركبة تستعمل آلات بسيطة على نحو مكرر.

في المصعد تستعمل بكرات متعددة لرفعه وإنزاله و تستعمل معظم المصاعد (ونشا) كهربائيا،

هناك وزن ثقيل مربوط في نهاية حبل القوة المؤثرة ويسمي ثقل الموازنة لتوفيره قوة إضافية

## ما الصوت ؟ وكيف ينتج ؟

عند ضرب وتر مشدد فإنه يهتز ويتحرك
إلى أعلي وإلى أسفل تسمى هذه العملية التذبذب.

ونتيجة لاهتزاز الوتر تتحرك جزئياته وتحرك الوسط بها، وهو الهواء .

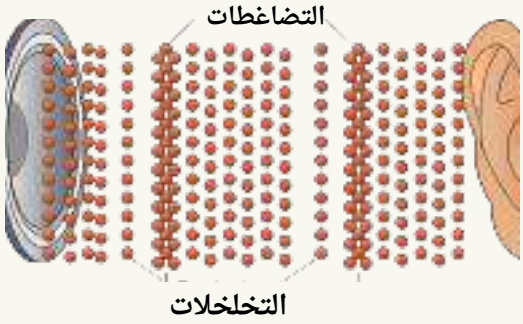
ينقل الهواء هذه الاهتزازات إلى آذاننا فنسمع
الصوت فجميع الأصوات منشؤها اهتزازات

ما الذي يسبب اهتزاز الأجسام إذا كان هناك صوت عال قريب منها ؟

عندما يصدر جسم ما صوتا، فإنه يهتز إلى الأمام وإلى الخلف .

إن اهتزاز غشاء سماعة مكبر الصوت مثلاً يسبب تقارب جزئيات الهواء بعضها على بعض، ومن ثم ابتعادها،

يؤدي إلى تكوين مناطق في الهواء تحتوي عدداً كبيراً من الجزئيات تسمي التضاغطات



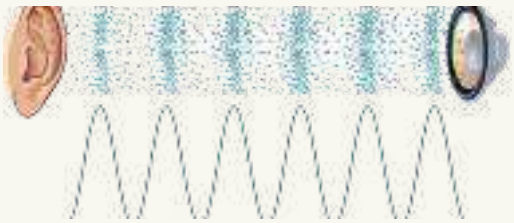

التضاغطات مناطق في الهواء تحتوي عدداً كبيرا من الجزيئات

التخلخلات مناطق في الهواء تحتوي عدداً قليلاً من الجزيئات

تنتقل التضاغطات و التخلخلات عبر الهواء وتحمل معها الطاقة الصوتية

كل منطقة من الهواء تتحرك إلى الأمام وإلى الخلف تهتز فقط

فالصوت لا يحرك جزئيات الهواء من مكان إلى آخر.



سلسلة التضاغطات و التخلخلات المنتقلة خلال مادة ما تسمى موجة صوتية.

تسمي المادة التي تنتقل خلالها الموجة وسطاً.

تحمل الموجات الصوتية طاقة مثل جميع الموجات الأخرى و تسمى طاقة الصوت

عند انتقال الموجات الصوتية خلال وسط ما تهتز جزئيات الوسط في أماكنها ولا تنتقل مع الطاقة من مكان آخر

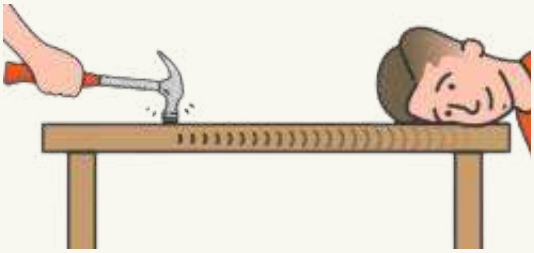
تسبب الموجات الصوتية اهتزاز الوسط في اتجاه انتقال الطاقة نفسه
لذا تسمي موجات الطولية .

عندما تصطدم موجات الصوت بجسم ما
يبدأ الجسم في الاهتزاز نتيجة للطاقة الصوتية

هذا يوضح كيف أن الأصوات الصادرة عن الطائرات أو آلات التسجيل هي سبب اهتزاز الأطباق.

# انتقال الصوت :

الفضاء يتكون من فراغ وهي منطقة لا يوجد فيها جزيئات مادة و ليس له وسط لينتقل الصوت خلاله في الفضاء لذا لا نستطيع سماع أي صوت فيه .



ينتقل الصوت عبر المواد ( الصلبة و السائلة والغازية )

تكون سرعة الصوت أكبر ما يمكن في المواد الصلبة وأقل ما يمكن في الغازات

تبلغ سرعة الصوت في الحديد مثلاً 6000م/ث فقط .

يرجع السبب في اختلاف سرعة الصوت في الأوساط المختلفة إلى المسافات الفاصلة بين الجزئيات المكونة لها.

تنتقل الطاقة الصوتية بسبب التصادمات بين جزئيات الوسط،

فالمواد الصلبة تكون الجزئيات قريبة جداً بعضها من بعض وتتصادم بسرعة لذا تنقل الصوت بشكل سريع

أما في الغازات، فتكون المسافات بين الجزئيات كبيرة
لذا تكون تصادماتها أقل ومن ثم تكون سرعة انتقال الصوت فيها أقل .

تؤثراً أيضاً درجة الحرارة في سرعة انتقال الصوت.
فمثلاً يعمل الهواء الدفيء على نقل الصوت بسرعة أكبر من الهواء البارد؛
لأن سرعة جزئيات الهواء الدفيء أكبر، وعدد التصادمات أكبر

# انتقال الصوت :

يستخدم في الغرف العازلة للصوت مواد لينة، سميكة وغير منتظمة الشكل، تعمل على امتصاص الطاقة الصوتية.

الامتصاص هو عملية نقل الطاقة إلى سطح ما عند اختفاء موجة فيه؛ حيث تتحول الموجات الممتصة إلى طاقة حركية أو حرارية في ذلك السطح

## هل سمعت عن الصدى؟

عندما تصطدم الموجات الصوتية بسطح مستو صلب أكبر من طاقتها فإنها ترتد عنه، أي تنعكس

**الانعكاس** ارتداد الموجات الصوتية عن سطح ما.

**الصدى**

تكرار سماع الصوت بسبب انعكاس الموجات الصوتية.

عند حدوث انعكاس للموجات الصوتية عن سطح ما فإن جزءا منها يحدث له امتصاص، وتعتمد كمية هذا الجزء على طبيعة السطح. لذا لا يكون علو الصدى بنفس علو الصوت الأصلي.

## ما حدة الصوت؟

عندما تسمع صوت امرأة أو رجل، تجد اختلافا بينهما. ما الذي يميز صوت المرأة عن الرجل؟

الموجات الصوتية التي تصل إلى أذنك تختلف في الحالتين.

في الحالة الأولى تقترب التضاغطات والتخلخلات بعضها من بعض، أي يزداد ترددها.

التردد هو عدد مرات اهتزاز جسم ما خلال ثانية واحدة، ووحدة قياسه الهرتز.

يتم التمييز بين الأصوات من خلال حدتها.

وحدة الصوت صفة للصوت تحدد ما إذا كان رفيعا" غليظا، وهي تعتمد على تردد الصوت؛

فالصوت الرفيع تردده عال، أما الصوت الغليظ فتردده منخفض.

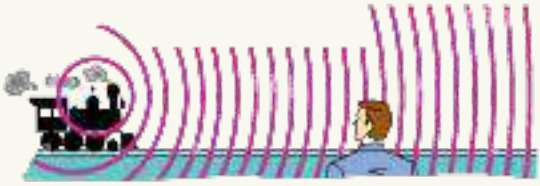
حدة الصوت وتردده طر يقتان مختلفتان لوصف الصوت. فحدة الصوت هي طريقة تمييز الأذن للتردد. وترتبط بعدد التضاغطات في موجة الصوت، ولكنها تختلف عن التردد.

# تغير حدة الصوت

لزيادة حدة الصوت نعمل على زيادة عدد الاهتزازات التي يعملها في الثانية الواحدة.

نستطيع زيادة تردد الصوت بالتحرك في اتجاهه. كيف؟

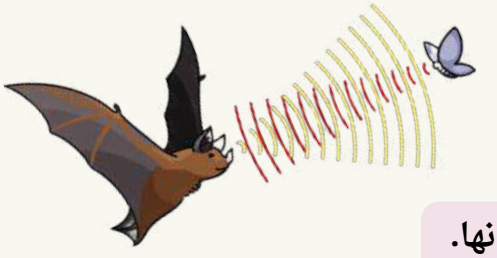
إذا تحركنا في اتجاه الموجة فإننا نسمع التضاغطات بسرعة أكبر مما لو بقينا ثابتين دون حركة.



إذا تحر كنا مبتعدين عنها فإن التضاغطات تصل إلى أذنك أبطا مما لو بقينا ثابتين.

يسمى التغير في التردد بسبب حركتنا مقتربين أو مبتعدين عن الموجة تأثير دوبلر.

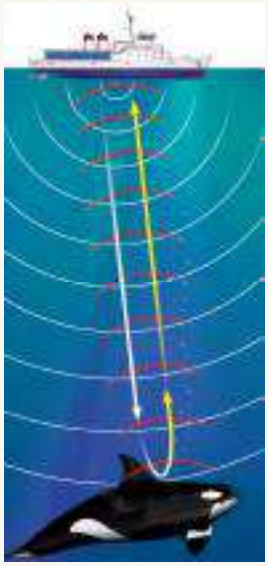
## فائدة الصدى :



للصدى فو ائد مهمة.

الخفاش مثلا يرسل أصواتا ترتد عن فريسته، فيرشده الصدى إلى مكانها.

تسمى عملية إيجاد الطعام أو أشياء أخرى بهذه الطريقة تحديد الموقع باستخدام الصدى.



تستخدم الحيتان والدلافين أيضا هذه الطريقة لتحديد طريقها والحصول على الغذاء.

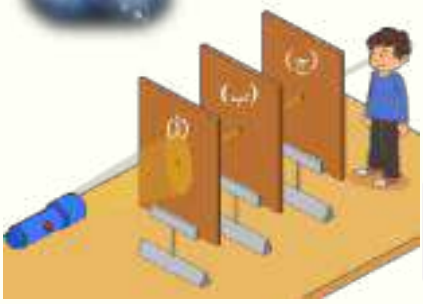
طور العلماء أجهزة (السونار ) التي تستخدم هذه الطريقة لتحديد مواقع الأجسام تحت الماء.

## ما الضوء

الضوء شكل من أشكال الطاقة نحس به بالعين.

مصادر الضوء : الشمس – المصابيح

يسير الضوء في خطوط مستقيمة ، وينتشر على شكل موجات



ينتشر الضوء بسرعة كبيرة جداً

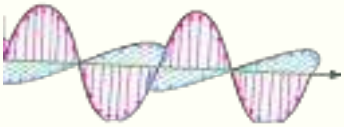
المسافة التي يقطعها ضوء الشمس تبلغ ١٥٠ مليون كم
مستغرقا ٨ دقائق حتى يصل للأرض

تقدر سرعته في الفراغ بحوالي ٣٠٠٠٠٠ كم/ث تقريباً ،

تقل سرعته في الأوساط المادية مثل الهواء الماء الزجاج

الضوء عبارة عن موجات كهرومغناطيسية ( يسمى تداخل القوى الكهربائية والقوى المغناطيسية بالكهرومغناطيسية

يمكن تعرف موجات الضوء من خلال الطول الموجي لها؛



طول الموجة

المسافة بين قمتين متتاليتين للموجة

يمكن حساب سرعة الموجة بضرب طوله الموجي في ترددها .

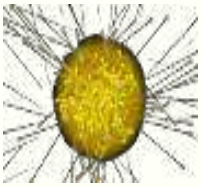
---

## الضوء والجسيمات

مع أن الضوء موجات من الطاقة إلا أنه جسيمات أيضاً.
لكن كيف يمكن لشيء أن يكون موجات و جسيمات في الوقت نفسه ؟

للضوء خصائص الموجات وبعض خصائص الجسيمات

جسيمات الضوء ليس لها كتلة تسمى فوتونات.



الفوتون أصغر جزء من الطاقة الضوئية يوجد بشكل مستقل

يسلك الضوء سلوك الجسيمات بطرائق متعددة؛

يسير الضوء في خطوط مستقيمة تسمى أشعة ضوئية،

عندما يسقط على جسم وينعكس عنه فهو يسلك سلوك الجسيمات الصغيرة.

يشبه الضوء الجسيمات في مجموعة من الصفات فالضوء يغير اتجاه الجسيمات الصغيرة عند الاصطدام بها

عندما تصطدم جسميات الضوء بفليم كاميرا
تترك أثراً يظهر فيه على شكل نقاط صغيرة،

تشكل هذه النقاط معا صورة الجسم الأصلي

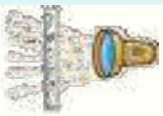
## كيف يتكون الظل

لا نستطيع رؤية الأجسام خلف الباب المغلق، وكذلك خلف الجدران؛
لأنها تحجب الرؤية ترى لماذا يكون الضوء كذلك ؟

الضوء ضروري للرؤية، حيث نرى الأجسام عندما ينعكس الضوء عنها إلى أعيننا.
وتقسم الأجسام من حيث مرور لضوء عبرها إلى ثلاثة أنواع :

### أجسام معتمة

هي الأجسام التي لا ينفذ الضوء من خلالها ، لأنها تمتص الضوء الساقط عليها
ومن هذه الأجسام الحديد والخشب والكتاب



### أجسام شفافة

أجسام تسمح بنفاذ معظم الأشعة الضوئية من خلالها ومنها الزجاج.،

### أجسام شبه شفافة

اجسام تشتت أغلب الضوء الساقط عليها ولكنها تسمح بمرور جزء يسير منه مثل البلاستيك

## كيف يتكون الظل

عندما يسقط الضوء على جسم معتم أو شبه شفاف
فإن هذا الجسم يحجب الضوء أو جزءاً منه عن المنطقة الواقعة خلفه، فيتكون له ظل.

**الظل هو مجرد انحجاب للضوء.**

عندما يقع جسم بين مصدر ضوء وجسم أخر يتكون ظل للجسم الأول على الجسم الثاني

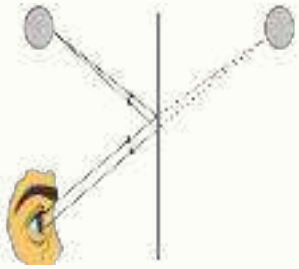
هل لاحظت طول ظلك صباحاً عندما تقف أمام أشعة الشمس ؟
هل يبقي ظلك بالطول نفسه طوال النهار ؟ لماذا

يتغير ميل أشعة الشمس الساقطة عليك خلال النهار،
فيتغير تبعاً لذلك طول الظل على ميل الأشعة الساقطة على الجسم،

كما أنه يعتمد أيضاً على بعد الجسم عن المصدر الضوئي
و المسافة بين الجسم والسطح الذي يتكون عليه الظل

# كيف ينعكس الضوء وكيف ينكسر

عندما تنظر إلى المرآة المستوية تشاهد صورتك



تتكون الصورة نتيجة انعكاس الضوء عن سطحها المصقول
فموجات الضوء تنعكس عن السطوح كما ينعكس الصوت.

## انعكاس الضوء

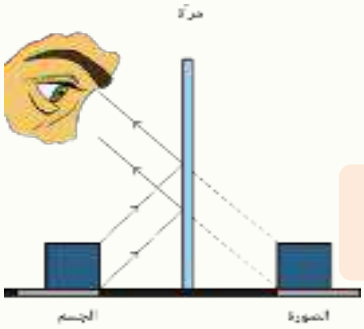
انعكاس الضوء هو ارتداده عن السطوح.

أغلب الضوء الذي يصل إلى أعيننا هو ضوء منعكس عن الأجسام.

نحن نرى الجسم عندما ينعكس الضوء عنه إلى أعيننا

الأجسام التي لا تعكس الضوء لا نستطيع أن نراها.

ليس من الضروري أن يكون السطح صلباً ليعكس الضوء، فسطوح السوائل والغازات كذلك تعكس الضوء.

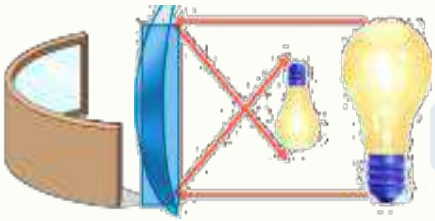



تظهر الصورة في المرآة المستوية واضحا
لأن معظم موجات الضوء تنعكس عن سطحها المصقول

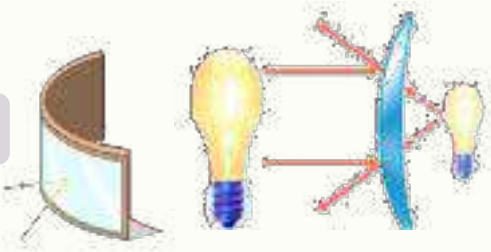
عندما يسقط الضوء على المرآة فإن زاوية سقوطه على المرآة
تساوي زاوية انعكاسه عنها وهذا يسمى قانون الانعكاس.

صورة الجسم في المرآة المستوية يظهر كأنه خلفها ويكون بعده عن المرآة مساوياً بعد عنها.

قد تكون المرايا جزءاً من سطوح كروية.



عندما يكون سطحها العاكس للداخل تسمى مرايا مقعرة



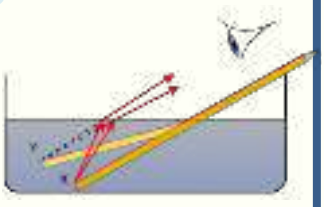
إذا كان سطحها العاكس للخارج فتسمى مرايا محدبة.

هذه المرايا تكون أشكالاً كثيرة للصور فقد تكون الأخيلة ( الخيال )
مكبرة أو مصغرة أو معتدلة أو مقلوبة.

# انكسار الضوء

هل قلم الرصاص في الشكل المجاور مكون من قطعتين ؟

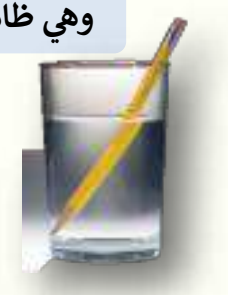
الإجابة : لا. لقد تأثر القلم بظاهرة انكسار الضوء.



انكسار الضوء هو انحرافه عن مساره.

وهي ظاهرة طبيعية تحدث للضوء عن انتقاله بين وسطين شفافين مختلفين، مثل الماء والهواء.

فانكسار الضوء عند انتقاله من الماء إلى الهواء جعل القلم يظهر كأنه قطعتان.

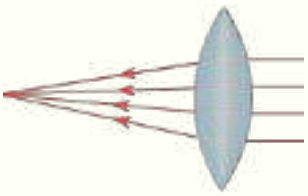


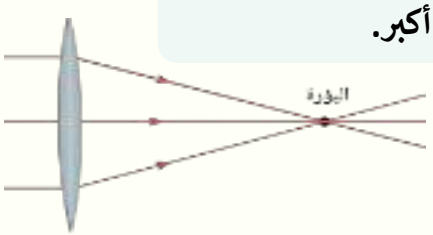
# العدسات

العدسة أداة شفافة تكسر الأشعة الضوئية والعدسات نوعان:

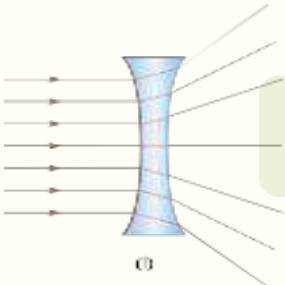
## عدسة محدبة (لامة)

تعمل على تجميع الأشعة الضوئية المنكسرة في نقطة واحدة تسمى البؤرة. وهذا يجعل الأجسام القريبة منها تبدو أكبر.






## عدسة مقعرة (مفرقة)



تعمل على تفريق الأشعة المنكسرة، فتباعد بينها. لذلك تستخدم العدسات في كاميرات التصوير والتلسكوب والنظارات وغيرها

النظارات التي تساعدنا على رؤية الأجسام البعيدة بوضوح هي عدسات مقعرة

# لماذا نرى الألوان ؟

يظهر قوس المطر في السماء عندما تسقط الأشعة الضوئية على قطرت المطر فمن أين جاءت ألوانه السبعة الجميلة

في الواقع إن ضوء الشمس المرئي يتكون من سبعة ألوان هي :

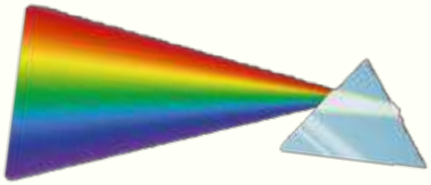
الأحمر – البرتقالي – الأصفر –الأخضر – الأزرق – النيلي – البنفسجي وهذه الألوان تسمى الطيف المرئي

## الطيف المرئي

هو جزء من موجات الضوء المتباينة التي يمكن مشاهدتها بعد تحليله

وقد تمكن العالم إسحاق نيوتن عام ١٦٦٠م من تحليل الضوء عندما أسقط أشعة الشمس في يوم مشمش على منشور زجاجي،

لاحظ نيوتن تحلل الضوء المرئي إلى ألوانه السبعة وإذا مزجت هذه الألوان السبعة بعضها مع بعض ينتج اللون الأبيض.



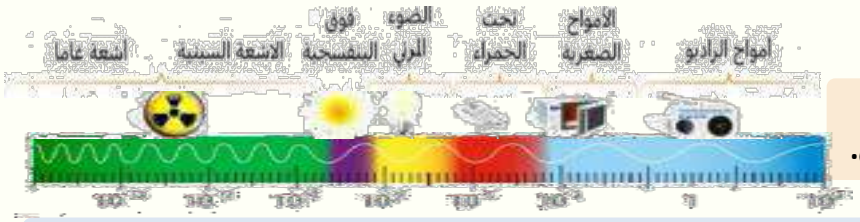
## كيف نرى الأجسام بألوان محددة ؟

عيوننا ترى موجات الضوء بأطوال موجية مختلفة، وكل من ألوان الطيف الضوئي له طول موجي وطاقة خاصة به

تتدرج الأطوال الموجية للضوء المرئي من اللون الأحمر الذي له أكبر طول موجي أقل طاقة إلى اللون البنفسجي الذي له أقل طول موجي وأكبر طاقة.

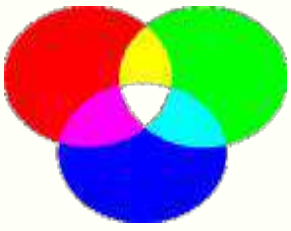
نرى الجسم المعتم بلون الضوء الذي ينعكس عنه بينما نرى الجسم الشفاف يلون الضوء الذي ينفذ منه.

الطيف المرئي جزء صغير من الطيف الضوئي




لا نستطيع رؤية الضوء الذي طول موجته أكبر من طول موجه اللون الأحمر أو اقصر من طول موجة اللون البنفسجي.

الطيف الكهرومغناطيسي الطيف الضوئي (المرئي) يزداد الطول الموجي ويقل التردد.



يمكن رؤية الوان مختلفة عند تداخل مجموعة من الالوان معا

لو سلطت ثلاث حزم من الضوء الأحمر و الأخضر و الأزرق بحيث تتقاطع معا عند سقوطها على سطح ابيض فسوف تتكون الوان جديدة في منطقة التقاطع