ملخص الوحدة الأولى (الطول والزمن)

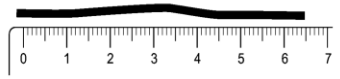
قياس

إعداد: ا.يمنى الحجرية

الطول

استخدام المسطرة

- يجب أن يكون السلك مستقيمًا ويحاذي تدريج المسطرة.
- انظر لطرفي السلط هل مقطوعان بشكل منتظم؟
- وضع السلك من بداية الصفر.
- هل المسطرة مقسمة بشكل دقيق؟
- تباعد العلامات يعطي صعوبة في دقة تحديد البيانات

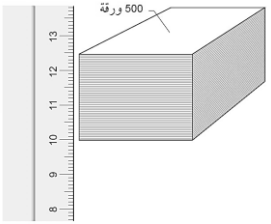


قياس طول جسم منحني

استخدام خيط يحاذي الجسم وأخذ علامه ومن ثم قياس طوله

قياس طول صغير جدا (سمك ورقة)

سمك الورقة الواحدة = سمك مجموعة الورق / عددها



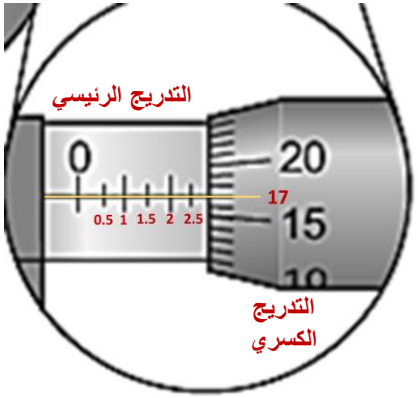
قياس أطوال صغير جدا بدقة

الميكرومتر

القراءة = التدريج الرئيسي + التدريج الكسري

0.17 + 2.5

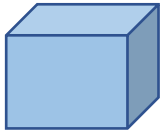
2.67 mm



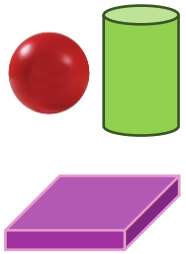
الحجم

شكل منتظم

باستخدام القانون



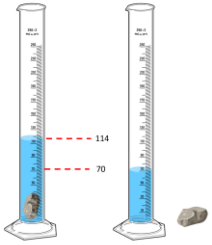
الطول × العرض × الإرتفاع



جسم غير منتظم

باستخدام الإزاحة في الماء

حجم الحجر = حجم الماء مع الحجر - حجم الماء



السوائل

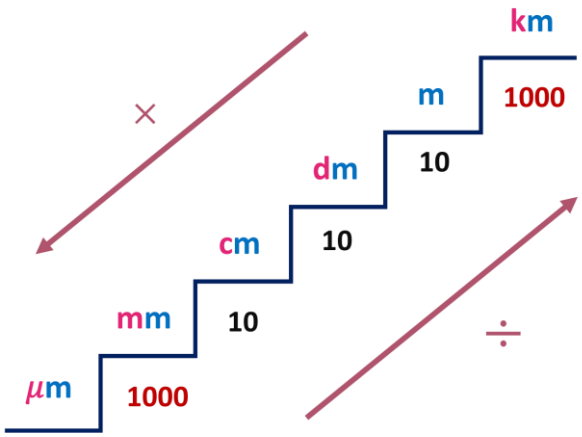
باستخدام المخبار

تحويل الوحدات

إعداد: ا.يمنى الحجرية

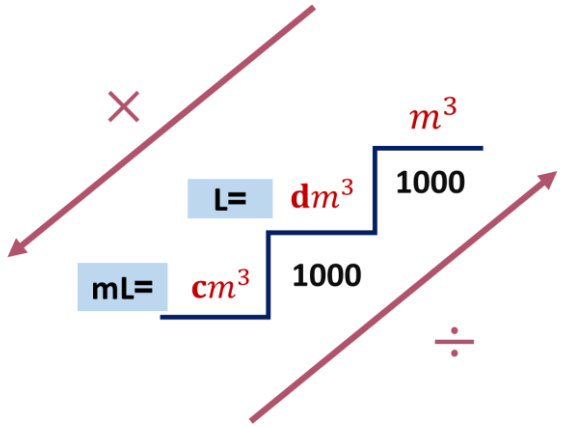
وحدات الطول

الوحدة الدولية هي المتر (m)



وحدات الحجم

الوحدة الدولية هي المتر مكعب



قياس الزمن

وجه المقارنة بينهما

إعداد: ا.يمنى الحجرية

الساعة التناظرية

الساعة الرقمية

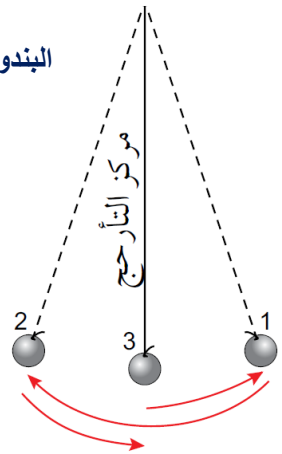
	الساعة التناظرية	الساعة الرقمية
مكوناتها	تحتوي على مُؤشّرَين يتحرك الصغير على تدريج دقائق والكبير على تدريج الثواني	تحتوي على شاشة تُبيّن ساعات ودقائق وثواني وأجزاء من مئة من الثانية.
الدقة	أقل دقة ومقداره 0.1 s	أكثر دقة بعشر مرات ومقدار دقتها 0.01 s
مدى قياسها	من 0 حتى 15 دقيقة وبعضها من 0 إلى 30 دقيقة	من 0 حتى 10 ساعات

قياس الفترات الزمنية القصيرة

نحسب متوسط الزمن لعدد التكرارات

البندول البسيط

الزمن الدوري: زمن التأرجح الواحد الكامل للبندول.

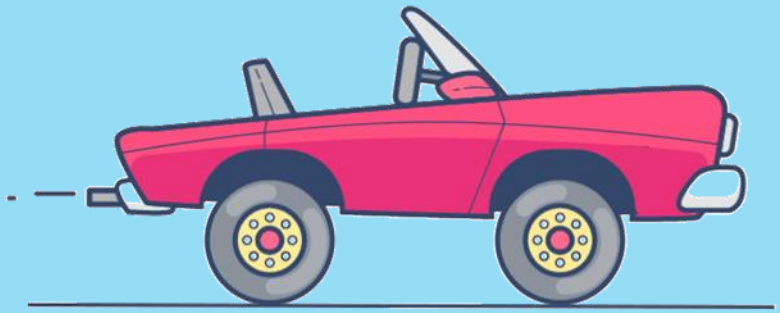


نحسب متوسط زمن عدة تأرجحات

كلما زاد عدد الأرجحات زادة الدقة وقل تأثير الخطأ

$$\text{زمن أرجحة واحدة} = \frac{\text{الزمن الكلي}}{\text{عدد الأرجحات}}$$

ملخص وحدة الحركة



إعداد: أ.يمنى الحجرية

قياس

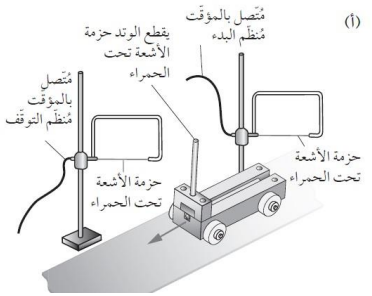
السرعة

المسافة التي يقطعها جسم ما في وحدة الزمن.

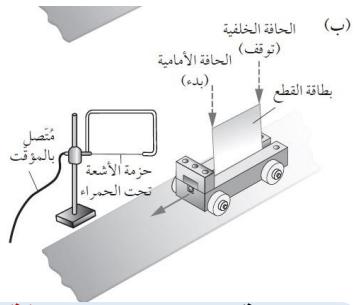
$$\text{السرعة} = \frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}} \qquad v = \frac{d}{t}$$

$$\text{السرعة المتوسطة} = \frac{\text{المسافة الكلية}}{\text{الزمن الكلي}}$$

قياس السرعة باستخدام البوابات الضوئية بطريقتين:



السرعة تساوي المسافة بين البوابتين على الزمن



السرعة تساوي طول بطاقة القطع على الزمن المستغرق

التسارع

تغير سرعة الجسم خلال وحدة الزمن

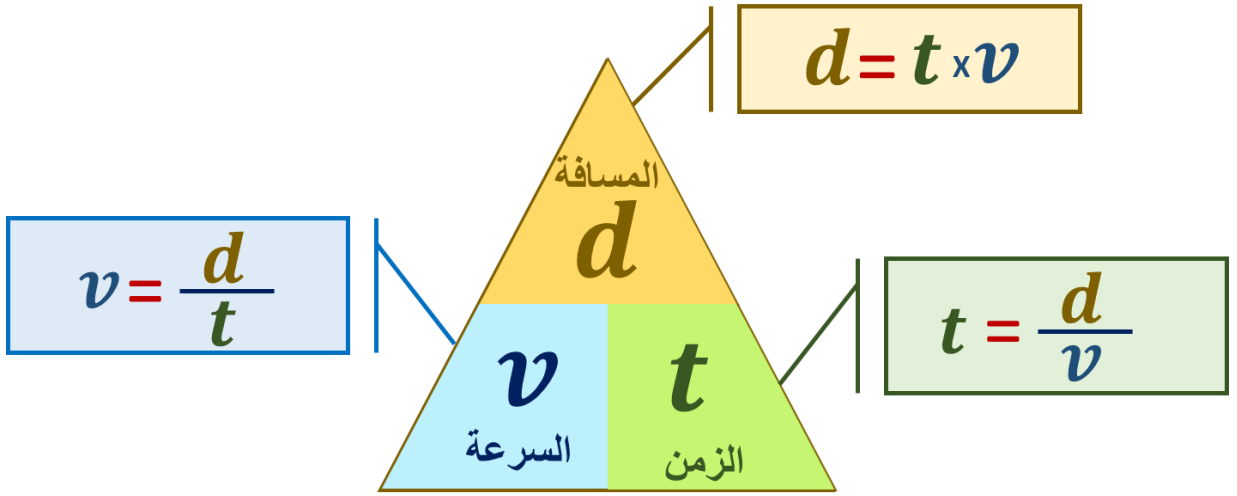
$$\text{التسارع} = \frac{(\text{السرعة النهائية} - \text{السرعة البدائية})}{\text{الزمن المستغرق}}$$

$$a = \frac{v - u}{t}$$

وحدة قياس التسارع

$$m/s^2$$

إعداد: أ.يمنى الحجرية



مثلث السرعة

إعداد: أ.يمنى الحجرية

الفرق بين

السرعة	السرعة المتجهة
قيمة فقط	قيمة واتجاه
30 m/s	30 m/s باتجاه الشمال

قانون التسارع مرتبط بالسرعة المتجهة

$$\text{التسارع} = \frac{\text{التغير في السرعة المتجهة}}{\text{الزمن المستغرق}}$$

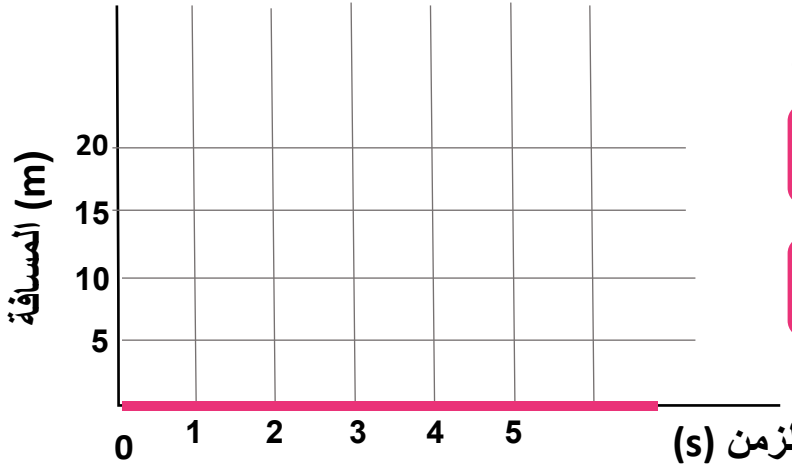
المسافة / الزمن

الميل = السرعة

خط مستقيم أفقي

سرعة = الميل

سرعة = 0

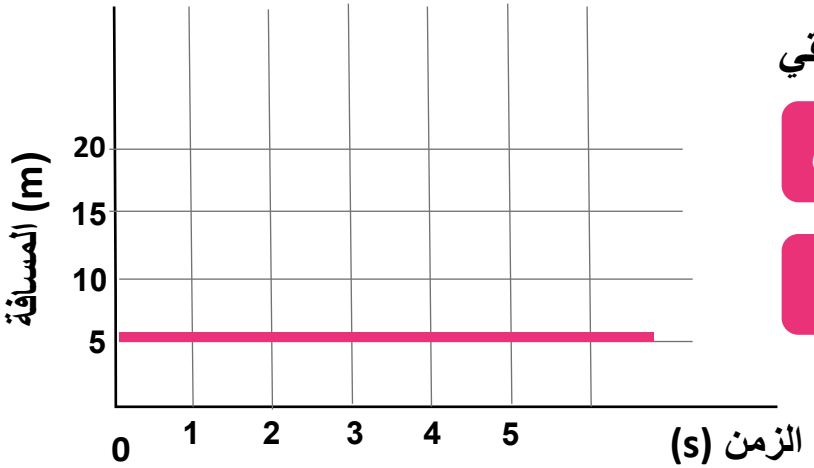


سيارة متوقفة

خط مستقيم أفقي

سرعة = الميل

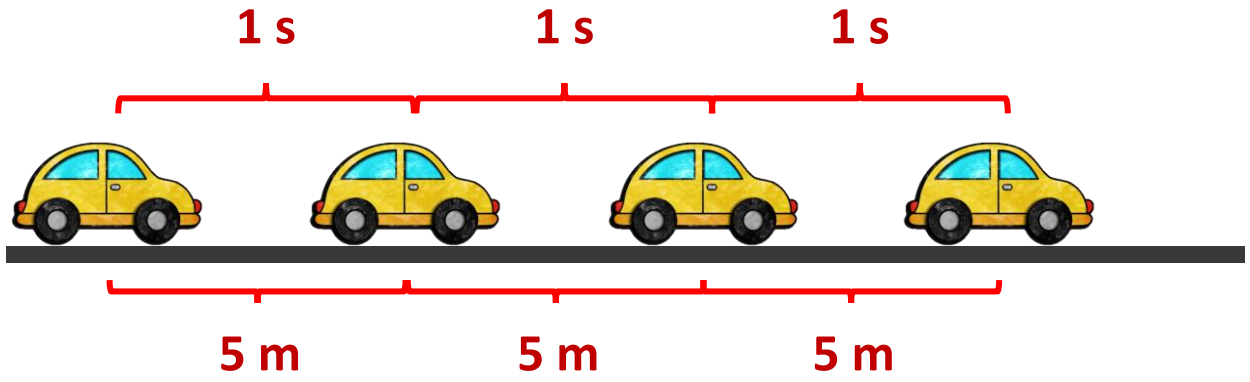
سرعة = 0



سيارة متوقفة

المسافة / الزمن

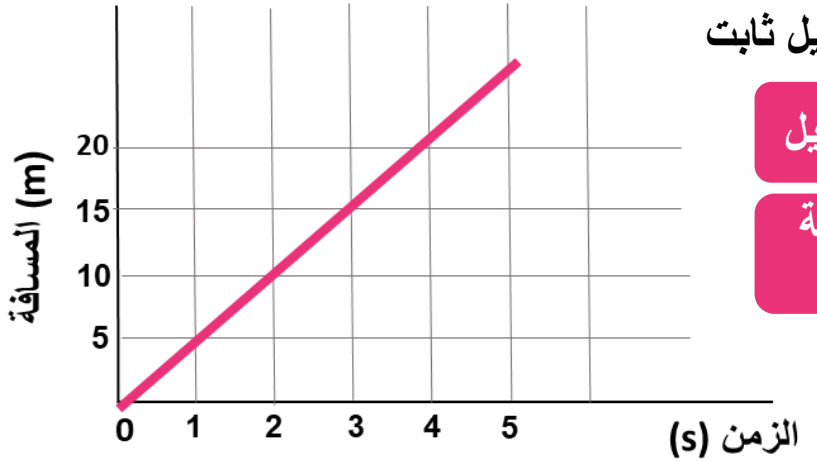
الميل = السرعة

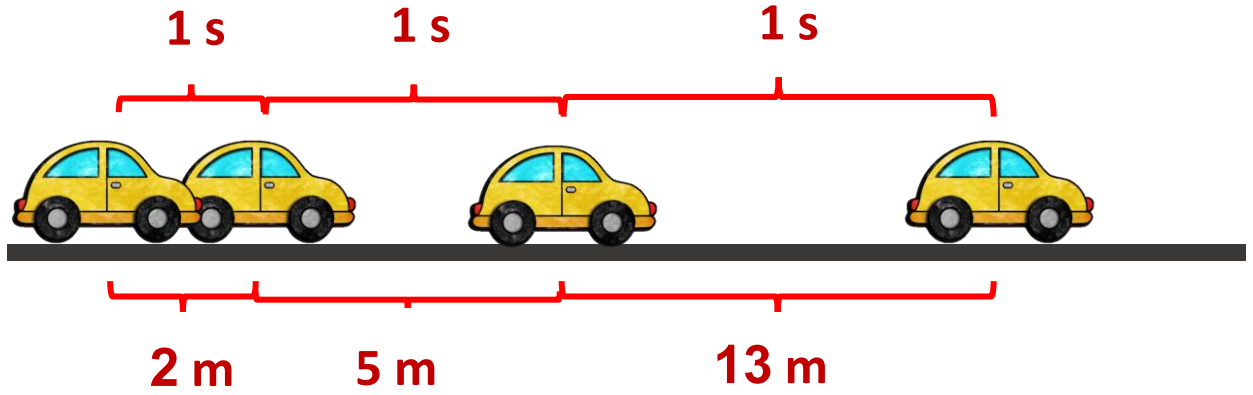


خط مستقيم له ميل ثابت

سرعة = الميل

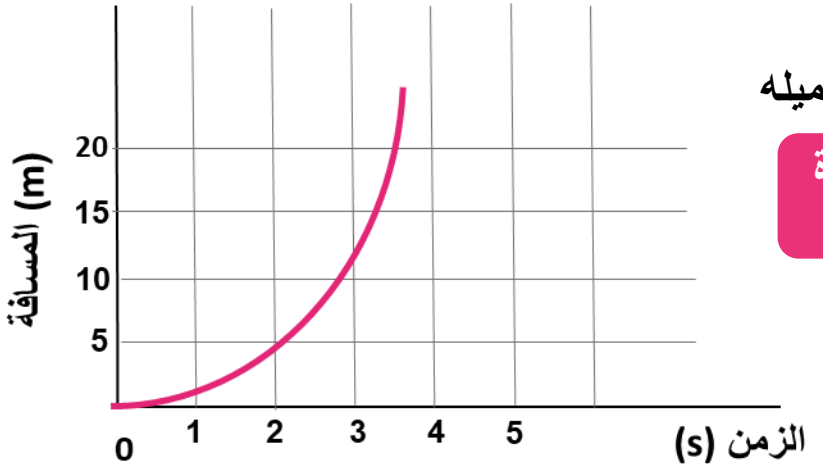
تسير بسرعة ثابتة





خط منحني يتغير ميله

سرعة متغيرة متزايدة



السرعة / الزمن

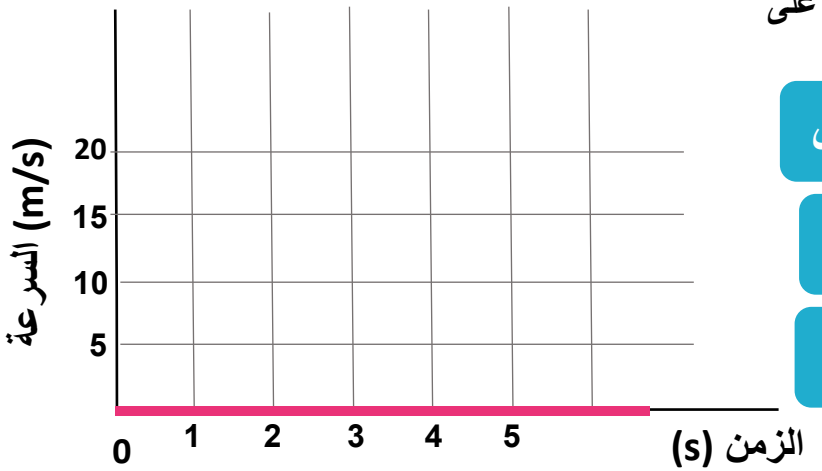
الميل = التسارع

خط مستقيم أفقي منطبق على محور السينات

التسارع = الميل

سرعة = 0

تسارع = 0



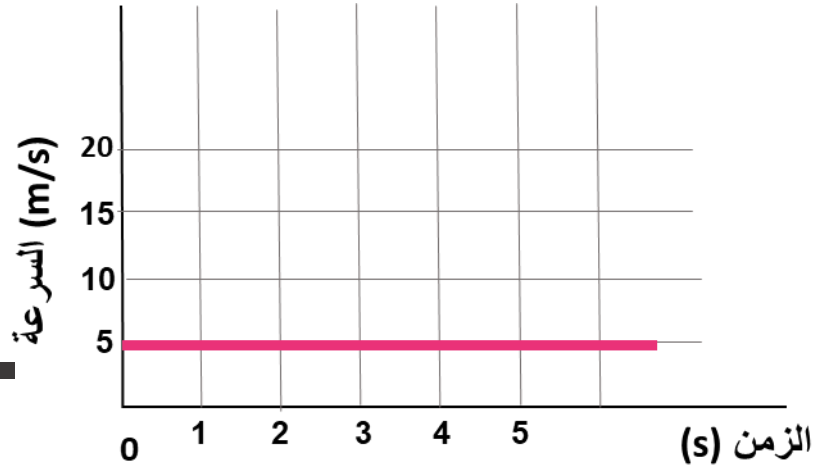
سيارة متوقفة

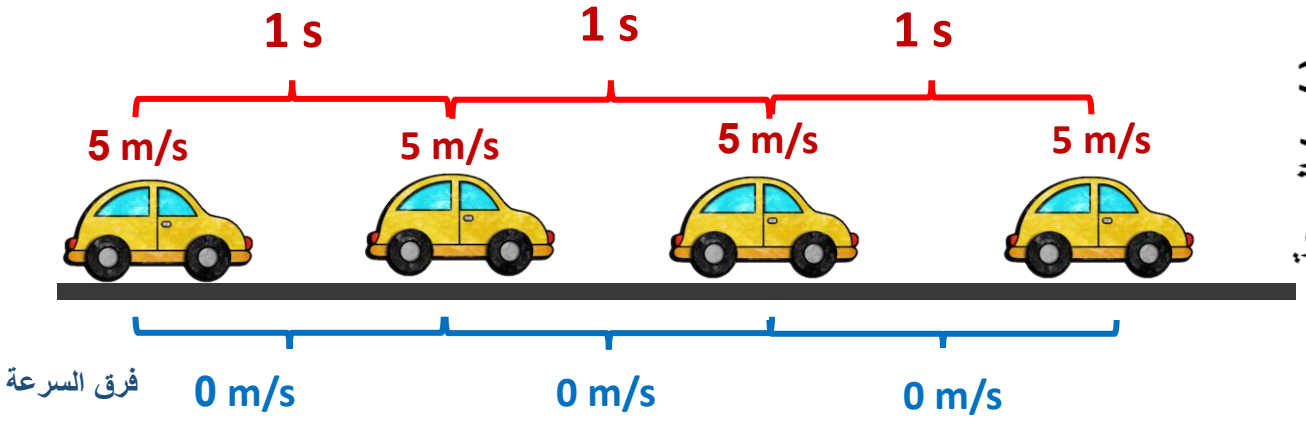
خط مستقيم أفقي موازي لمحور السينات

التسارع = الميل

سرعة ثابتة

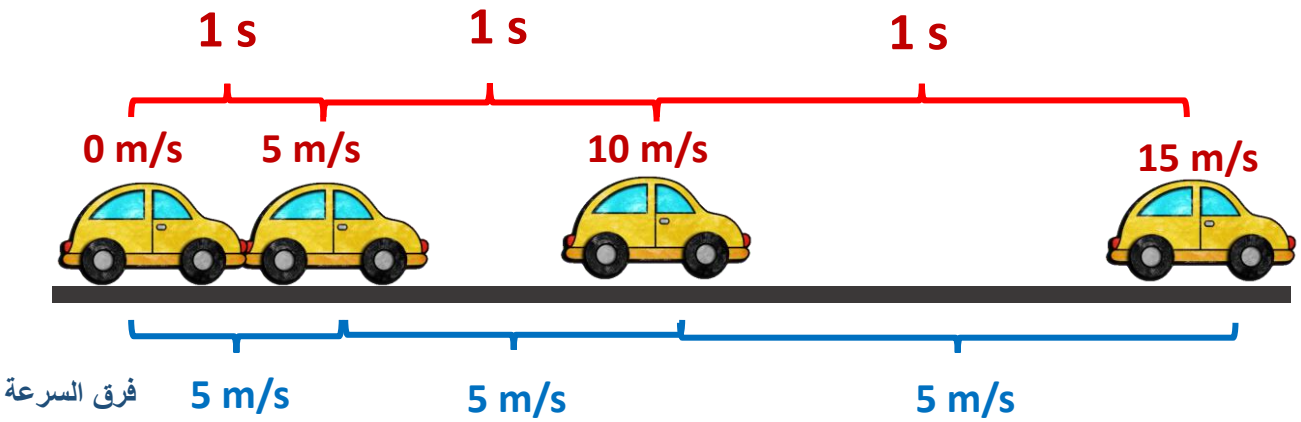
التسارع = 0



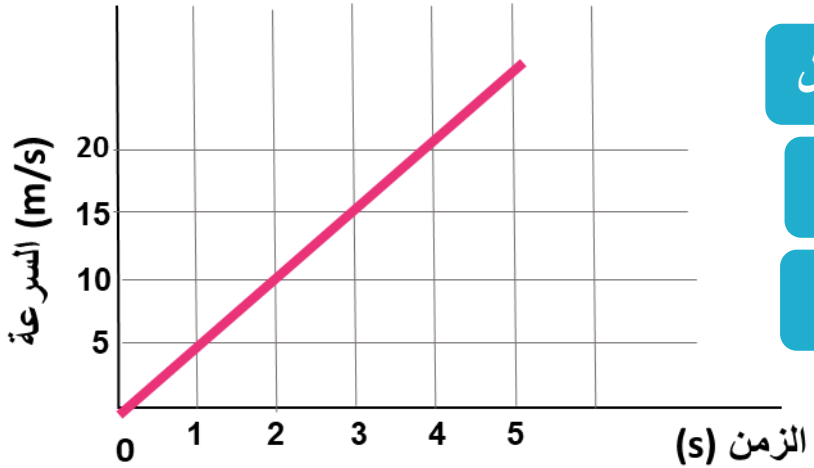


السرعة / الزمن

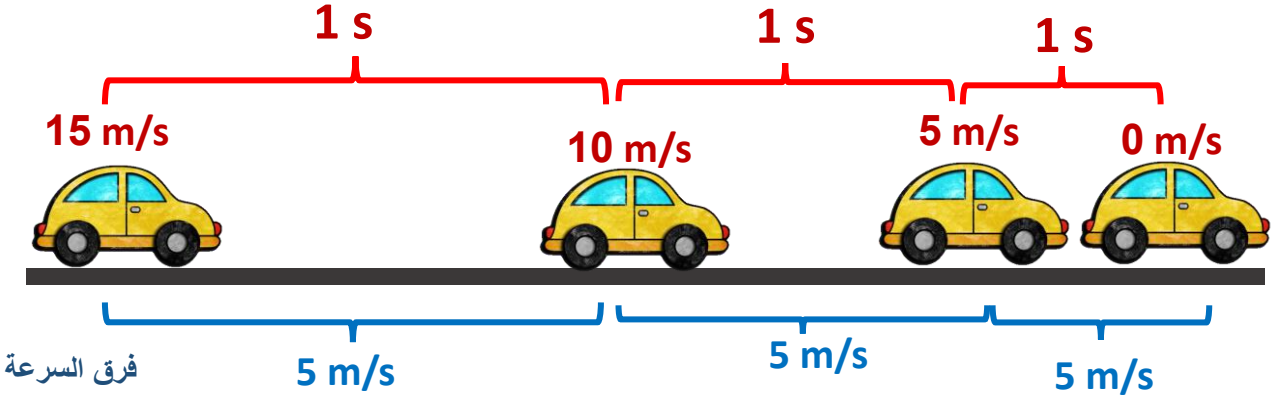
الميل = التسارع



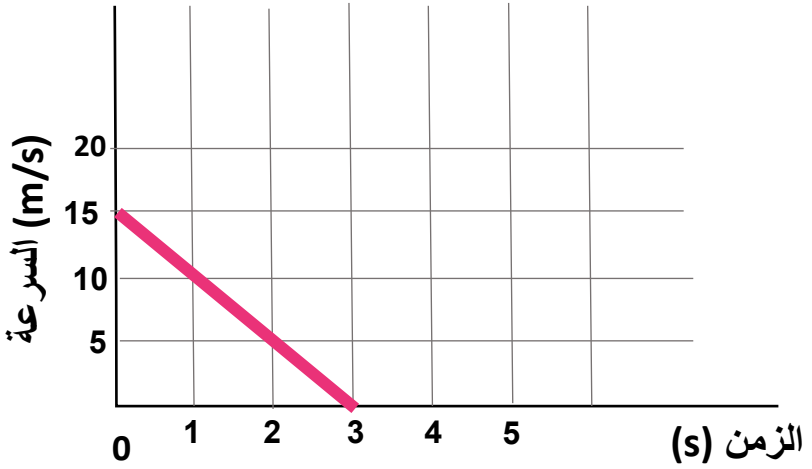
خط مستقيم له ميل



- التسارع = الميل
- سرعة متزايدة
- تسارع ثابت



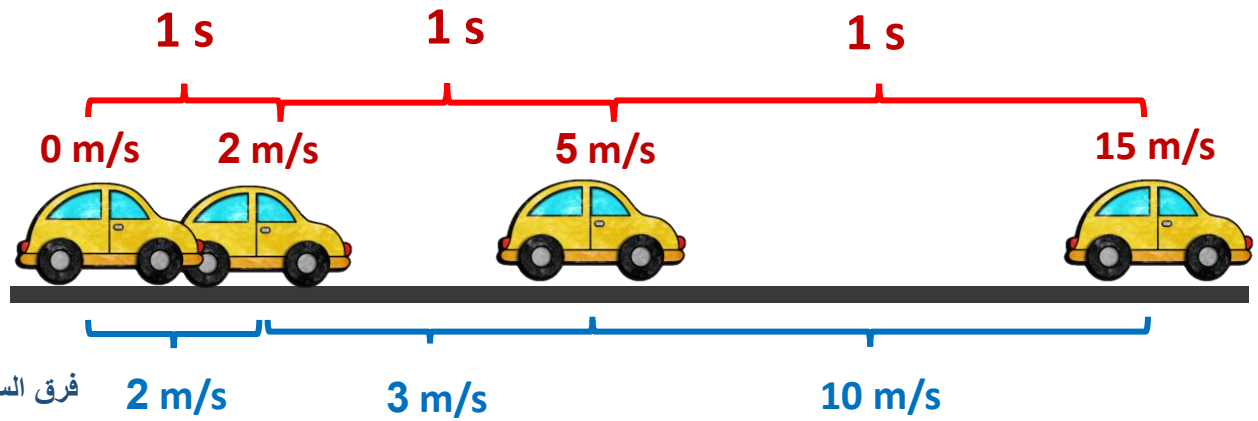
خط مستقيم له ميل سالب



- التسارع = الميل
- سرعة متناقصة (تتباطأ)
- بتسارع ثابت

السرعة / الزمن

الميل = التسارع

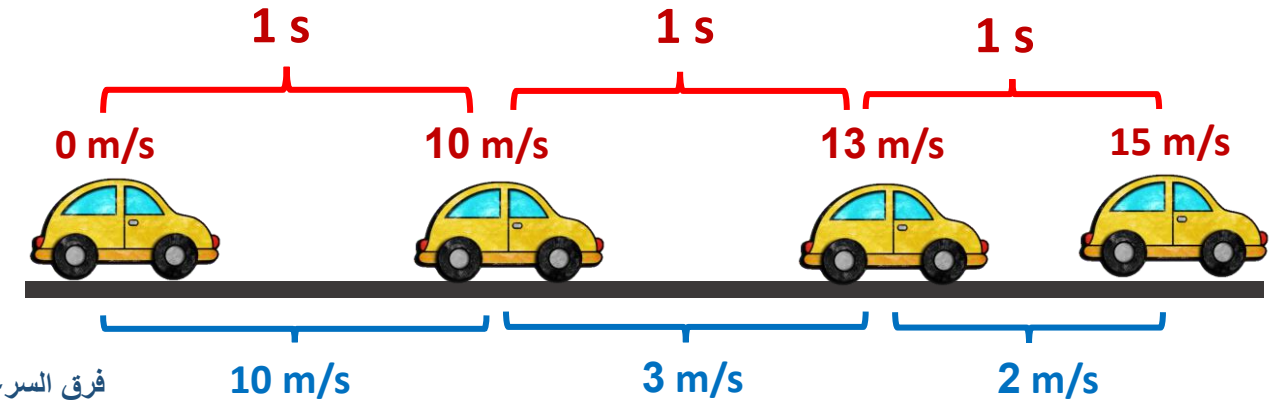


خط منحني

التسارع = الميل

سرعة متزايدة

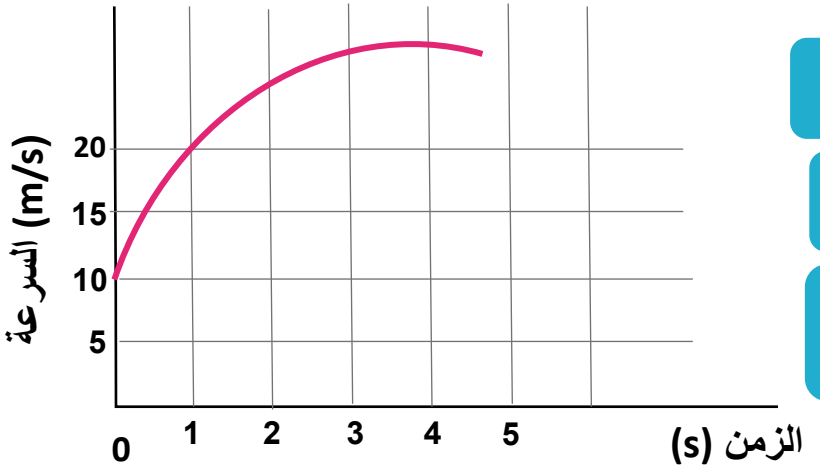
تسارع متغير متزايد



التسارع = الميل

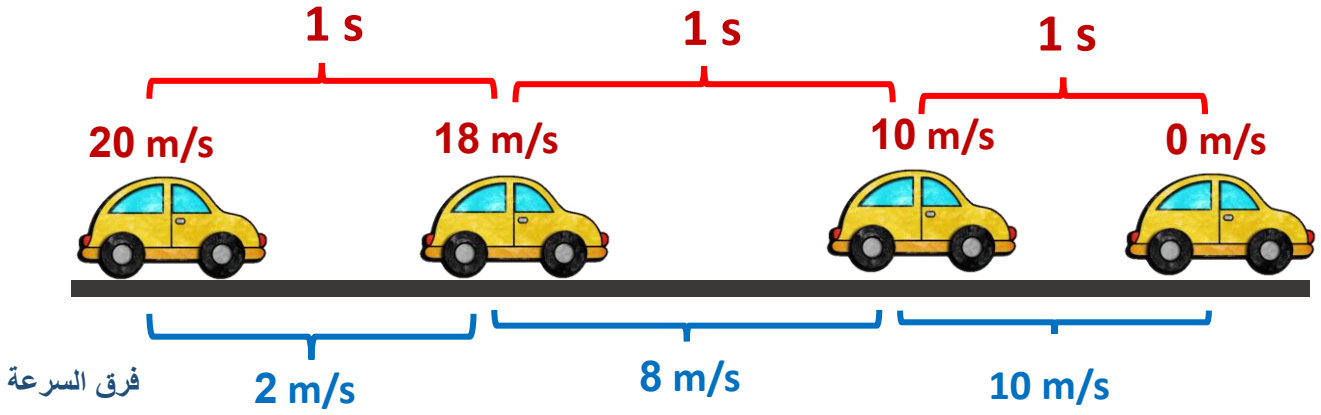
سرعة متزايدة

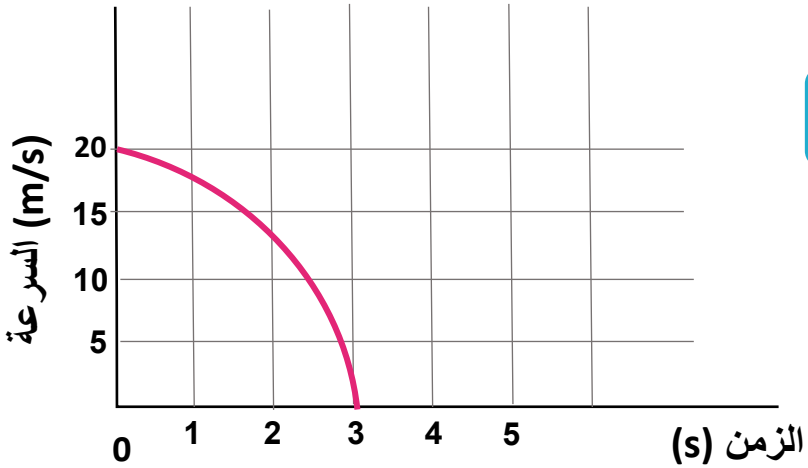
تسارع متغير متناقص



السرعة / الزمن

الميل = التسارع





خط منحني

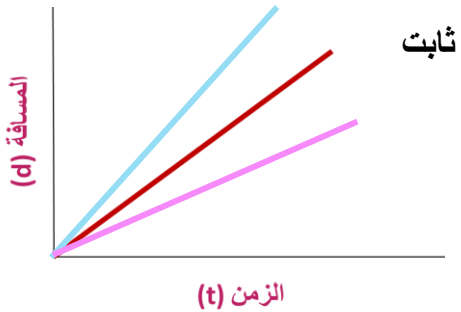
التسارع = الميل

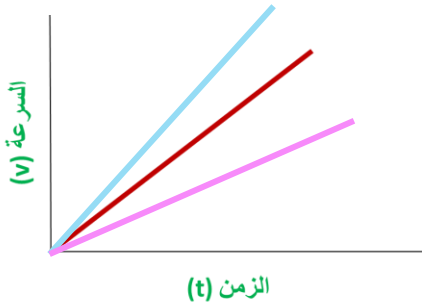
سرعة متناقصة

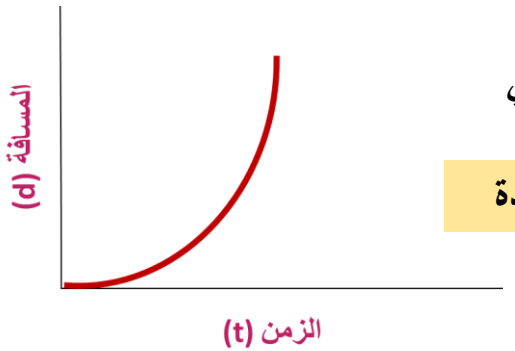
تسارع متغير

التمثيل البياني

الحالة	المسافة / الزمن	السرعة / الزمن
سيارة متوقفة	الميل = السرعة الميل = 0 سرعة = 0 خط أفقي موازي أو منطبق لمحور السينات	سرعة =0 تسارع =0 الميل = 0 خط أفقي منطبق على محور السينات
تسير بسرعة ثابتة	الميل أكبر يكون أقرب لمحور الصادات اذا السرعة أكبر الميل أصغر يكون أقرب لمحور السينات اذا السرعة أصغر خط مستقيم له ميل ثابت سرعة ثابتة سرعة ثابتة أكبر سرعة ثابتة أصغر	سرعة ثابتة تسارع =0 الميل = 0 خط أفقي موازي لمحور السينات
تزداد سرعتها بثبات	خط منحني سرعة متزايدة	خط مستقيم له ميل ثابت سرعة متزايدة بقيم ثابتة تسارع ثابت تسارع ثابت أكبر تسارع ثابت أصغر الميل = موجب اذا تتسارع



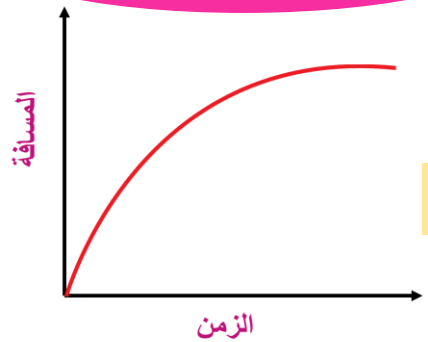


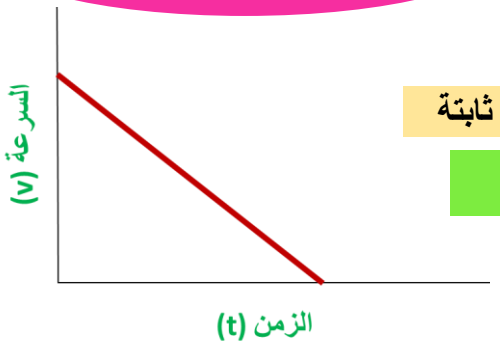


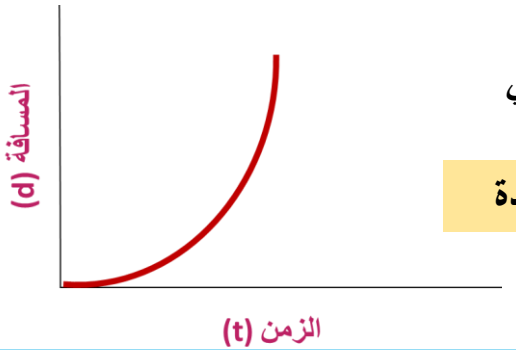
إعداد: أ.يمنى الحجرية

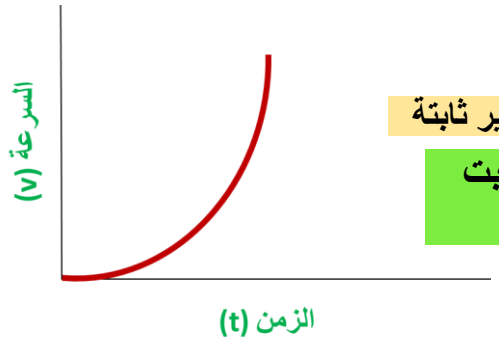
التمثيل البياني

المسافة / الزمن	الحالة	السرعة / الزمن
الميل = السرعة		الميل = التسارع
خط منحني سرعة متناقصة	تتناقص السرعة بثبات	سرعة متناقصة بقيم ثابتة تباطؤ ثابت
خط منحني سرعة متزايدة	سرعة متزايدة بغير ثبات	سرعة متزايدة بقيم غير ثابتة تسارع غير ثابت (متغير)









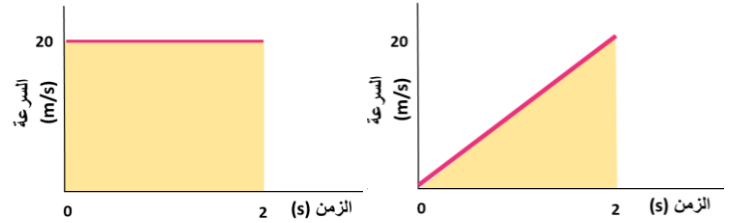
إعداد: أ.يمنى الحجرية

الحساب من التمثيل البياني

حساب المسافة (d)

حساب المساحة تحت المنحى

من التمثيل البياني (السرعة/الزمن)



مساحة المستطيل = الطول × العرض

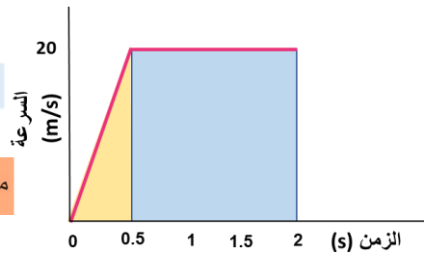
مساحة المثلّث = $\frac{1}{2}$ × القاعدة × الارتفاع

المسافة=

مساحة المستطيل = الطول × العرض

+

مساحة المثلّث = $\frac{1}{2}$ × القاعدة × الارتفاع

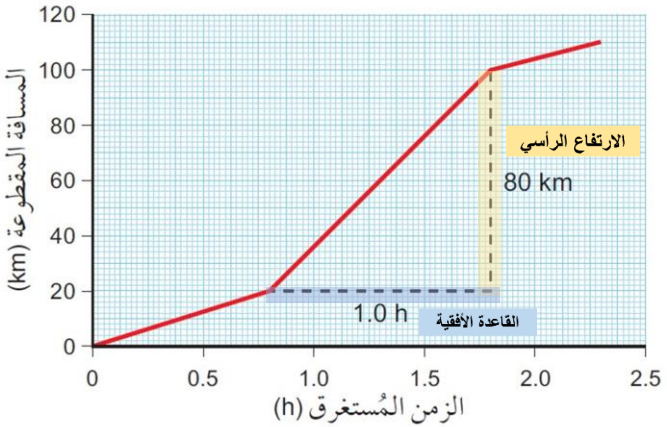


حساب السرعة (v)

حساب ميل المنحى

من التمثيل البياني (المسافة/الزمن)

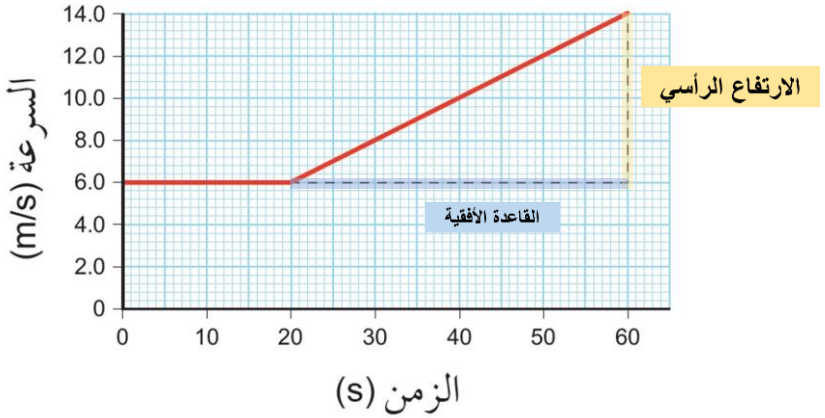
$$\text{السرعة} = \text{الميل} = \frac{\text{الارتفاع الرأسي}}{\text{القاعدة الأفقية}}$$



حساب التسارع (a)

حساب ميل المنحى

من التمثيل البياني (السرعة/الزمن)



$$\text{التسارع} = \text{الميل} = \frac{\text{الارتفاع الرأسي}}{\text{القاعدة الأفقية}}$$

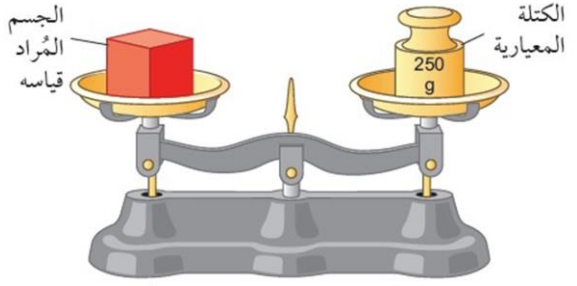
إعداد: أ.يمنى الحجرية

ملخص الوحدة الثالثة (الكتلة والوزن)

إعداد: ا.يمنى الحجرية

المقارنة

	الكتلة	الوزن
التعريف	هي كمّية المادّة التي يتكوّن منها الجسم.	قوّة الجاذبية الأرضية المؤثرة على جسم ما.
الرمز	m	W
وحدة القياس الدولية	الكيلوجرام Kg	النيوتن N
تأثره بتغير الجاذبية	لا يتغير بتغير الجاذبية	يتغير بتغير الجاذبية

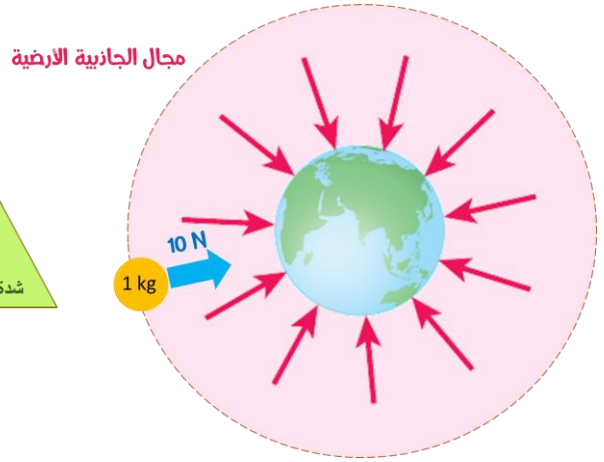


الكفتين متوازنتان

الوزن للجسمين متساوي لأن الكتلتين متساويتين

شدة مجال الجاذبية الأرضية

هي قوة الجاذبية الأرضية المؤثرة على وحدة الكتل



شدة مجال الجاذبية الأرضية (g) = 10 N/kg

هذا يعني أن كل كيلوجرام تؤثر عليه قوة مقدارها 10 N

تتجه قوة الجاذبية الأرضية نحو مركز الأرض

يعد مقدارها ثابتا بالقرب من سطح الأرض

يقل مقدار الجاذبية الأرضية كلما ابتعدنا عن الأرض

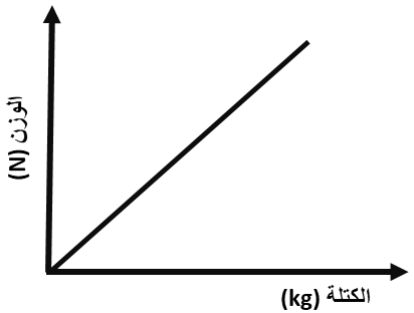
القانون

الوزن = الكتلة × شدة مجال الجاذبية

$$w = m \times g$$

اذا زادت شدة مجال الجاذبية يزداد الوزن (علاقة طردية)

اذا زادت الكتلة يزداد الوزن (علاقة طردية)



ميل المنحنى = شدة مجال الجاذبية الأرضية

ملخص الوحدة الرابعة (الكثافة)

إعداد: ا.يمنى الحجرية

التعريف

نسبة كتلة المادة إلى حجمها

القانون

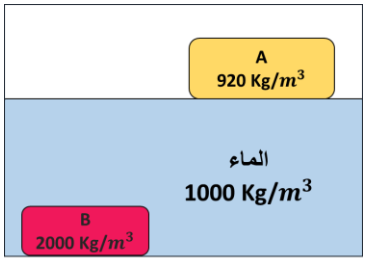
$$\text{الكثافة} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}}$$

$$\rho = \frac{m}{V}$$

الوحدة الدولية للكثافة

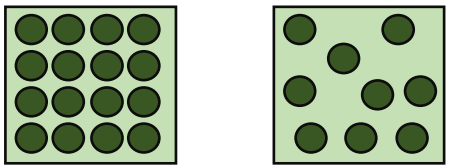
Kg/m^3

الطفو والعلاقات



المادة الأقل كثافة من السائل تطفو فوقه

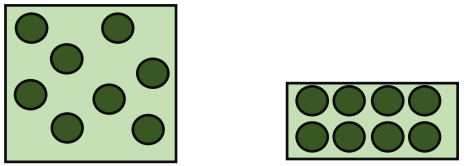
(عند ثبات الحجم)
كلما زادت كتلة المادة زادت كثافتها (علاقة طردية)



أكثر كتلة
أكثر كثافة

أقل كتلة
أقل كثافة

(عند ثبات الكتلة)
كلما زادت حجم المادة قلت كثافتها (علاقة عكسية)

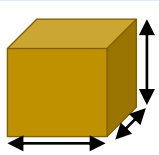


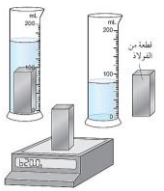
أكبر حجم
أقل كثافة

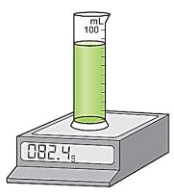
أقل حجم
أكثر كثافة

حساب الكثافة

شكل منتظم	جسم غير منتظم	السوائل
نقيس الحجم باستخدام القانون	نقيس الحجم باستخدام الإزاحة في الماء	نقيس الحجم باستخدام المخبار
ونقيس كتلته باستخدام الميزان	ونقيس كتلته باستخدام الميزان	ونقيس كتلته باستخدام الميزان







كثافة الغاز

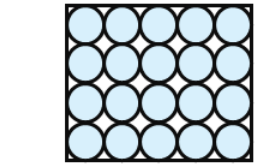
يقسم كتلته على حجمه

كثافة المواد الغازية أقل من كثافة المادة الصلبة والسائل.

ملخص الوحدة الخامسة
(نموذج الحركة الجزيئية البسيطة للمادة)

إعداد: ا.يمنى الحجرية

تزداد درجة الحرارة (تسخين)

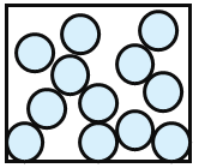


المادة الصلبة

- تنتظم بنمط ثابت
- مترابطة ومتماسكة بقوة
- تهتز الجزيئات في مكانها
- تحافظ على حجمها وشكلها

انصهار

- تكتسب طاقة حرارية.
- يزداد اهتزاز الجزيئات.
- تضعف القوى بينها لكنها تبقى متلامسة.



المادة السائلة

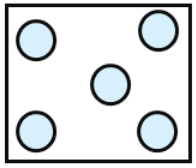
- تتلامس وبينها فراغات صغيرة
- تتماسك تماسكا ضعيفا
- يمكنها التحرك وتغير شكلها ولكنها تبقى متلامسة
- تتحرك بحركة انتقالية
- تحافظ على حجمها

تجمد

- تفقد طاقة حرارية.
- تقل حركة الجزيئات.
- تقترب من بعضها أكثر وتزداد قوة الترابط بينها.

تبخر

- تكتسب طاقة حرارية.
- يزداد اهتزاز الجزيئات وحركتها.
- تضعف القوى وتتكسر.



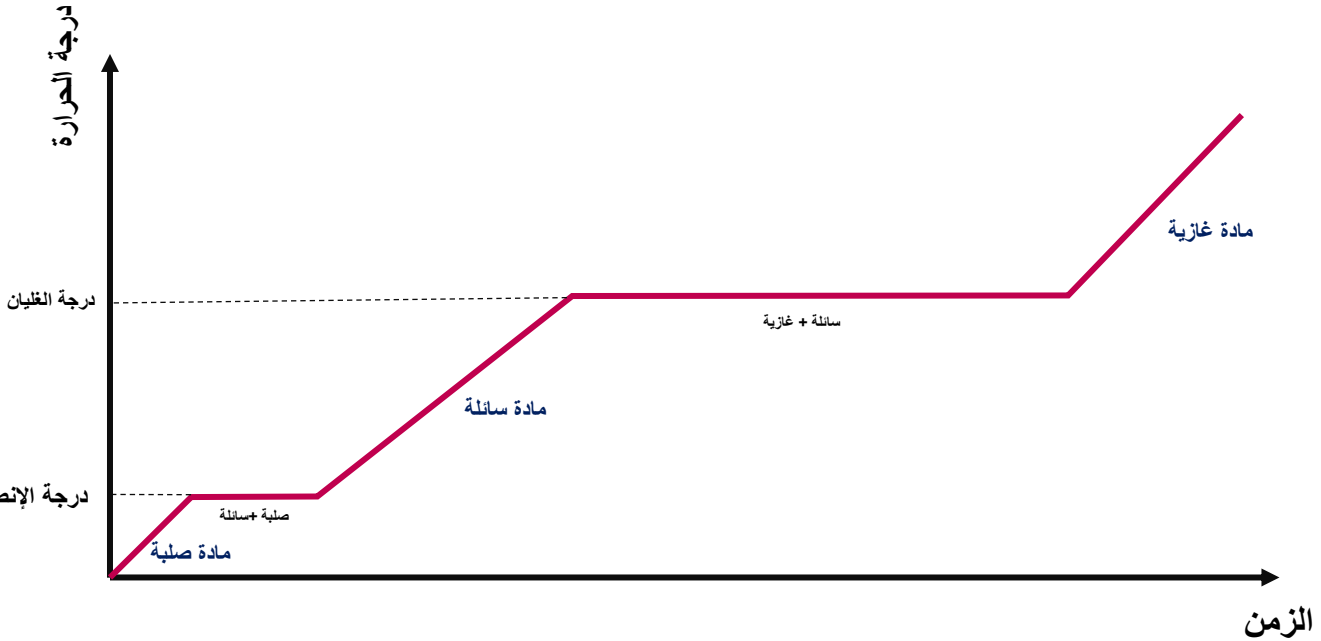
المادة الغازية

- لا تتلامس إلا اذا حدث تصادم بينها
- تتحرك بحرية وعشوائية
- لا تحافظ على شكلها وليس لها حجم ثابت وتملأ الوعاء

تكثف

- تفقد طاقة حرارية عند ملامسة سطح بارد.
- تقل حركة الجزيئات.
- تقترب من بعضها وتزداد قوى الترابط بينها.

تقل درجة الحرارة (تبريد)



درجة الحرارة التي تتحوَّل عندها المادَّة السائلة إلى مادّة غازية.

درجة الحرارة التي تتحوَّل عندها المادَّة الصّلبة إلى مادّة سائلة.

تثبت الحرارة عند الإنصهار أو الغليان في المادة النقية لأنها تستخدم الطاقة لتحريك الجسيمات وتفكيك الروابط

تختلف المادة النقية عن المادة المذاب معها مادة أخرى

درجة غليان الماء المالح أعلى من درجة غليان الماء النقي ($100\ c^0$) ويتجمد في درجة أقل من الصفر.

قد تسلك بعض المواد طرقا أخرى عند تسخينها
- تحترق
- تتحلل
قبل أن تتحول حالتها

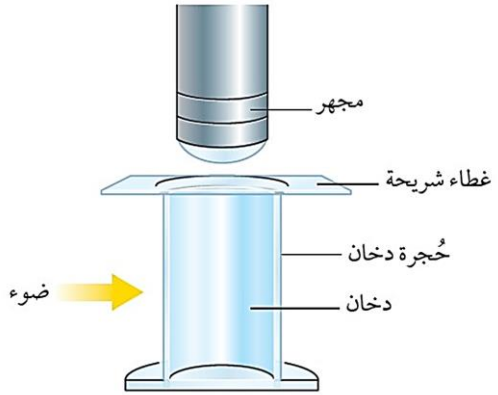
إعداد:أ.يمنى الحجرية

من الأدلة على نموذج الحركة الجزيئية للمادة

الحركة البراونية

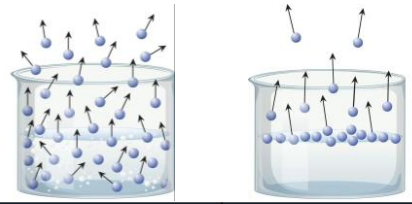
حركة الحُبَيبات الصغيرة المعلّقة في مادَّة سائلة أو غازيّة، بسبب التصادم الجُسيمي.

لا يمكننا رؤية جزيئات الهواء لأنها صغيرة جدا ولكننا نلاحظ تصادماتها مع جسيمات الغبار



مقارنة التبخر والغليان

إعداد:أ.يمنى الحجرية



	التبخر	الغليان
درجة الحرارة	أقل من درجة الغليان	عند درجة الغليان
مكان حدوثه في السائل	على السطح	جميع أنحاء السائل وتحدث فقاعات
وجود الفقاعات	لا تتكون فقاعات	تتكون فقاعات

التبخر: تحوُّل المادَّة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية **عند درجة حرارة أقلّ من درجة غليانها.**

التبخر يساعد على تبريد المادة السائلة

يساعد التعرق على تبريد الجسم عند تبخره

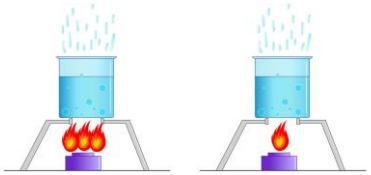
الجسيمات التي تغادر سطح الجسم تكتسب طاقة حرارية فتخفض متوسط الطاقة الحرارية للجسيمات الباقية.

عوامل تزيد من سرعة التبخر

إعداد:أ.يمنى الحجرية

درجة الحرارة

كلما زادت درجة الحرارة زاد تبخر المادة



بازدياد درجة الحرارة يزيد عدد الجسيمات التي تتحرك بسرعة وتغادر السائل

مساحة السطح الملامسة للهواء

كلما زادت مساحة السطح للسائل زادت سرعة تبخره

كلما زادت مساح السطح أُتيح عدد الجسيمات الملامسة للهواء أكثر فيغادر عدد كبير منها بسهولة

وجود تيار هواء

يزداد التبخر مع وجود تيار هواء فوق سطحها

يسحب الهواء جزيئات الماء التي غادرت سطح السائل ويتعذر رجوعها مرة أخرى

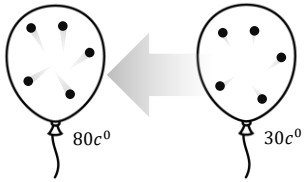
ضغط الغاز

تجمع لقوى صغيرة تحدثها الجزيئات نتيجة تصادمها مع جدران الوعاء

إعداد:أ.يمنى الحجرية

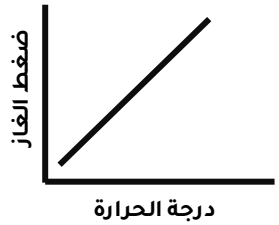
العوامل التي تؤثرعلى ضغط الغاز

درجة الحرارة

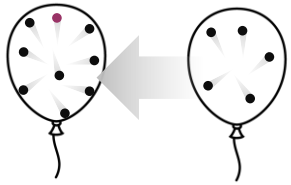


(علاقة طردية)

- بزيادة درجة الحرارة
- يزيادة حركة الجزيئات
- يزداد عدد التصادمات
- فيزداد الضغط

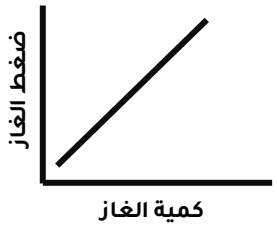


عدد الذرات/ الكتلة / الكثافة

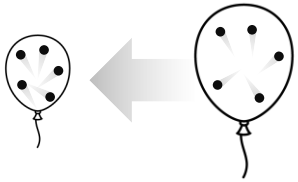


(علاقة طردية)

- بزيادة كمية الغاز
- يزيادة عدد الجزيئات
- يزداد عدد التصادمات
- فيزداد الضغط

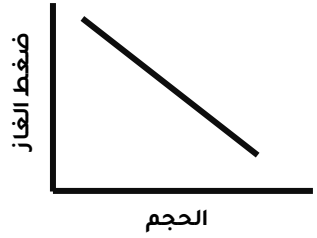


الحجم



(علاقة عكسية)

- عندما يقل الحجم
- يزداد عدد التصادمات
- فيزداد الضغط



ملخص الوحدة السادسة
(المادة والخصائص الحرارية)

إعداد: ا.يمنى الحجرية

تعريف التمدد

زيادة حجم المادة عندما ترتفع درجة حرارتها.

تمدد المادة يكون بسبب اكتساب الجزيئات طاقة أكبر فتتحرك بشكل أسرع وتزيد المسافات بينها فتشغل حيزا أكبر.

مقارنة سرعة التمدد

المادة الصلبة ← المادة السائلة ← المادة الغازية

الأقل تمددا ← الأكثر تمددا

يصعب عليها دفع الجزيئات المجاورة بسبب التقارب بينها

هناك استثناءات حيث أن بعض السوائل يتمدد بسرعة أكبر (مثل البارفين والبنزين)

استخدامات التمدد

- المسامير الفلزية
  - مسمار ساخن
  - مسمار بارد
- فتح غطاء فلزي
  - يتمدد الفلز أسرع من الزجاج
- تركيب إطار فولاذي بعجلة
- موازين الحرارة
- الشريط الثنائي
  - أسرع تمددا
  - أبطأ تمددا
  - حرارة

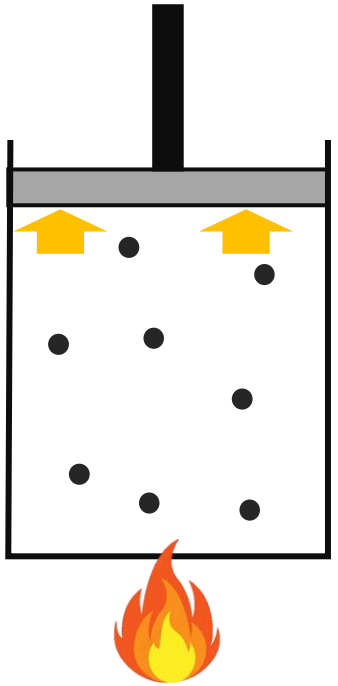
يستخدم في أجهزة الإنذار ومنظمات الحرارة

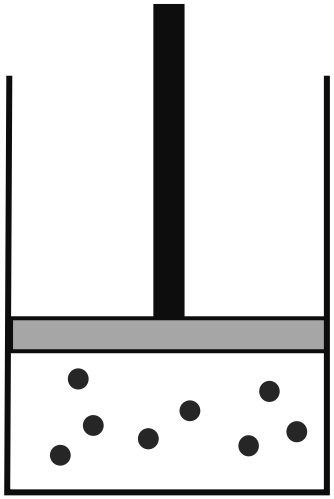
حرارة

نتائج مترتبة على التمدد

- تمدد الجسور الفلزية وسكك الحديد
  - حل المشكلة
  - صنعها من فلز يتمدد قليلا ووضع فواصل بينها
- تهشم الزجاج وتكسره
  - حل المشكلة
  - تطوير زجاج بيركس الذي يتمدد قليلا ومعالجة الزجاج المقسى كيميائيا لتقليل تهشمه

تمدد المواد الغازية





ضغط الجسيمات ضعيف
فلا يؤدي لرفع المكبس

بزيادة درجة الحرارة تتحرك الجزيئات بسرعة

يتمدد الغاز فريتفع المكبس

عندما يتساوى ضغط الغاز مع وزن المكبس فإنه يقف

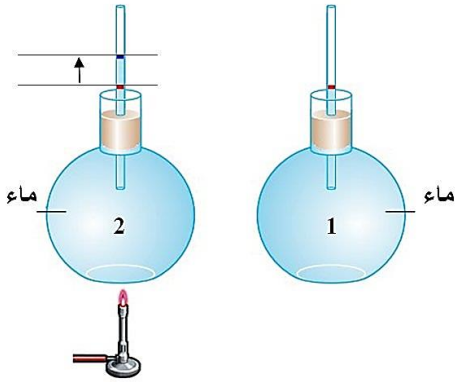
عندما يرتفع المكبس يكون الضغط داخل الوعاء ثابتا

اذا لم يتحرك المكبس(بقي الحجم ثابتا) فإن الضغط يزيد داخل الوعاء

تجارب ملاحظة التمدد

تمدد المواد الصلبة

تمدد المواد السائلة



عند تمدد السائل نلاحظ
ارتفاع المادة السائلة

تمدد المواد الغازية

عند تمدد الغاز في
الدورق يخرج على
شكل فقاعات

إعداد: ا.يمنى الحجرية

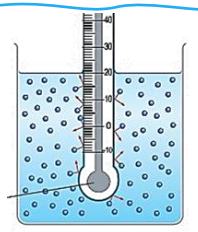
ملخص الوحدة السابعة
قياس درجة الحرارة

إعداد: ا.يمنى الحجرية

ميزان الحرارة

درجة الحرارة: قياس لمدى سخونة أو برودة جسم ما

كيف يعمل؟

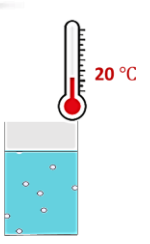


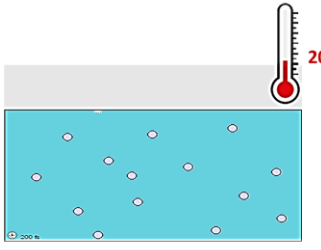
تتصادم جسمات الماء الساخن بالميزان فتشارك طاقتها لجسيمات المادة السائلة داخل الميزان فتصبح حرارته مماثلة له.

كلما كان الميزان أصغر فإنه لا يمتص كمية كبيرة من الطاقة وهذا يعطي قراءة أكثر دقة

الطاقة ودرجة الحرارة

درجة الحرارة هي قياس لمتوسط الطاقة الحركية للجسيمات.
لا تعتمد على حجمه (أيّ على العدد الكلّي للجُسيمات)



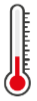


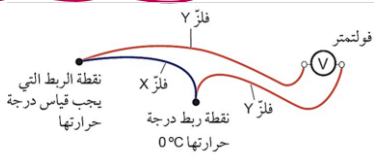
متوسط الطاقة الحركية (درجة الحرارة) = متوسط الطاقة الحركية (درجة الحرارة)

إجمالي الطاقة الحرارية (أكبر) > إجمالي الطاقة الحرارية (أقل)

الخصائص الفيزيائية التي تتغير بتغير درجة الحرارة

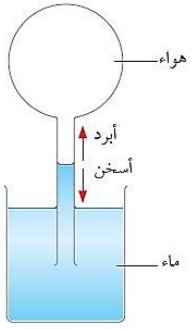
- طول المادة الصلبة
- حجم المادة السائلة
- المقاومة الكهربائية للسلك
- الجهد الكهربائي بين نقطتين





صنع الموازين الحرارية

أول ميزان حرارة لغاليليو



يتمدد الهواء (الجو الحار) ← يزداد حجم الهواء فينزل مستوى الماء

ينكمش الهواء (الجو البارد) ← يقل حجم الهواء فيرتفع مستوى الماء

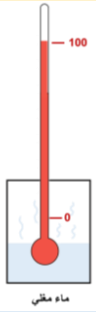
لا يعتبر دقيقا بسبب تبخر جزء من الماء وذوبان جزء من الهواء في الماء

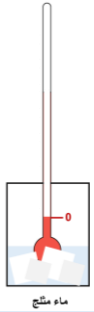
ميزان سيليليوس

التدريج السيليزي

يحتوي على زئبق في أنبوبة مغلقة ومفرغة من الهواء حتى لا يتبخر.

خطوات معايرة ميزان الحرارة





1- يوضع ميزان الحرارة في ثلج نقي ينصهر، وتُحدَّد علامة 0 C°

2- يوضع ميزان الحرارة في ماء نقي يغلي، وتوضع علامة 100C°

3- تقسم المسافة بين هاتين العلامتين إلى 100 قسم متساوٍ

مميزات ميزان الحرارة

إعداد: ا.يمنى الحجرية

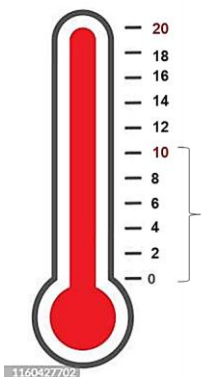
الحساسية

مدى قدرته على قياس التغيُّرات الصغيرة في درجة الحرارة بدقّة،

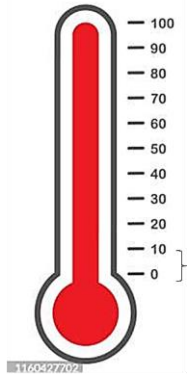
تعتمد على مقدار التغير في إحدى الخصائص الفيزيائية (تمدد السائل/ قيمة المقاومة / قيمة الجهد الكهربائي) عند حدوث تغير طفيف في الحرارة.

كلما كانت علامات التدريج مُتباعِدة، تكبر إمكانية اكتشاف التغيُّرات الصغيرة في درجة الحرارة.

أكثر موازين الحرارة حساسية في العالم هو الميزان الذي يَستخدم نوعًا من البلّورات تتغيّر فيها سرعة الضوء مع درجة الحرارة.



أكثر حساسية



أقل حساسية

المدى

الفرق بين أعلى درجة حرارة وأقل درجة حرارة يمكن أن يقيسها الميزان

ميزان الحرارة الزجاجي المُعبّأ بالكحول يصل مداه لـ ° C 78

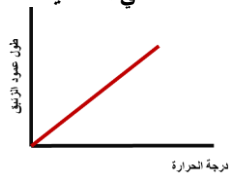
المُزدوِجات الحرارية تقيس درجات حرارة من° C –200 إلى أكثر من °1200C

الخطية

التغير في الخاصية الفيزيائية يكون طرديا مع تغيرات الحرارة بشكل متساوي

خطي

تُعطي التغيُّرات المُتساوية في درجة الحرارة تغيُّرات متساوية في الخاصية



التمثيل البياني يكون خط مستقيم

غير خطي

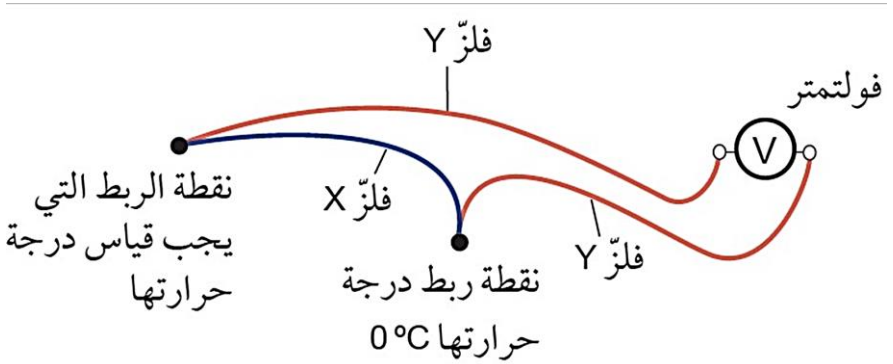
لا تُعطي التغيُّرات المُتساوية في درجة الحرارة تغيُّرات متساوية في الخاصية

التمثيل البياني لا يكون خط مستقيم (منحني)

مقارنة بين الموازين الحرارية

إعداد: ا.يمنى الحجرية

الميزان	تركيبه	الخاصية الفيزيائية	الخطية	إيجابيات
ميزان الحرارة الزئبقي والكحولي	زجاجة معبأة بسائل (زئبق/ كحول) ومفرغة من الهواء وعليها تدريج بمسافات متساوية	حجم المادة السائلة	خطي	• يتمدد الزئبق بمعدل ثابت (خطية) • يكون أكثر حساسيا كلما كان الأنبوب ضيقا. • الميزان الزئبقي مداه واسع. • الميزان الكحولي يمكن استخدامه لدرجات حرارة منخفضة جدا وأكثر حساسية من الزئبقي.
المقاومة الحرارية	أداة كهربائية تتغير مقاومتها بشكل كبير مع التغيرات الطفيفة في درجة الحرارة. مصنوعة من مواد تنخفض مقاومتها بارتفاع الحرارة	المقاومة الكهربائية	غير خطي	• قابلية استخدامها في صنع المعدات الإلكترونية. • متانتها وصعوبة تلفها.
المزدوج الحراري	أداة كهربائية مصنوعة من فلزين مختلفين تستخدم لقياس درجة الحرارة.	فرق الجهد بين نقطتي اتصال فلزين مختلفين	غير خطي	• تقيس درجات الحرارة المرتفعة (الأقل من درجة انصهار الفلزين) • مفيدة لقياس درجات الحرارة المتغيرة بسرعة. • لا يمتص كثيرا طاقة المادة المراد قياسها لصغر حجمه.



من الفلزات المستخدمة (الحديد / النيكل/ النحاس / الألمنيوم/ البلاتين)

الطاقة

هو المقدرة على بذل شغل

إعداد: أ.يمنى الحجرية

أشكال الطاقة

طاقات نقل

الطاقة الكهربائية

هي الطاقة المُنتقلة بواسطة تيّار كهربائي.

الطاقة الصوتية

هي الطاقة المُنتقلة على شكل موجات يمكن استشعارها بواسطة الأذن البشرية

الطاقة الضوئية

هي الطاقة المُنبعثة على شكل إشعاع مرئي.

الطاقة الحرارية المنقولة

وهي الطاقة المُنتقلة من مكان ساخن إلى مكان بارد بسبب الفرق في درجة الحرارة بينهما.

طاقات تخزين

الطاقة الحركية (K.E)

الطاقة التي يمتلكها الجسم نتيجة حركته.

طاقة وضع الجاذبية (G.P.E)

طاقة جسم يكتسبها عندما يُرفع باتّجاه معاكس لقوّة الجاذبية.

طاقة وضع المرونية

الطاقة المخزّنة في الجسم بسبب استطالته أو انضغاطه.

الطاقة الحرارية المخزنة

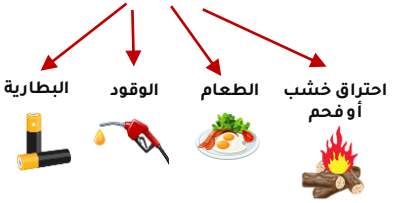
هي الطاقة المُخزّنة بواسطة جسيمات الجسم المُتحرّكة

طاقة نووية

هي الطاقة المُخزّنة في نواة ذرّة والتي يمكن إطلاقها عندما تنشطر النواة

طاقة وضع الكيميائية

الطاقة المخزّنة في الموادّ الكيميائية والتي يمكن إطلاقها في تفاعُل كيميائي.



عمليات انتقال الطاقة

نقل الطاقة بواسطة القوّة

رفع جسم ← طاقة وضع جاذبية

دفع جسم ← طاقة حركة

نقل الطاقة بواسطة التسخين

الطاقة تنتقل من الجسم الساخن إلى مُحيطه الأقلّ سخونة.

نقل الطاقة بواسطة الموجات

الموجات الكهرومغناطيسية

الموجات الصوتية

نقل الطاقة بواسطة الكهرباء

مبدأ حفظ الطاقة

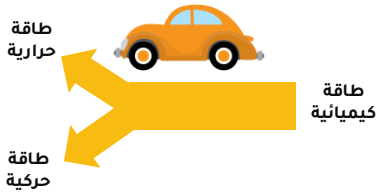
في أي عملية تغيُّر للطاقة يكون مجموع كمّية الطاقة قبل التغيُّر وبعده ثابتًا، شرط عدم وجود قوّة خارجية.

الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم، ولكنها تتحول من شكل إلى آخر

مقدار الطاقة قبل تحول الطاقة = مقدار الطاقة الناتجة

وحدة الطاقة هي الجول (J)

طاقة كهربائية = طاقة حرارية + طاقة ضوئية



طاقة كيميائية = طاقة حرارية + طاقة حركية

حسابات الطاقة

إعداد: أ.يمنى الحجرية

طاقة وضع الجاذبية

علاقة طردية — وزن الجسم (mg)

علاقة طردية — ارتفاع الجسم (h)

طاقة الوضع للجاذبية = وزن الجسم × ارتفاعه

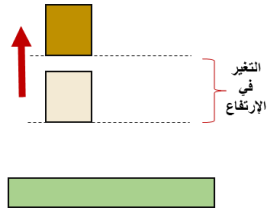
طاقة الوضع للجاذبية = الكتلة × تسارع الجاذبية × ارتفاعه

$$G.P.E = m \times g \times h$$

التغير في طاقة وضع الجاذبية

التغير في طاقة الوضع للجاذبية = وزن الجسم × التغير في الارتفاع

$$\Delta G.P.E = m \times g \times \Delta h$$



طاقة الحركة

علاقة طردية — كتلة الجسم (m)

علاقة طردية — سرعة الجسم (v)

طاقة الحركة = $\frac{1}{2}$ × الكتلة × مربع السرعة

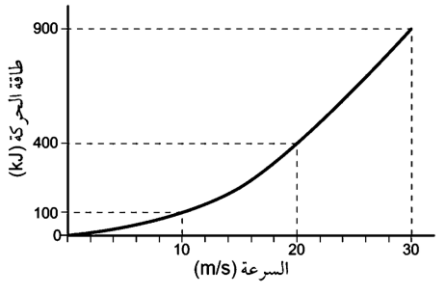
$$K.E = \frac{1}{2} \times m \times v^2$$

اذا زادت السرعة للضعف ← زادت طاقة الحركة 4 أضعاف

×2 ← ×4

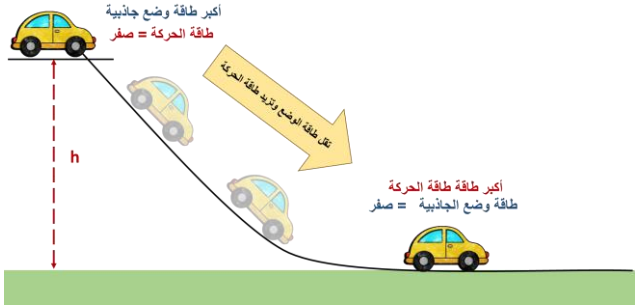
اذا زادت السرعة ثلاث مرات ← زادت طاقة الحركة 9 أضعاف

×3 ← ×9



تحول الطاقة

تتحول طاقة الوضع للسيارة لطاقة حركة كاملة عند انعدام قوى الاحتكاك



طاقة وضع الجاذبية عند أعلى نقطة = طاقة الحركة عند أقل نقطة

$$G.P.E = m \times g \times h = K.E = \frac{1}{2} \times m \times v^2$$

القدرة

معدل نقل الطاقة

تزداد القدرة ب

رفع كتلة أكبر في الزمن نفسه

رفع جسم بسرعة (في زمن أقل)

$$\text{القدرة} = \frac{\text{الطاقة المنتقلة}}{\text{الزمن المستغرق}} \qquad P = \frac{\Delta E}{t}$$

وحدة القدرة هي الوات (W)

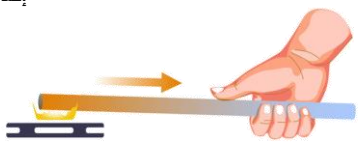
1 W = 1 J/s

ويُعادل الوات عندما يتم نقل طاقة 1 J في 1 s

طرق انتقال الطاقة الحرارية

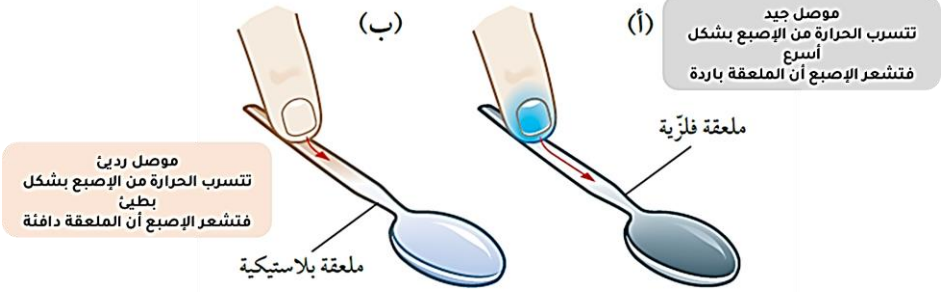
إعداد: أ.يمنى الحجرية

1 التوصيل الحراري



التعريف نقل الطاقة الحرارية أو الطاقة الكهربائية من خلال مادّة من دون أن تتحرَّك المادّة نفسها

كيف يتم توصيل الحرارة؟ تهتز الجزيئات في الطرف الساخن لأنها تحوي طاقة كبيرة ومن ثم تصطدم بالجزيئات التي بجوارها حتى يصل للطرف الآخر.



الشكل ٩-١ (أ) تشعر مع الفلزّات بالبرودة، (ب) وتشعر مع البلاستيك بالدفء

إصبعك يعطيك إشارة لمدى سخونة اصبعك وليس الجسم الذي تلمسه

المواد

الموصلة
مادة تنقل الحرارة بشكل جيد

المواد المعدنية

النحاس
الألمنيوم
الحديد الصلب (الفولاذ)

العازلة
مادة تنقل الحرارة بشكل رديء

المواد الغير معدنية

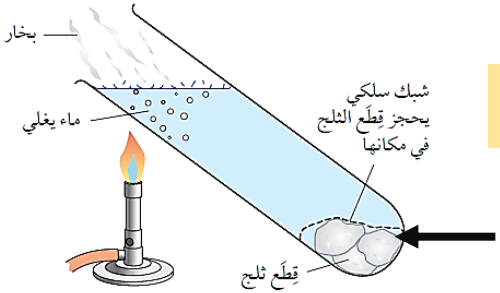
الخشب
البلاستيك

موصّل جيّد		عازل رديء
	الماس	
	الفضّة والنحاس	
	الألومنيوم والفولاذ	
	الرصاص	
	الثلج والرخام والزجاج	
	النايلون والبوليثين	
	المطّاط والخشب	
	البولسترين	
موصّل رديء	الصوف الزجاجي	عازل جيّد

الموصل الجيد هو عازل رديء
والموصل الرديء هو عازل جيد

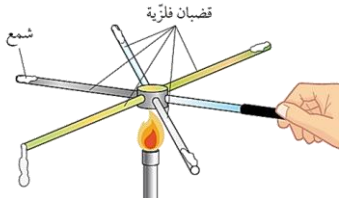
الفلزات
تحوي الكترونات صغيرة مع الذرات تتحرك بسهولة وتساعد في نقل الحرارة بسهولة

اللافلزات
الذرات ليست مرتبة بانتظام ولا ترتبط معا ربطا محكما مما يجعل انتقال الطاقة الحرارية بطيئا جدا



المواد السائلة توصل الحرارة لكن بشكل رديء (مثل الماء)

الثلج لم ينصهر وهذا يدل على ردائة توصيل الحرارة في الماء

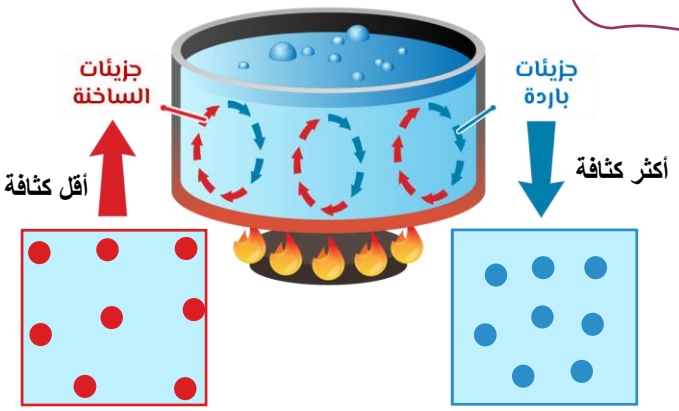


الفلز الذي ينصهر عنده الشمع أولا فهو الأفضل توصيلا للحرارة

طرق انتقال الطاقة الحرارية

إعداد: أ.يمنى الحجرية

2 الحمل الحراري



التعريف نقل الحرارة عن طريق حركة المائع (غاز / سائل) نفسه.

كيف يحدث الحمل الحراري؟

عندما يسخن الهواء (الماء) تتحرك الجزيئات بسرعة وتبتعد فيتمدد الهواء (الماء) فيصبح أقل كثافة من الهواء (الماء) المحيط به وينزل الهواء (الماء) البارد لأنه أعلى كثافة

الحمل الحراري هو الطريقة الرئيسية لنقل الحرارة في الموائع (سائل /غاز)

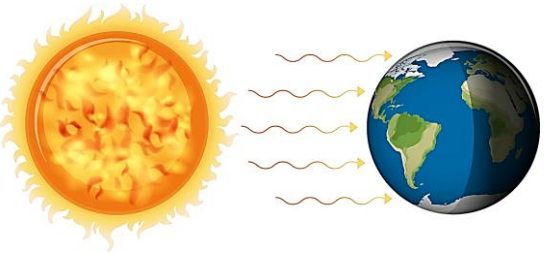
3 الإشعاع

التعريف نقل الطاقة الحرارية بواسطة الموجات الكهرومغناطيسية

تصل أشعة الشمس والنجوم إلينا بالإشعاع الكهرومغناطيسي

تنتقل الموجات عبر الفراغ

أي جسم دافئ يطلق أشعة تحت الحمراء أو يمتصها

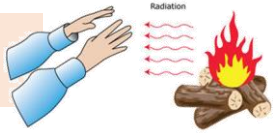


الطيف الكهرومغناطيسي

مما يحتويه

- الضوء المرئي
- الأشعة تحت الحمراء

هي أشعة كهرومغناطيسية لها طول موجي أكبر من الضوء المرئي وتعرف ب (الإشعاع الحراري)



من خصائص الأشعة تحت الحمراء

- تنتج من الأجسام الدافئة أو الساخنة
- عندما تمتصها الأجسام تدفأها
- تنتقل عبر الفراغ وعبر الهواء بواسطة الموجات
- من أشكال الإشعاع الكهرومغناطيسي
- لا ترى بالعين ولكن تستشعرها الخلايا العصبية في الجلد
- تنتقل في خطوط مستقيمة

يمكن الكشف عنها بواسطة الخلايا العصبية في الجلد وأيضا باستخدام كاميرا استشعار الأشعة تحت الحمراء

الماصات الجيدة والباعثات الجيدة

أسطح معتمة غير لامعة

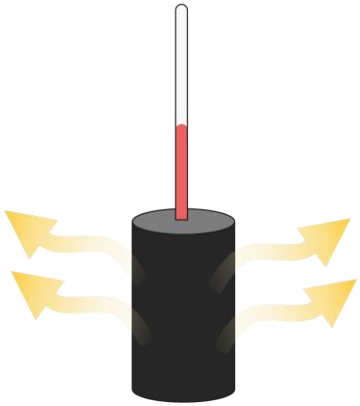
جيدة في امتصاص الإشعاع وجيدة في بعثه

رديئة في عكس الأشعة

أسطح فضية أو بيضاء لامعة

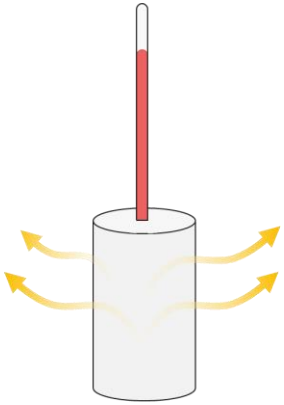
ضعيفة في امتصاص الإشعاع وفي بعثه

جيدة في عكس الأشعة



كوب أسود غير لامع

يبعث الحرارة بشكل أسرع فتنخفض حرارة الماء الساخن داخل الكوب



كوب أبيض لامع

ضعيف في بعث الحرارة فتنخفض حرارة الماء الساخن داخل الكوب بشكل بطيء

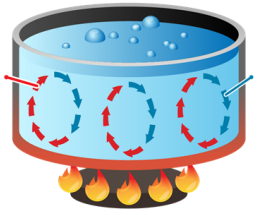
مقارنة طرق انتقال الحرارة

التوصيل الحراري

في المواد الصلبة والسائلة

تنتقل الطاقة عبر المادة بدون تحركها

الحمل الحراري



في المواد السائلة والغازية

تنتقل الطاقة عبر المادة عن طريق حركتها

الإشعاع

في الفراغ والهواء

تنتقل الطاقة بواسطة الموجات

تطبيقات وآثار مترتبة على نقل الحرارة

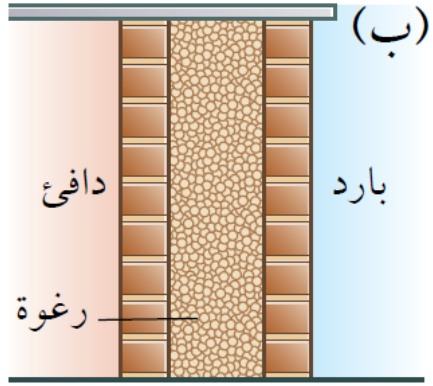
إعداد: أ.يمنى الحجرية

العزل الحراري للمنزل

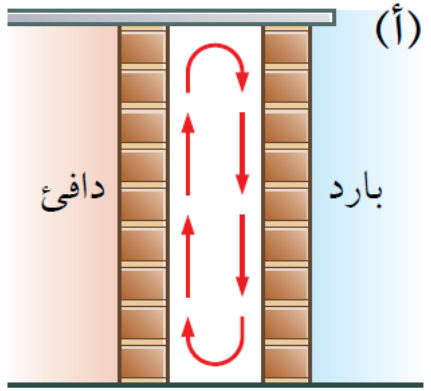
خفض انتقال الطاقة الحرارية عبر الجدران والأسقف والنوافذ من داخل المنزل لخارجه في الشتاء ومن خارجه للداخل في الصيف.

مزايا استخدام العزل الحراري للمنزل

- خفض استهلاك الطاقة الكهربائية
- خفض تكاليف صيانة أجهزة التكييف



إضافة الرغوة أو الصوف الزجاجي يمنع فقد الحرارة في التوصيل ويساهم في منع انتقال الحرارة بواسطة الحمل الحراري



الجدران المجوفة تقلل النقل بواسطة التوصيل

لكن يمكن انتقال الحرارة بواسطة الحمل الحراري

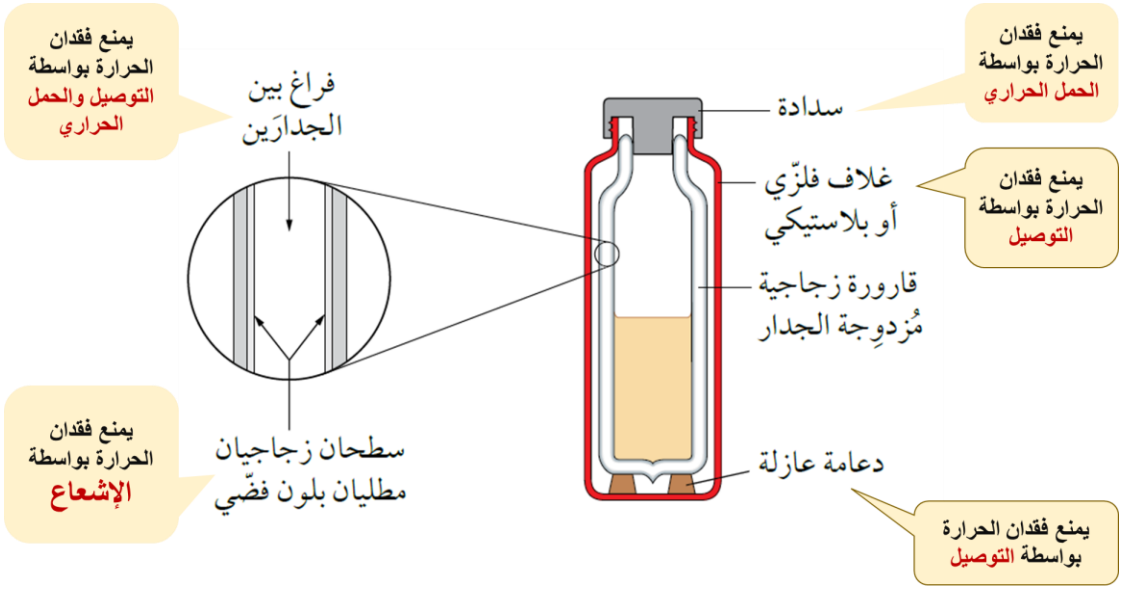
الطريقة	طريقة عملها
الستائر السميكة	تُقلّل دخول الأشعّة وخروجها.
إطارات النوافذ المانعة لتسرّب الهواء	تمنع تسرُّب الحرارة من المنزل وإليه
النوافذ ذات الزجاج المُزدوِج الطبقات	يمنع الفراغ بين ألواح الزجاج فقدان الطاقة الحرارية بواسطة التوصيل والحمل الحراري
جُدران الطوب المجوَّفة ومملوءة بالرغوة (فوم)	تقلّل من فقدان الطاقة الحرارية بواسطة التوصيل
طلاء المنزل باللون الأبيض أو لون فاتح	يعكس الإشعاع الحراري القادم من الشمس
وضع طبقة سميكة من مادة عازلة للحرارة على السطوح	يُقلّل تدفّق الحرارة بالتوصيل عبر سطح المنزل إلى الداخل أو الخارج
الأشجار والنباتات الصغيرة	تلطّف درجة حرارة البيئة المحيطة بالمنزل، وتقلّل أثر أشعّة الشمس المباشرة على جدران المنزل

الجدول ١٠-١ طرق الاحتفاظ بالطاقة الحرارية في منزل ما

تطبيقات وآثار مترتبة على نقل الحرارة

إعداد: أ.يمنى الحجرية

الإحتفاظ بالبرودة أو الحرارة في الترموس



الحمل الحراري والمناخ والطقس

يرتفع الهواء الدافئ فوق خط الاستواء ويهبط الهواء البارد في المنطقة شبه المدارية

ينشأ نمط الرياح التجارية

يتدفق الماء الدافئ من المناطق الاستوائية إلى القطبين الباردين وتغوص المياه الباردة وتتدفق نحو خط الاستواء

تيارات المحيط

يساعد هذا انمط على جعل المناطق المعتدلة في العالم صالحة للسكن

تسبب الإحتباس الحراري في بعض التغيرات في تيارات المحيط