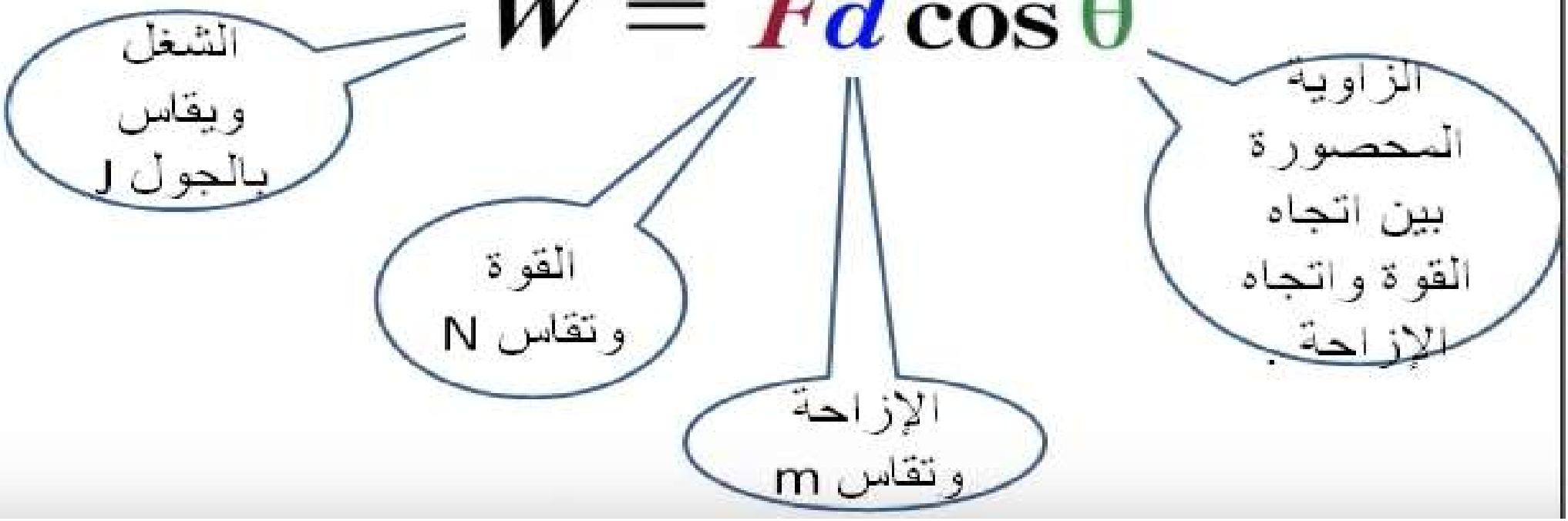
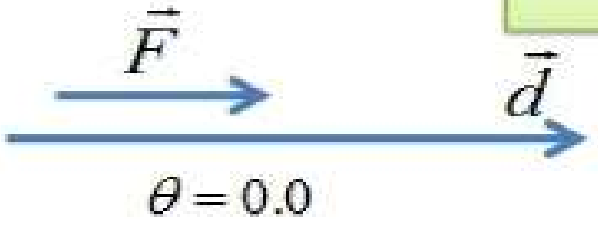
الشغل الذي تبذله قوة ثابتة :

$$W = Fd\cos\theta$$



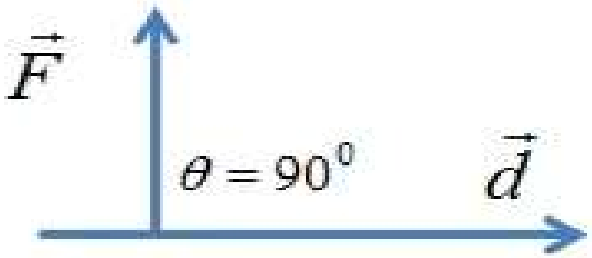
حالات الشغل



$$\cos 0.0 = 1$$

$$W = F.d$$

شغل موجب



$$\cos 90^0 = 0.0$$

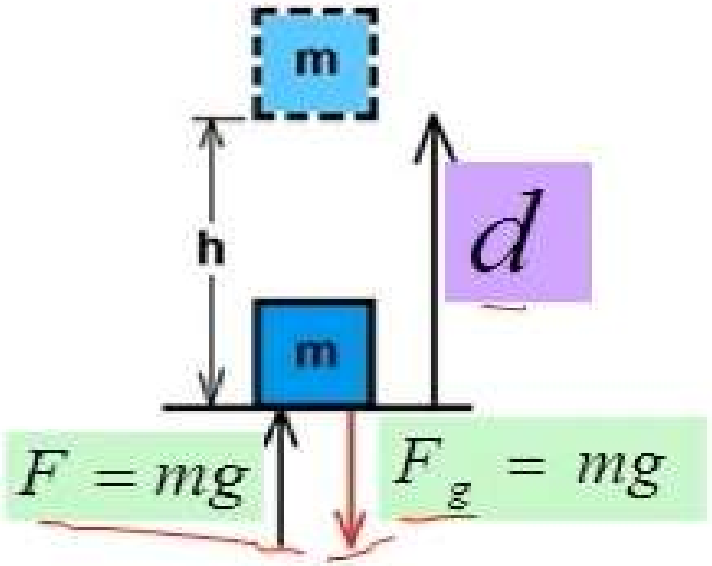
$$W = 0.0$$

شغل معدوم

$$W = -F.d$$

شغل سالب

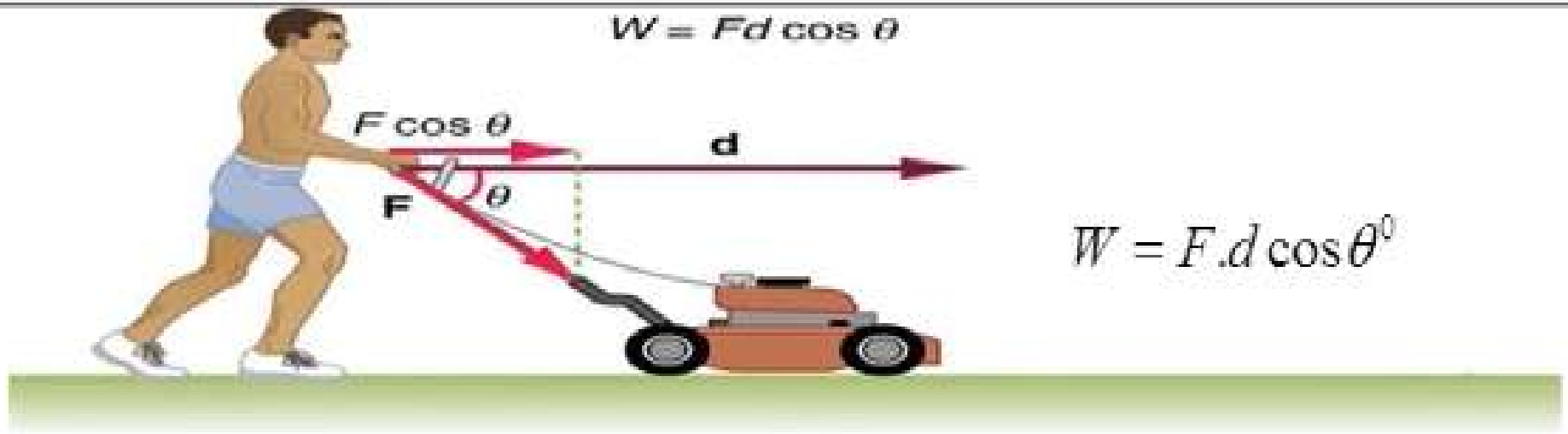
مثال : احسب شغل القوة التي ترفع الصندوق إلى أعلى مسافة h وشغل قوة الجاذبية .



$$W_F = F.d_y \cos 0.0 = mgd$$

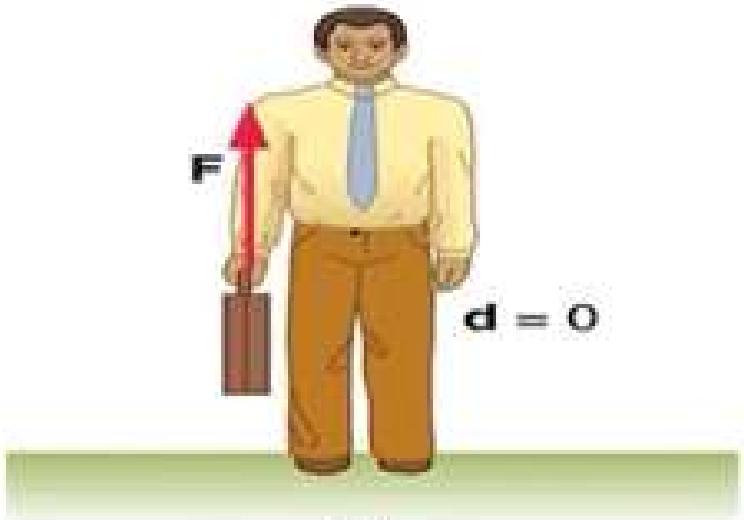
$$W_{Fg} = F_g.d_y \cos 180^0 = -mgd$$

ففي نظام يتضمن الجسم والأرض يؤدي بذل شغل لرفع جسم إلى نقل الطاقة إلى ذلك النظام في شكل طاقة الوضع الجذبية .

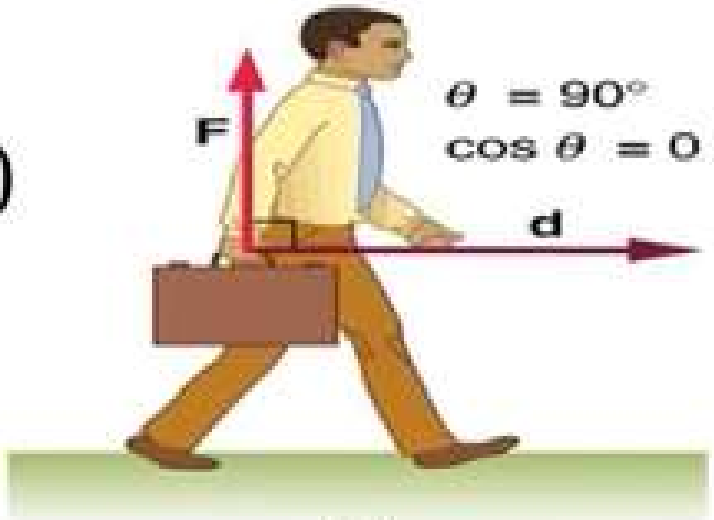


$$W = F.d\cos\theta^0$$

(a)



$$W = 0.0$$



(b)

(c)

Example	Direction of force	Direction of motion	Doing work?	
	→	→	نعم	القوة و الإزاحة في اتجاه واحد
	↑	→	لا	القوة تعامد الإزاحة
	↑	↑	نعم	القوة و الإزاحة في اتجاه واحد
	↑	→	لا	القوة تعامد الإزاحة

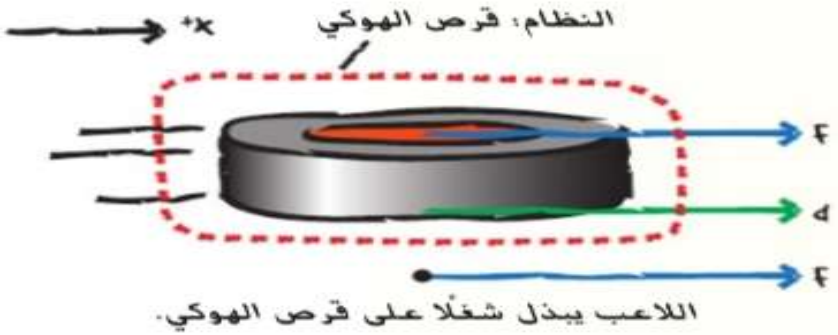
essafebrahem قناة

مثال 1

الشغل يستخدم لاعب الهوكي عصا لبذل قوة ثابتة مقدارها 4.50 N للأمام لدفع قرص هوكي كتلته 105 g ينزلق على الجليد بمسافة إزاحة تبلغ 0.150 m إلى الأمام. ما مقدار الشغل الذي بذلته العصا على قرص الهوكي؟ افترض أن الاحتكاك غير موجود.

1 تحليل المسألة ورسم مخطط لها

- حدّد النظام والقوة التي تبذل شغلًا عليه.
- ارسم مخططًا توضيحيًا للحالة يوضح الظروف الابتدائية.
- صمّم نظامًا إحداثيًا على أن يكون $+x$ جهة اليمين.
- ارسم مخططًا للمتجهات.



اللاعب يبذل شغلًا على قرص الهوكي.

المعلوم	المجهول
$m = 105\ \text{g}$	$W = ?$
$F = 4.50\ \text{N}$	
$d = 0.150\ \text{m}$	
$\theta = 0°$	

2 إيجاد المجهول

استخدم تعريف الشغل.

$$W = Fd\cos\theta$$

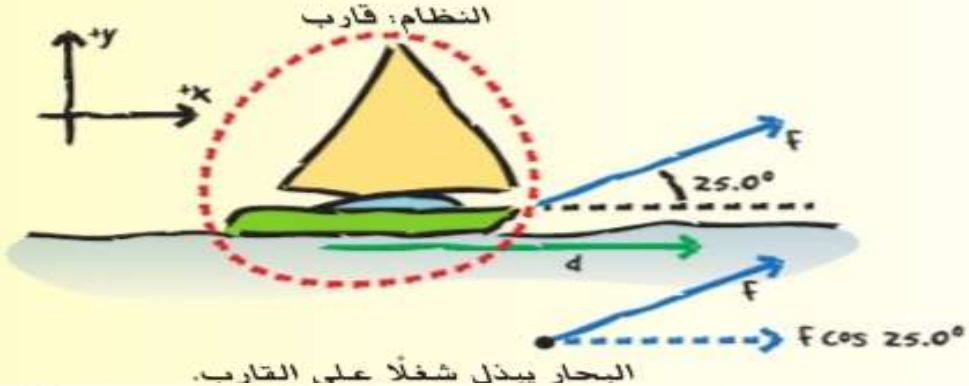
$$= (4.50\ \text{N})(0.150\ \text{m})(1)$$ ◄ بالتعويض $F = 4.50\ \text{N},\ d = 0.150\ \text{m},\ \cos 0° = 1$.

$$= 0.675\ \text{N·m}$$

$$= 0.675\ \text{J}$$ ◄ $1\ \text{J} = 1\ \text{N·m}$

مثال 2

القوة والإزاحة عند زاوية يسحب بحار قاربًا مسافة 30.0 m في اتجاه رصيف الميناء مستخدمًا حبلًا يصنع زاوية قدرها 25.0° مع المحور الأفقي. ما مقدار الشغل الذي يبذله الحبل على القارب إذا كانت قوة شدّه 255 N؟



البحار يبذل شغلًا على القارب.

1 تحليل المسألة ورسم مخطط لها

- حدّد النظام والقوة التي تبذل شغلًا عليه.
- أنشئ محاور الإحداثيات.
- ارسم مخططًا توضيحيًا للحالة يوضح الظروف الابتدائية للقارب.
- ارسم المتجهات موضحًا الإزاحة والقوة ومكوناتها في اتجاه الإزاحة.

المعلوم	المجهول
$F = 255\ \text{N}$	$W = ?$
$\theta = 25.0°$	
$d = 30.0\ \text{m}$	

2 إيجاد المجهول

استخدم تعريف الشغل.

$$W = Fd\cos\theta$$

بالتعويض $F = 255\ \text{N},\ d = 30.0\ \text{m},\ \theta = 25.0°$ ◄

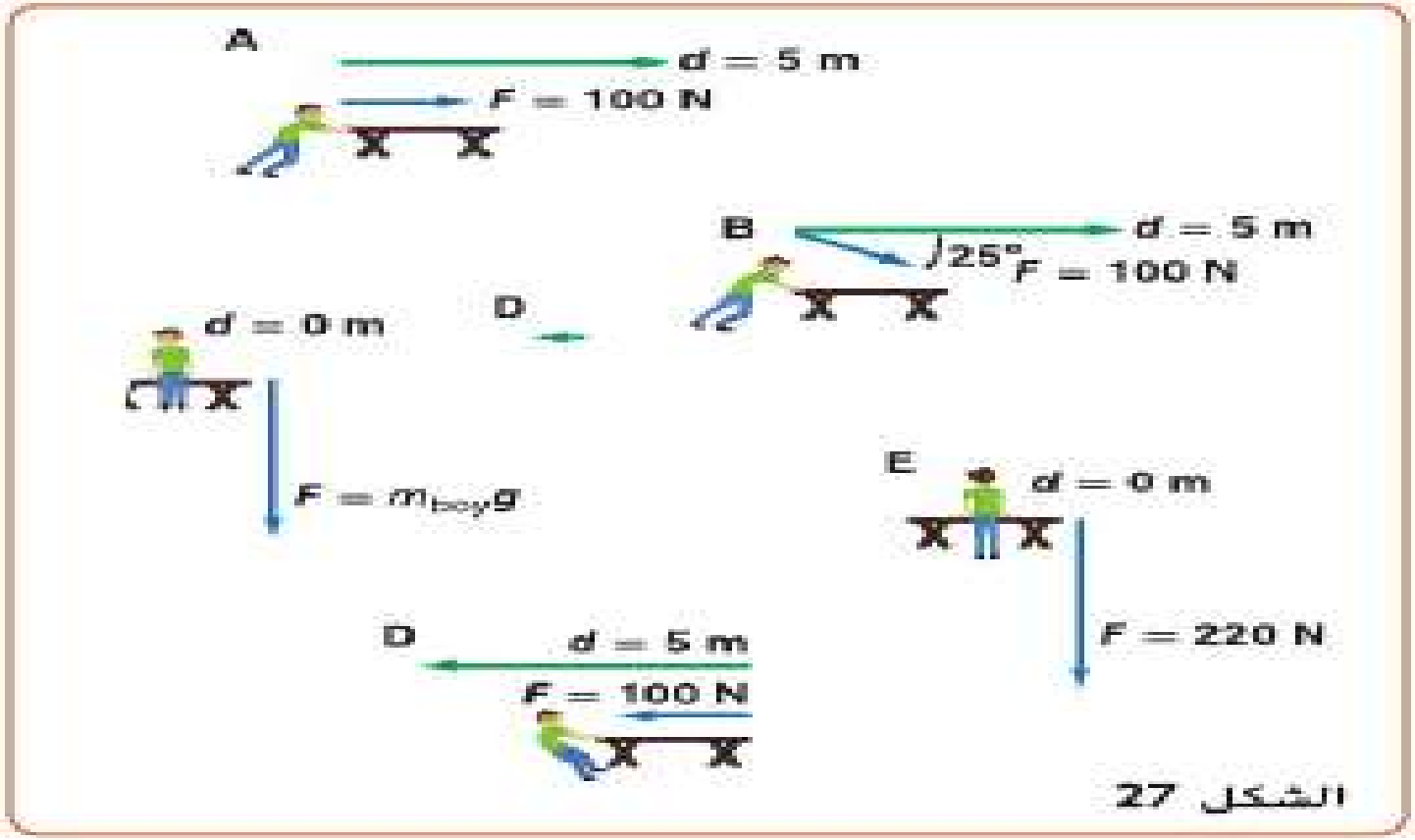
$$= (255\ \text{N})(30.0\ \text{m})(\cos 25.0°)$$

$$= 6.93\times10^{3}\ \text{J}$$

3 تقييم الإجابة

- **هل الوحدات صحيحة؟** يقاس الشغل بوحدة الجول.
- **هل للإشارة معنى؟** يبذل الحبل شغلًا على القارب يتوافق مع الإشارة الموجبة للشغل.

98. **مهمة التصنيف** يتعامل صبي صغير كتلته 20 kg مع أحد المقاعد، كما تظهر **الشكل 27**. صنّف كل تعامل للصبي حسب الشغل الذي يبذله على المقعد، من المقدار الأدنى إلى الأعلى. حدد العلاقات بوضوح.



الشكل 27

إيجاد الشغل المبذول عندما تتغير القوى

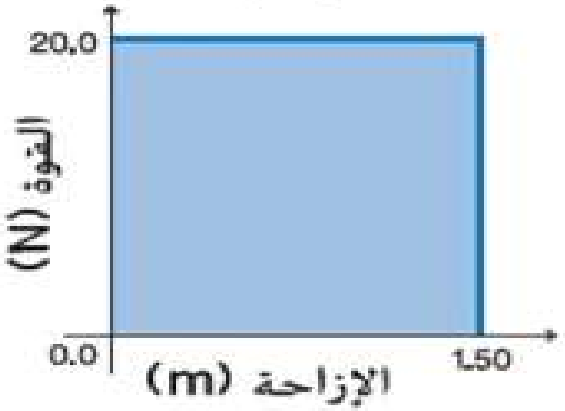
يتيح لك الرسم البياني للقوة مقابل الازاحة تحديد الشغل الذي تبذله قوة ما .

وتستخدم هذه الطريقة لحل المسائل التي تكون فيها القوة متغيرة .

نتيجة : الشغل الذي تبذله القوة يساوي المساحة تحت منحنى (القوة – الإزاحة)

essafebrahem قناة

قوة ثابتة

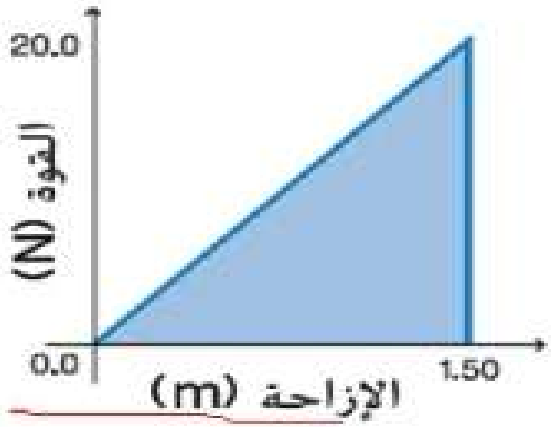


$$W = F.d = 20.0N \times 1.50m = 30.0J$$

المساحة = الطول × العرض

A= 1.50× 20 = 30.0

قوة متغيرة



مساحة المثلث = نصف القاعدة × الارتفاع

$$A = \frac{1}{2} \times 1.50 \times 20.0 = 15.0$$

الوحدة 9

الشغل والطاقة والآلات

القسم 1 الشغل والطاقة

الوحدة 9 التقويم

القسم 1 الشغل والطاقة

منهج دولة الامارات العربية المتحدة

للعام الدراسي 2016-2017

61

الوحدة 9

الشغل والطاقة والآلات

القسم 1 الشغل والطاقة

الوحدة 9 التقويم

القسم 1 الشغل والطاقة

منهج دولة الامارات العربية المتحدة

للعام الدراسي 2016-2017

47

RealShow

الوحدة 9

الشغل والطاقة والآلات

القسم 1 الشغل والطاقة

الوحدة 9 التقويم

القسم 1 الشغل والطاقة

منهج دولة الامارات العربية المتحدة

للعام الدراسي 2016-2017

الطاقة

essafe brahem قناة

الطاقة في الاستخدام العلمي	الطاقة في الاستخدام العام
قدرة النظام على إحداث تغير في نفسه أو في ما يحيط به . مثال : تناقصت الطاقة الحركية لكرة القدم أثناء تباطئها .	القدرة على العمل أو ممارسة النشاط . مثال : كان لدى الطلاب صغار السن الكثير من الطاقة خلال الاستراحة .

$$W = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2$$

النظام الذي يمتلك $0.5mv^2$ يمكنه إحداث تغير في نفسه أو في ما يحيط به .

الطاقة energy : قدرة النظام على إحداث تغيير في نفسه أو فيما يحيط به ويعبر عنها بالرمز E

$$E = \frac{1}{2}mv^2$$

نظرية الشغل والطاقة

essafebrahem

$$W = \frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_i^2$$

تذكر : الشغل يسبب تغيراً في الطاقة .

نظرية الشغل والطاقة : إذا بذل شغل على نظام ما(سيارة) فتكون النتيجة حدوث تغير في طاقة النظام(السيارة) ..

$$W = \Delta E$$

الشغل المبذول على نظام ما يساوي التغير في طاقة النظام وتقاس بالجول

$$1J = 1N \times 1m$$

الطاقة

يمكن أن تنتقل الطاقة بين العالم الخارجي و النظام خلال عملية إنجاز الشغل .
ويمكن أن تنتقل الطاقة في كلا الاتجاهين .

إذا قام النظام بشغل على المحيط الخارجي فإن الشغل يكون سالب وتتناقص طاقة النظام .

إذا قام العالم الخارجي بشغل على النظام فإن الشغل يكون موجب وتزداد طاقة النظام .

essafebrahem

تذكر : الشغل هو انتقال للطاقة عند تطبيق قوة ما عبر إزاحة ما .

تغير الطاقة الحركية

Kinetic energy

يبذل المتزلج شغلاً على زلاجته لجعلها تتحرك في بداية السباق .

الطاقة المرتبطة بالحركة تسمى الطاقة الحركية الانتقالية (KE) Kinetic energy

$$KE_{trans} = \frac{1}{2} mv^2$$

في نظام الزلاجة تسبب الشغل في تغيير الطاقة الحركية الانتقالية للزلاجة

نتيجة : الأجسام التي تغير موقعها لها طاقة حركة انتقالية

$$W = \Delta KE$$

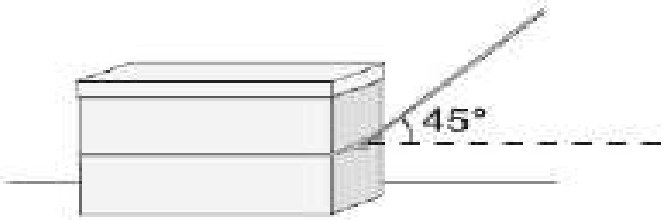
69. مسألة عكسية اكتب مسألة فيزيائية تنطوي على أجسام من الحياة اليومية تكون المعادلة التالية جزءًا من حلها:

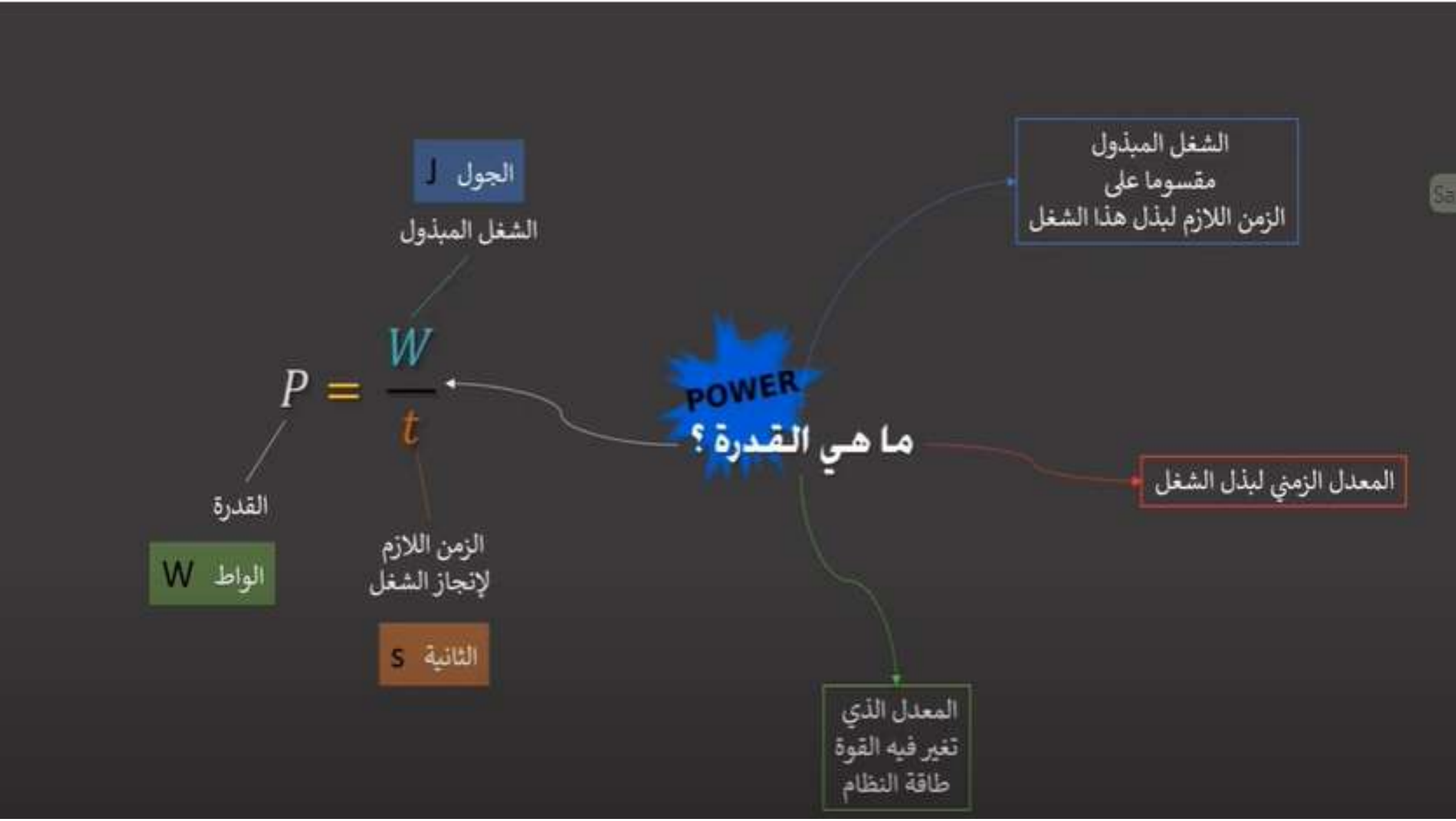
$$(12.5\ \text{N})d = \frac{1}{2}(6.0\ \text{kg})(1.10\ \text{m/s})^2 - \frac{1}{2}(6.0\ \text{kg})(0.05\ \text{m/s})^2$$

أسئلة ذات إجابات مفتوحة

8. يوضح المخطط صندوقًا يُسحب على طول سطح أفقي بقوة تبلغ 200.0 N. احسب مقدار الشغل المبذول على الصندوق والقدرة المطلوبة لسحبه مسافة 5.0 m خلال 10.0s.

(sin 45° = 45° = 0.71)




الشغل المبذول
مقسوما على
الزمن اللازم لبذل هذا الشغل
الجول J
الشغل المبذول
$P = \frac{W}{t}$
POWER
ما هي القدرة ؟
المعدل الزمني لبذل الشغل
القدرة
الواط W
الزمن اللازم
لإنجاز الشغل
الثانية s
المعدل الذي
تغير فيه القوة
طاقة النظام

القدرة

تساوي القدرة تغير الطاقة مقسومًا على الزمن اللازم لحدوث التغير.

$$P = \frac{\Delta E}{t}$$

عندما يسبب الشغل تغيرًا في الطاقة، تساوي القدرة الشغل المبذول مقسومًا على الزمن اللازم لبذل الشغل.

$$P = \frac{W}{t}$$

وحدات قياس القدرة

الواط
Watt
وحدة الواط صغيرة بالنسبة للقدرة

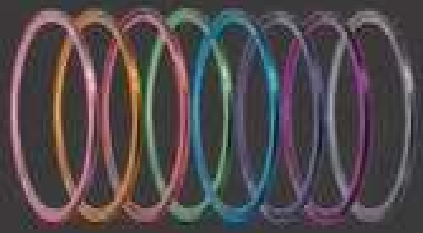
kW
الكيلو واط

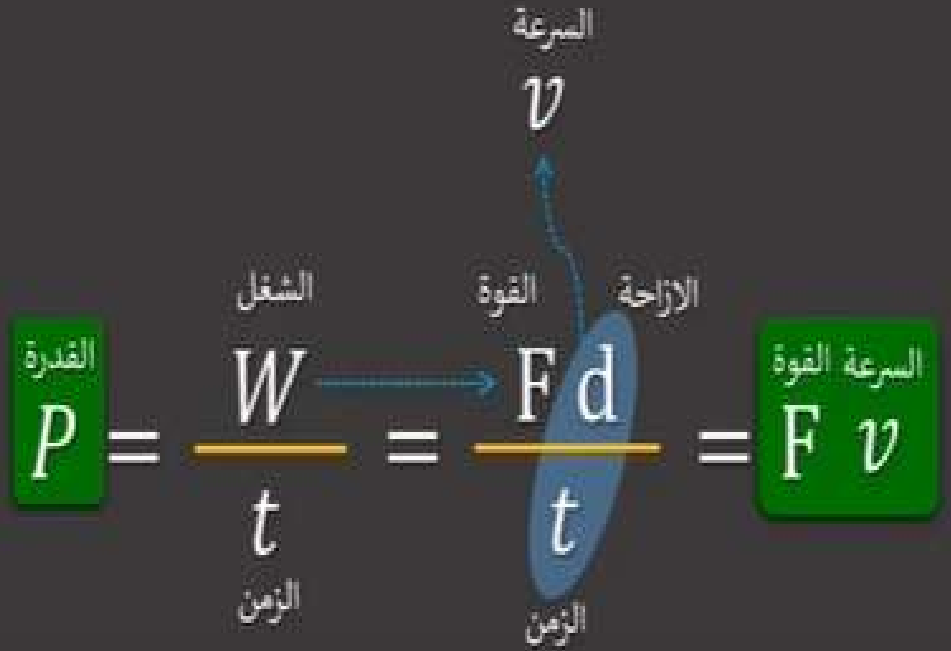
الحصان الميكانيكي
Horsepower

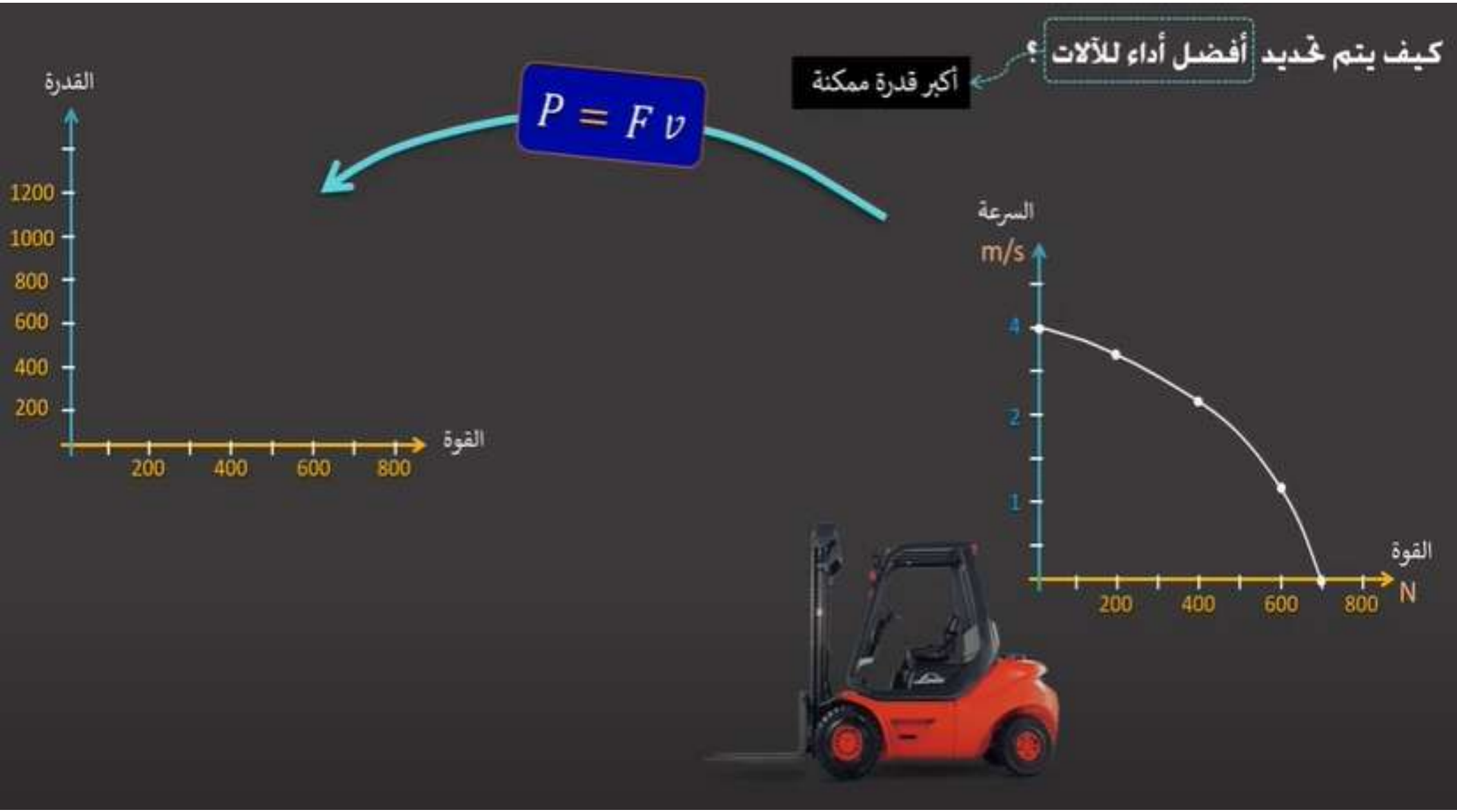
واحد حصان ميكانيكي ← 746 W

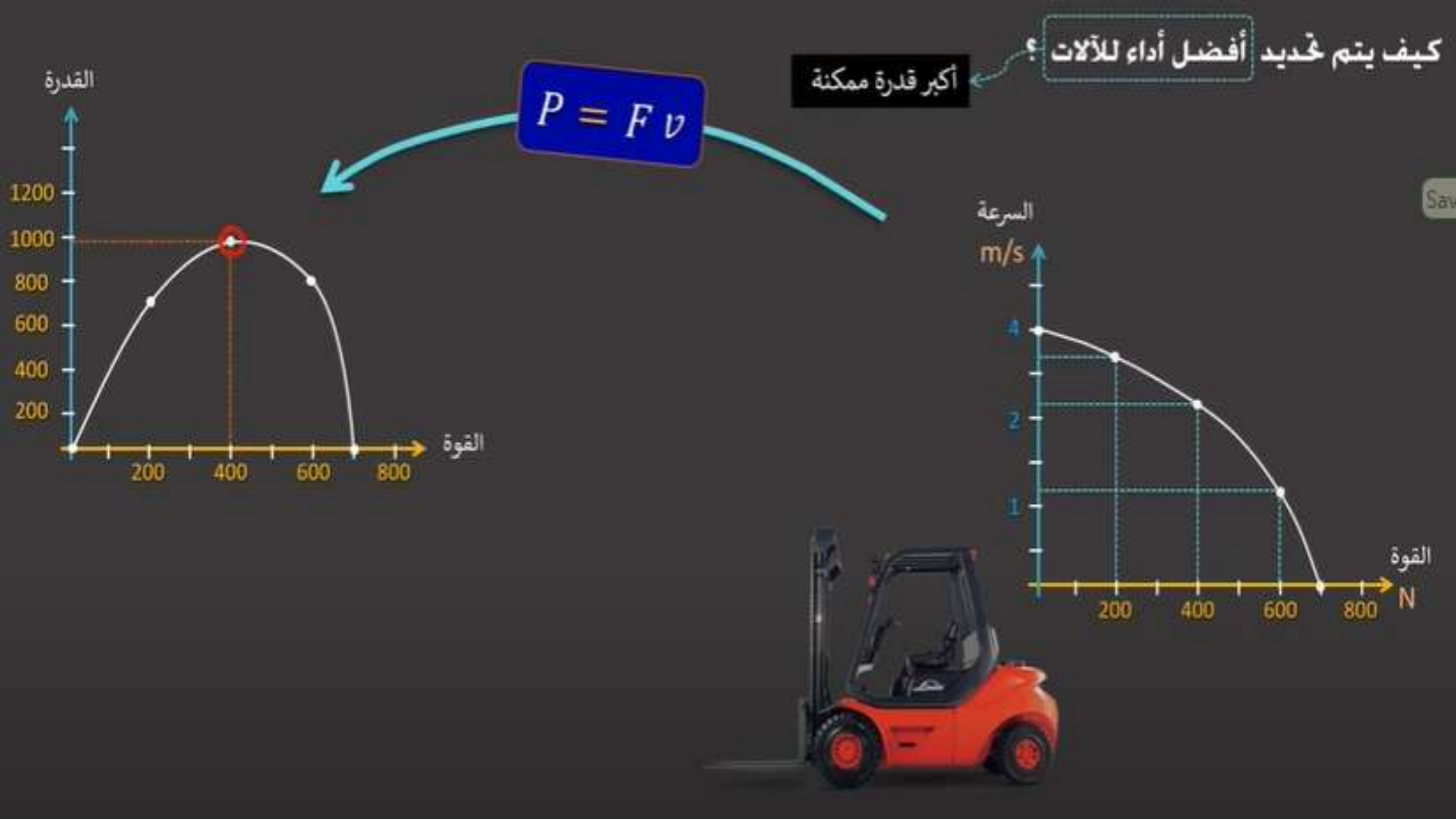
600 HP

استنتج قانون لحساب (القدرة P) بدلالة (السرعة v) و (القوة F)





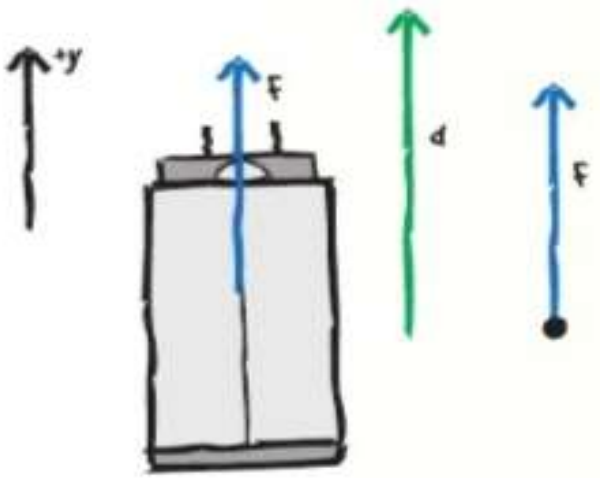

كيف يتم تحديد أفضل أداء للآلات ؟
أكبر قدرة ممكنة
$P = F v$
القدرة
1200
1000
800
600
400
200
القوة
200
400
600
800
السرعة
m/s
4
2
1
القوة
N
200
400
600
800


كيف يتم تحديد أفضل أداء للآلات ؟
أكبر قدرة ممكنة
$P = F v$
القدرة
1200
1000
800
600
400
200
القوة
200
400
600
800
السرعة
m/s
4
2
1
القوة
N
200
400
600
800

38. عرّف الشغل والقدرة.

مثال 3

القدرة يرفع محرك كهربائي مصعدًا مسافة 9.00 m خلال 15.0 s ببذل قوة لأعلى مقدارها $1.20\times10^4\,N$. ما القدرة التي ينتجها المحرك بوحدة kW؟



1 تحليل المسألة ورسم مخطط لها

- ارسم مخططًا توضيحيًا للحالة يوضح النظام مثل المصعد بظروفه الابتدائية.
- صمّم نظامًا إحداثيًا على أن يكون الاتجاه لأعلى هو الاتجاه الموجب.
- ارسم مخطط متجهات للقوة والإزاحة.

المعلوم

$d = 9.00\ m$

$t = 15.0\ s$

$F = 1.20\times10^4\ N$

المجهول

$P = ?$

2 إيجاد المجهول

استخدم تعريف القدرة.

$$P = \frac{W}{t}$$

► بالتعويض $W = Fd\cos 0° = Fd$.

$$= \frac{Fd}{t}$$

► بالتعويض $F = 1.20\times10^4\ N,\ d = 9.00\ m,\ t = 15.0\ s$.

$$= \frac{(1.20\times10^4\ N)(9.00\ m)}{(15.0\ s)}$$

$$= 7.20\ kW$$

الوحدة 9

الشغل والطاقة والآلات

القسم 1 الشغل والطاقة

الوحدة 9 التقويم

القسم 1 الشغل والطاقة

منهج دولة الامارات العربية المتحدة

للعام الدراسي 2016-2017

الوحدة 9

الشغل والطاقة والآلات

القسم 1 الشغل والطاقة

الوحدة 9 التقويم

القسم 1 الشغل والطاقة

منهج دولة الامارات العربية المتحدة

للعام الدراسي 2016-2017

56

يعرف الطالب الطاقة الحرارية

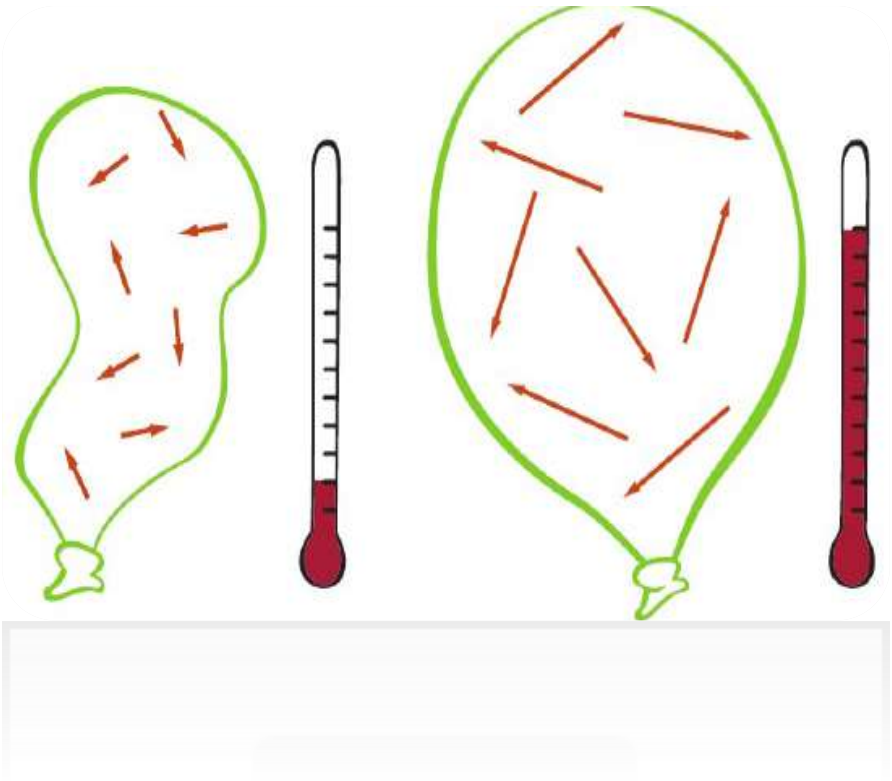
ما هي الطاقة الحرارية للجسم ؟

مجموع طاقات جميع الجسيمات التي يتكون منها الجسم

يعرف الطالب الطاقة الحرارية

!! قارن و استنتج

ما سبب تغير حجم بالون الهيليوم عند وضعه في الشمس؟



1. تنتقل الطاقة من الشمس لجزيئات الهيليوم
2. تزداد الطاقة الحركية للجزيئات
3. تزداد التصادمات بين الجزيئات و بين جدار البالون
4. تتسبب التصادمات مع الجدار بضغط على الجدار يزيد من حجمه

!! حلّل و استنتج

1. لماذا تحتوي اسطوانات الغاز غاز البيوتان في الحالة السائلة ؟
2. أيهما له طاقة حرارية أقل البيوتان السائل أم الغاز ؟

1. لتقليل حجمه و تسهيل نقله
2. البيوتان السائل

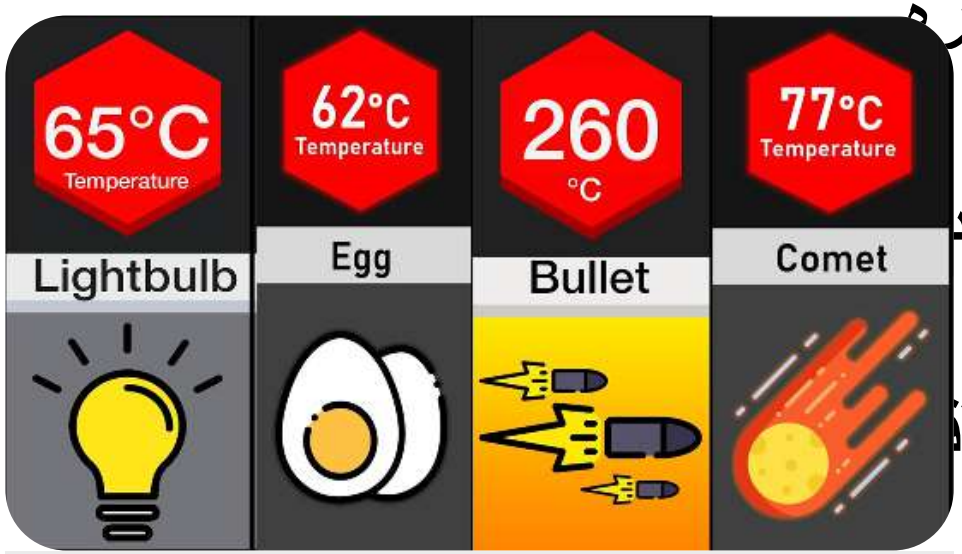
يعرف الطالب الطاقة الحرارية

الطاقة الحرارية في المواد الصلبة

1. تتحرك جسيمات الجسم الصلب حركة اهتزازية للأمام و الخلف (مثل النابض)
2. تمتلك الجسيمات طاقة حركية و طاقة وضع

يستنتج الطالب مفهوم درجة الحرارة

لاحظ ، قارن ، أجب



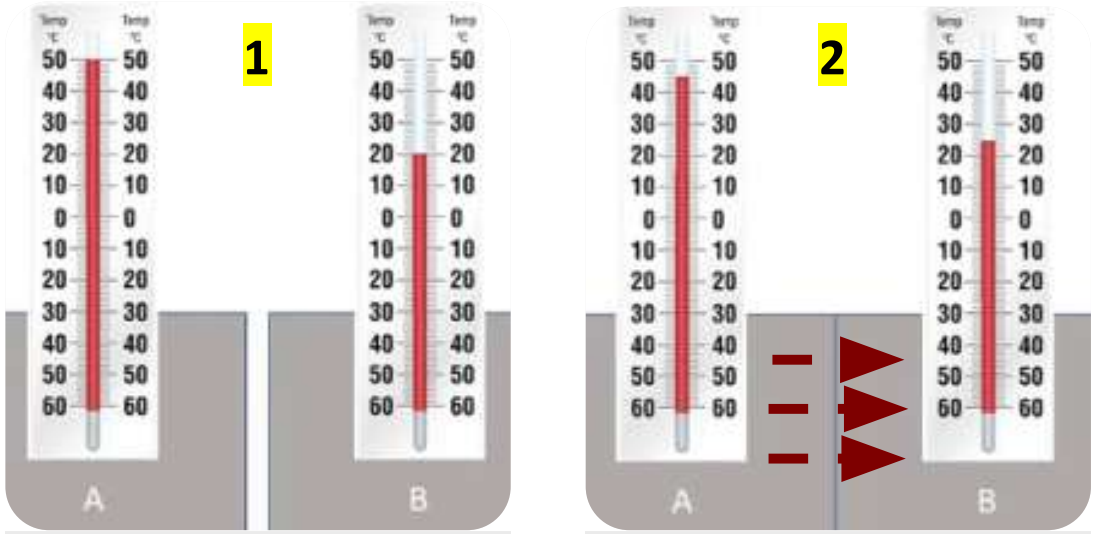
1. أي الأجسام لها درجة حرارة أكبر ؟ الرصاصة
2. أي الأجسام تحتوي جسيما أكثر ؟ المذنب
3. أي الأجسام تحتوي (طا حرارية أكبر) ؟ لماذا ؟

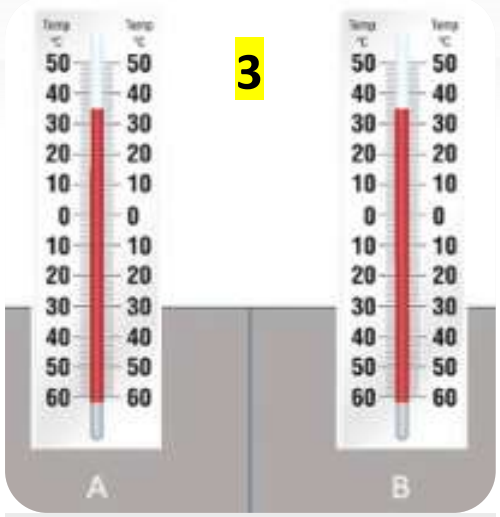
المذنب، تمثل الطاقة الحرارية مجموع الطاقة لجميع الجسيمات في الجسم

يستنتج الطالب مفهوم الاتزان الحراري

لاحظ ، قارن ، أجب

1. أيها لها درجة حرارة أكبر ؟
2. إذا لصقنا المادتين ببعضهما ماذا سيحدث للطاقة الحرارية و درجة الحرارة ؟



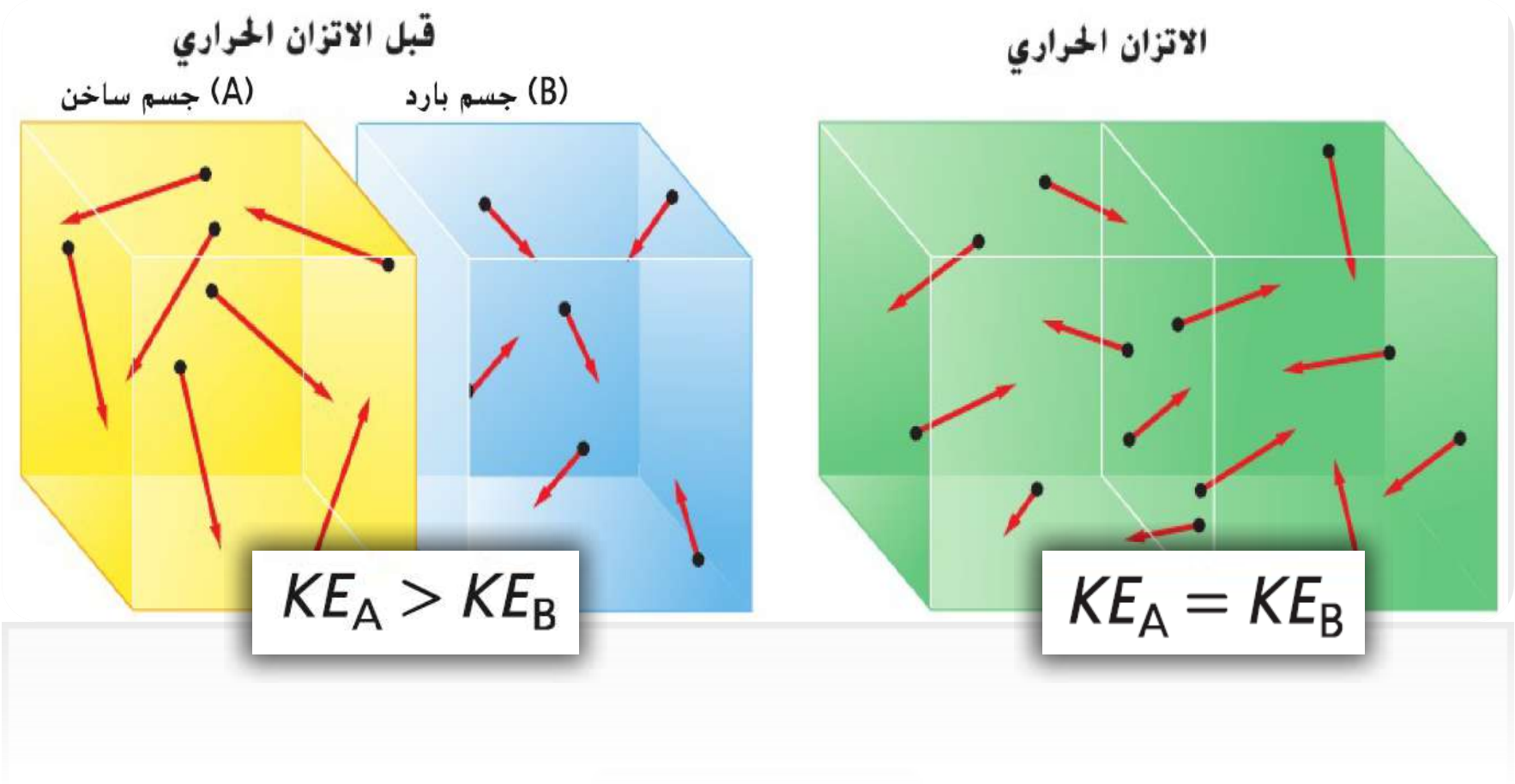


1. المادة ا
2. تنتقل الطاقة الحرارية من المادة الأسخن للأبرد حتى تتساوى درجات الحرارة

يستنتج الطالب مفهوم الاتزان الحراري

!! لاحظ ،، قارن ،، استنتج

قارن الطاقة الحركية لجسيمات الجسمين قبل و بعد الاتزان الحراري؟

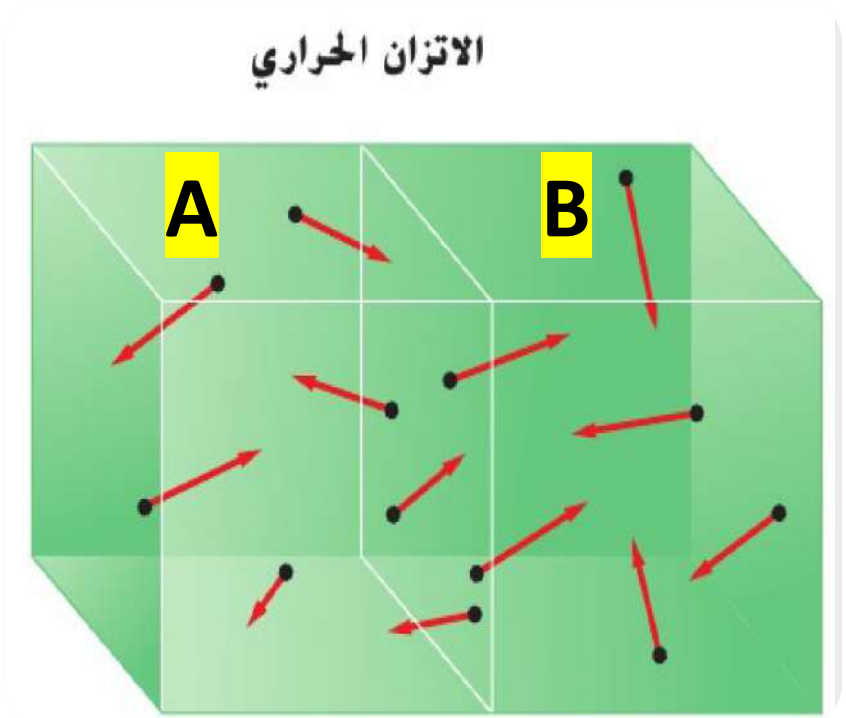


يستنتج الطالب مفهوم الاتزان الحراري

ما هو الاتزان الحراري ؟

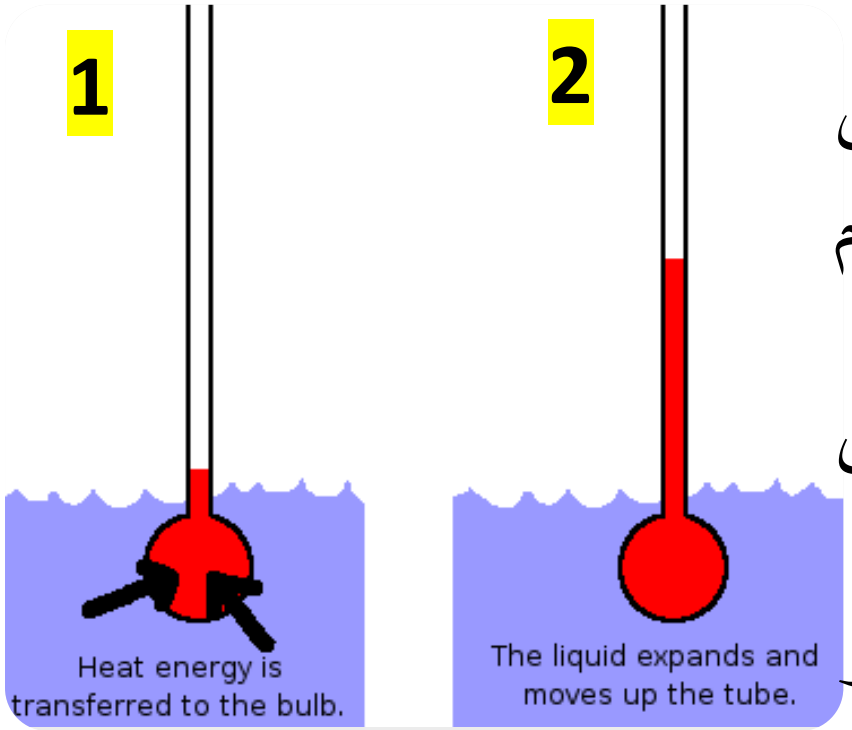
الحالة التي تكون فيها معدلات انتقال الطاقة الحرارية للجسمين متساوية، و يكون للجسمين نفس درجة الحرارة

$$KE_A = KE_B$$



يستنتج الطالب مفهوم الاتزان الحراري

كيف يعمل الثيرموميتر؟



1. عند وضع الثيرمومتر داخل الفم تكون درجة حرارة الجسم أكبر من الثيرمومتر
2. تنتقل الطاقة الحرارية من الجسم إلى الثرمومتر
3. ترتفع درجة حرارة الثرمومتر فيتمدد السائل الموجود بداخله

يعدد الطالب أنواع الثرمومترات

ما أنواع الثيرموميتر؟

الثيرمومتر المنزلي

(فيه كحول ملون)

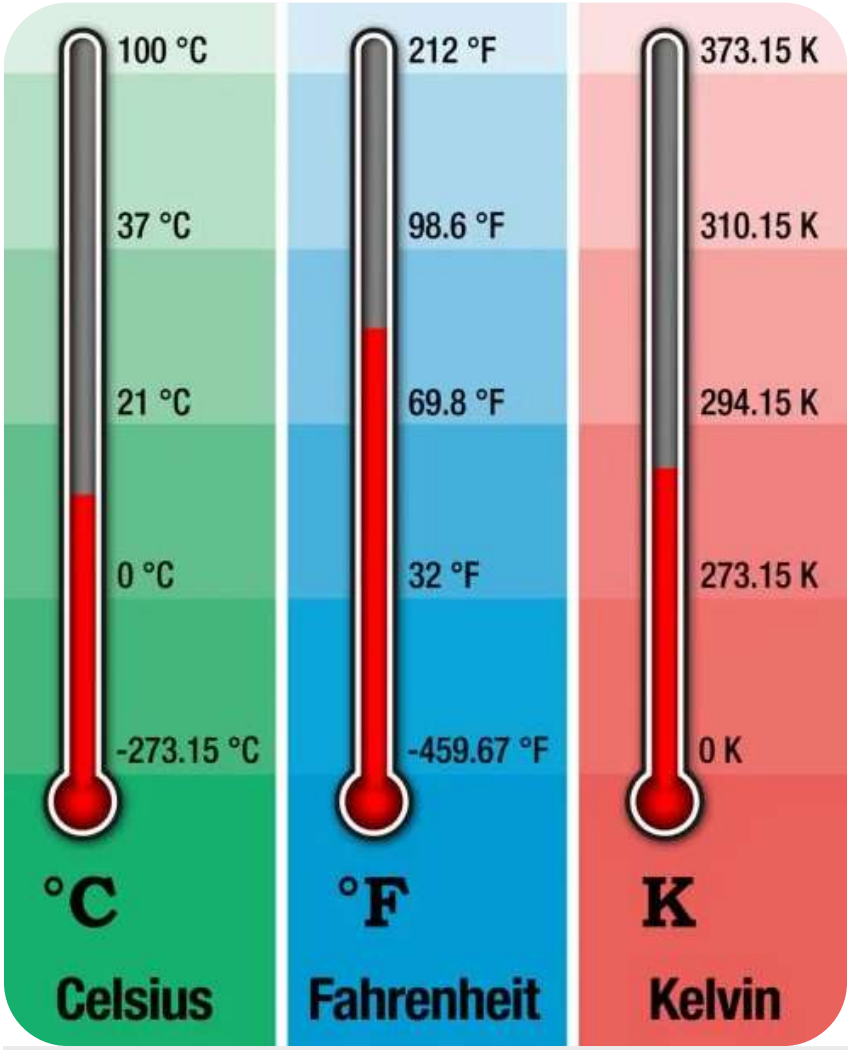
ثرمومتر البلورات السائلة

(يتغير لون الجسيمات حسب درجة الحرارة)

الثرمومتر الطبي و ثرمومتر المحركات

(فيهما دوائر إلكترونية حساسة-سريعة القياس)

يعدد الطالب أنواع مقاييس درجة الحرارة



ما أنواع مقاييس درجة الحرارة ؟

السيليزي (C)

كلفن (K)

فهرنهايت (F)

ما أقل قياس تقيسه المقاييس الثلاثة ؟

ما الوحدة المعتمدة في النظام الدولي لدرجة الحرارة ؟

كلفن (K)

يعدد الطالب خصائص المادة عند الصفر المطلق

المختبر الافتراضي للمادة

*استعن بالمختبر الافتراضي للإجابة عما يلي :

1. صف ما يحدث لجسيمات النيون عند تبريدها.

تتناقص سرعتها و تقل المسافات بينها

2. ما أقل درجة حرارة يمكن أن تصل لها المادة ؟

Zero K / -273 C^0

الصفر المطلق

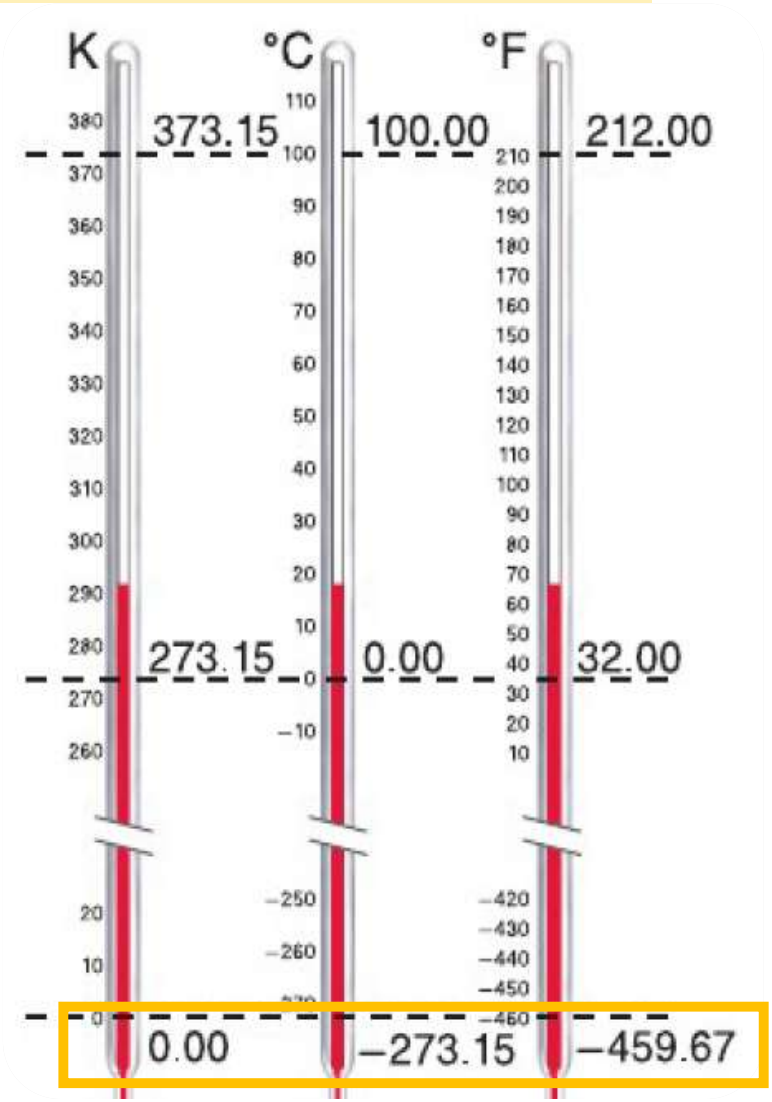
3. صف حركة و حجم جسيمات النيون عند Zero K

تنعدم المسافات و الحركة لدى الجسيمات

4. هل تملك المادة طاقة حركية عند الصفر المطلق ؟

لا تملك الجسيمات أي طاقة حركية

يقارن الطالب مقاييس درجة الحرارة



ما درجة تجمد و غليان الماء بال C ؟

التجمد : Zero C الغليان :

C 100

بكم يزيد مقياس كلفن عن السيليزي؟

يزيد مقياس كلفن ب 273.15 عن السيليزي

$$T_K = T_C + 273.15$$

أي المقاييس فيها درجات حرارة موجبة فقط؟

كلفن (K)

يعدد الطالب طرق انتقال الحرارة

ما طرق انتقال الحرارة ؟

التوصيل
(يحتاج تلامس)
مثل تسخين المقلاة

الحمل الحراري
(عن طريق حركة الغاز أو السائل بسبب اختلاف درجات الحرارة)
مثل الفرن

الإشعاع
(عن طريق الموجات الكهرومغناطيسية)
مثل المايكروويف

10. **درجة الحرارة** قم بإجراء التحويلات الآتية:

a. 5°C إلى كلفن

b. 34 K إلى درجات سيليزية

c. 212°C إلى كلفن

d. 316 K إلى درجات سيليزية

يعرف الطالب الحرارة النوعية

ما هي الحرارة النوعية ؟

الحرارة النوعية (C) : هي مقدار الطاقة التي يجب أن تكتسبها وحدة الكتلة لمادة معينة لتزيد درجة حرارة واحدة ، ووحدة الحرارة النوعية : J/ (kg . K)

الجدول 1 الحرارة النوعية لبعض المواد الشائعة

المادة	الحرارة النوعية J/ (kg . K)	المادة	الحرارة النوعية J/ (kg . K)
الألمنيوم	897	الرصاص	130
النحاس الأصفر	376	الميثانول	2450
الكربون	710	الفضة	235
النحاس	385	بخار الماء	2020
الزجاج	840	الماء	4180
الجليد	2060	الخارصين	388
الحديد	450		

أي المواد التالية ترتفع درجة حرارتها بشكل أبطأ عند تسخينها ؟و لماذا ؟

الماء ، لأن له أكبر حرارة نوعية

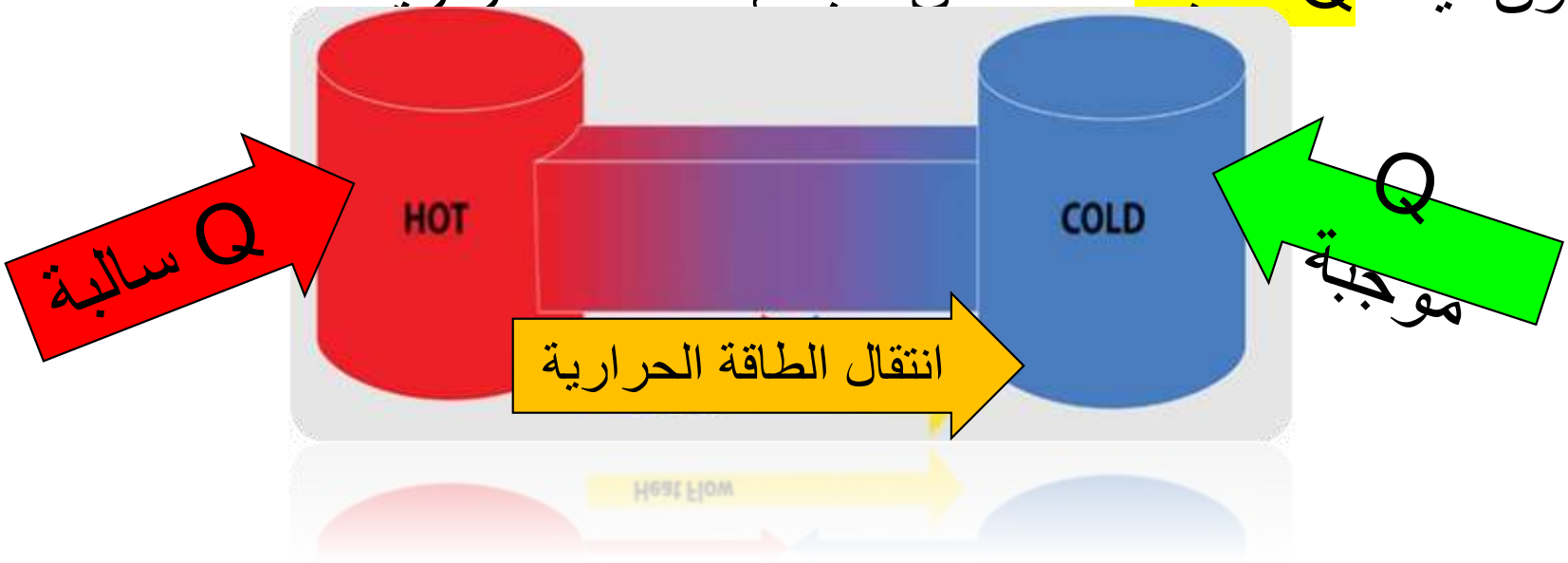
*كل ما زادت الحرارة النوعية للمادة كان من الصعب تغيير درجة حرارتها

يعرف الطالب الحرارة Q

ما هى الحرارة ؟

الحرارة المنتقلة (Q) : هي مقدار الطاقة الحرارية المنتقلة من أو إلى الجسم.

- ✔ تنتقل الحرارة تلقائياً من الجسم الأسخن للأبرد دون بذل شغل .
- ✔ تقاس الحرارة بوحدة الجول.
- ✔ تكون قيمة Q موجبة عند امتصاص الجسم طاقة الحرارية
- ✔ تكون قيمة Q سالبة عند فقدان الجسم للطاقة الحرارية



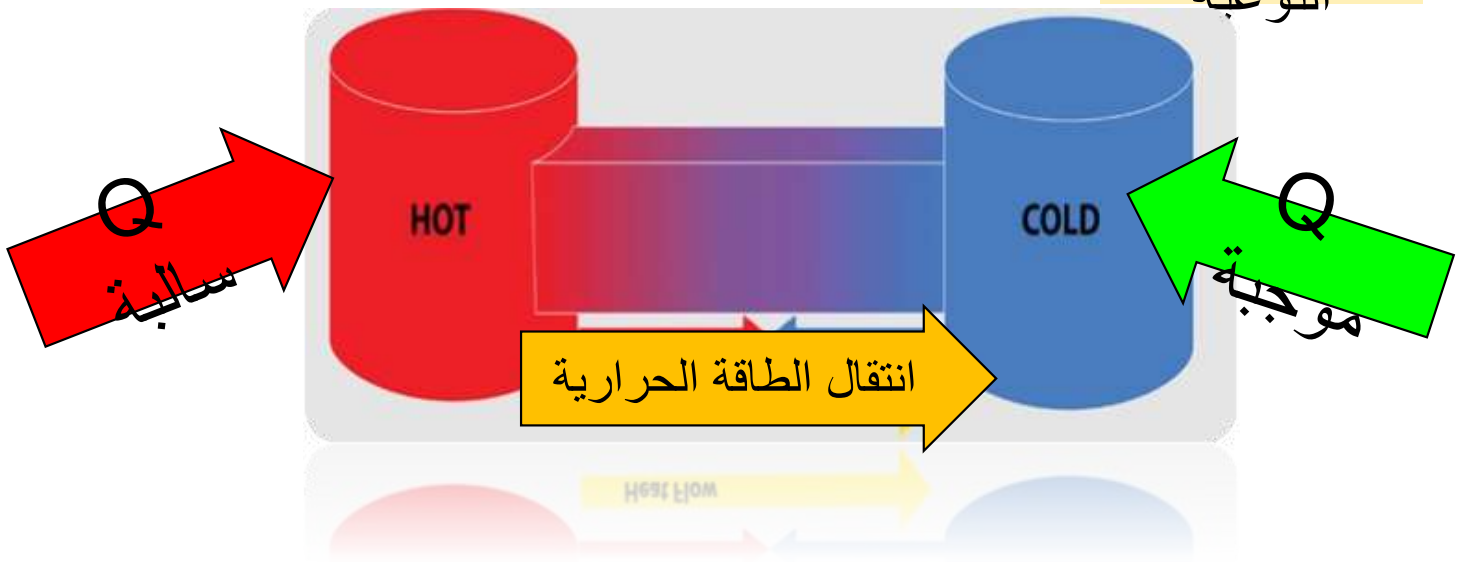
يعرف الطالب الحرارة Q

الطاقة الحرارية المنتقلة

الطاقة الحرارية المنتقلة (Q) : هي مقدار الطاقة المنتقلة من أو إلى الجسم.

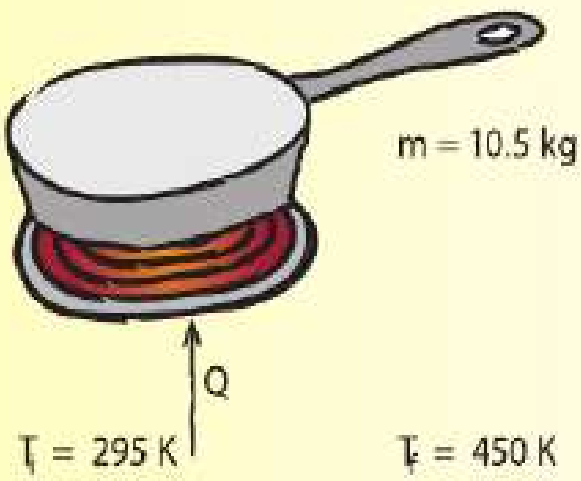
$$Q = m\ C\ (T_f - T_i)$$

- Q: الحرارة (J)
- m: الكتلة (Kg)
- C: الحرارة النوعية
- $T_f - T_i$: تغير درجة الحرارة (K or C)



مثال 1

انتقال الحرارة يتم تسخين مقلاة من حديد الزهر كتلتها 5.10 kg على الموقد من 295 K إلى 373 K. كم مقدار الطاقة الحرارية التي يجب نقلها إلى الحديد؟



1 تحليل المسألة

ارسم مخططًا للطاقة الحرارية المنقولة إلى المقلاة من سطح الموقد.

المجهول	المعلوم	
$Q = ?$	$C = 450\ J/(kg \cdot K)$	$m = 5.10\ kg$
	$T_f = 373\ K$	$T_i = 295\ K$

2 إيجاد القيمة المجهولة

عوض $m = 5.10\ kg$, $C = 450\ J/(kg \cdot K)$, $T_f = 373\ K$, $T_i = 295\ K$ ◄

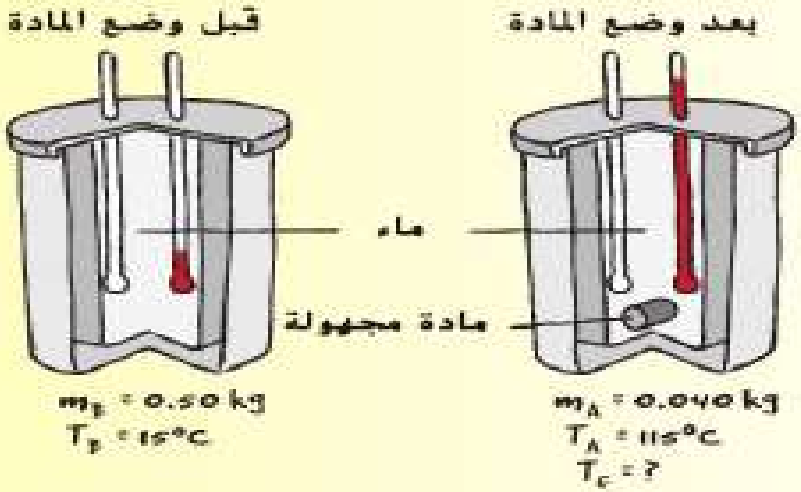
$$Q = mC(T_f - T_i)$$
$$= (5.10\ kg)(450\ J/(kg \cdot K))(373\ K - 295\ K)$$
$$= 1.8 \times 10^5\ J$$

3 تقييم الإجابة

- **هل الوحدات صحيحة؟** تُقاس نقاس الطاقة الحرارية المنتقلة بوحدة الجول.
- **هل الإشارة منطقية؟** ترتفع درجة الحرارة ولذا فإن Q تكون موجبة.

مثال 2

انتقال الحرارة في الكالوريميتر يحتوي كالوريميتر على 0.50 kg من الماء عند درجة حرارة 15°C. يتم وضع كتلة مقدارها 0.10 kg لمادة غير معلومة عند درجة 62°C في الماء. درجة الحرارة النهائية للنظام هي 16°C. ما هي المادة؟



تحليل المسألة

- اجعل العينة A هي المجهول والعينة B هي الماء.
- ارسم مخططًا لانتقال الطاقة الحرارية من العينة المجهولة الساخنة إلى الماء البارد.

المعلوم	والمجهول
$m_A = 0.10\ kg$	$C_A = ?$
$T_A = 62°C$	
$m_B = 0.50\ kg$	
$C_B = 4180\ J/(kg \cdot K)$	
$T_B = 15°C$	
$T_f = 16°C$	

إيجاد القيمة المجهولة

حدّد درجة الحرارة النهائية باستخدام المعادلة التالية. انتبه إلى إشارات السالب.

$$C_A = \frac{-m_B C_B \Delta T_B}{m_A \Delta T_A}$$

عوّض ◄ $m_A = 0.10\ kg,\ T_A = 62°C,\ m_B = 0.50\ kg,\ C_B = 4180\ J/(kg \cdot K),\ T_B = 15°C,\ T_f = 16°C$

$$= \frac{-(0.50\ kg)(4180\ J/(kg \cdot K))(16°C - 15°C)}{(0.10\ kg)(16°C - 62°C)}$$

$$= 450\ J/(kg \cdot K)$$

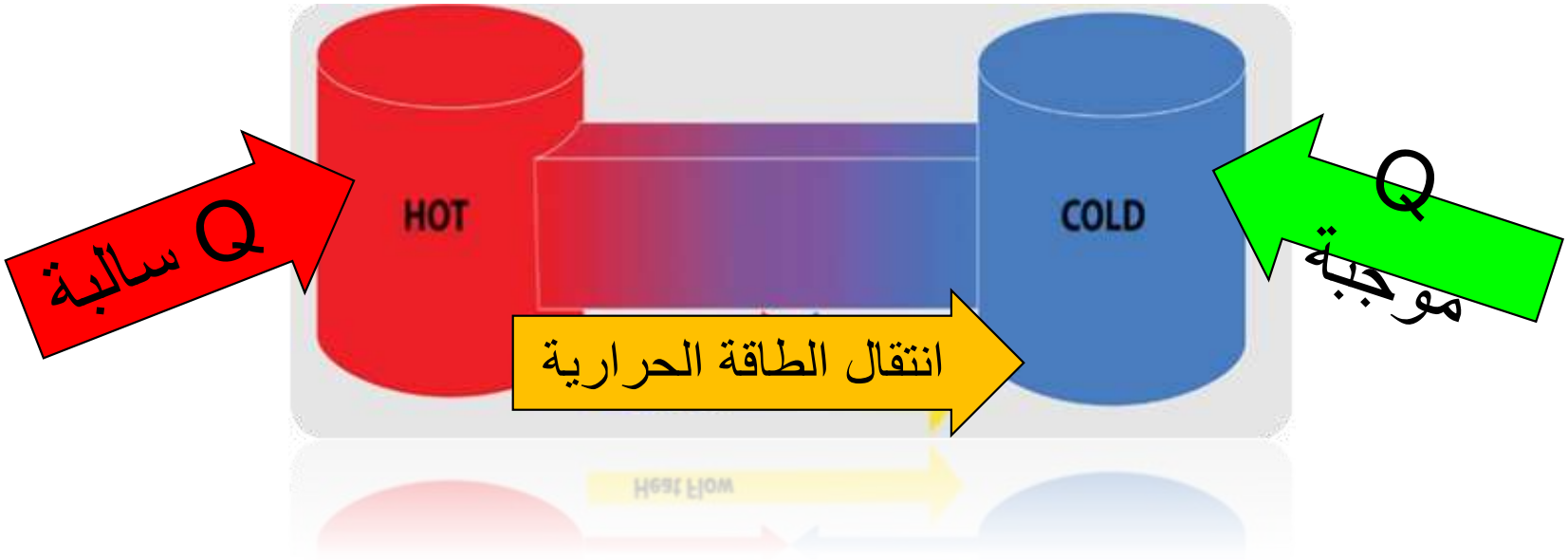
حسب **الجدول 1** الحرارة النوعية للمادة المجهولة تساوي الحرارة النوعية للحديد.

يعرف الطالب الحرارة Q

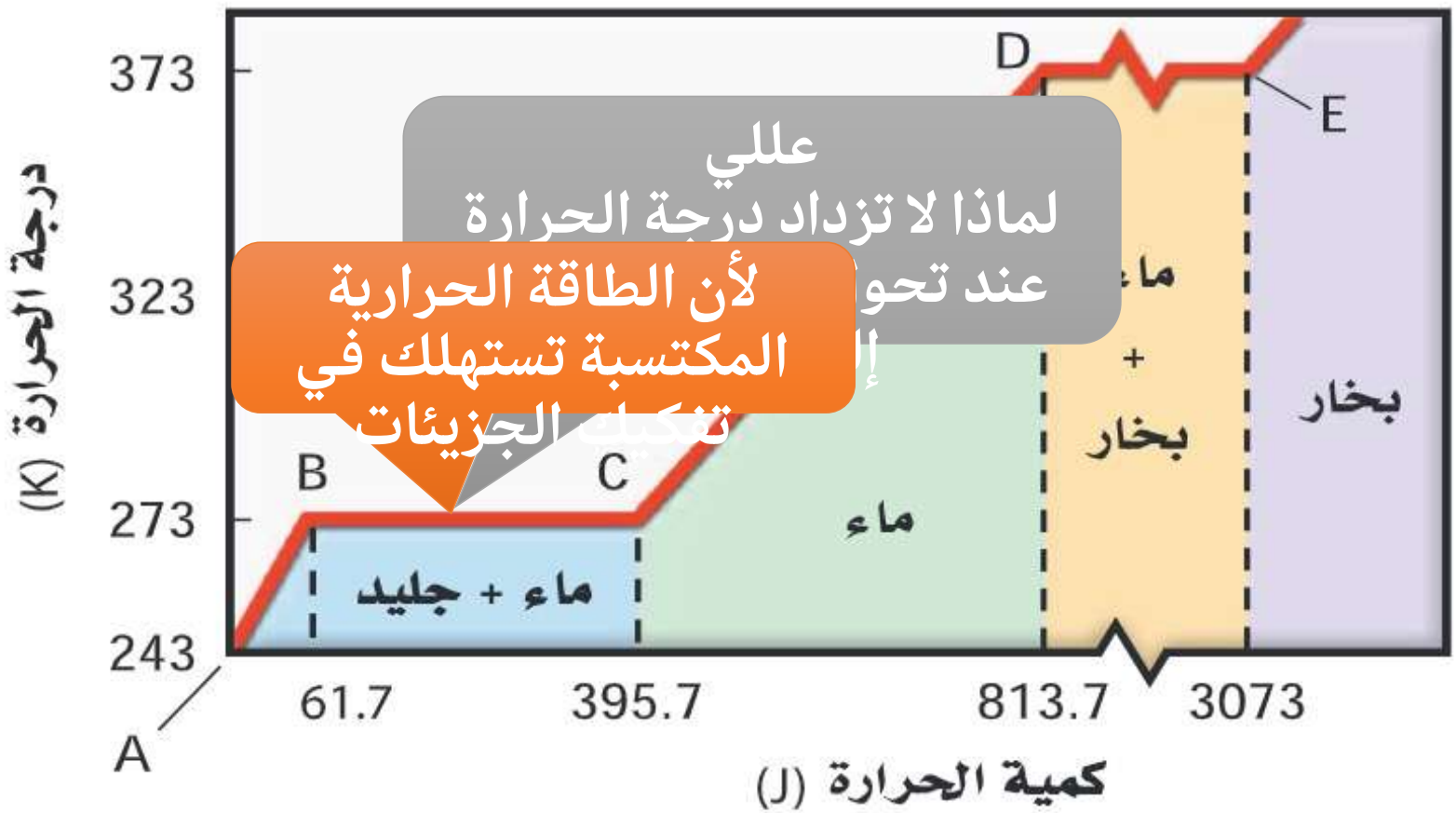
ما الحرارة ؟ و ما طرق انتقالها؟

الحرارة (Q) : هي مقدار الطاقة المنتقلة من أو إلى الجسم.

- ✔ تنتقل الحرارة تلقائياً من الجسم الأسخن للأبرد دون بذل شغل .
- ✔ تقاس الحرارة بوحدة الجول.
- ✔ تكون قيمة Q موجبة عند امتصاص الجسم طاقة الحرارية
- ✔ تكون قيمة Q سالبة عند فقدان الجسم للطاقة الحرارية



تغير حالة المادة



الحرارة الكامنة للانصهار H_f

من kg كمية الطاقة الحرارية اللازمة لانصهار 1 مادة ما

من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة عند درجة الانصهار

ماذا لو أردنا حساب كمية الحرارة اللازمة لصهر كتلة معينة

كمية الحرارة اللازمة لصهر الكتلة الصلبة

$$\mathbf{Q = mH_f}$$

الحرارة الكامنة للتبخر H_v

من kg كمية الطاقة الحرارية اللازمة لتبخير 1 السائل

إلى الحالة الغازية عند درجة الغليان

ماذا لو أردنا حساب كمية الحرارة اللازمة لتبخير السائل؟

كمية الحرارة اللازمة لتبخير السائل

$$\mathbf{Q = mH_v}$$

حساب الحراره الكامنه للانصهار والتبخر

كمية الحرارة اللازمة لصهر الكتلة الصلبة

$$Q = mH_f$$

كمية الحرارة اللازمة لتبخير السائل

$$Q = mH_v$$

حساب الحرارة الناتجة بسبب التجمد والتكثف

استنتجي قانون حسابها

حتى يتجمد السائل يجب أن يفقد كمية الحرارة التي اكتسبها

كمية الحرارة اللازمة للانصهار

$$Q = mH_f$$

كمية الحرارة اللازمة للتجمد

$$Q = -mH_f$$

حتى يتكثف السائل يجب أن يفقد كمية الحرارة التي اكتسبها

كمية الحرارة اللازمة للتبخر

$$Q = mH_v$$

كمية الحرارة اللازمة للتكثف

$$Q = -mH_v$$

مقارنة الحرارة الكامنة للانصهار والتبخر لبعض المواد الشائعة

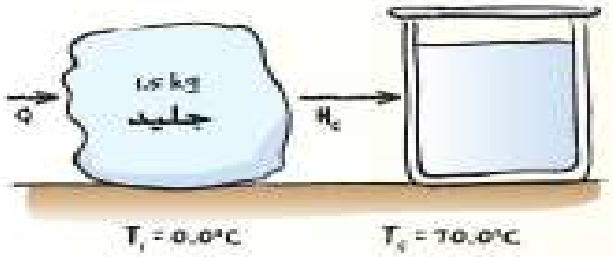
الجدول 2—5

الحرارة الكامنة للانصهار والتبخر لبعض المواد الشائعة

المادة	الحرارة الكامنة للانصهار H_f (J/kg)	الحرارة الكامنة للتبخر H_V (J/kg)
النحاس	2.05×10^5	5.07×10^6
الزئبق	1.15×10^4	2.72×10^5
الذهب	6.30×10^4	1.64×10^6
الميثانول	1.09×10^5	8.78×10^5
الحديد	2.66×10^5	6.29×10^6
الفضة	1.04×10^5	2.36×10^6
الرصاص	2.04×10^4	8.64×10^5
الماء (الجليد)	3.34×10^5	2.26×10^6

مثال 3

الحرارة افترض أنك تخيم في الجبال. لديك 1.5 kg من الجليد في درجة حرارة 0.0°C تود تسخينه حتى يصل إلى درجة 70.0°C لكي تتمكن من عمل كوب من الكاكاو الساخن. فما مقدار الطاقة الحرارية التي تحتاجها؟



تحليل المسألة

- ارسم مخططًا يبين انتقال الحرارة من الجليد لكي يتحول إلى ماء.

معلوم

$m = 1.50\ kg$

$T_i = 0.0°C$

$T_f = 70.0°C$

$H_f = 3.34\times10^5\ J/kg$

$C = 4180\ J/(kg\cdot K)$

مجهول

$Q_{\text{انصهار الجليد}} = ?$

$Q_{\text{تسخين الماء}} = ?$

$Q_{\text{الكلية}} = ?$

أوجد قيمة المجهول

احسب الحرارة اللازمة لانصهار الجليد.

$$Q_{\text{انصهار الجليد}} = mH_f$$

عوض $m = 1.50\ kg$, $H_f = 3.34\times10^5\ J/kg$ ◄

$$= (1.50\ kg)(3.34\times10^5\ J/kg)$$
$$= 5.01\times10^5\ J = 5.01\times10^2\ kJ$$

احسب التغير الحادث في درجة الحرارة.

$$\Delta T = T_f - T_i$$

عوض $T_f = 70.0°C$, $T_i = 0.0°C$. ◄

$$= 70.0°C - 0.0°C = 70.0°C$$

احسب الطاقة الحرارية اللازمة لرفع درجة حرارة الماء.

$$Q_{\text{تسخين الماء}} = mC\Delta T$$

عوض $m = 1.50\ kg$, $C = 4180\ J/(kg\cdot K)$, $\Delta T = 70.0°C$. ◄

$$= (1.50\ kg)(4180\ J/(kg\cdot K))(70.0°C)$$
$$= 4.39\times10^5\ J = 4.39\times10^2\ kJ$$

احسب كمية الحرارة اللازمة.

عوض $Q_{\text{انصهار الجليد}} = 5.01\times10^2\ kJ$, $Q_{\text{تسخين الماء}} = 4.39\times10^2\ kJ$. ◄

$$Q_{\text{الكلية}} = Q_{\text{انصهار الجليد}} + Q_{\text{تسخين الماء}}$$
$$= 5.01\times10^2\ kJ + 4.39\times10^2\ kJ$$
$$= 9.40\times10^2\ kJ$$

الوحدة 12

الطاقة الحرارية

القسم 2 تغيرات الحالة والديناميكا الحرارية

12-21

منهج دولة الامارات العربية المتحدة

للعام 2016-2017

الوحدة 12

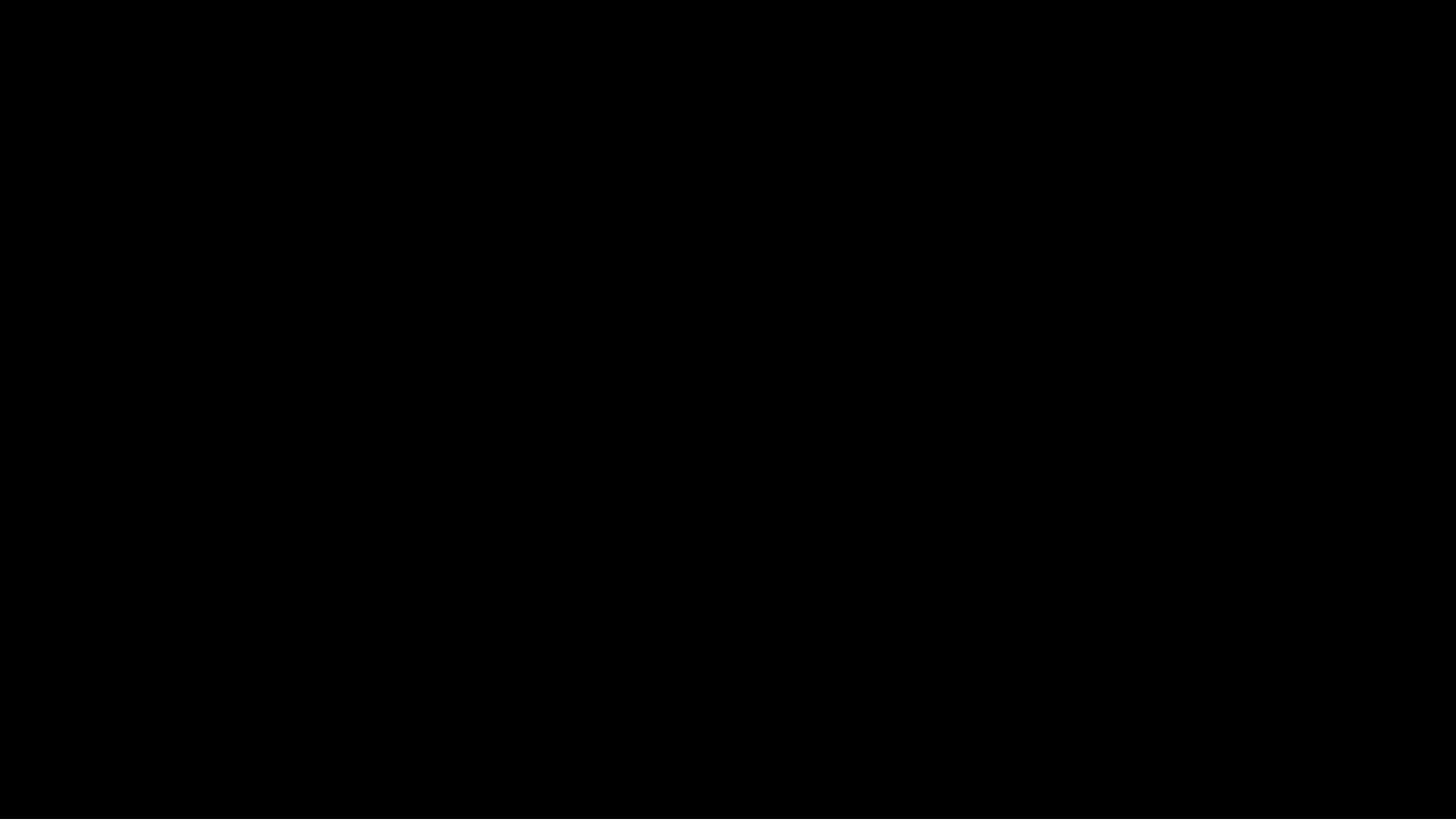
الطاقة الحرارية

القسم 2 تغيرات الحالة والديناميكا الحرارية

12-25

منهج دولة الامارات العربية المتحدة

للعام 2016-2017



مثال 1

حساب الضغط يزن طفل 364 N ويجلس على كرسي من ثلاثة أرجل وزنه 41 N.
تبلغ المساحة الكلية التي تشكلها أرجل الكرسي مع الأرض $19.3\ cm^2$.
a. ما متوسط ضغط الطفل والكرسي على الأرض؟
b. كيف يتغير الضغط عندما يتكيء الطفل بحيث تلمس رجلان فقط للكرسي الأرض؟

تحليل المسألة

- قم برسم شكل تخطيطي للطفل والكرسي وحدد القوة الكلية التي تتشكل بسببهما على الأرض.
- قم بتحديد المتغيرات، بما في ذلك القوة التي يشكلها كل من الطفل والكرسي على الأرض ومساحات الأجزاء a و b.

معلوم		مجهول
$F_{g\ \text{الطفل}} = 364\ N$	$A_a = 19.3\ cm^2$	$P_a = ?$
$F_{g\ \text{كرسي}} = 41\ N$	$A_b = \frac{2}{3} \times 19.3\ cm^2$	$P_b = ?$
$F_{g\ \text{إجمالي}} = F_{g\ \text{الطفل}} + F_{g\ \text{كرسي}}$	$= 12.9\ cm^2$	
$= 364\ N + 41\ N$		
$= 405\ N$		

حساب المجهول

اكتشف كل ضغط.

$$P = \frac{F}{A}$$

a. $P_a = \left(\frac{405\ N}{19.3\ cm^2}\right)\left(\frac{(100\ cm)^2}{(1\ m)^2}\right)$ ← عوض $F = F_{g\ \text{إجمالي}} = 405\ N,\ A = A_A = 19.3\ cm^2$

$= 2.10 \times 10^2\ kPa$

b. $P_b = \left(\frac{405\ N}{12.9\ cm^2}\right)\left(\frac{(100\ cm)^2}{(1\ m)^2}\right)$ ← عوض $F = F_{g\ \text{إجمالي}} = 405\ N,\ A = A_B = 12.9\ cm^2$

$= 3.14 \times 10^2\ kPa$

الوحدة 13

حالات المادة

القسم 1 خصائص الموائع

13-6

منهج دولة الامارات العربية المتحدة

للعام 2016-2017

الوحدة 13

حالات المادة

القسم 1 خصائص الموائع

13-8

منهج دولة الامارات العربية المتحدة

للعام 2016-2017

الوحدة 13

حالات المادة

الوحدة 12 | التقييم

القسم 1 **خصائص السوائل**

إتقان المفاهيم

13-51--54

منهج دولة الامارات العربية المتحدة

للعام 2016-2017

الوحدة 13

حالات المادة

الوحدة 12	التقييم

الدرس 1 **خصائص السوائل**

اتقان المسائل

13-55

منهج دولة الامارات العربية المتحدة

للعام 2016-2017

مثال 2

قوانين الغاز عينة من غاز الأرجون حجمها 20.0 L درجة حرارتها 273 K عند ضغط جوي (101.3 kPa). إذا انخفضت درجة الحرارة إلى 120 K وازداد الضغط إلى 145 kPa.

a. ما الحجم الجديد لعينة الأرجون؟

b. أوجد عدد مولات ذرات الأرجون في العينة.

c. أوجد كتلة عينة الأرجون. الكتلة المولية (*M*) للأرجون هي 39.9 g/mol.

■

تحليل المسألة

- قم برسم الحالة. قم بالإشارة إلى الشروط في وعاء الأرجون قبل وبعد تغيير درجة الحرارة والضغط.
- اذكر المتغيرات المعلومة والمجهولة.

معلوم

$V_1 = 20.0\ \text{L}$

$P_1 = 101.3\ \text{kPa}$

$T_1 = 273\ \text{K}$

$P_2 = 145\ \text{kPa}$

$T_2 = 120\ \text{K}$

$R = 8.31\ \text{Pa}\cdot\text{m}^3/(\text{mol}\cdot\text{K})$

$M_{\text{الأرجون}} = 39.9\ \text{g/mol}$

مجهول

$V_2 = ?$

? = عدد مولات الأرجون

? = كتلة عينة الأرجون

■

حساب المجهول

a. استخدم القانون العام للغازات وأوجد قيمة V_2.

$$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$$

$$V_2 = \frac{P_1V_1T_2}{P_2T_1}$$

عوض $P_1 = 101.3\ \text{kPa}$, $P_2 = 145\ \text{kPa}$, $V_1 = 20.0\ \text{L}$, $T_1 = 273\ \text{K}$, $T_2 = 120\ \text{K}$.

$$= \frac{(101.3\ \text{kPa})(20.0\ \text{L})(120\ \text{K})}{(145\ \text{kPa})(273\ \text{K})}$$

$$= 6.1\ \text{L}$$

b. استخدم قانون الغاز المثالي وأوجد n.

$$PV = nRT$$

$$n = \frac{PV}{RT}$$

عوض $P = 101.3\times10^3\ \text{Pa}$, $V = 0.0200\ \text{m}^3$, $R = 8.31\ \text{m}^3/(\text{mol}\cdot\text{K})$, $T = 273\ \text{K}$.

$$= \frac{(101.3\times10^3\ \text{Pa})(0.0200\ \text{m}^3)}{(8.31\ \text{Pa}\cdot\text{m}^3/(\text{mol}\cdot\text{K})(273\ \text{K})}$$

$$= 0.893\ \text{mol}$$

c. استخدم الكتلة المولية للتحويل من مولات الأرجون في العينة إلى كتلة العينة.

عوض $M = 39.9\ \text{g/mol}$, $n = 0.893\ \text{mol}$.

$$m = Mn$$

$$m_{\text{عينة الأرجون}} = (39.9\ \text{g/mol})(0.893\ \text{mol})$$

$$= 35.6\ \text{g}$$

الفيزياء
في حياتك

في كوب من الماء لكن يغرق درهم وزنه 2.9g
زورق مع العديد من الركاب يطفو على بحيرة أو

لماذا تطفو المادة الأثقل بينما تغرق المادة الأخف ؟

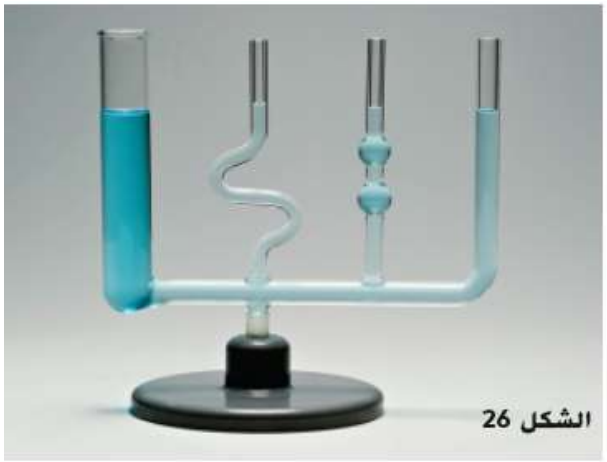
ما الذي سيحدث إذا تم ملء الزورق بالماء ؟

قناة ESSAFEBRAHEM

الموائع في السكون

مبدأ باسكال : العالم باسكال وجد أن الضغط على نقطة في مائع تعتمد على عمقها في المائع وغير مرتبطة بشكل الوعاء الذي يوجد فيه المائع .

كما أشار إلى أن أي تغير في الضغط المطبق على أي نقطة من المائع المحصور ينقل كاملاً غير منقوص عبر المائع ..



سؤال : ماذا تخبرك الأنابيب المتوازنة في الشكل عن الضغط الذي يولده السائل ؟

أنابيب التوازن توضح أن الضغط مستقل عن شكل الوعاء

مشاهدات يومية مبدأ باسكال

1. خروج مادة معجون الأسنان من الأنبوب عند الضغط عليه .

2. المحقن الطبي .

3. قد يحدث أحياناً أن تضرب بقوة صغيرة نسبياً على فوهة زجاجة فينكسر قاع الزجاجة .

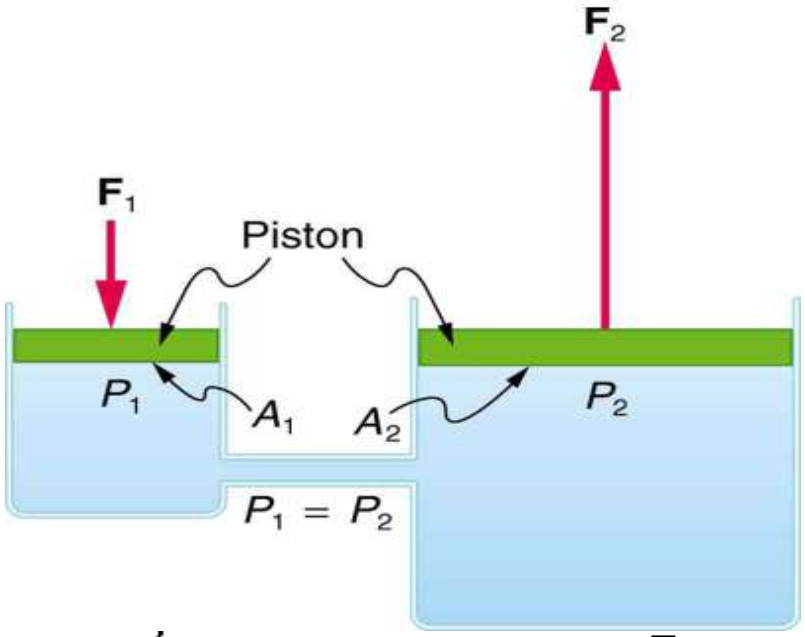
قناة ESSAFEBRAHEM

في النظام الهيدرو ليكي يحجز المائع في غرفتين متصلتين . في كل حجرة مكبس حر الحركة . وكل مكبس له مساحة سطح مختلفة..

أحد تطبيقات مبدأ باسكال

هو استخدام الموائع في الآلات [illegible]

وطبقاً لمبدأ باسكال فإن الضغط ينتقل في المائع بدون تغير . لذا فإن الضغط $P_1=P_2$,.



$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

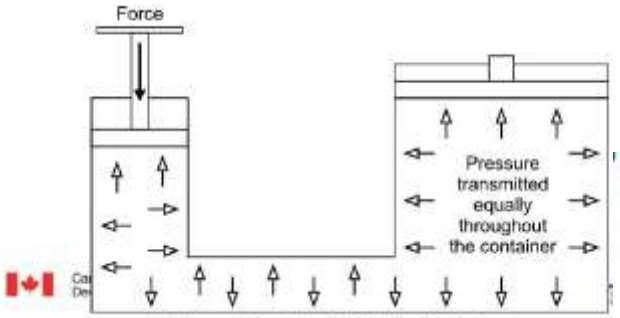
$$F_2 = A_2 \times \frac{F_1}{A_1}$$

$$P_1 = \frac{F_1}{A_1} \qquad P_2 = \frac{F_2}{A_2}$$

قناة ESSAFEBRAHEM

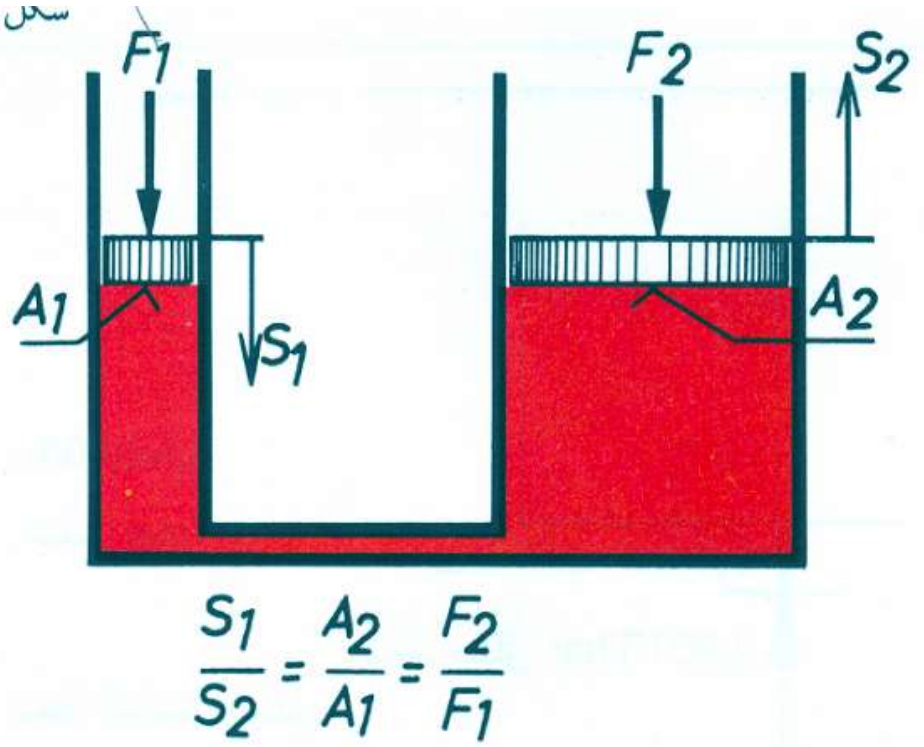
Pascal's Law

- States that where pressure is applied to a fluid in a confined space the pressure is transmitted equally in all directions throughout the fluid



Building and Extending Skills Training (BEST) Project

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{A_2}{A_1} = \frac{F_2}{F_1}$$



$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{A_2}{A_1} = \frac{F_2}{F_1}$$

S_1 المسافة التي يتحركها المكبس الصغير .

S_2 المسافة التي يتحركها المكبس الكبير .

قناة ESSAFEBRAHEM

أحد تطبيقات مبدأ باسكال

هو استخدام الموائع في الألات لمضاعفة القوى ,.

24. Dentists' chairs are examples of hydraulic-lift systems. If a chair weighs 1600 N and rests on a piston with a cross-sectional area of 1440 cm2, what force must be applied to the smaller piston, with a cross-sectional area of 72 cm2, to lift the chair?

24- كرسي طبيب الاسنان هي مثال عن نظام الرفع الهيدروليكي . إذا كان وزن الكرسي 1600N ويستقر على مكبس بمساحة عرضية مقدارها $14.40cm^2$. فما هو مقدار القوة اللازم بذلها على المكبس الثاني بمساحة عرضية مقدارها $72cm^2$ ؟ لرفع الكرسي

$$F_1 = 1600N$$
$$A_1 = 14.40cm^2$$
$$F_2 = ???$$
$$A_2 = 72cm^2$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

$$F_2 = A_2 \times \frac{F_1}{A_1}$$

$$F_2 = (72cm^2) \times \frac{1600N}{14.40cm^2} = 8.0 \times 10^3\ N$$

قناة essafebrahem

essafebrahem قناة

السباحة تحت الضغط

عندما تسبح تشعر بأن ضغط الماء يزداد كلما غطست لعمق أكبر .

ينتج هذا الضغط عن الجاذبية .وهو متعلق بوزن الماء الموجود فوقك .

ضغط الماء يساوي عمود الماء مقسوماً(Fg) وزن المقطع (A)على مساحة العرضي للعمود

ضغط المائع على الجسم

$$p = \frac{F_g}{A} = \frac{mg}{A} = \frac{\rho V g}{A} = \frac{\rho (hA) g}{A} = \rho h g$$

تذكر : الجاذبية تسحب نحو الأسفل .والمائع ينقل الضغط في كافة الاتجاهات .(لأعلى والأسفل والجوانب)

(ρ) يعتمد ضغط المائع على كثافته وتسارع الجاذبية (h) وعمق الجسم (g)

تبنى الغواصات لتحمل ضغط الماء.

قناة ESSAFEBRAHEM

$$P_{\text{مائع}} = \rho hg$$

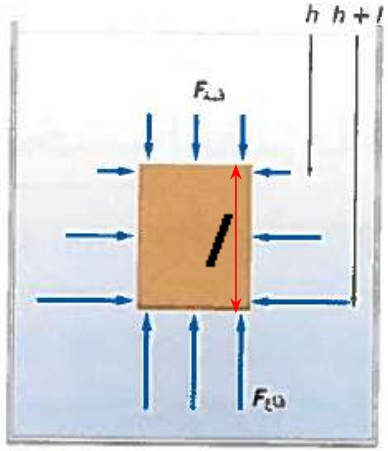
سؤال : ما هو المكان الأفضل لوضع خزان مياه البلدة؟ولماذا.

الطفو

ما الذي ينتج القوة نحو الأعلى التي تسمح لك بالسباحة ؟

تنتج قوة نحو الأعلى عن تزايد الضغط مع تزايد العمق تسمى (قوة

بمقارنة قوة الطفو مع وزن الجسم بإمكانك توقع الجسم سيغرق أم سيطفو .



القوى الجانبية تلغي بعضها

$$P_{أعلى} = \rho g h \qquad P_{اسفل} = \rho g (h + l)$$

$$F_{طفو} = F_{اسفل} - F_{أعلى}$$

$$F_{طفو} = P_{اسفل} . A - P_{أعلى} . A$$

$$F_{طفو} = \rho g (h + l).A - \rho h g A$$

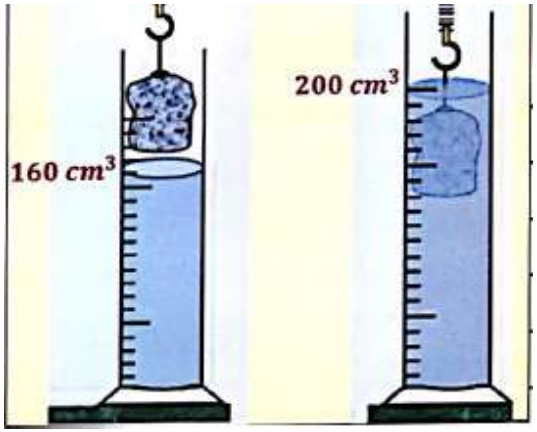
$$F_{طفو} = \rho g h A + \rho g l A - \rho h g A = \rho g l A$$

$$\boxed{F_{طفو} = \rho_{مائع} V g}$$

قناة ESSAFEBRAHEM

حجم الجسم المغمور = حجم المائع المزاح

$$F_{طفو} = \rho_{مائع} \quad Vg$$



حجم Vكثافة المائع و ρ حيث
الجسم المغمور أو حجم المائع
تسارع الجاذبية ألأرضية gوالمزاح و .

$$V = 200cm^3 - 160cm^3 = 40cm^3$$

قوة الطفو :
الواقعة على جسم ما تساوي وزن المائع الذي يزيحه الجسم

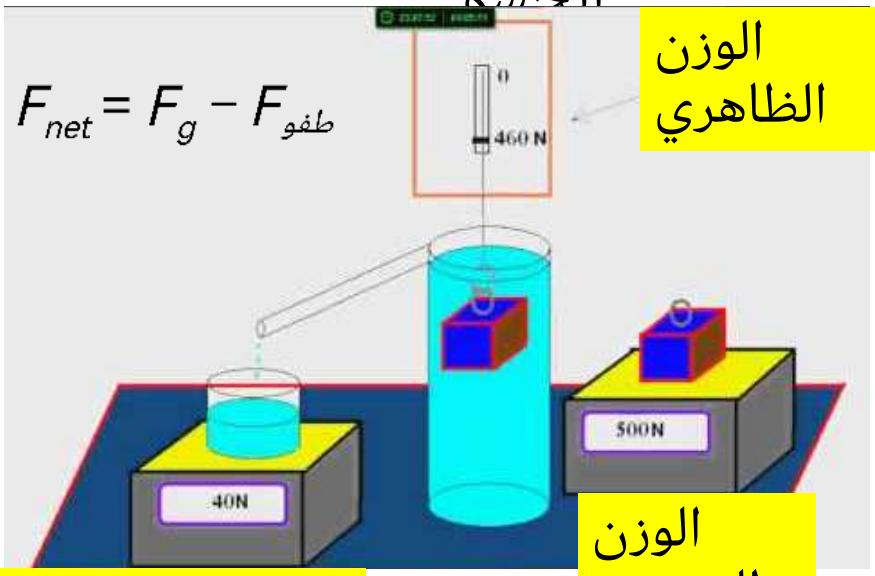
قوة الطفو = وزن المائع المزاح

وزن المائع الذي يزيحه الجسم = كثافة المائع مضروباً في حجم الجسم المغمور وتسارع السقوط الحر .

$$F_{طفو} = \rho_{مائع} \quad Vg$$

$$40N = 500N - 460N$$

$$F_{طفو} = F_g - F_{net}$$



الوزن الظاهري

الوزن الحقيقي

وزن الماء المزاح = قوة الطفو

قـــوة الطفـــو

. هي قوة رأسية باتجاه الأعلى تؤثر في الأجسام المغمورة في الموائع

. منشؤها : زيادة الضغط الناجمة عن زيادة العمق

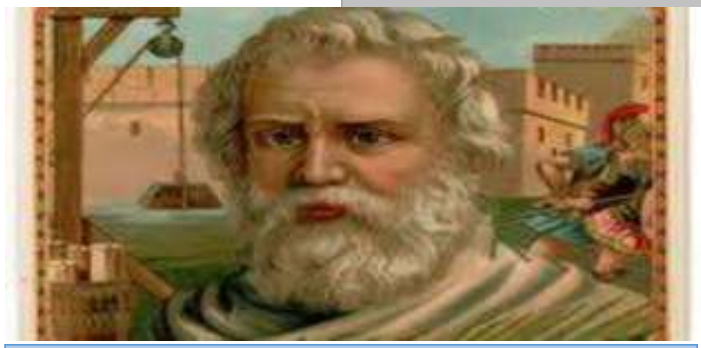
. أهميتها : تجعل الجسم يطفو أو يغوص

. مقدارها : وزن المائع المزاح

$$F_{طفو} = \rho_{مائع} \quad V_{مائع} \quad g$$

حجم المائع المزاح = حجم الجسم المغمور

مبدأ أرخميدس



تم اكتشاف العلاقة بين قوة الطفو ووزن المائع المزاح من قبل الجسم .في القرن الثالث قبل الميلاد من قبل العالم

مبدأ أرخميدس : عند غمر جسم ما في مائع يتعرض لقوة باتجاه الأعلى والتي تساوي وزن المائع المزاح من قبل الجسم

تذكر : لا ترتبط هذه القوة بوزن الجسم بل ترتبط فقط بوزن المائع المزاح من قبل الجسم .

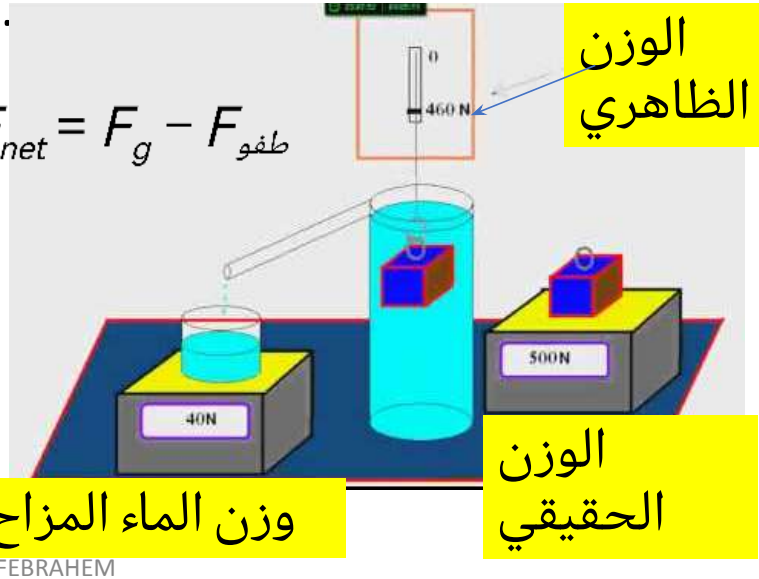
وزن الماء المزاح = وزن الجسم في الهواء ناقص وزن الجسم في الماء (الوزن الظاهري)

$$40N = 500N - 460N$$

$$F_{طفو} = F_g - F_{net}$$

..

$$F_{net} = F_g - F_{طفو}$$



الوزن الظاهري

وزن الماء المزاح

الوزن الحقيقي

قناة ESSAFEBRAHEM

الوحدة 13

حالات المادة

الوحدة 12	التقييم

القسم 1 **خصائص السوائل**

اتقان المسائل

13-68

منهج دولة الامارات العربية المتحدة

للعام 2016-2017

الشكل 13 تؤخذ جميع القوى المؤثرة على جسم ما بعين الاعتبار عندما يراد تحديد فيما إذا كان الجسم سيغوص أم سيطفو.

قم بوصف الظروف التي سيطفو الجسم فيها.

■ قوة الطفو

الغوص يبلغ وزن قالب الفولاذ 35 N وهو أكبر من قوة الطفو يوجد محصلة قوة محصلة باتجاهة نحو الأسفل. لذلك سيغوص القالب. محصلة القوة الباتجاهة نحو الأسفل أقل من وزن الجسم الحقيقي. جميع الأجسام في الماء، حتى التي تغوص، لها قوة محصلة (الوزن الظاهري) أقل من القوة المحصلة عندما يكون الجسم في الهواء.

متعادل يبلغ وزن خبزة العجين 3.9 N. وهذا يساوي وزن الماء المزاح. لذلك لا يوجد قوة محصلة وستبقى العجينة في الماء أينما وضعتها. يقال لديها طفو متعادل.

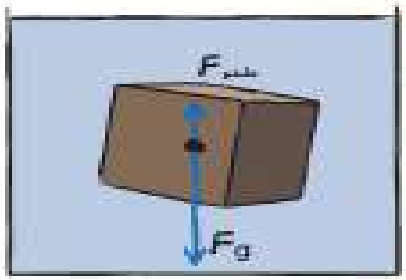
الطفو يبلغ وزن مكعب الجليد 3.5 N وهو أقل من قوة الطفو. لذلك سيبدأ المكعب بقوة محصلة للأعلى وسيرتفع مكعب الجليد سيطفو الجسم إذا كانت كثافته أقل من كثافة المائع الذي يوضع فيه.

مثال 3

مبدأ أرخميدس حجر بناء من الجرانيت مكعب الشكل حجمه $(1.00\times10^{-3}\ m^3)$ مغمور في الماء. كثافة الجرانيت هي $2.70\times10^{3}\ kg/m^3$.

a. ما مقدار قوة الطفو المؤثرة على الحجر؟

b. ما القوة المحصلة أو الوزن الظاهري للحجر؟



تحليل المسألة

- ارسم مكعب الجرانيت مغمور في الماء.
- ارسم قوة الطفو نحو الأعلى وقوة الجاذبية (الوزن) نحو الأسفل المؤثرة على مكعب الجرانيت.

المعلوم	المجهول
$V = 1.00\times10^{-3}\ m^3$	$F_{طفو} = ?$
$\rho_{جرانيت} = 2.70\times10^{3}\ kg/m^3$	$F_{محصلة} = ?$
$\rho_{ماء} = 1.00\times10^{3}\ kg/m^3$	

حساب المجهول

a. احسب قوة الطفو المؤثرة على حجر الجرانيت.

$$F_{طفو} = \rho_{ماء} V g$$

عوض ← $\rho_{ماء} = 1.00\times10^{3}\ kg/m^3$, $V = 1.00\times10^{-3}\ m^3$, $g = 9.8\ N/kg$

$$= (1.00\times10^{3}\ kg/m^3)(1.00\times10^{-3}\ m^3)(9.8\ N/kg)$$

$$= 9.8\ N$$

b. احسب وزن الجرانيت، ثم احسب محصلة القوى له.

$$F_g = mg = \rho_{جرانيت} V g$$

عوض ← $\rho_{جرانيت} = 2.70\times10^{3}\ kg/m^3$, $V = 1.00\times10^{-3}\ m^3$, $g = 9.8\ N/kg$

$$= (2.70\times10^{3}\ kg/m^3)(1.00\times10^{-3}\ m^3)(9.8\ N/kg)$$

$$= 26.5\ N$$

عوض ← $F_g = 26.5\ N$, $F_{طفو} = 9.8\ N$

$$F_{محصلة} = F_g - F_{طفو}$$

$$= 26.5\ N - 9.8\ N$$

$$= 16.7\ N$$

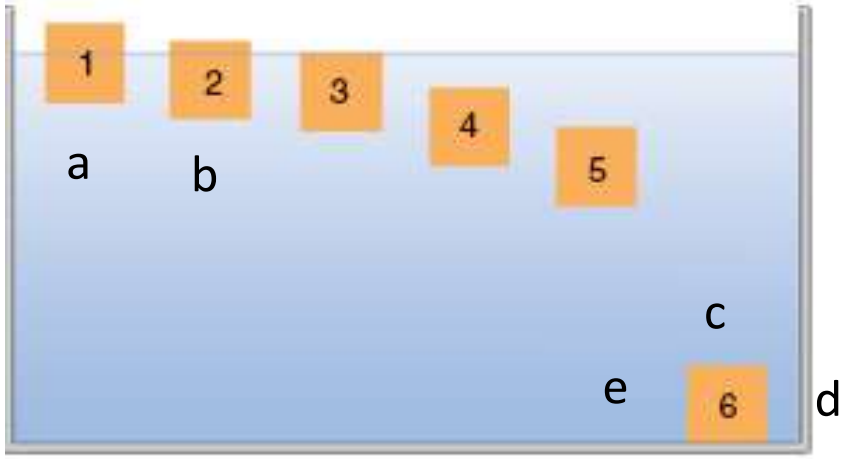
س1:ما الذي يحدد ما إذا كان الجسم يغوص أو يطفو ؟

كثافة الجسم مقارنة بكثافة المائع الذي يوضع فيه .
إذا كانت كثافة الجسم أكبر من كثافة المائع فإن الجسم يغوص .
وإذا كانت كثافة الجسم أقل من كثافة المائع الذي يوضع فيه فإن الجسم يطفو .

97- خمسة أشياء توضع في خزان من المياه :

a-0.85g/cm^3 b-0.95g/cm^3 c- 1.05g/cm^3 d- 1.15g/cm^3 e- 1.25g/cm^3

يظهر المخطط البياني ست حالات محتملة لها . اختر g/cm^{3}وكثافة المياه 1.00 حالة من واحد إلى ستة من أجل الخمسة أشياء . لا حاجة لاختيار جميع الأشياء .



1- *a*

2- *b*

6- *C, d, e*

قناة ESSAFEBRAHEM