الفيزياء 2

ثاني ثانوي

الفصل الأول

Tiktok: @molakhasi.aseel

Telegram: @physicsaseel

⚠️أمنع الاستفادة منه بغرض تجاري!

قناتي التلجرام

اضغط هنا!

الفصل الأول

الجاذبية

القانون الأول لكبلر	مدارات الكواكب اهليليجية, وتكون الشمس في احدى البؤرتين
القانون الثاني لكبلر	الخط الوهمي من الشمس الى الكوكب يمسح مساحات متساوية في أزمنة متساوية
القانون الثالث لكبلر	مربع النسبة بين زمنين دوريين لكوكبين حول الشمس يساوي مكعب النسبة بين متوسطي بعديهما عنها
قوة الجاذبية	قوة التجاذب بين جسمين وتتناسب طرديا مع كتل الأجسام
قانون الجذب الكوني	الأجسام تجذب أجساما أخرى بقوة تتناسب طرديا مع حاصل ضرب كتلها وعكسيا مع مربع المسافة بين مراكزها
المجال الجاذبي	تأثير محيط بجسم له كتلة, ويساوي ثابت الجذب الكوني مضروبا في كتلة الجسم ومقسوما على مربع البعد عن مراكز الجسم, ويكون اتجاهه في اتجاه مركز الكتلة
كتلة الجاذبية	كتلة تحدد مقدار قوة الجاذبية بين جسمين
كتلة القصور	مقياس لممانعة أو مقاومة الجسم لأي نوع من القوى

الجذب الكوني

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

الزمن الدوري لكوكب يدور حول الشمس

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{r^3}{Gm_s}}$$

كتلة الجاذبية

$$m_{\text{الجاذبية}} = \frac{r^2 F_{\text{الجاذبية}}}{Gm}$$

زمن القمر الاصطناعي الذي يدور حول الأرض

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{r^2}{Gm_E}}$$

سرعة القمر الاصطناعي الذي يدور حول الأرض

$$v = \sqrt{\frac{Gm_E}{r}}$$

المجال الجاذبي

$$g = \frac{Gm}{r^2}$$

يقاس بـ: N/kg أو m/s^2

كتلة القصور

$$m_{\text{القصور}} = \frac{F_{\text{المحصلة}}}{a}$$

على ماذا تدل تلك الرموز ؟

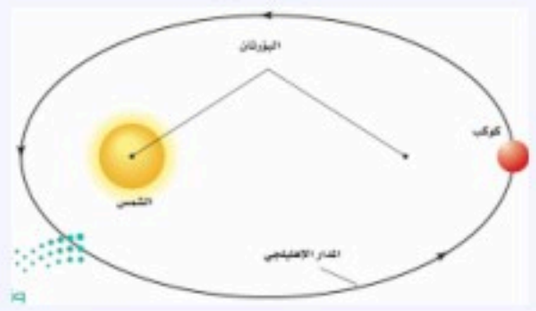
- r = نصف القطر ⟵ m
- g = الجاذبية ⟵ N
- a = التسارع ⟵ m/s^2
- T = الزمن الدوري ⟵ s
- G = ثابت الحذب الكوني ⟵ $N.m^2/kg^2$
- m = الكتلة ⟵ kg
- m_E = كتلة الأرض (Earth)
- F = القوة ⟵ N
- v = السرعة ⟵ m/s

راجـــع معلـوماتـك

تابع القناة من هنا!

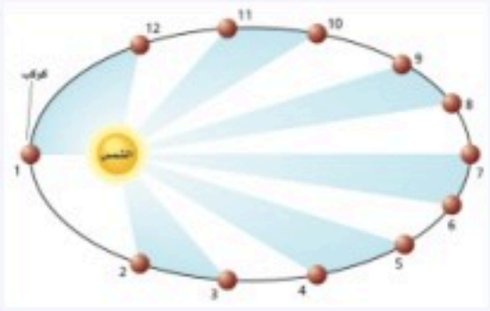
قانون كبلر الأول

نصه: مدارات الكواكب اهليليجية, وتكون الشمس في احدى البؤرتين



قانون كبلر الثاني

نصه: الخط الوهمي من الشمس الى الكوكب يمسح مساحات متساوية في أزمنة متساوية



قانون كبلر الثالث

نصه: مربع النسبة بين زمنين دوريين لكوكبين حول الشمس يساوي مكعب النسبة بين متوسطي بعديهما عن الشمس

القانون الثالث لكبلر $\left(\frac{r_A}{r_B}\right)^3 = \left(\frac{T_A}{T_B}\right)^2$

نحل مسائل فيه

استعمالات قانون كبلر الثالث

- مقارنة أبعاد الكواكب عن الشمس بأزمانها الدورية
- مقارنة الأبعاد والأزمان الدورية للقمر وللأقمار الاصطناعية حول الأرض

تتحرك الكواكب بسرعة أكبر عندما تكون قريبة من الشمس, بينما تتحرك أبطأ عندما تكون بعيدة عنها

القانونان الأول و الثاني لكبلر يطبقان على كل كوكب على حدة, أما القانون الثالث فيربط بين حركة أكثر من كوكب حول الجسم نفسه

تطبيق لقانون كبلر الثالث

قاس جاليليو أبعاد مدارات أقمار المشتري مستعملا قطر المشتري وحدة قياس, ووجد أن الزمن الدوري لأقرب قمر هو 1.8 يوم, وكان على بعد 4.2 وحدات من مركز المشتري. أما القمر الرابع فزمنه الدوري 16.7 يوما. احسب بعد القمر الرابع عن المشتري باستعمال الوحدات التي استعملها جاليليو.

-المعطيات والمطلوب-

$T_c = 16.7\ days$

$T_1 = 1.8\ days$

$r = 4.2\ units$

$r_c = ?$

$\left(\frac{r_c}{r_1}\right)^3 = \left(\frac{T_c}{T_1}\right)^2$

$r_c^3 = r_1^3 \left(\frac{T_c}{T_1}\right)^2$ W

$r_c = \sqrt[3]{r_1^3 \left(\frac{T_c}{T_1}\right)^2}$

$r_c = \sqrt[3]{(4.2\ units)^3 \left(\frac{16.7\ days}{1.8\ days}\right)^2}$

$= \sqrt[3]{6.4 \times 10^3\ units^3}$

$= 19\ units$

المذنبات

تنقسم الى مجموعتين بحسب زمنها الدوري

(+) زمنها الدوري: أكبر من 200 سنة

هال - بوب (2400 سنة)

(−) زمنها الدوري: أقل من 200 سنة

هالي (76 سنة)

Phys Aseel

قانون نيوتن في الجذب الكوني

$$F = G\frac{m_1 m_2}{r^2}$$

قانون الجذب الكوني(العام)

تتناسب القوة F عكسيا مع مربع البعد r بين مركز الكوكب ومركز الشمس

تتناسب القوة F طرديا مع حاصل ضرب الكتل m_2 و m_1

ثابت الجذب الكوني | $G=6.67\times10^{-11}$

ينص قانون الجذب الكوني على أن الأجسام تجذب أجساما أخرى بقوة تتناسب طرديا مع حاصل ضرب كتلها, وعكسيا مع مربع المسافة بين مراكزها

اذا تضاعفت كتلة الكوكب القريب من الشمس فان القوة ستتضاعف مهم

قوة الجاذبية: قوة التجاذب بين جسمين, وتتناسب طرديا مع كتل الأجسام مصطلح

الجذب الكوني والقانون الثالث لكبلر -ربط بين القانونين-

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{r^3}{Gm_s}}$$

الزمن الدوري لكوكب يدور حول الشمس

قياس ثابت الجذب الكوني G

استخدم كافندش الجهاز الموضح أدناه, واستنتج أن قيمة ثابت الجذب الكوني تساوي:

$G=6.67\times10^{-11}\ N.m^2/kg^2$

لماذا وحدة القياس؟

الجهاز المستعمل

دلالات

$$F = G\frac{m_1 m_2}{r^2}$$

تقاس بالكيلوجرام Kg

تقاس بالنيوتن N

يقاس بالمتر

تكمن أهمية تجربة كافندش في كونها ساعدت في:

1. حساب كتلة الأرض
2. حساب قوة الجاذبية بين أي كتلتين
3. تحديد قيمة الثابت

Phys Assal

مراجعة ختامية

حل بنفسك

قوانين كبلر الثلاث هي: ..... و ..... و .....

تتحرك الكواكب بسرعة ..... عندما تكون قريبة من الشمس, بينما تتحرك ..... عندما تكون بعيدة عنها.

من أمثلة المذنبات التي زمنها الدوري يزيد عن 200 سنة .....

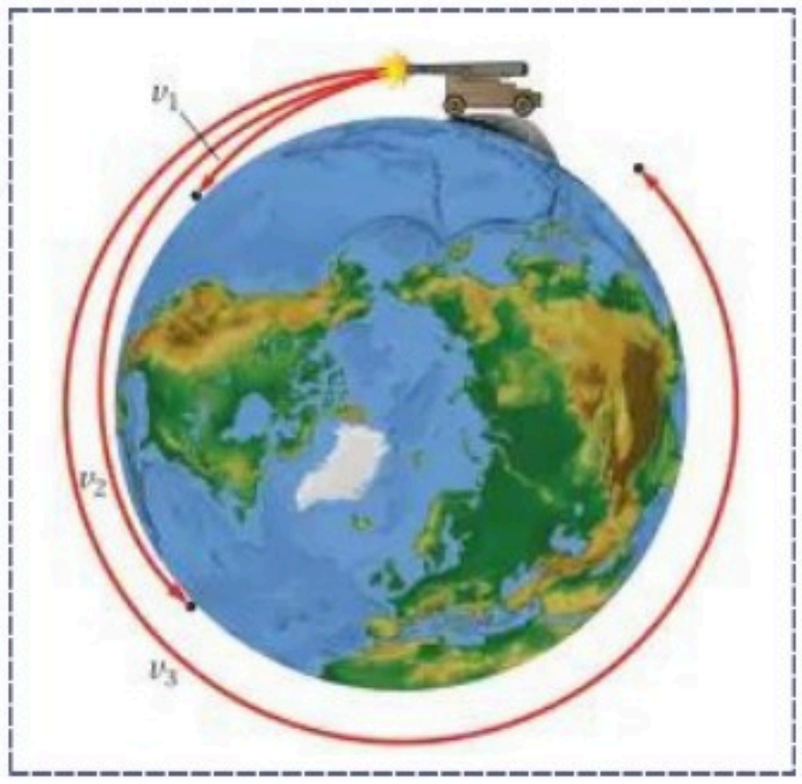
في قانون الجذب الكوني تتناسب القوة F ..... مع مربع البعد r بين مركز الكوكب ومركز الشمس.

لثابت الجذب الكوني G قيمة تساوي .....

اذا تضاعفت كتلة الكوكب القريب من الشمس فان القوة .....

الدرس: استخدام قانون الجذب الكوني | **الفصل:** الجاذبية 2-1

تخيل نيوتن في تجربته الذهنية مدفعًا يقذف قذيفة تسير في مسار قطع مكافئ



إذا أطلقنا قذيفة أو قمرًا اصطناعيًا على ارتفاع 150km سيدور في مدار ثابت حول الأرض

كيف أحصل على سرعته ؟

السرعة المدارية v والزمن الدوري T مستقلان عن كتلة القمر الاصطناعي

سرعة القمر الاصطناعي الذي يدور حول الأرض

$$v=\sqrt{\frac{Gm_E}{r}}$$

زمن القمر الاصطناعي الذي يدور حول الأرض

$$T=2\pi\sqrt{\frac{r^2}{Gm_E}}$$

كلما زادت كتلة القمر الاصطناعي تطلب ذلك صاروخًا أقوى لإيصاله لمداره

Phys Aseel

حل بنفسك

افترض أنّ قمرًا اصطناعيًا يدور حول الأرض على ارتفاع 225km فوق سطحها. فإذا علمت أن كتلة الأرض 5.97×10^{24} kg ونصف قطر الأرض 6.38×10^{6} m

فما مقدار سرعة القمر المدارية وزمنه الدوري؟

-المعطيات والمطلوب-

الوزن وانعدام الوزن

انعدام الوزن (zero-g): حالة يكون فيها الوزن الظاهري صفرًا — مصطلح

يكون الوزن الظاهري صفرًا عندما تتسارع الأجسام بالكيفية نفسها في اتجاه الأرض

مجال الجاذبية

المجال الجاذبي: تأثير محيط بجسم له كتلة، ويساوي ثابت الجذب الكوني مضروبًا في كتلة الجسم ومقسومًا على مربع البُعد عن مركز الجسم — مصطلح

يكون اتجاه المجال الجاذبي في اتجاه مركز الكتلة

المجال الجاذبي

$$g = \frac{Gm}{r^2}$$

يقاس بـ: N/kg أو m/s^2

يعتمد المجال على كتلة الأرض

وليس على كتلة الجسم

-شدة المجال الجاذبي عند سطح الأرض-

تساوي 9.80N/kg في اتجاه مركز الأرض

يتناسب المجال عكسيًا مع مربع البعد عن الأرض(بمعنى كل ما ابتعدنا عن الأرض ضعف المجال)

Phys Aseel

نوعا الكتلة

الكتلة: نسبة مقدار القوة المحصلة المؤثرة في جسم ما إلى مقدار تسارعه — مصطلح

- كتلة قصور
- كتلة جاذبية

كتلة القصور

كتلة القصور

$$m_{\text{القصور}} = \frac{F_{\text{محصلة}}}{a}$$

تقاس بكتلة القصور

كتلة الجاذبية

كتلة الجاذبية

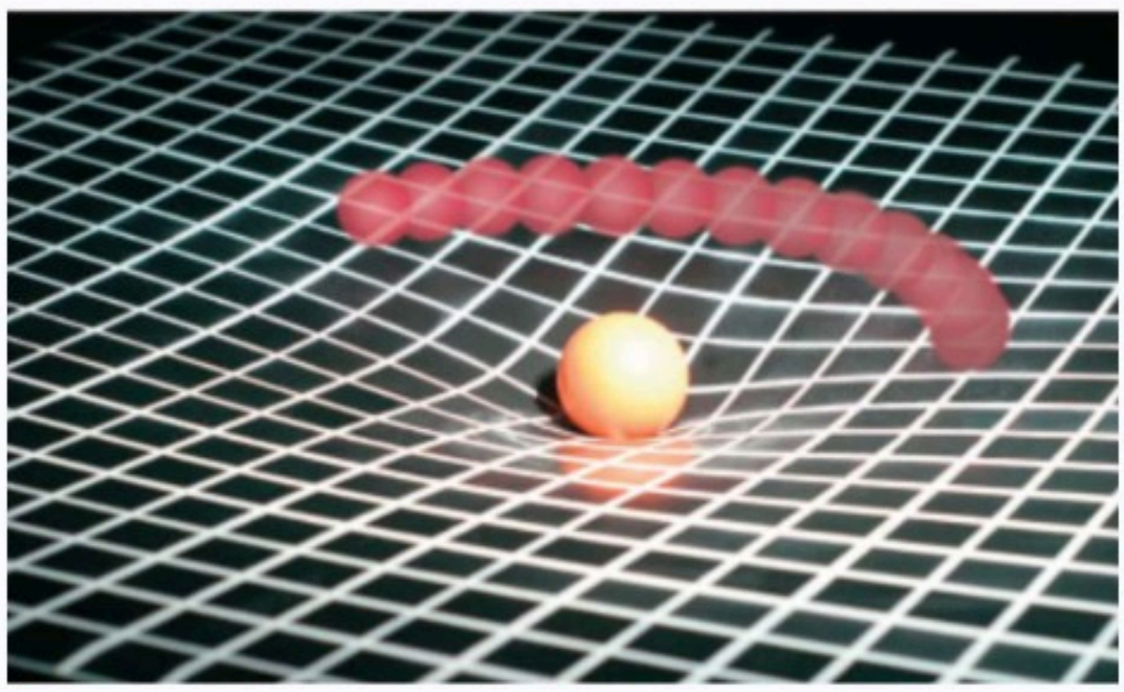
$$m_{\text{الجاذبية}} = \frac{r^2 F_{\text{الجاذبية}}}{Gm}$$

تقاس بالميزان ذو كفتين

فرضية مبدأ التكافؤ: تنص على أن كتلة القصور وكتلة الجاذبية متساويتان من حيث المقدار

نظرية آينشتاين في الجاذبية

افترض أينشتاين أن الجاذبية ليست مجرد قوة، بل هي تأثير من الفضاء نفسه، وبناءً على فرضية أينشتاين فإن الكتل تغير الفضاء (الزمكان) المحيط بها، فتجعله منحنيًا، وتتسارع الأجسام الأخرى بسبب الطريقة التي تسير بها في هذا الفضاء المنحني



Phys Aseel

الثقوب السوداء: كتل كبيرة ذات كثافة ضخمة في الفضاء تمنع خروج الضوء منها مصطلح

يُستدل على الثقوب السوداء من خلال تأثيرها في النجوم القريبة، ومن الأشعة الناتجة عن انجذاب المادة للثقوب السوداء وسقوطها فيها.

حل بنفسك

نوعا الكتلة هما: ..... و .....

يكون اتجاه مركز الجاذبية في .....

كلما ..... كتلة القمر الاصطناعي تطلب ذلك صاروخًا أقوى لإيصاله لمداره

إذا أطلقنا قذيفة أو قمرًا اصطناعيًا على ارتفاع ..... سيدور في مدار ثابت حول الأرض

قوة الجاذبية عبارة عن قوة ..... اختر **(مجال-تماس)**

Phys Aseel

تدريبات إضافية

حل بنفسك

كرتان متماثلتان، كتلة كل منهما 6.8kg، والبعد بين مركزيهما 21.8cm. ما قوة الجاذبية التي تؤثر بها كل منهما في الأخرى؟

-المعطيات والمطلوب-

كتلة القمر 7.3x10^22 ونصف قطره 1785km، ما شدة مجال الجاذبية على سطحه؟

-المعطيات والمطلوب-

الفيزياء 2

ثاني ثانوي

الفصل الثاني

Tiktok: @molakhasi.aseel

Telegram: @physicsaseel

⚠️أمنع الاستفادة منه بغرض تجاري!

قناتي التلجرام

اضغط هنا!

الفصل الثاني

الحركة الدورانية

قوانين الفصل الثاني

-السرعة الزاوية المتجهة-

$$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$$

-التسارع الزاوي-

$$\alpha = \frac{\Delta\omega}{\Delta t}$$

-التردد الزاوي-

$$f = \frac{\omega}{2\pi}$$

-العزم-

$$\tau = Fr\sin\theta$$

العلاقات بين الكميات ✧

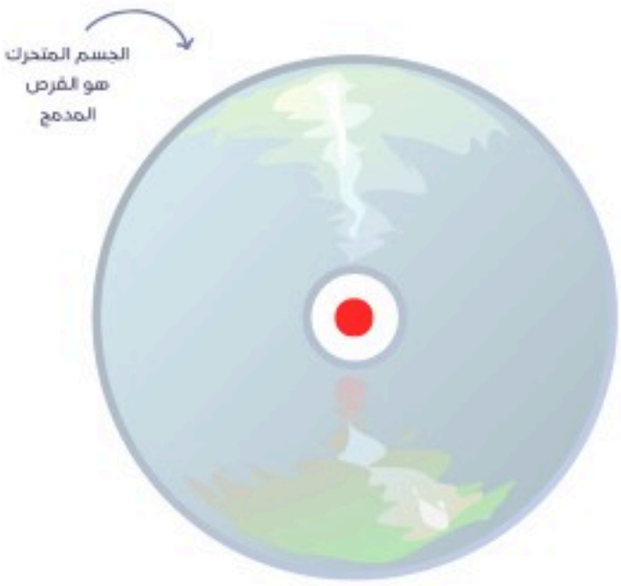
عند دوران جسم صلب فإن كلًّا من الإزاحة والسرعة والتسارع الزاوي يرتبط مع الإزاحة والسرعة والتسارع الخطي عند أي نقطة على الجسم بالمعادلات الآتية

$$d = r\theta \qquad v = r\omega \qquad a = r\alpha$$

@physicsaseel

تابع القناة من هنا!

الحركة الدورانية



محور الدوران داخل الجسم

هل تستطيع التفرقة بينهم؟

للكرة الأرضية حركة دائرية ودورانية معا

معلومة

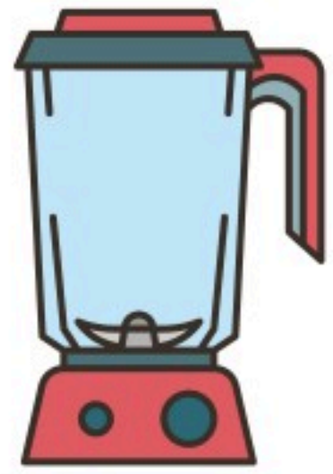
الحركة الدائرية

محور الدوران خارج الجسم

ملحوظة النقطة الحمراء تدل على محور الدوران

من الأمثلة على الأجسام التي تتحرك حركة دورانية

مفصلات الباب


شفرات خلاط العصير

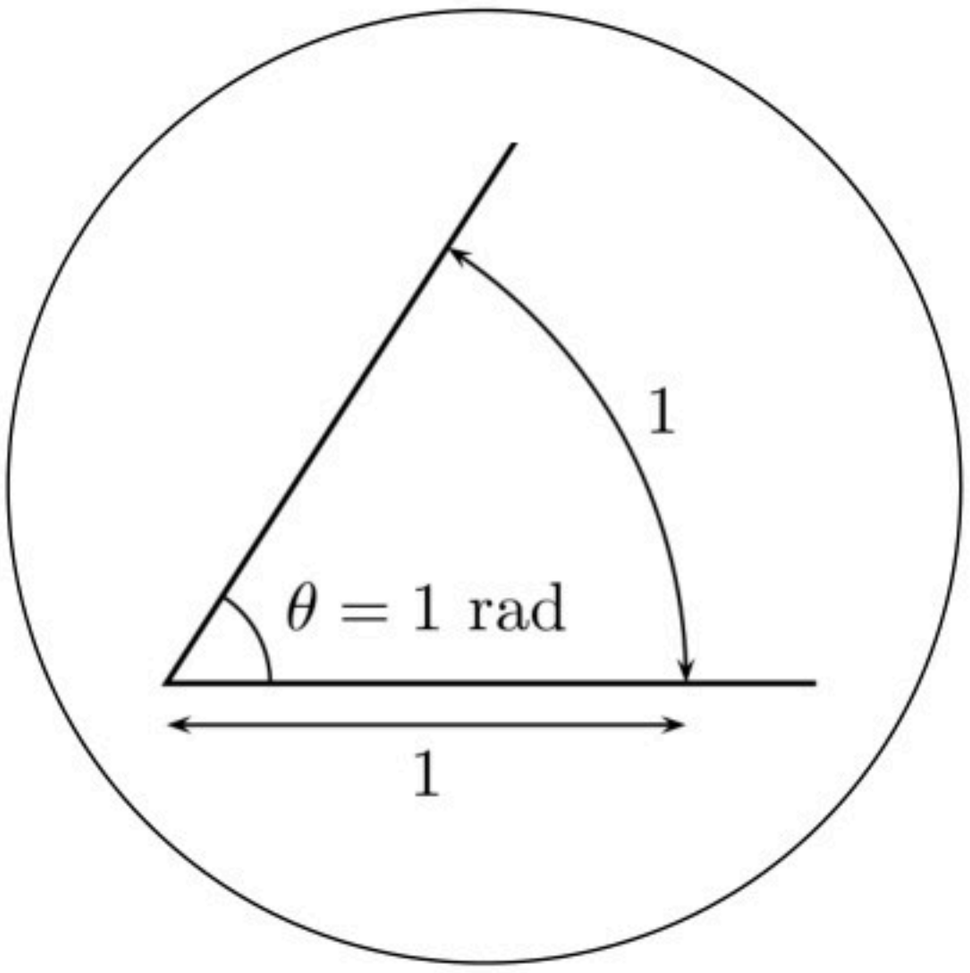
حل بنفسك من الأمثلة على الأجسام التي تتحرك حركة دورانية .....

ما هو الراديان؟

مصطلح

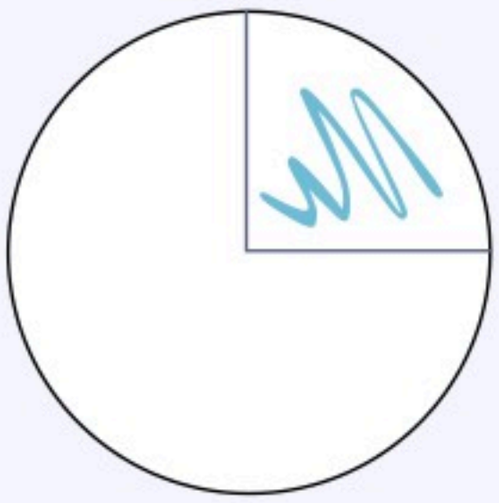
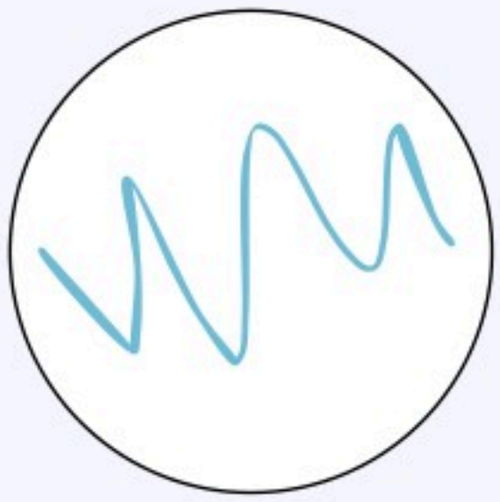
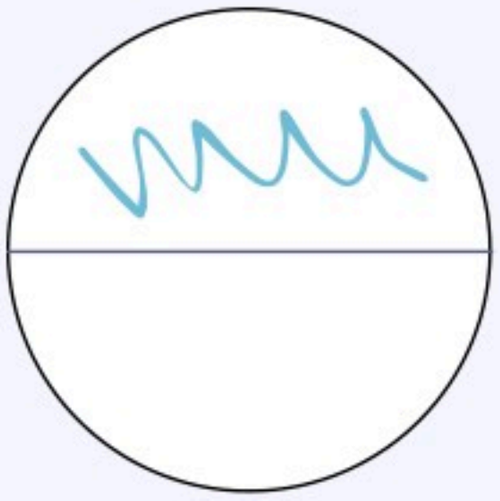
الراديان: وحدة قياس للزوايا

الراديان هي وحدة قياس الزوايا المعتمدة ضمن النظام الدولي للوحدات



- يُكتب اختصارًا rad ، ولكن ننطقه راديان **تنبه**

- اتجاه الدوران موجب اذا كان عكس عقارب الساعة، والعكس

90°	360°	180°
		
$\frac{\pi}{2}$ rad	2π rad	1π rad

كيف نصف الحركة الدورانية؟

الازاحة الزاوية: التغير في الزاوية أثناء دوران الجسم مصطلح

السرعة الزاوية المتجهة: ناتج قسمة الازاحة الزاوية على الزمن مصطلح

السرعة الزاوية المتجهة

تقاس بـ: rad/s

$$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$$

مصطلح

التسارع الزاوي: التغير في السرعة الزاوية المتجهة مقسوما على الزمن

$$\alpha = \frac{\Delta\omega}{\Delta t}$$

تقاس بـ: rad/s

التسارع الزاوي

مصطلح

التردد الزاوي: عدد الدورات الكاملة التي يدورها الجسم في الثانية الواحدة

التردد الزاوي

$$\alpha = \frac{\Delta\omega}{\Delta t}$$

كل أجزاء الجسم (الصلب) تدور بالمعدل نفسه و**الشمس** لا تعد مثالًا على ذلك ✗

حل بنفسك هل تدور جميع أجزاء الأرض بالمعدل نفسه؟

تطبيق عام

إذا كان التسارع الخطي لعربة نقل $1.85 m/s^2$ ، والتسارع الزاوي لإطاراتها $5.23 rad/s^2$

فما قطر الإطار الواحد للعربة؟

-المعطيات والمطلوب-

الإزاحة الزاوية

إذا كان قطر الكرة المستخدمة في فأرة الحاسوب 2cm،وحركت الفأرة 12cm, فما الإزاحة الزاوية للكرة ؟

-المعطيات والمطلوب-

السرعة الزاوية

نصف قطر الحافة الخارجية لإطار سيارة 45cm، وسرعته 23m/s. ما مقدار السرعة الزاوية للإطار بوحدة rad/s؟

-المعطيات والمطلوب-

التسارع الزاوي

تناقص دوران مروحة من 475 rev/min الى 187 rev/min، خلال 4s، ما مقدار تسارعها الزاوي ؟

-المعطيات والمطلوب-

مراجعة ختامية

راجع معلوماتك!

الازاحة الزاوية هي: .....

تكتب العلاقة بين الازاحة الزاوية والخطية ب: ..... راجع الجدول 1-2

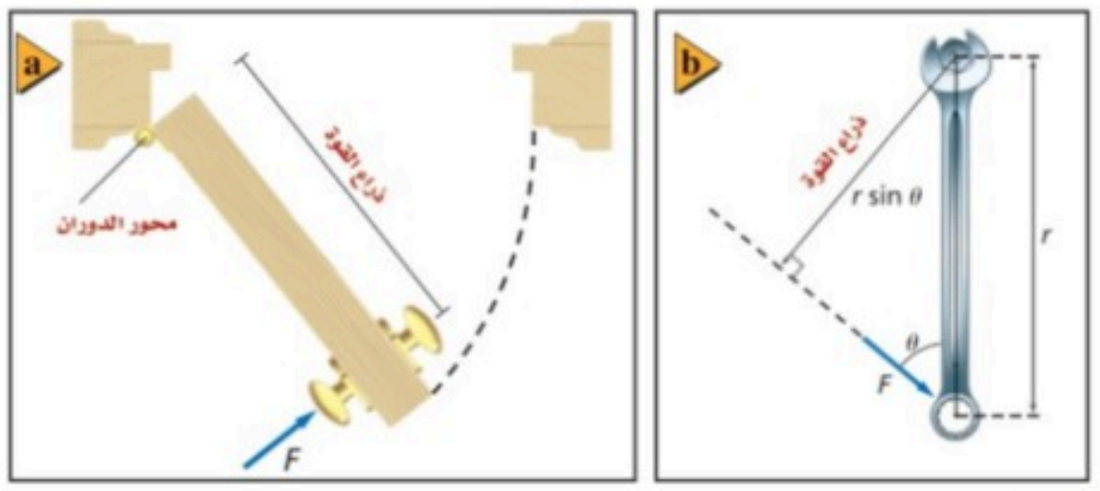
تعادل 180° بالراديان: .....

$\frac{1}{2\pi}$ من الدورة الكاملة: .....

حل بنفسك

مصطلح

ذراع القوة: المسافة **العمودية** من محور الدوران حتى نقطة تأثير القوة



قد تتطابق ذراع القوة L مع نصف قطر الدوران r

$L=r\sin\theta$ أو $L=r$

تقاس بـ: m

ايجاد ذراع القوة

تنبه

ذراع القوة هي المسافة **العمودية** فقط

مصطلح

العزم: مقياس لمقدرة القوة F على إحداث الدوران

يقاس بـ: N.m

يوجد زاوية

$\tau=Fr\sin\theta$

الزاوية = 0

$\tau=FL$

تطبيق على العزم

بتطلب شد صامولة في محرك سيارة عزما مقداره 35N.m . اذا اسخدمت مفتاح شد طوله 25cm, فأثرت في نهاية المفتاح بقوة تميل بزاوية 60 بالنسبة الى الرأسي فما طول ذراع القوة؟ وما مقدار القوة التي يجب أن تؤثر بها؟

-المعطيات والمطلوب-

تذكر توحيد الوحدات

تطبيق 2 على العزم

اذا كانت كتلتك 65kg و وقفت على بدالات دراجة هوائية, بحيث يصنع البدال زاوية مقدارها 35 على الأفقي وتبعد مسافة 18cm عن مركز حلقة السلسلة, فما مقدار العزم الذي تؤثر فيه؟ وما مقدار العزم الذي تؤثر فيه اذا كانت البدالات رأسية؟

-المعطيات والمطلوب-

محصلة العزم

-لايجاد محصلة العزم-

العزم $\tau=Fgr$

العزمان متساويان في المقدار ومتعاكسان في الاتجاه

أو

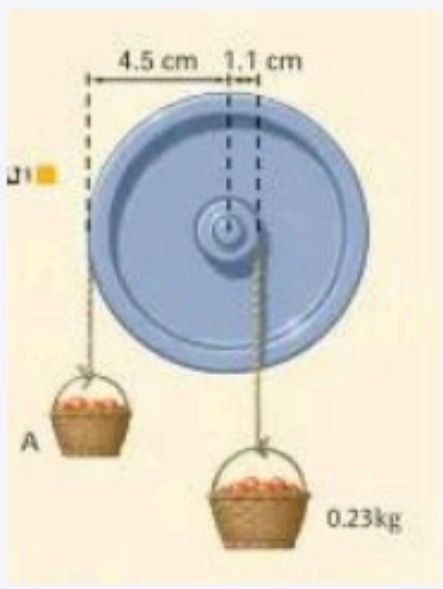
$\tau1+\tau2=0$

$Fgr1-Fgr2=0$

تطبيق على محصلة العزوم

علقت سلتا فواكه بحبلين يمران على بكرتين قطراهما مختلفان, فاتزنتا كما في الصورة, فما مقدار كتلة A؟

-المعطيات والمطلوب-



مراجعة ختامية

راجع معلوماتك!

نستطيع ايجاد العزم بالقانون: .....

ذراع القوة هي: .....

اذا كانت القوة متعامدة مع نصف قطر الدوران فذراع القوة ستساوي: .....

موجود في ص42

يرمز للعزم بالرمز: .....

يعتمد العزم على ثلاثة وهي: .....

حل بنفسك

مصطلح

مركز الكتلة: نقطة في الجسم تتحرك بالطريقة نفسها التي يتحرك بها الجسيم النقطي

تحديد موقع مركز الكتلة لجسم مادي

1. تعليقه من أي نقطة وعند توقفه عن التأرجح يكون المركز على الخط الرأسي المرسوم من نقطة التعليق
2. تعليق الجسم مرة أخرى من نقطة ثانية وارسم خطا رأسيا جديدا من النقطة
3. مركز الكتلة هو نقطة تقاطع الخطين

تحديد موقع مركز الكتلة لجسم الانسان

للشخص الذي يقف ويداه متدليتان يكون على بعد سنتمترات أسفل السرة منتصف المسافة بين جزأي الجسم الأمامي والخلفي

أعلى من ذلك بالنسبة للطفل

جسم الانسان مرن وغير ثابت

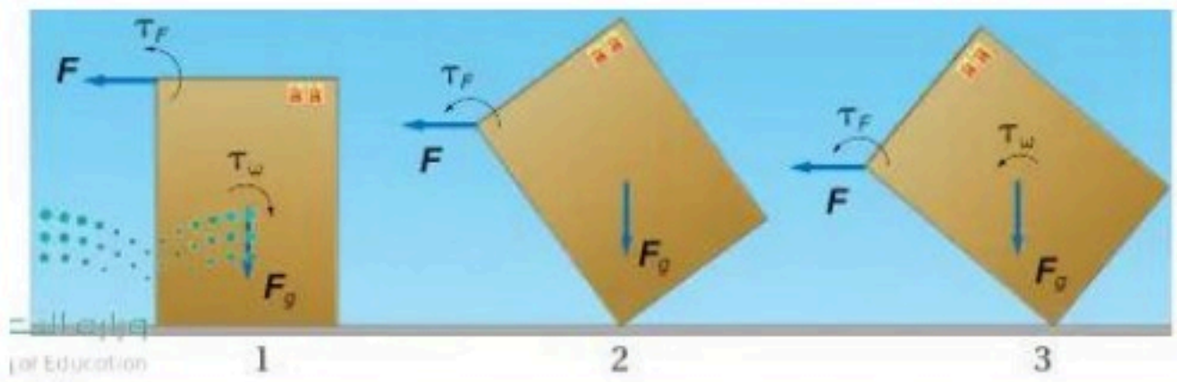
حل بنفسك هل مركز كتلة الانسان ثابت؟

.....

مركز الكتلة والاستقرار (الثبات)

-كيف نقلب صندوقا؟-

1. يجب تدويره حول احدى حوافه (زواياه), بحيث تؤثر في أعلى الصندوق بقوة لتولد عزما, ويؤثر وزن الصندوق في مركز الكتلة بقوة فتولد عزما معاكسا
2. يصبح مركز الكتلة فوق نقطة الاسناد مباشرة مباشرة يصبح العزم المعاكس صفرا ويبقى تأثير العزم الخارجي فقط, و بدوران الصندوق أكثر يبتعد مركز الكتلة عن نقطة الاسناد (الداعمة)
3. يؤثر العزمان في الاتجاه نفسه فينقلب الصندوق بسرعة



يعد الجسم في حالة استقرار اذا احتاج الى قوة خارجية لقلبه أو تحريكه

كلما كانت قاعدة الجسم عريضة كام أكثر استقرارا

السيارة ذات الارتفاع الأكبر يكون مركز كتلتها مرتفعا فتنقلب

كلما كان مركز كتلة الجسم منخفضا تكون السيارة أكثر استقرارا

الانسان يكون أكثر استقرارا عند وقوفه مستويا على قدميه

اذا كان مركز الكتلة خارج قاعدة الجسم كان الجسم غير مستقر والعكس صحيح

اذا كانت قاعدة الجسم ضيقة ومركز الكتلة فوق القاعدة فالجسم يكون مستقرا ولكن أي قوة صغيرة تقلبه أو تدوره

شرطا الاتزان

يعد الجسم متزن ميكانيكيا اذا كانت سرعته المتجهة وسرعته الزاوية المتجهة صفرا أو ثابتتين

بشرط

- أن يكون في حالة اتزان انتقالي= أي أن محصلة **القوى** المؤثرة فيه تساوي 0
- أن يكون في حالة اتزان دوراني= أي أن محصلة **العزوم** المؤثرة فيه تساوي 0

دوران الأطر المرجعية

- قصورية
  - يمكن تطبيق قانون نيوتن الأول
- لا قصورية
  - لا يمكن تطبيق قانون نيوتن الأول

لا يمكننا تطبيق قوانين نيوتن هنا لأن الأطر المرجعية الدوارة أطر متسارعة وقوانين نيوتن تطبق فقط في حالة الأطر المرجعية غير المتسارعة (القصورية)

القوة الطاردة المركزية

مصطلح

القوة الطاردة المركزية: قوة وهمية تسحب الجسم المتحرك بسرعة دائرية خارج المركز

ناتج عن القصور الذاتي عند التغير المفاجئ في الحركة

قوة كوريوليس

مصطلح

قوة كوريوليس: قوة وهمية ظاهرية تحرف الجسم عن مساره ناتجة عن دوران الأطر المرجعية

الفيزياء 2

ثاني ثانوي

الفصل الثالث

Tiktok: @molakhasi.aseel

Telegram: @physicsaseel

⚠️أمنع الاستفادة منه بغرض تجاري!

قناتي التلجرام

اضغط هنا!

الفصل الثالث

الزخم وحفظه

ملخص الفصل الثالث

فيزياء 2

@physicsaseel

← قناتي التلجرام: اضغط هنا!

Tiktok: @molakhasi.aseel
Telegram: @physicsaseel

أمنع الاستفادة منه بغرض تجاري!

قوانين الفصل الثالث

الدفع	حاصل ضرب القوة المؤثرة في جسم في زمن تأثيرها
الزخم	حاصل ضرب كتلة الجسم في سرعته, وتقاس بوحدة kg.m/s
نظرية الدفع - الزخم	زخم الجسم النهائي مطروح منه زخمه الابتدائي
النظام المغلق	النظام الذي لا يكتسب كتلة ولا يفقدها
النظام المعزول	نظام تكون فيه محصلة القوى الخارجية المؤثرة عليه تساوي صفر
قانون حفظ الزخم	ينص على أن زخم أي نظام مغلق أو معزول لا يتغير

الزخم

$p = mv$

يقاس بـ: kg.m/s

الدفع

$F\Delta t$

يقاس بـ: N.s

الدفع-الزخم

$F\Delta t = p_f - p_i$

على ماذا تدل تلك الرموز ؟

- t= الزمن ⟵ s
- F= القوة ⟵ N
- p= الزخم ⟵ kg.m/s
- v= السرعة ⟵ m/s
- m= الكتلة ⟵ kg

راجـــع معلـوماتـك

هامش الملاحظات

تابع القناة من هنا!

مصطلح

الدفع: حاصل ضرب متوسط القوة المؤثرة في جسم في زمن تأثير القوة

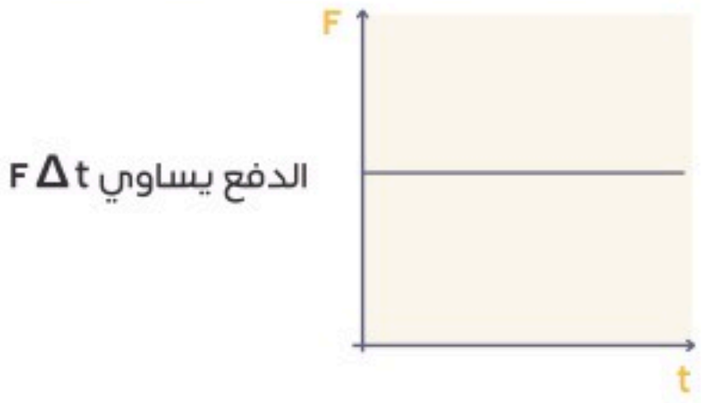
قانون الدفع

$F\Delta t$

يقاس بـ: N.s

الدفع يساوي المساحة تحت منحنى العلاقة البيانية للقوة مع الزمن

القوة ثابتة | القوة متغيرة



مصطلح

الزخم: كمية الحركة في الجسم وهي حاصل ضرب كتلة الجسم في سرعته المتجهة

كمية متجهة

$p=mv$

يقاس بـ: kg.m/s

قانون الزخم

مصطلح

نظرية الدفع-الزخم: الدفع على جسم ما يساوي زخم الجسم النهائي مطروحا منه زخمه الابتدائي

$F\Delta t=p_f-p_i$

قانون الدفع-الزخم

- تعمل الوسادة الهوائية على تقليل القوة بزيادة زمن الاصطدام ★ نظرية الدفع-الزخم والحفاظ على الحياة
- السرعة و الزخم و الدفع جميعها كميات متجهة

تطبيق على الزخم

رميت كرة بيسبول كتلتها 0.145kg بسرعة 42m/s. فضربها لاعب المضرب أفقيا في اتجاه الرامي بسرعة 58m/s. أوجد التغير في زخم الكرة

-المعطيات والمطلوب-

تطبيق على الدفع-الزخم

ضرب لاعب قرص هوكي ساكنا كتلته 0.115kg, فأثر فيه بقوة ثابتة مقدارها 30N في زمن مقداره 0.16s, فأوجد مقدار السرعة التي سيتجه بها الهدف

-المعطيات والمطلوب-

تطبيق على الدفع

ضرب للاعب قرص هوكي مؤثرا فيه بقوة ثابتة مقدارها 30N مدة 0.16s . أوجد مقدار الدفع المؤثر في القرص

-المعطيات والمطلوب-

مراجعة ختامية

راجع معلوماتك!

الدفع هو .....

الزخم هو .....

نستطيع ايجاد الزخم عبر القانون: .....

حل بنفسك

ما هي شروط حفظ الزخم؟

- النظام معزول
- النظام مغلق

مصطلح

النظام المغلق: النظام الذي لا يكتسب الكتلة ولا يفقدها

مصطلح

النظام المعزول: فيه تكون محصلة القوى الخارجية على النظام تساوي صفرا

- لا يوجد على سطح الكرة الأرضية نظام معزول تماما
- ليس كل تصادم يحقق قانون حفظ الزخم

كيف نتحقق من قانون حفظ الزخم؟

- بالاثبات العملي
- بالاثبات الرياضي

تطبيق على قانون حفظ الزخم

دفعت عربتا مختبر متصلتان بنابض احداهما نحو الأخرى لينضغط النابض, وتسكن العربتان. وعند افلاتهما ابتعدت العربة التي كتلتها 5kg بسرعة 0.12m/s, في حين ابتعدت العربة الأخرى التي كتلتها 2kg في الاتجاه المعاكس. ما السرعة المتجهة للعربة ذات الكتلة 2kg؟

-المعطيات والمطلوب-

الارتداد ← القفز / اطلاق الرصاص/ الجري/الصواريخ/المسبار الفضائي/المحركات النفاثة

من أمثلته

التصادم في بعدين

المحور x

$p_{fx1} + p_{fx2} = p_{pi1}$

المحور y

$p_{fy1} + p_{fy2} = 0$

قانون حفظ الزخم في التصادم في بعدين

مراجعة ختامية

راجع معلوماتك!

ينص قانون حفظ الزخم على .....

النظام الذي لا يكتسب كتلة ولا يفقدها: .....

النظام الذي تؤثر فيه قوى داخلية: .....

حل بنفسك

الفيزياء 2

ثاني ثانوي

الفصل الرابع

Tiktok: @molakhasi.aseel

Telegram: @physicsaseel

⚠️أمنع الاستفادة منه بغرض تجاري!

قناتي التلجرام

اضغط هنا!

ملخص الفصل الرابع

فيزياء 2

@physicsaseel

← قناتي التلجرام: اضغط هنا!

Tiktok: @molakhasi.aseel
Telegram: @physicsaseel

أمنع الاستفادة منه بغرض تجاري!

مصطلح

الشغل: الانتقال الميكانيكي للطاقة ويتم عندما تؤثر قوة ثابتة في جسم في اتجاه حركته

قانون الشغل

$W=Fd$

يقاس بـ: J أو N.m

كمية قياسية

موجب

- في اتجاه الازاحة
- تزداد طاقة النظام

سالب

- عكس اتجاه الازاحة
- تتناقص طاقة النظام

القوة في اتجاه الحركة

$W=Fd$

القوة تميل بزاوية في اتجاه الحركة

$W=FdCos\theta$

القوة عمودية على اتجاه الحركة

$W=0$

حل بنفسك

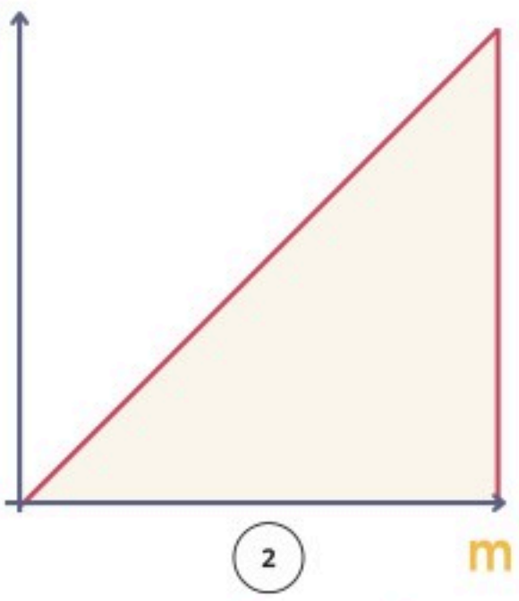
يمكن إيجاد الدفع الموجود في الصورة عير القانون:

.....

- الشغل المبذول من قوة الاحتكاك يكون دائما سالبا وهو يقلل من الطاقة الحركية للنظام والشغل الموجب يزيد طاقته
- ليس كل تصادم يحقق قانون حفظ الزخم
- الشغل كمية قياسية والاشارة تدل على أن النظام يفقد أو يكتسب وليس اتجاهه
- ليست كل قوة تنتج شغلًا

ايجاد الشغل عند تغير القوى المؤثرة

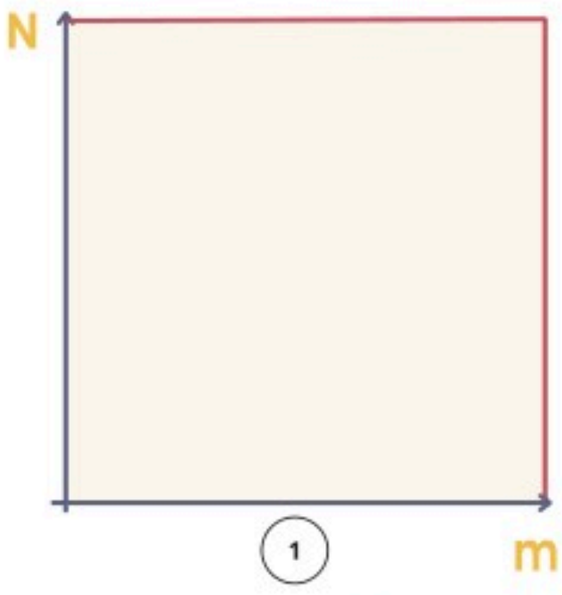
المساحة تحت المنحنى البياني (القوة - الازاحة) **تساوي** الشغل الذي تبذله تلك القوة حتى لو تغيرت



$W=1\backslash 2\ Fd$

مـثال $F=10$ $d=2$

1. $W=10\times2=20$
2. $W=10\times2/2=10$



$W=Fd$

س يرفع محرك كهربائي مصعدا مسافة 9m خلال 15s بالتأثير بقوة رأسية إلى أعلى مقدارها $1.20x10^4$, احسب قدرة المحرك بوحدة kW

المعطيات والمطلوب

$t=15s$

$F=1.2x10^4 N$

$d=9m$

$P=?$

القانون المستخدم

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

س ينزلق قرص هوكي كتلته 105g على سطح جليدي, فإذا أثر لاعب بقوة ثابتة المقدار 4.5N في القرص فحركه لمسافة 0.150m في اتجاه القوة نفسه, فما مقدار الشغل الذي بذله اللاعب على القرص؟ وما مقدار التغير في طاقة القرص؟

المعطيات والمطلوب

$F=4.5N$

$d=0.150m$

$m=105g$

$W=?$

$\Delta KE=?$

القانون المستخدم

$$W=F.d$$

$$W=KE_f-KE_i$$

الطاقة: المقدرة على إنجاز شغل

مصطلح

الطاقة الحركية: الطاقة الناتجة عن الحركة وتساوي حاصل ضرب نصف كتلة الجسم في مربع سرعته

مثل سقوط كرة و حركة الالكترون

$$KE=1/2\ mv^2$$

يقاس بـ: J أو $kg.m^2/s^2$

قانون الطاقة الحركية

مـثال

إذا تحرك جسم كتلته 2kg بسرعة 1m/s فإن طاقته الحركية تساوي 1J.

نظرية الشغل-الطاقة: الشغل يساوي التغير في الطاقة الحركية

مصطلح

$$W=KE_f-KE_i$$

نظرية الشغل - الطاقة

يمكن أن تنتقل الطاقة بين المحيط الخارجي والنظام خلال عملية إنجاز الشغل

القدرة: المعدل الزمني لبذل الشغل | الشغل مقسومًا على الزمن اللازم لإنجازه

مصطلح

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

تُقاس بـ: W الواط | kW =1000W | أو | الحصان الميكانيكي=746W

بـدلالة القوّة والسرعة

$$P=Fv$$

مـثال

إذا رفعت كأس ماء وزنه 2N مسافة 0.5m فقد تكون بذلت شغلًا مقداره 1J.

تطبيق على القـوانين

س؟ يرفع محرك كهربائي مصعدا مسافة 9m خلال 15s بالتأثير بقوة رأسية إلى أعلى مقدارها $1.20x10^4$, احسب قدرة المحرة بوحدة kW

المعطيات والمطلوب

$t=15s$

$\mathcal{F}=1.2x10^4\ \mathcal{N}$

$d=9\ m$

القانون المستخدم

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

إذا كانت القوة تصنع زاوية 60 مع الإزاحة فإن الشغل يساوي: .....

الطاقة الحركية لجسم كتلته 60kg يتحرك بسرعة 10m/s: .....

الشغل بيانيًا يساوي: .....

مراجعة ختامية

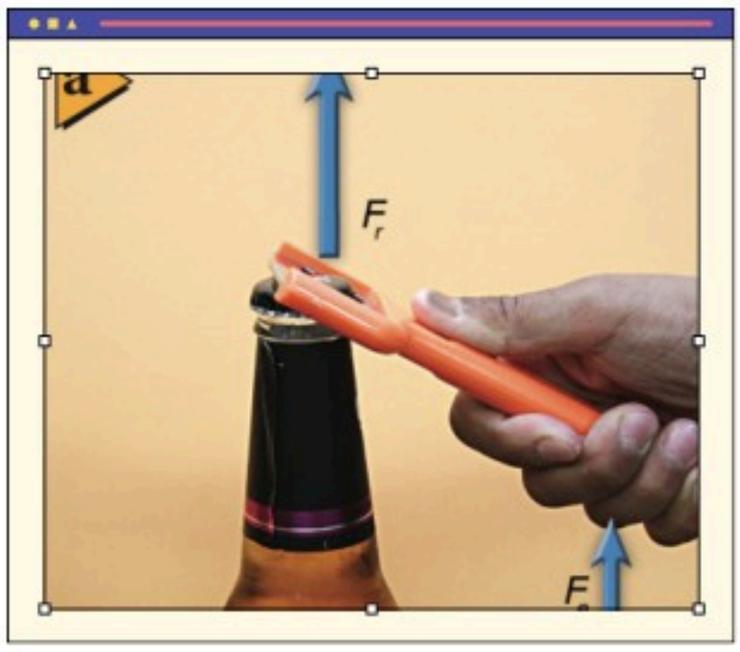
حل بنفسك

راجع معلوماتك!

Phys Aseel

مصطلح

الآلة: أداة تؤدي لتسهيل المهام وتخفيف الحمل بتغيير مقدار القوة المؤثرة أو اتجاهها



المقاومة — القوة التي أثرت بها الآلة

القوة المسلطة — القوة التي أثرت في الآلة بواسطة شخص ما

حل بنفسك حدد القوة المسلطة من خلال الصورة: .....

- الآلات ليست مصدرًا للطاقة
- طوال القامة لديهم أنظمة رافعة فائدتها الميكانيكية أقل من الأشخاص القصار القامة

★ *آلة المشي البشرية ص116*

الفائِدة الميكانيكيّة

الفائدة الميكانيكية المثالية

$$IMA = \frac{d_e}{d_r}$$

$$MA = \frac{F_r}{F_e}$$

الفائدة الميكانيكية

★ MA
الفائدة الميكانيكية

← نسبة القوة المقاومة إلى القوة المسلطة

★ IMA
الفائدة الميكانيكية المثالية

← نسبة القوة المسلطة إلى إزاحة القوة المقاومة

س؟ ما الفرق بين الآلة الحقيقية والمثالية؟

المثالية	الحقيقية
كفاءتها 100%	كفاءتها أقل من 100%
الشغل المبذول=الشغل الناتج W_{in} W_{out}	الشغل المبذول>الشغل الناتج W_{in} W_{out}

الآلة المثالية ليست حقيقية، وتُستخدم لتقييم أداء نظام الآلات الفعلي.

الكفاءة e

بطريقتين: كنسبة مئوية

$$e = \frac{W_o}{W_i} \times 100$$

W_o ← الشغل الناتج

W_i ← الشغل المبذول

$$e = \frac{MA}{IMA} \times 100$$

MA ← الفائدة الميكانيكية

IMA ← الفائدة الميكانيكية المثالية

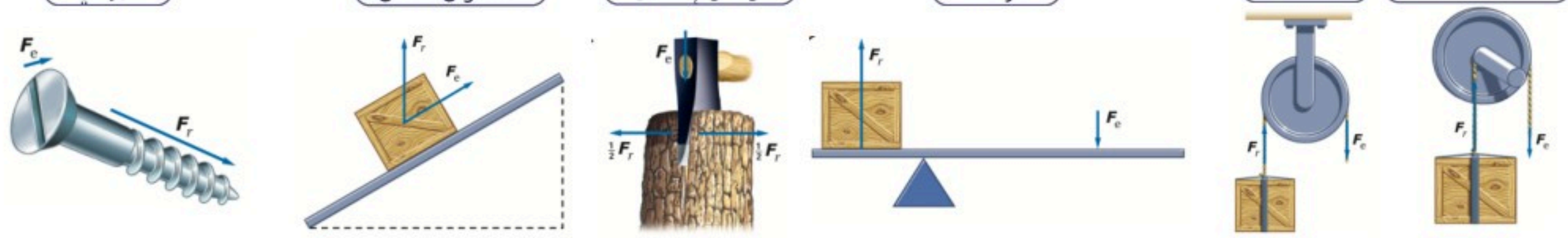
نظام البكرات

ثابت	مركّب
MA=1	MA>1
← تغير اتجاه القوة	← تغير اتجاه القوة
	← تغير مقدار القوة

مجموعة الآلات البسيطة

عددها 6

العجلة والمحور | البكرة | الرافعة | الوتد والإسفين | المستوى المائل | البراغي



مصطلح

الآلة المـركّبة: آلة تتكون من آلتين بسيطتين أو أكثر بحيث تصبح المقاومة لإحداها قوة مسلطة للأخرى

الفـائِـدة المـيكـانيكيّـة MA لـِ

$$MA = MA_1 \times MA_2$$

$$MA = \frac{F_r \text{ (الإطار على الطريق)}}{F_e \text{ (السائق على الدواسة)}} \times \frac{F_r \text{ (الإطار على الطريق)}}{F_e \text{ (السائق على الدواسة)}} = \frac{F_r \text{ (الإطار على الطريق)}}{F_e \text{ (السائق على الدواسة)}}$$

للآلة البسيطة الأولى — للآلة البسيطة الثاني

الفـائِـدة المـيكـانيكيّـة المثاليّـة IMA لـِ

$$IMA = IMA_1 \times IMA_2$$

$$IMA = \frac{d \text{ (الدواسة)}}{d \text{ (ناقل الحركة الأمامي)}} \times \frac{d \text{ (ناقل الحركة الخلفي)}}{d \text{ (الإطار)}}$$

للآلة البسيطة الأولى — للآلة البسيطة الثاني

أو

$$IMA = \frac{\text{طول ذراع الدواسة}}{\text{نصف قطر الإطار}} \times \frac{\text{عدد مسننات ناقل الحركة الخلفي}}{\text{عدد مسننات ناقل الحركة الأمامي}}$$

حل بنفسك نوع الأداة في الصورة أدناه:

? س كيف يتم تغيير الفائدة الميكانيكية للدراجة الهوائية متعددة نواقل الحركة؟

- ★ لزيادة IMA يجعل السائق نصف قطر الحركة الخلفي **كبيـرًا** مقارنة بنصف قطر الحركة الأمامي
- ★ في الطرق المستوية أو عندما يحتاج السائق إلى سرعة كبيرة فإنه يجعل ناقل الحركة الخلفي **صغيـرًا** والأمامي **كبيـرًا**

Phys Asad

تطبيق على القـوانين

تطبيق مباشر

? س احسب كفاءة آلة فائدتها الميكانيكية 0.6 وفائدتها المـثالية 1.2:

المعطيات والمطلوب

$MA = 0.6$

$IMA = 1.2$

القانون المستخدم

$$e = \frac{MA}{IMA} \times 100$$

إيجاد الفائدة الميكانيكية / الميكانيكية المثالية / الكفاءة جميعها تطبيقها سهل وغالبًا يكون تعويضًا مباشرًا.

مراجعة ختامية

راجع معلوماتك!

الهدف من استخدام الآلات البسيطة: .....

في آلة المشي البـشرية المفاصل المتـحرّكة بين العظام تمـثل: .....

في الآلة الحقيقية دائمًا الشغل المبذول ..... الشغل الناتج. =\<\>

حل بنفسك

Phys Asad

خرائط مفاهيم الفصل الخامس: الطاقة وحفظها

الأشكال المتعددة للطاقة

١ الطاقة الحركية

خطية

هي الطاقة الناتجة عن حركة الجسم في خط. وتحسب بالعلاقة: $KE = \frac{1}{2} m V^2$

وتعتمد على كتلة الجسم (m) و سرعة الجسم (V)

دورانية

هي الطاقة الناتجة عن حركة الجسم الدائري (الحركة الدورانية).

وتعتمد على سرعة الجسم الزاوية و توزيع كتلة الجسم

٢ طاقة وضع الجاذبية

هي الطاقة المختزنة في النظام والناتجة عن قوة الجاذبية بين الأرض والجسم.

ويرمز لها بالرمز (PE) وتقاس بوحدة (J)

وتحسب بالصيغة الرياضية: $PE = m g h$

- m: كتلة الجسم (kg)
- g: تسارع الجاذبية الأرضية $g = 9.8\ m/s^2$
- h: الارتفاع عن سطح الأرض (m)

تعريف مستوى الإسناد: هو المستوى الذي تكون فيه طاقة الوضع P.E عنده صفراً.

٣ طاقة الوضع المرونية

هي الطاقة المختزنة في النظام نتيجة تغير شكل الجسم.

مثل: الطاقة المختزنة في الوتر المشدود ومنصات القفز والأربطة المطاطية.

٤ الطاقة السكونية

هي الكتلة المتحولة إلى طاقة عندما يتحرك الجسم بسرعة الضوء.

وتحسب بالعلاقة الرياضية: $E_o = m C^2$ ← الطاقة السكونية

- m: كتلة الجسم
- C: سرعة الضوء $= 3 \times 10^8\ m/s^2$

الطاقة الميكانيكية

هي مجموع طاقتي الحركة والوضع في النظام إذا لم يكن هناك أنواع أخرى من الطاقة.

ويرمز لها بالرمز (E) وتقاس بوحدة (J) .

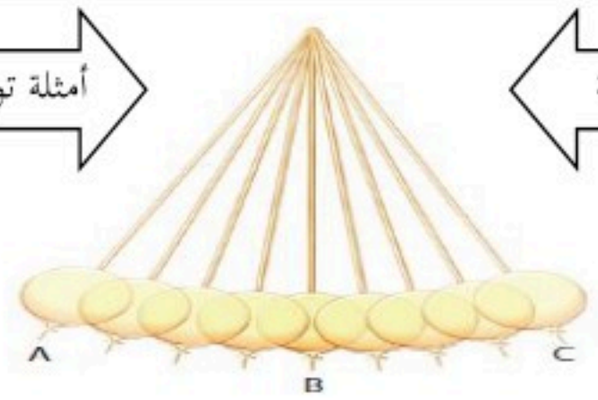
وتكتب بالصيغة الرياضية: $E = KE + PE$

اسم الطالب: .....

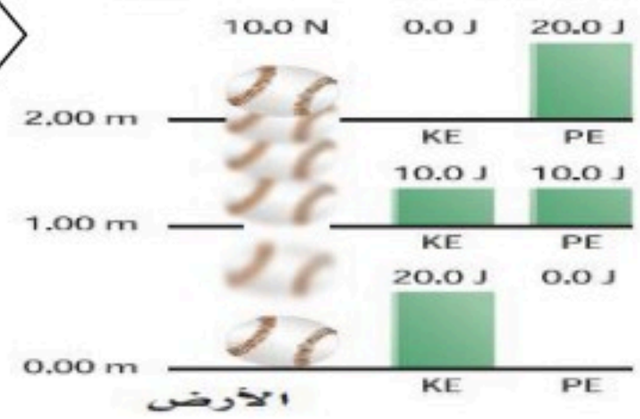
قانون حفظ الطاقة

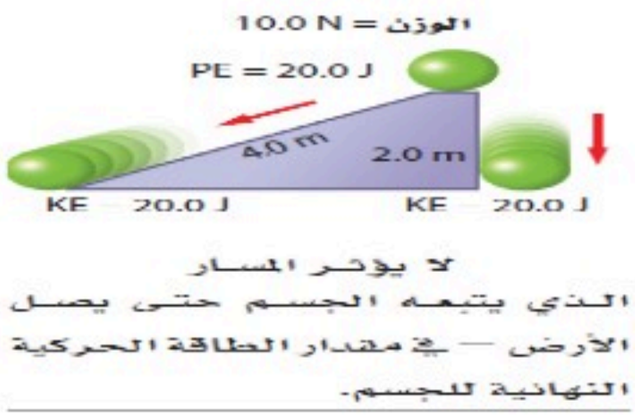
النص: أن الطاقة في النظام .المغلق. و المعزول.. لا تفنى ولا تستحدث من العدم بل تبقى محفوظة. وتتحول من شكل لآخر بحيث يبقى المجموع الكلي للطاقة في النظام ثابت.

أمثلة توضيحية



أمثلة توضيحية





لا يؤثر المسار الذي يتبعه الجسم حتى يصل الأرض — في مقدار الطاقة الحركية النهائية للجسم.

قانون حفظ الطاقة الميكانيكية

النص: إن مجموع الطاقة الحركية وطاقة الوضع في النظام قبل وقوع الحدث .تساوي..... مجموع الطاقة الحركية وطاقة الوضع في النظام بعد الحدث.

الصيغة الرياضية: $KE_{قبل} + PE_{قبل} = KE_{بعد} + PE_{بعد}$

شروط حفظ الطاقة الميكانيكية

النظام مغلق

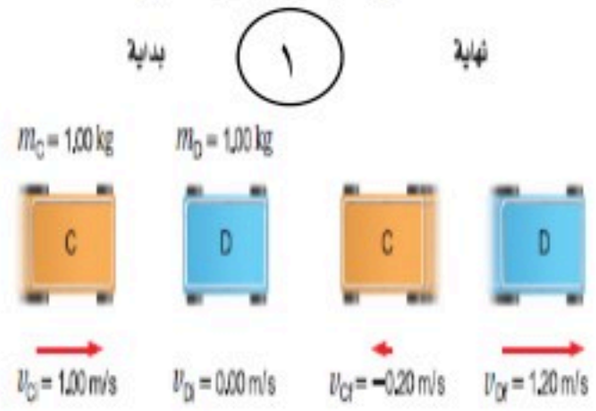
هو النظام الذي لا يكتسب كتلة أو يفقدها.....

النظام معزول

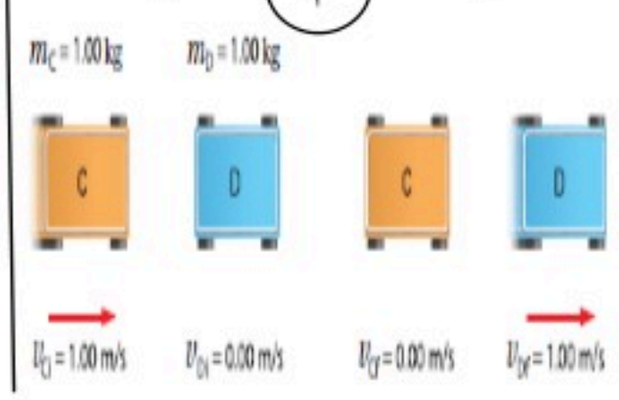
هو النظام الذي تكون محصلة القوى الخارجية صفر.

إذا تصادم الجسمان ؟؟

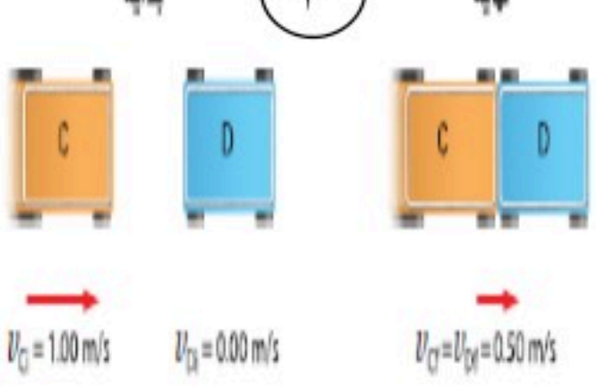
الحالة 1 يتباعد الجسمان في اتجاهين متعاكسين.

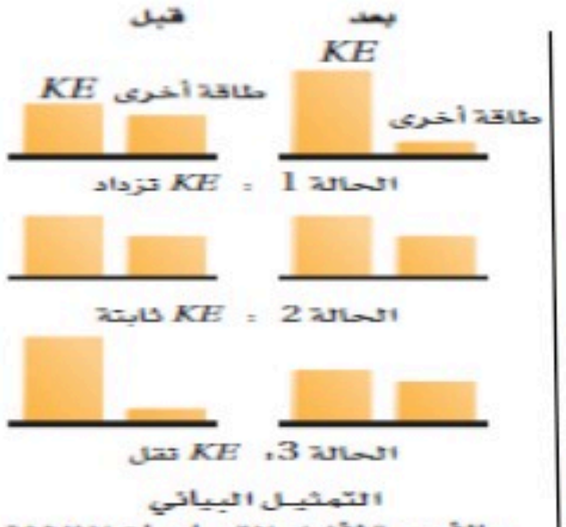


الحالة 2 يتوقف الجسم المتحرك ويتحرك الجسم الساكن.



الحالة 3 يلتحم الجسمان ويتحركان كجسم واحد.





التمثيل البياني بالأعمدة لأنواع التصادمات الثلاثة.

فوق المرن أو الانفجاري

هو التصادم الذي تكون فيه الطاقة الحركية بعد التصادم .أكبر..... من الطاقة الحركية قبل التصادم.

مثل: انفلات نابض مضغوط في حالة تصادم عربتين.

أنواع التصادم

مرن

هو التصادم الذي تكون فيه الطاقة الحركية قبل وبعد التصادم لا تتغير. مثل/ معدن نيوتن.

أي أن الطاقة الحركية قبل التصادم .تساوي.. الطاقة الحركية بعد التصادم.

وعادة ما تسمى التصادمات التي تحدث بين الأجسام المرنة الصلبة بالتصادم شبه مرن.

مثل: التصادم الذي يحدث بين الأجسام المصنوعة من الفولاذ والزجاج أو البلاستيك الصلب.

ملاحظة: التصادمات لابد أن تحدث تغيراً في الطاقة وهذا التغير بسيط يمكن إهماله ونمثل على التصادمات المرنة المثالية / التصادمات الذرية في الغازات.

عديم المرونة

هو التصادم الذي تقل فيه الطاقة الحركية.

أي أن الطاقة الحركية بعد التصادم ...أقل..... من الطاقة الحركية قبل التصادم.

حيث يتحول جزء من الطاقة الحركية إلى طاقة حرارية.

مثل: التصادم الذي يحدث بين الأجسام المصنوعة من مواد لزجة أو ناعمة مثل الطين.

خرائط مفاهيم الفصل السادس: الطاقة الحرارية

الديناميكا الحرارية

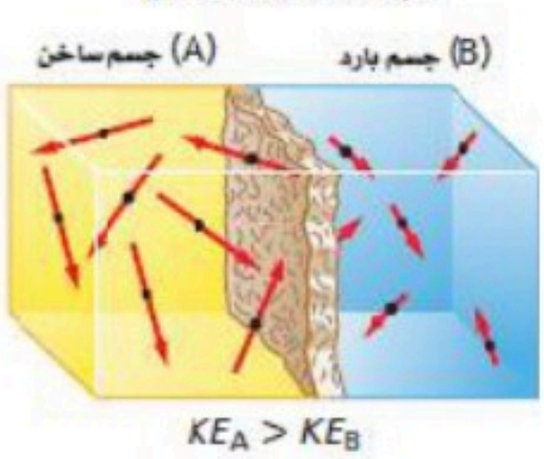
التعريف: هي دراسة تحولات الحرارة من شكل لآخر من أشكال الطاقة.

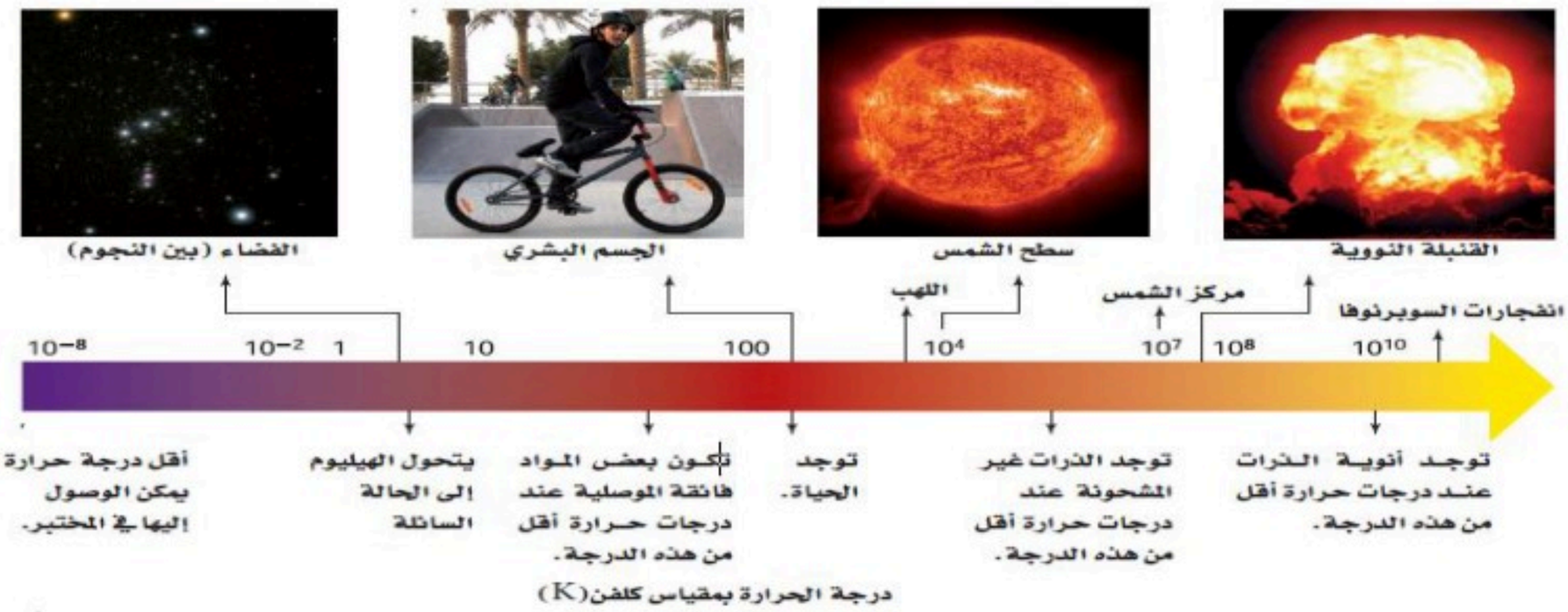
الطاقة الحرارية

التعريف: هي الطاقة الكلية للجزئيات ويرتبط متوسط الطاقة لكل جزيء بدرجة الحرارة.

الاتزان الحراري

التعريف: هي الحالة التي يصبح عندها معدَّل تدفق الطاقة بين جسمين متساويين. ويكون لكلا الجسمين درجة الحرارة نفسها.





المقياس الحراري

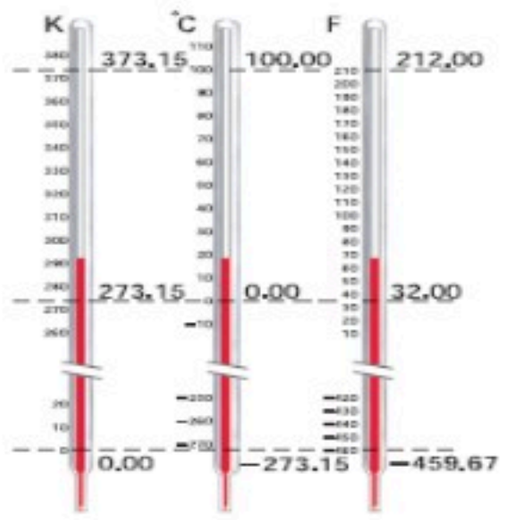
يعتمد عمل مقياس الحرارة على خاصية فيزيائية معينة مثل الحجم، والذي يتغير بتغير درجة الحرارة.

حيث:

١- مقاييس الحرارة المنزلية تحتوي على كحول ملون يتمدد عندما يسخن ويرتفع داخل أنبوب ضيق ، وكلما زادت درجة حرارة الكحول تمدد حجمه أكثر فزاد ارتفاعه في الأنبوب ، مشيراً إلى درجة حرارة أعلى.

٢- مقاييس الحرارة السائلة البلورية بحيث تترتب بلورات الجزيئات لكل نوع عند درجة حرارة محددة مما يؤدي إلى تغير لون البلورة وبالتالي تشير إلى درجة الحرارة من خلال اللون.

٣- مقاييس الحرارية الطبية والمقاييس المستخدمة في محركات المركبات تستخدم دوائر إلكترونية حساسة للحرارة فتقيس درجات الحرارة بسرعة.



الشكل 6–5 مقاييس درجة الحرارة الثلاثة الشائعة وهي الكلفن، والسلسيوس، والفهرنهايت.

مقياسا درجة الحرارة

السلسيوس

يعتمد على خصائص الماء بحيث نقطة تجمد الماء في هذا المقياس 0^0C ، ونقطة غليان الماء النقي عند مستوى سطح البحر 100^0C . وهذا مفيد في القياسات اليومية لدرجات الحرارة لكنه غير عملي؟

لإنه يحتوي على درجات سالبة.

الكلفن

بحيث نقطة تجمد الماء في هذا المقياس 273^0K ، ونقطة غليان الماء النقي عند مستوى سطح البحر 373^0C .

الصيغة الرياضية للتحويل بين مقياس السلسيوس والكلفن:

$$T_K = T_C + 273$$

T_K: درجة الحرارة على مقياس كلفن

T_C: درجة الحرارة على مقياس سلسيوس

الحرارة

التعريف: هي الطاقة التي تنتقل تلقائيا من الجسم الأسخن إلى الجسم الأبرد . رمزها (..... Q .....)

وتقاس بوحدة (..... J .....).

وتكون سالبة القيمة إذا .انبعثت... من الجسم جرارة وموجبة القيمة إذا ..امتصت.. الجسم حرارة.

طرق انتقال الحرارة

التوصيل

انتقال الحرارة في المواد الجامدة بتصادم الجزيئات مع بعضها البعض مباشرة.

مثل: انتقال الحرارة في قضيب معدني ند تقريبه من مصدر حراري (لهب).

الحمل

انتقال الحرارة في ..السوائل... (السوائل والغازات) بسبب اختلاف درجة الحرارة.

مثل: غيان الماء في دورق- نقل الهواء للحرارة.

الإشعاع

انتقال الحرارة عن طريق الأمواج الكهرومغناطيسية ويحدث في الفراغ ولا يشترط وجود مادة.

مثل: تسخين الشمس للأرض.

السعة الحرارية النوعية

التعريف: هي كمية الطاقة الي يجب أن تكتسبها المادة لترتفع درجة حرارة وحدة الكتل من هذه المادة درجة سليزية واحدة. ورمزها (..... C .....) وتقاس بوحدة (..... J/kg.K (سلسوس) .....).

الصيغة الرياضية: يمكن حساب كمية الحرارة اللازم نقلها لتغيير درجة حرارة الجسم

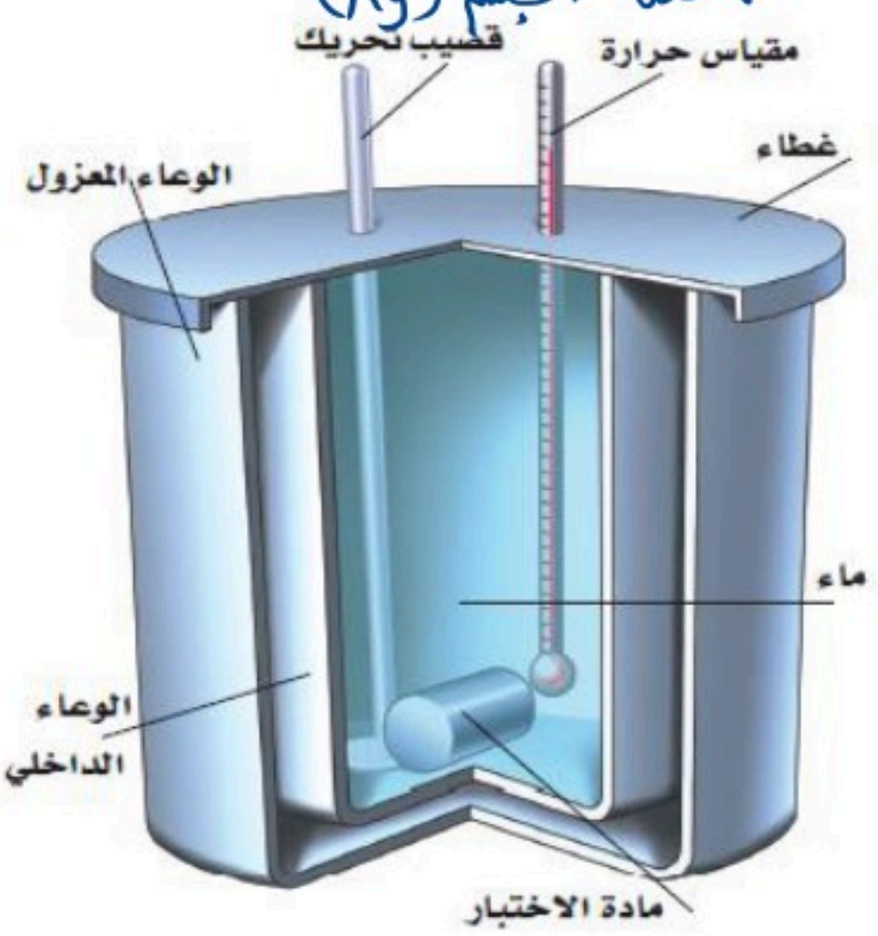
كمية الحرارة (J) ..... $Q = m c \Delta T$ ..... حيث $\Delta T = T_f - T_i$

(السعة الحرارية النوعية)

(كتلة الجسم (kg))

(التغير في درجة الحرارة)

المسعر



استخدامه: قياس التغير في الطاقة الحرارية....

تركيبه: ...كما في الشكل.....

مبدأ عمله: يعتمد على مبدأ حفظ الطاقة...

الصيغة الرياضية: حساب درجة الحرارة النهائية للنظام:

A : المادة الأولى B : المادة الثانية

$$T_f = \frac{m_A C_A T_A + m_B C_B T_B}{m_A C_A + m_B C_B}$$

m الكتلة، c الحرارة النوعية، T درجة الحرارة

الربط مع الأحياء: تقسم الحيوانات اعتمادا على درجة حرارة الأجسام إلى مجموعتين:

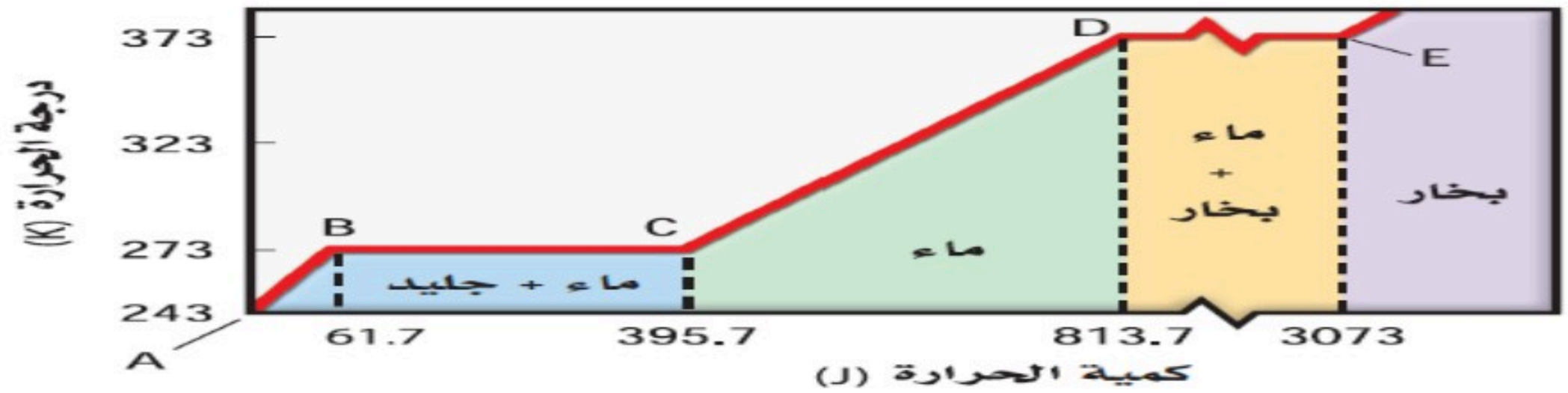
① حيوانات متغيرة درجة الحرارة حيث تتغير تبعاً للبيئة المحيطة.....

② حيوانات ثابتة درجة الحرارة حيث تتحكم في درجة حرارة أجسامها داخلياً.....

حالات المادة

الحالات الأكثر شيوعاً للمادة

① الصلبة..... ② السائلة..... ③ الغازية..... ④ ..بلازما.....



درجة انصهار المادة

التعريف: هي الدرجة التي عندها تتحول المادة من الحالة .الصلبة... إلى الحالة .السائلة.... .

ملاحظة: في اثناء انصهار المادة أو غليانها تعمل الطاقة الحرارية المكتسبة على التغلب على القوى التي تربط الجزئيات مع بعضها لذا تبقى درجة حرارتها .ثابتة..... .

درجة غليان المادة

التعريف: هي الدرجة التي عندها تتحول المادة من الحالة .السائلة.... إلى الحالة .الغازية.... .

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
الجليد	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

الحرارة الكامنة للانصهار

التعريف: هي كمية الحرارة اللازمة لانصهار .1 kg... من المادة.

ورمزها (..... H_f).

الصيغة الرياضية:

$Q = m H_f$

الحرارة اللازمة لانصهار مادة

كتلة الجسم

الحرارة الكامنة للتبخر

التعريف: هي كمية الحرارة اللازمة لتبخير .1 kg... من المادة.

ورمزها (H_v).

الصيغة الرياضية:

$Q = m H_v$

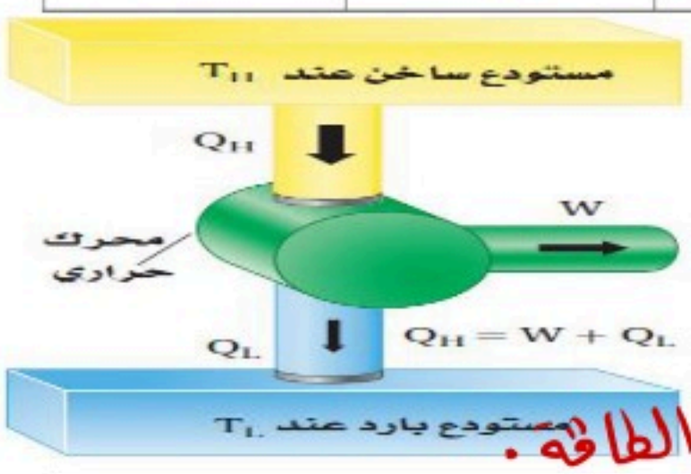
الحرارة اللازمة لتبخير سائل

كتلة الجسم

القانون الأول في الديناميكا الحرارية

النص: التغير في الطاقة الحرارية لجسم ما يساوي مقدار كمية الحرارة (Q) المضافة إلى الجسم مطروحاً منه الشغل (W) الذي يبذله الجسم.

الصيغة الرياضية: $Q = \Delta U + W \Rightarrow \Delta U = Q - W$



ملاحظة: يعد القانون الأول صياغة لقانون حفظ الطاقة.

المحرك الحراري

تعريفه: هي أداة لها القدرة على تحويل الطاقة الحرارية إلى طاقة .ميكانيكية. (شغل). بصورة مستمرة.

مكوناته: يتطلب: ① مصدر درجة حرارته مرتفعة لامتصاص الحرارة. ② مصدر درجة حرارته منخفضة لاستقبال الحرارة. ③ طريقة لتحويل الطاقة الحرارية إلى شغل. وتسمى الطاقة الحرارية التي لا تتحول إلى شغل بالحرارة الضائعة Q_L.

ويمكن حساب الحرارة الضائعة بالعلاقة: $Q_L = Q_H - W$

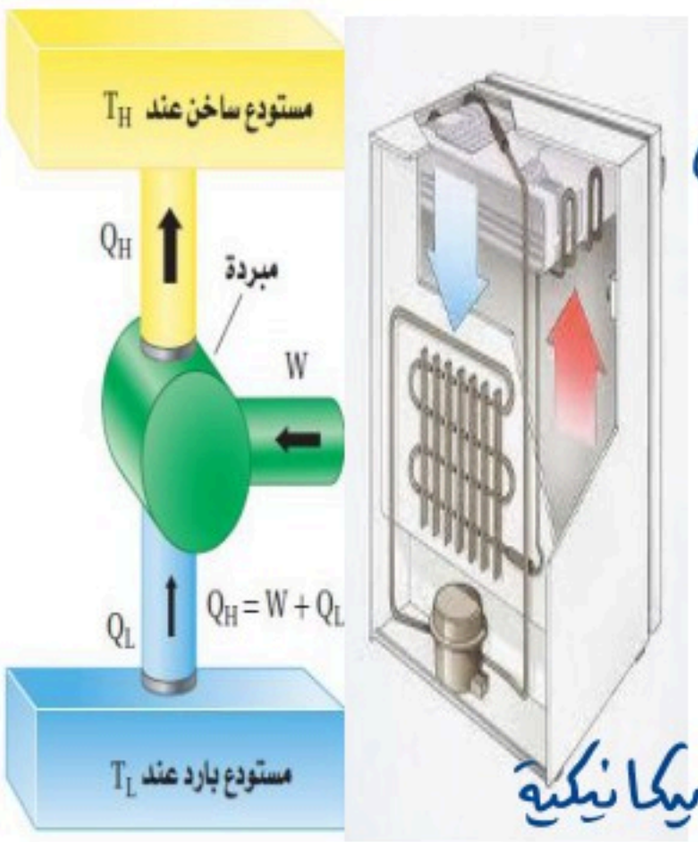
مثل: محرك السيارة

كفاءته: التعريف: هي النسبة بين الشغل .الناتج... (W) إلى الطاقة الحرارية المعطاة (Q_H).

الصيغة الرياضية: $\text{الكفاءة} = \frac{W}{Q_H} \times 100$

المبرد (الثلاجة)

عبارة عن مبرد يعمل في اتجاه واحد حيث تنتزع الحرارة من المستودع البارد وطردها إلى المستودع الساخن ببذل شغل ميكانيكي.



المضخة الحرارية

« المكيف »

عبارة عن مبرد يعمل في ..اتجاهين..

فتنتزع المضخة الحرارة من المنزل ..صيفاً... ولذا يبرد المنزل.

وأما في الشتاء فتنتزع الحرارة من الهواء البارد الذي في الخارج وتنقلها إلى داخل المنزل لتدفئته. وفي كلتا الحالتين يتطلب ذلك طاقة ميكانيكية لنقل الحرارة من الجسم الأبرد إلى الجسم الأدفأ.

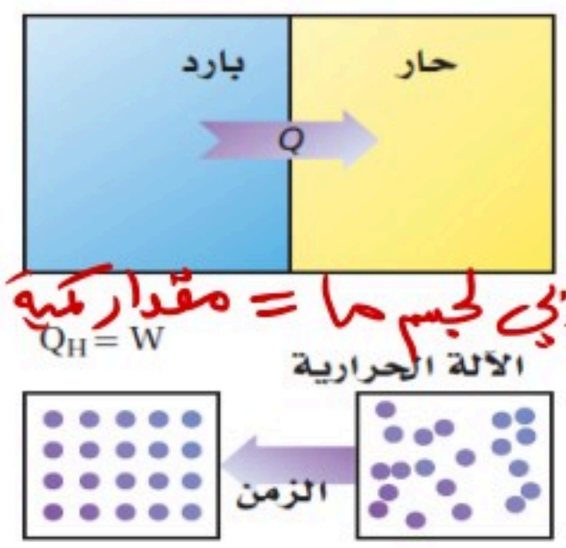
الإنتروبي

تعريف الإنتروبي: عبارة عن قياس لعدم الانتظام (الفوضى) في النظام ..(أي العشوائية)..

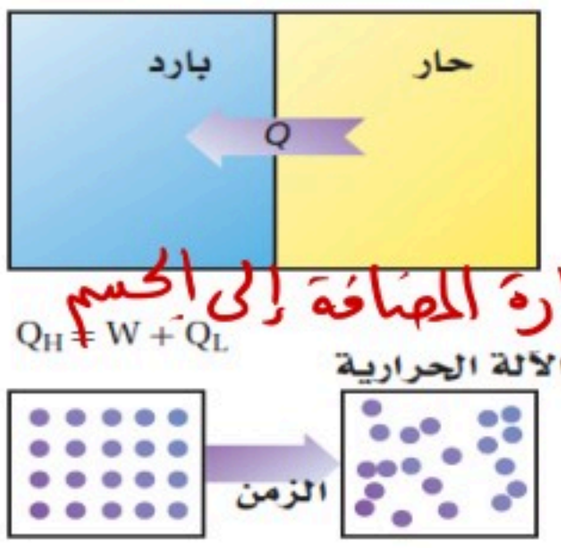
الصيغة الرياضية: ..... $\Delta S = \frac{Q}{T}$ ..... التغير في الإنتروبي لجسم ما = مقدار كمية الحرارة المضافة إلى الجسم

ويقاس التغير في الإنتروبي بوحدة ..... J/K ..... مقسومة على درجة حرارة الجسم بالكلفن.

عمليات تتفق مع القانون الأول في الديناميكا الحرارية ولكن لا تحدث تلقائيًا.



عمليات تحدث تلقائيًا.



١- عند إضافة حرارة فإن الإنتروبي ..يزداد..... ٢- إذا انتزعت الحرارة من الجسم فإن الإنتروبي ...يقل..... .

٣- وعندما يبذل الجسم شغلا دون أن تتغير درجة حرارته فإن الإنتروبي ..يظل ثابتاً..... .

الصيغة الرياضية للتغير في الإنتروبي: ..... $\Delta S = \frac{Q}{T}$ ..... التغير في الإنتروبي (J/K) — كمية الحرارة (J) — درجة الحرارة (K)

القانون الثاني للديناميكا الحرارية « الاتجاه »

النص: أن العمليات الطبيعية تجري في اتجاه المحافظة على الإنتروبي الكلي للكون أو زيادته.....

أمثلة توضيحية على القانون الثاني للديناميكا

① يعد الاختلاط التلقائي لصبغة الطعام بالماء مثال على القانون الثاني للديناميكا الحرارية.....

② انتقال الحرارة تلقائياً من الجسم الساخن إلى الجسم البارد.....