تم تحميل وعرض المادة من

منهجي
mnhaji.com

موقع منهجي منصة تعليمية توفر كل ما يحتاجه المعلم
والطالب من حلول الكتب الدراسية وشرح للدروس
بأسلوب مبسط لكافة المراحل التعليمية وتوازيع
المناهج وتحاضير وملخصات ونماذج اختبارات وأوراق
عمل جاهزة للطباعة والتحميل بشكل مجاني

حمل تطبيق منهجي ليصلك كل جديد

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

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

زمن القمر الاصطناعي الذي يدور حول الأرض

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

المجال الجاذبي

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

يقاس بـ: N/kg أو m/s^2

الزمن الدوري لكوكب يدور حول الشمس

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

سرعة القمر الاصطناعي الذي يدور حول الأرض

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

كتلة القصور

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

كتلة الجاذبية

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

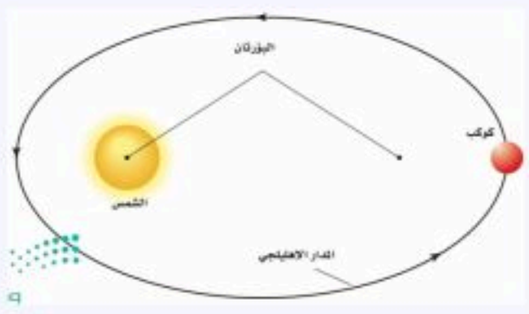
على ماذا تدل تلك الرموز ؟

- 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

راجـع معلـوماتـك

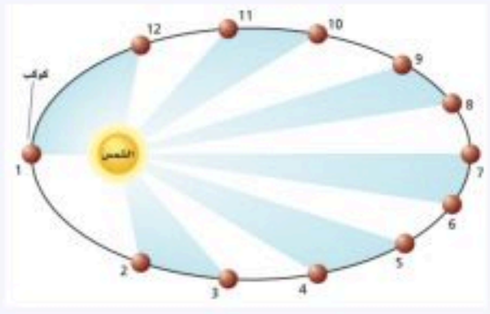
قانون كبلر الأول

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

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

استعمالات قانون كبلر الثالث

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

Phys Aseel

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

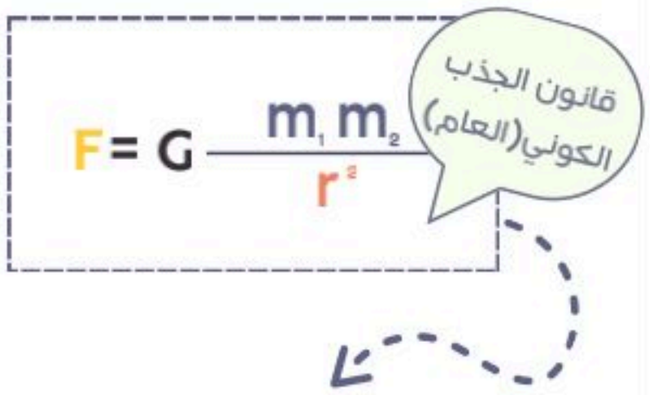
هال - بوب (2400 سنة)

(−) زمنها الدوري: أقل من 200 سنة

هالي (76 سنة)

Phys Aseel

قانون نيوتن في الجذب الكوني



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

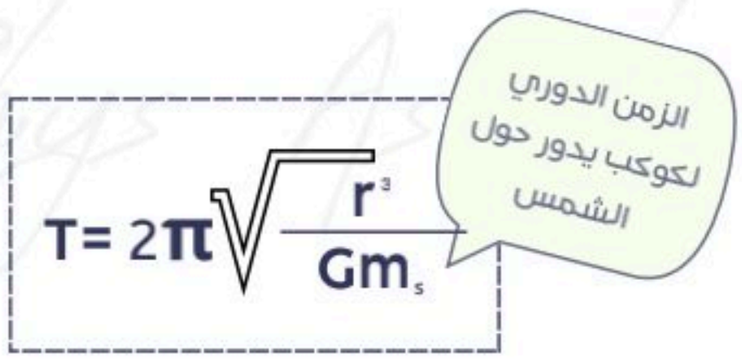
ثابت الجذب الكوني | $G=6.67 \times 10^{-11}$

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-



قياس ثابت الجذب الكوني G

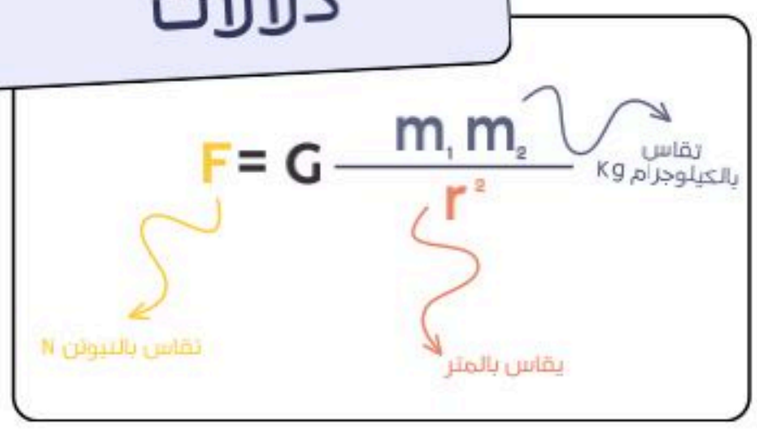
استخدم كافندش الجهاز الموضح أدناه, واستنتج أن قيمة ثابت الجذب الكوني تساوي:

$G=6.67 \times 10^{-11}\ N.m^2/kg^2$

لماذا وحدة القياس؟

الجهاز المستعمل

دلالات



تكمن أهمية تجربة كافندش في كونها ساعدت في:

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

Phys Aseel

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 .....

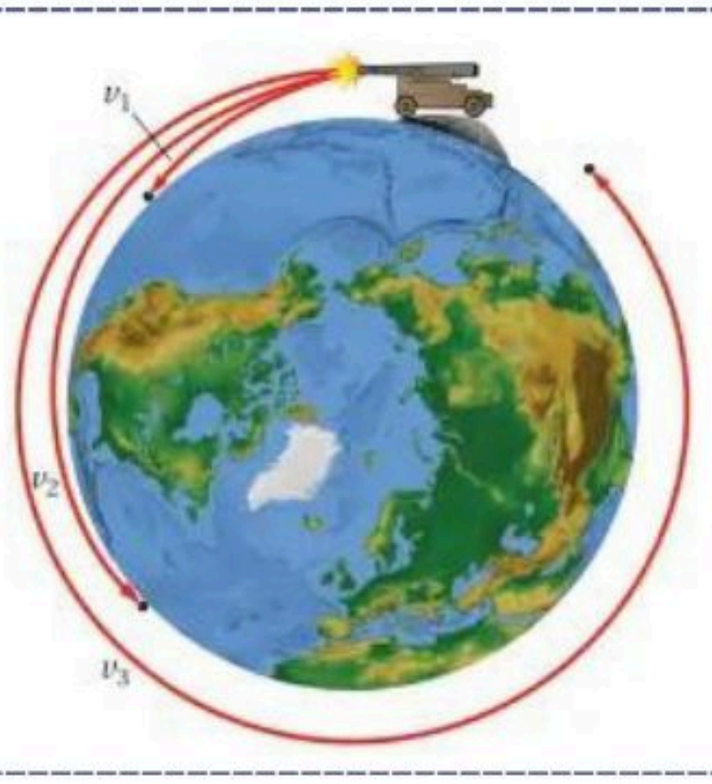
في قانون الجذب الكوني تتناسب القوة F ..... مع مربع البعد r بين مركز الكوكب ومركز الشمس.

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 $5.97x10^{24}$ kg ونصف قطر الأرض $6.38x10^{6}$ 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

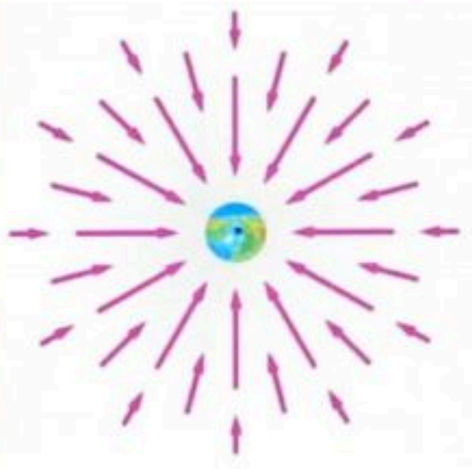
$$g = \frac{Gm}{r^2}$$

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

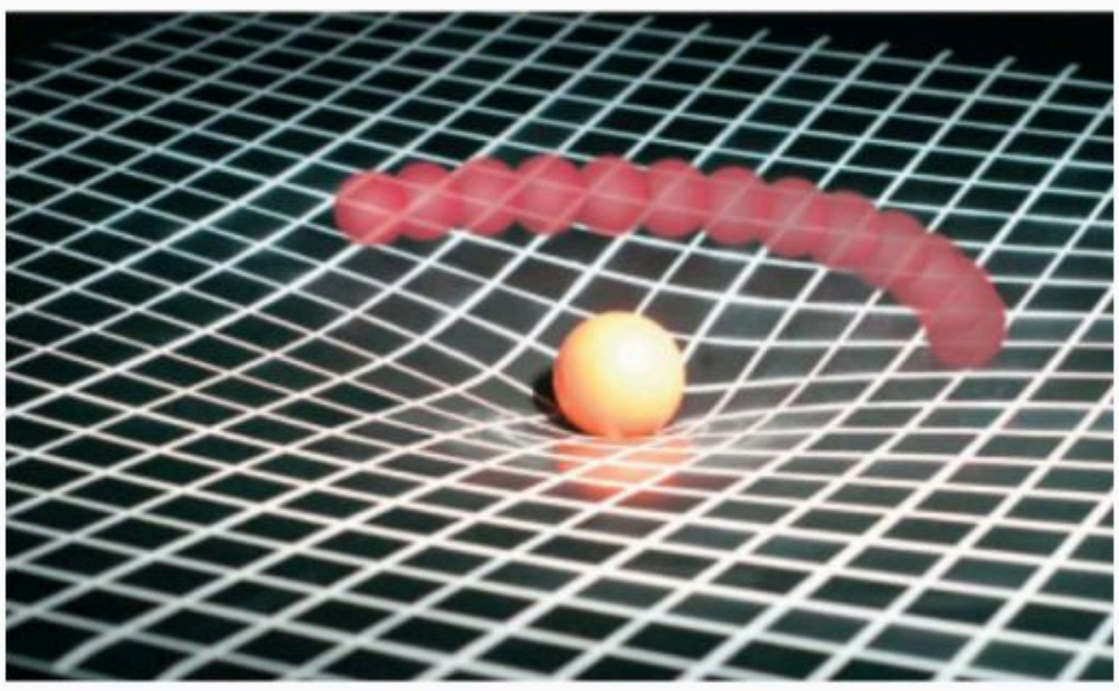
$$m_{\text{الجاذبية}} = \frac{r^2 F_{\text{الجاذبية}}}{Gm}$$

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)**

حل بنفسك

تدريبات إضافية

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-

Phys Aseel

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 ✧

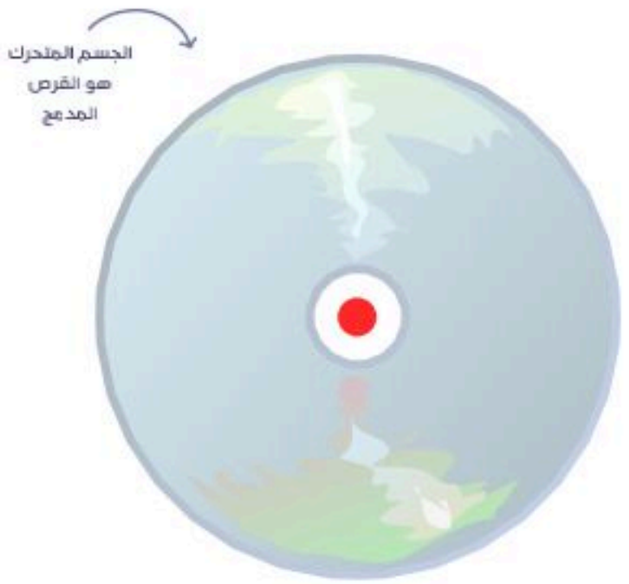
عند دوران جسم صلب فإن كلًّا من الإزاحة والسرعة والتسارع الزاوي يرتبط مع الإزاحة والسرعة والتسارع الخطي عند أي نقطة على الجسم بالمعادلات الآتية

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

@physicsaseel

تابع القناة من هنا!

الحركة الدورانية



محور الدوران داخل الجسم

هل تستطيع التفرقة بينهم؟

للكرة الأرضية حركة دائرية ودورانية معا

معلومة

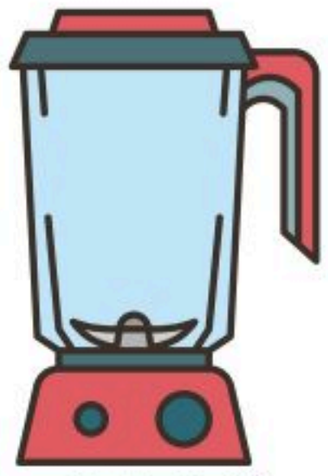
الحركة الدائرية

محور الدوران خارج الجسم

ملحوظة النقطة الحمراء تدل على محور الدوران

من الأمثلة على الأجسام التي تتحرك حركة دورانية

مفصلات الباب



شفرات خلاط العصير

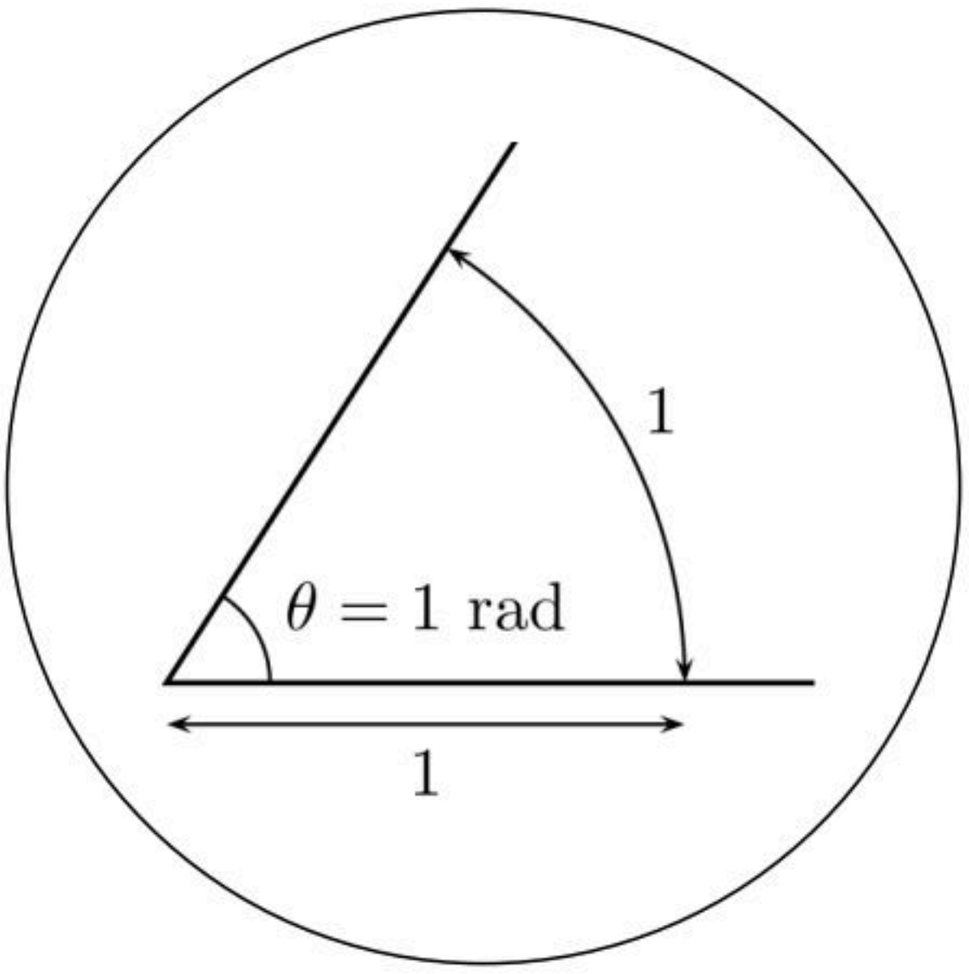
حل بنفسك من الأمثلة على الأجسام التي تتحرك حركة دورانية .....

ما هو الراديان؟

مصطلح

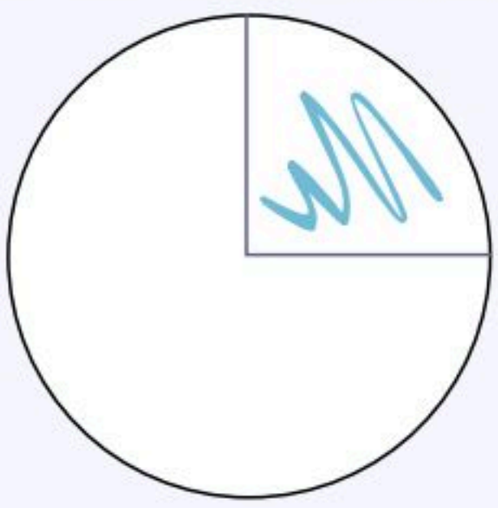
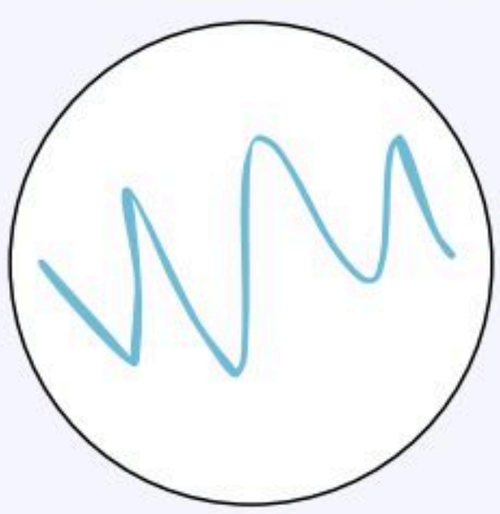
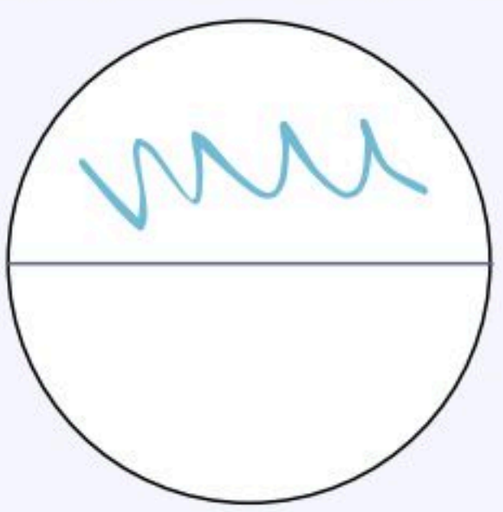
الراديان: وحدة قياس للزوايا

الراديان هي وحدة قياس الزوايا المعتمدة ضمن النظام الدولي للوحدات



تنبه

- يُكتب اختصارًا rad ، ولكن ننطقه راديان
- اتجاه الدوران موجب اذا كان عكس عقارب الساعة، والعكس

90°	360°	180°
		
$\pi/2$ 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

التسارع الزاوي

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

تقاس بـ:

rad/s

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 1.85m/s^2 ، والتسارع الزاوي لإطاراتها 5.23rad/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

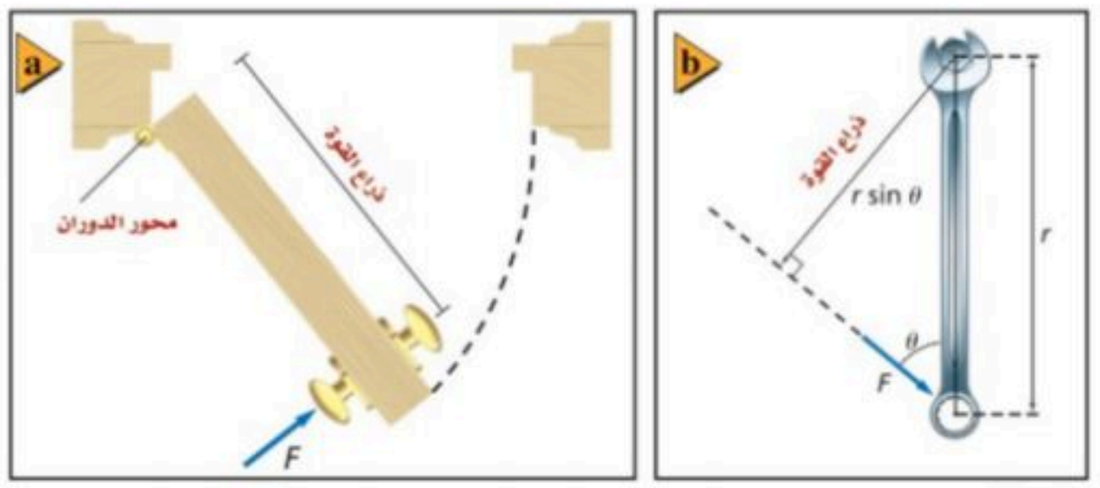
تعادل 180° بالراديان: .....

$\frac{1}{2\pi}$ 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

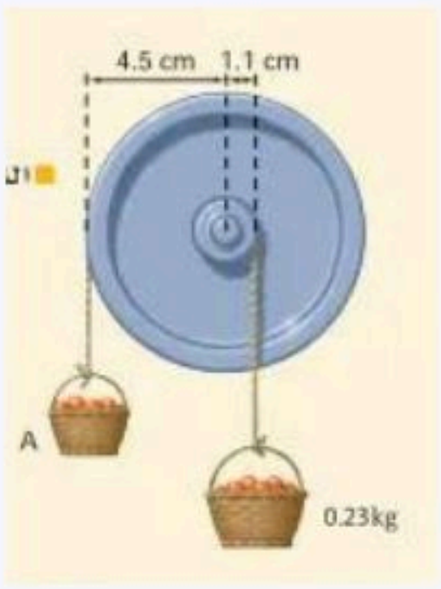
$\tau1+\tau2=0$ أو

$Fgr1-Fgr2=0$

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

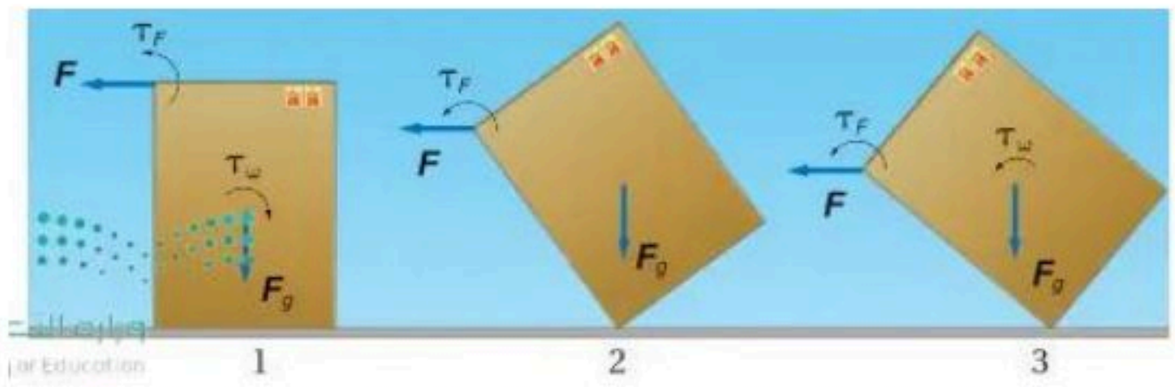
حل بنفسك هل مركز كتلة الانسان ثابت؟

.....

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 ا**لعزوم** 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

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

يقاس بـ: kg.m/s

$$p = mv$$

الدفع

يقاس بـ: N.s

$$F\Delta t$$

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

راجــع معلـوماتـك

هامش الملاحظات

تابع القناة من هنا!

مصطلح

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

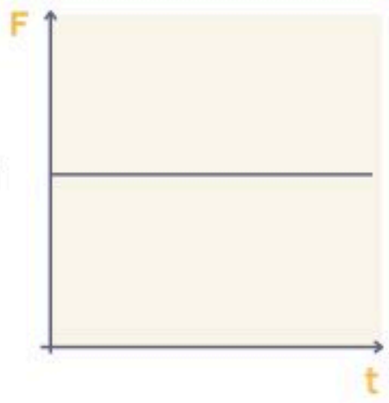
قانون الدفع

$F\Delta t$

يقاس بـ: N.s

الدفع يساوي المساحة تحت منحنى العلاقة البيانية للقوة مع الزمن

القوة ثابتة



الدفع يساوي $F\Delta t$

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

المحورx

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

المحورy

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

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!

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

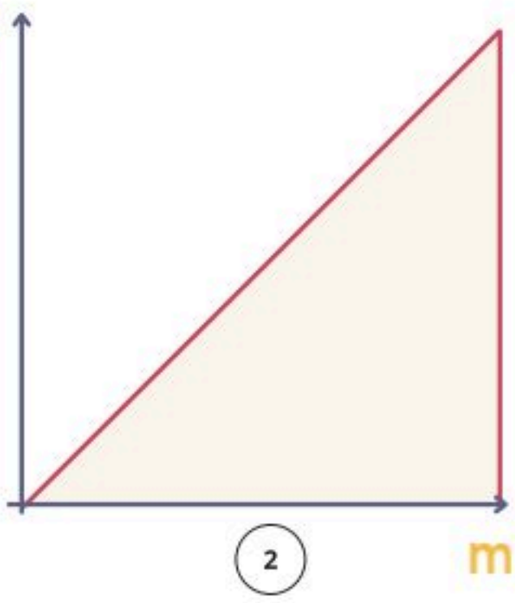
يمكن إيجاد الدفع الموجود في الصورة عير القانون:

.....

- 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

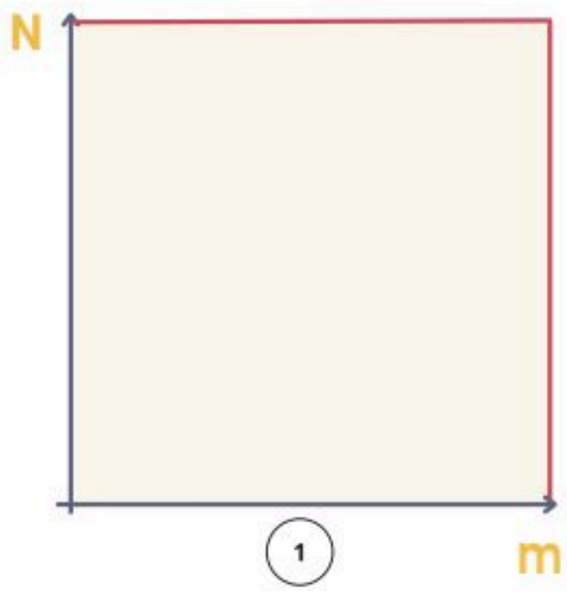
المساحة تحت المنحنى البياني (القوة - الازاحة) **تساوي** الشغل الذي تبذله تلك القوة حتى لو تغيرت



$W=1\backslash 2\ Fd$

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 1.20×10^4 N، احسب قدرة المحرك بوحدة kW

المعطيات والمطلوب

$t = 15s$

$F = 1.2 \times 10^4 N$

$d = 9 m$

$P = ?$

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

$F = 4.5 N$

$d = 0.150 m$

$m = 105 g$

$W = ?$

$\Delta KE = ?$

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 والسـرعة

$$P=Fv$$

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

$t=15s$

$F=1.2x10^4\ N$

$d=9\ m$

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

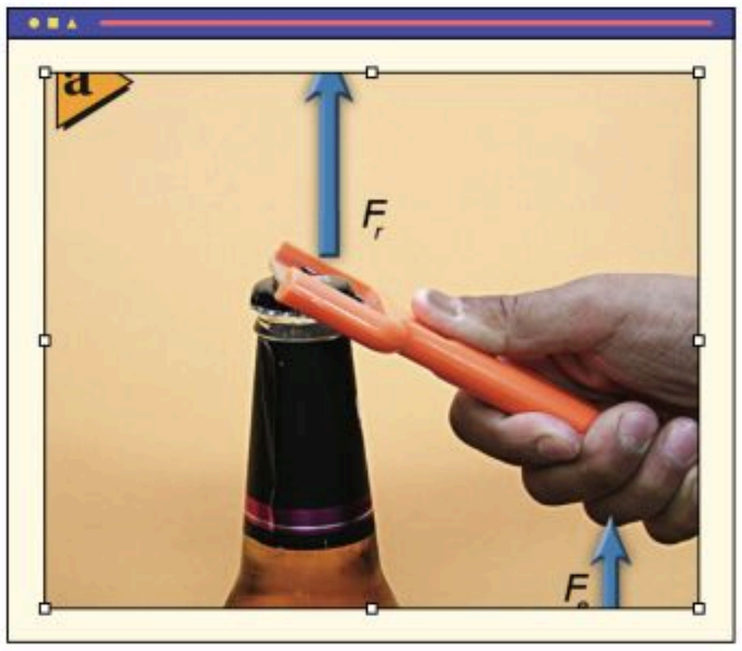
حل بنفسك

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

الفائدة الميكانيكية: $MA = \frac{F_r}{F_e}$

★ 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

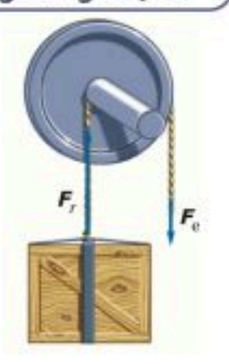
نظام البكرات

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

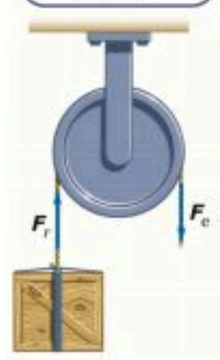
مجموعة الآلات البسيطة

عددها 6

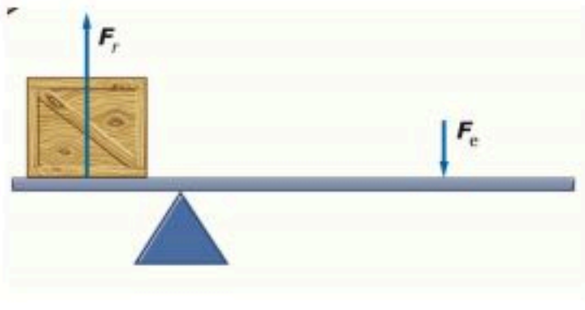
العجلة والمحور



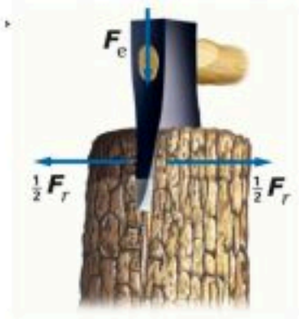
البكرة



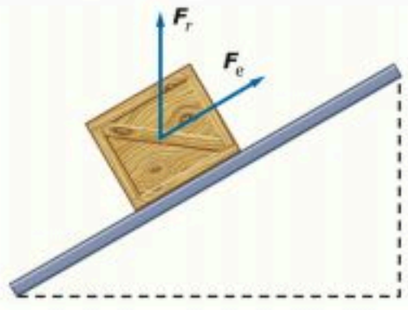
الرافعة



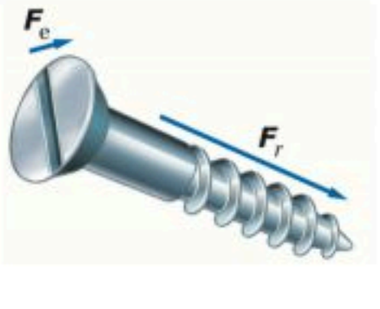
الوتد والإسفين



المستوى المائل



البراغي



Phys Aseel

مصطلح

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

حل بنفسك نوع الأداة في الصورة أدناه:

.....

الفـائِـدة المـيكانيكيّـة MA لِـ

$$MA = MA_1 \times MA_2$$

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

للآلة البسيطة الأولى — للآلة البسيطة الثاني

الفـائِـدة المـيكانيكيّـة المثاليّـة IMA لِـ

$$IMA = IMA_1 \times IMA_2$$

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

للآلة البسيطة الأولى — للآلة البسيطة الثاني

أو

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

? 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 Aseel

تطبيق على القـوانين

تطبيق مباشر

? س احسب كفاءة آلة فائدتها الميكانيكية 0.6 وفائدتها المثالية 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 البشرية المفاصل المتحرّكة بين العظام تمثل: .....

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

حل بنفسك

Phys Aseel

4-1 الأشكال المتعددة للطاقة

نموذج لنظرية الشغل والطاقة:

- تشبه فرضية الشغل والطاقة تتبع انفاق المال.

1. اذا **بذل المحيط الخارجي** شغلا على النظام, **تزيد طاقة النظام**. مثل: إذا اعطاني احد نقود تزيد نقودي.
2. إذا **بذل النظام** شغلا على المحيط الخارجي, **تقل طاقة النظام**. مثل: انفاق النقود فتقل نقودي.

الطاقة الحركية: $k = \frac{1}{2}mv^2$ $w = \Delta KE$ $w = FD$ الوحدة: **جول**

أنواع الطاقة الحركية	
طاقة حركية خطية	**طاقة حركية دورانية**
العوامل المؤثرة: 1. الكتلة. 2. السرعة الخطية (v) .	**العوامل المؤثرة:** 1. الكتلة. 2. السرعة الزاوية (ω) . 3. توزيع الكتلة.

أنواع طاقة الوضع (الكامنة - المختزنة):

1. طاقة كيميائية في الغذاء ووقود السيارة.
2. طاقة النابض المرونية.
3. طاقة الوضع الجاذبية.
4. الطاقة السكونية.

طاقة الوضع الجاذبية طاقة مختزنة نتيجة قوة الجاذبية بين الأرض والجسم.

- **قانون طاقة الوضع الجاذبية:** $PE = mgh$ (ارتفاع h)

مستوى الاسناد هو المستوى الذي تكون فيه طاقة الوضع تساوي الصفر.

* طاقة الوضع الجاذبية = شغل الجاذبية ولكن بتغيير الاشارة

طاقة الوضع المرونية طاقة مختزنة في الجسم نتيجة تغيير شكل الجسم.

- **مثل:** طاقة مخزنة في نابض, الاوتار, الاسفنج, المطاط. (أو أي شيء مرن).

الطاقة السكونية قانونها: $E_0 = mC^2$ حيث C هي سرعة الضوء و$=3x8^{10}$ ما عليها تطبيقات ولا نحفظ سرعة الضوء.

علل: خشب الخيزران لا يخزن طاقة وضع كبيرة. لأنه قليل المرونة.

علل: قضبان الألياف الزجاجية (الزانة) قابلة أكثر لتخزين طاقة الوضع. لأنها عالية المرونة.

4-2 حفظ الطاقة

الطاقة الميكانيكية مجموع الطاقة الحركية وطاقة الوضع للجسم.

$E = KE + PE$ E = طاقة ميكانيكية

قانون حفظ الطاقة لأي نظام مغلق ومعزول لا تفنى الطاقة ولا تستحدث إلا باذن الله, أي يبقى مقدارها ثابت.

$$E_i = E_f$$

تطبيقات وامثلة على حفظ الطاقة:

1. **سطح مائل (أملس)** يعني الاحتكاك صفر دامه املس.
أقصى طاقة وضع في اعلى المنحدر = اقصى طاقة حركية في أسفل المنحدر
$$\frac{1}{2}\cancel{m}v^2 = \cancel{m}gh$$
2. **حركة البندول.**
اقصى PE وKE=0 في اعلى نقطة, اقصى KE و PE=0 في أسفل نقطة عند الاسناد.
3. **التزلج.**

فقدان الطاقة الميكانيكية: تفقد الطاقة الميكانيكية بفعل الاحتكاك على شكل طاقة حرارية وطاقة صوتية.

تحليل التصادمات: انظري الكتاب ص118 (اتوقع الرسمة).

التصادمات:

1. **التصادم فوق المرن أو الانفجاري.** $KE_f > KE_i$
2. **التصادم المرن.** $KE_f = KE_i$
3. **التصادم العديم المرونة.** $KE_f < KE_i$

ما الفرق بين الزخم والطاقة الحركية؟		
القانون	P=mv	$KE=\frac{1}{2}mv^2$
نوع الكمية	متجهة	قياسية
ما يسببه في التصادم	إيقاف	ضرر (تحطم)
	دائما محفوظ	محفوظ في التصادم المرن فقط

*** كل الطاقات كميات قياسية.**

5-1 درجة الحرارة والطاقة الحرارية

الطاقة الحرارية للجزيئات مقياس لحركة جزيئات الجسم الداخلية.

علل: تمدد البالون المنفوخ عند تعرضه لاشعة الشمس. يمتص البالون طاقة حرارية من الهواء الخارجي فتزيد Ke ثم تزيد V (وهي سرعة الجزيئات) ثم يزيد عدد التصادمات على الجدران فتزيد القوة الدافعة ويتمدد البالون.

علل: ينكمش البالون المنفوخ في الجو البارد. يفقد البالون طاقة حرارية في الهواء الخارجي فتقل KE وتقل V ويقل عدد التصادمات على الجدران فيقل الدفع وينكمش البالون.

الطاقة الحرارية في المواد الصلبة مجموع متوسطي طاقة الوضع والحركية للذرات مضروبة في عدد الذرات.

تعتمد **درجة الحرارة** على **متوسط الطاقة الحركية** للجزيئات في الجسم, بينما تعتمد **كمية الطاقة الحرارية** على **عدد الجزيئات**.

- درجة الحرارة هي متوسط الطاقة, درجة اختبارك هي متوسط مستواك, يعني درجة الحرارة مع متوسط KE, والطاقة الحرارية مع عدد الجزيئات.

الاتزان الحراري الحالة التي يصبح عندها معدلا تدفق الطاقة بين جسمين متساويين ويكون لهما درجة الحرارة نفسها.

انواع المقاييس الحرارية		
موازين منزلية	مقياس بلوري	مقاييس طبية
يتمدد حجم السائل مع ارتفاع درجة الحرارة. كحولي- زئبقي	يعتمد على تغير لون البلورة مع تغير درجة الحرارة.	يعتمد على الدوائر الالكترونية.

انواع التدريج على الميزان الحراري		
	سلسيوس	كلفن	فهرنهايت
غليان الماء	100°C	373°K	
انصهار الجليد	0°C	273°K	

$K \rightarrow C + 273$ $K \rightarrow C - 273$

علل: استخدام مقياس سلسيوس في المسائل العلمية والهندسة غير عملي. لانه يحتوي على درجات سالبة, اذ ان الدرجات السالبة قد توحي بان لجزيء طاقة حركية سالبة.

طرق نقل الحرارة:

1. **طريقة التوصيل:** يتم نقل الحرارة عن طريق تصادم الجزيئات بعضها مع بعض, ويحدث في الحالة الصلبة والسائلة والغازية.
2. **الحمل الحراري:** وهي حركة المائع (السائل أو الغازي) عن طريق اختلاف درجات الحرارة, ويتم في الحالة السائلة والغازية فقط.

- يحدث الحمل الحراري عن طريق اختلاف طبقات الهواء أو الماء في الحرارة بحيث تزيد T الحرارة ويزيد V الحجم وتقل ρ (رو) الكثافة (الطبقة الخفيفة تتحرك للاعلى) والعكس صحيح.

3. **الاشعاع الحراري:** يتم نقل الطاقة فيه عن طريق الموجات الكهرومغناطيسية, ويحدث في الفراغ والسائل والغاز والجامد الشفاف.

الكثافة= $\rho = \frac{m}{v}$ m كتلة v حجم

الحرارة النوعية (C) كمية الطاقة اللازمة لرفع 1kg من المادة 1°C حرارة. (الحرارة النوعية نفسها السعة الحرارية)

كمية الحرارة = $Q = Cm\Delta T$ c حرارة نوعية m كتلة T الفرق في درجات الحرارة

درجة الحرارة النهائية لخليط داخل مسعر: $T_{f=} \frac{C_A m_A T_A + C_B m_B T_B}{C_A m_A + C_B m_B}$

الغرض من المسعر:

1. قياس التغير في الطاقة الحرارية.
2. يوجد نوع منه لقياس التفاعلات الكيميائية ومحتوى الاطعمة من الطاقة.

مبدأ عمل المسعر: يعتمد مبدأ عمله على مبدأ حفظ الطاقة.

انواع الكائنات الحية من حيث درجة حرارة اجسامها	
كائنات حية متغيرة درجة الحرارة	**كائنات حية ثابتة درجة الحرارة**
هي الكائنات التي تغير درجة حرارة اجسامها بتغير درجة حرارة الجو المحيط بها. مثل: السمك, السحالي, الضفادع, الحشرات.	هي التي تبقى درجة حرارة اجسامها ثابتة ولا تتغير مع تغير الجو المحيط بها. مثل: الثديات, الطيور.

5-2 تغيرات حالة المادة وقوانين الديناميكا الحرارية

درجة الانصهار هي درجة ثابتة تتحول فيها المادة من الحالة الصلبة إلى السائلة.

الحرارة الكامنة للانصهار (Hf) كمية الحرارة اللازمة لتحويل 1kg من المادة الصلبة إلى الحالة السائلة.

درجة الغليان درجة حرارة ثابتة تتحول فيها المادة من الحالة السائلة إلى الغازية.

الحرارة الكامنة للتبخير (Hv) كمية الحرارة اللازمة لتحويل 1kg من المادة السائلة إلى الغازية.

علل: تسمى الحرارة الكامنة للانصهار بهذا الاسم. لانها لا تسبب تغير درجة حرارة الترمومتر.

علل: عند صهر الجليد تثبت درجة الحرارة عند الصفر حتى ينصهر باكمله. لان الحرارة تستغل في تفكيك الروابط بين الجزيئات.

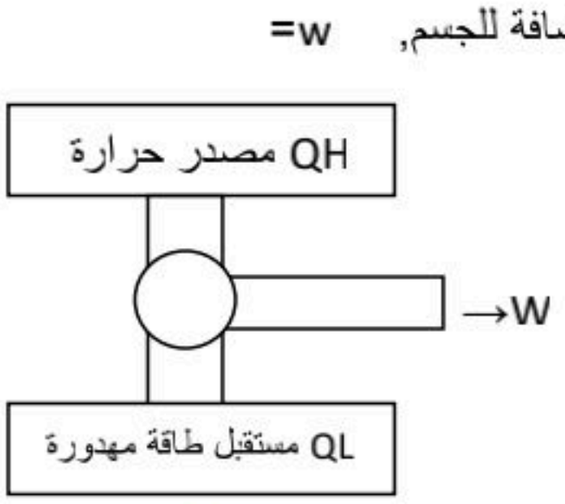
$Q = Cm\Delta T$	$Q_f = mH_f$	$Q_v = mH_v$
كلهم وحدتهم **جول**	انصهار, Hf =الحرارة الكامنة للانصهار	تبخير, Hv = الحرارة الكامنة للتبخير

قانون الديناميكا الاول: $\Delta U = Q - w$ جول u= التغير في الطاقة الحرارية, Q= الطاقة المضافة للجسم, w= شغل بذله الجسم (U هو نفسه Q بس رمز ثاني)

المحرك الحراري اداة تحول الطاقة الحرارية الحرارية إلى طاقة ميكانيكية.

مبدأ عمل المحرك الحراري: تحويل الطاقة الحرارية إلى ميكانيكية.

كفاءة المحرك الحراري: $e = \frac{w}{Q} x100$ $e \neq 100$ لوجود طاقة حرارية ضائعة دائما.



تطبيقات على قانون الديناميكا الاول		
المحرك الحراري	**المبردات**	**المضخة**
تنقل الطاقة من مستودع ساخن إلى	تنقل الطاقة من مستودع بارد إلى	تنقل الطاقة من من مستودع بارد إلى ساخن

بارد وينتج شغل. (تلقائي لانه من حار لبارد) مثل: محرك السيارة.	ساخن عن طريق بذل شغل شغل. (غير تلقائي من بارد إلى حار) مثل: الثلاجة.	عن طريق بذل شغل وفي اتجاهين متعاكسين. مثل: المكيف. شوفي الرسمة في الدفتر حقت البيت

الانتروبي مقياس للفوضى في النظام.

قانون الديناميكا الثاني ينص على ان العمليات الطبيعية تجري في اتجاه المحافظة على الانتروبي الكلي أو زيادته في النظام.

قانون الانتروبي: $\Delta S = \frac{Q}{T}$ Q= كمية الطاقة الحرارية, T = درجة الحرارة ومقاسه دائما بالكلفن.

الوحدة : j/k

العوامل المؤثرة في الانتروبي: درجة الحرارة, الشغل (إذا تغيرت درجة الحرارة). يتناسب الانتروبي طرديا مع الحرارة.