ملخص فيزياء 2 شامل 1446ه

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج السعودية	
موقع المناهج ⇦ المناهج السعودية ⇦ الصف الثاني الثانوي ⇦ فيزياء ⇦ الفصل الثالث ⇦ ملفات متنوعة ⇦ الملف	
تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2025-06-16 13:30:15	
المزيد من مادة فيزياء:	ملفات ا كتب للمعلم ا كتب للطالب ا اختبارات الكترونية ا اختبارات ا حلول ا عروض بوربوينت ا أوراق عمل منهج انجليزي ا ملخصات وتقارير ا مذكرات وبنوك ا الامتحان النهائي ا للمدرس

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني الثانوي

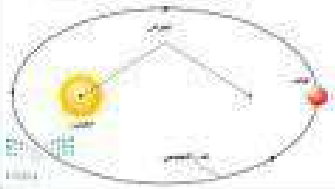
صفحة المناهج السعودية على فيسبوك					
المواد على تلغرام	التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات	

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني الثانوي والمادة فيزياء في الفصل الثالث

1	اختبار نهائي الدور الأول مسارات مع الإجابة
2	ملخص فيزياء شامل مسارات
3	الاختبار العملي النهائي مع الحل
4	مشروع فيزياء ديناميكا الحركة الدورانية
5	أوراق عمل لفصول المقرر

قوانين كبلر

قانون كبلر الأول



مدارات الكواكب إهليلجية، وتكون الشمس في إحدى البؤرتين.

قانون كبلر الثاني

الخط الوهمي من الشمس إلى الكوكب يمسح مساحات متساوية في أزمنة متساوية.

-كلما اقترب الكوكب من الشمس ازدادت سرعته واذا ابتعد تقل سرعته.

قانون كبلر الثالث

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

$$\left(\frac{T_a}{T_b}\right)^2=\left(\frac{r_a}{r_b}\right)^3$$

-يعتمد الزمن الدوري لكوكب على نصف قطر مداره حول الشمس وكتلة الشمس.

الزمن الدوري للكوكب [s]
بعد الكوكب عن الشمس [m]

قانون نيوتن للجذب الكوني (الجذب العام)

الأجسام تجذب أجسامًا أخرى بقوة تتناسب طرديًا مع حاصل ضرب كتلتيهما، وعكسيا مع مربع المسافة بين مركزيهما.

-يستخدم القانون لحساب قوة الجذب بين أي جسمين.

$$F=G\frac{m_1m_2}{r^2}$$

قوة الجاذبية [N] - ثابت الجذب العام [$N.m^2/kg^2$]
كتلة الجسم الأول [kg] - كتلة الجسم الثاني [kg]
المسافة بين مركزي الجسمين [m]

تجربة العالم كافندش

ميزان كافندش

-تمكن من خلالها إيجاد ثابت الجذب الكوني G حيث $G = 6.67\times10^{-11}\ N.m^2/kg^2$.

-تمكن من خلالها أيضا إيجاد كتلة الأرض.

-تستعمل موازين كافندش لقياس قوة الجذب بين جسمين، مثل الذي في الصورة.

الزمن الدوري لقمر صناعي يدور حول الأرض

ملاحظة: الزمن الدوري للقمر الاصطناعي يتناسب عكسيا مع الجذر التربيعي لكتلة الأرض.

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

الزمن الدوري للقمر الصناعي [s] - نصف قطر المدار [m]
كتلة الأرض [kg] - ثابت الجذب العام [$N.m^2/kg^2$]

تسارع الجاذبية الأرضية

ملاحظة: تسارع الجاذبية الأرضية يتناسب طرديًا مع كتلة الأرض وعكسيا مع مربع نصف القطر.

$$g=G\frac{m_E}{r_E^2}$$

تسارع الجاذبية الأرضية [m/s^2] - نصف قطر الأرض [m]
ثابت الجذب العام [$N.m^2/kg^2$] - كتلة الأرض [kg]

تسارع الجاذبية عند ارتفاع مختلف

-كلما ابتعد الجسم عن سطح الأرض فإن تسارع الجاذبية يقل وبالتالي يتقص وزن الجسم أيضا.

$$a=g\left(\frac{r_E}{r}\right)^2$$

تسارع الجاذبية عند ارتفاع مختلف [m/s^2] - تسارع الجاذبية الأرضية [m/s^2]
نصف قطر الأرض [m] - بعد الجسم عن مركز الأرض [m]

مبدأ نيوتن للتكافؤ

زعم نيوتن أن كتلة الجاذبية والقصور متساوية

كتلة القصور

-مقياس لممانعة أو مقاومة الجسم لأي نوع من القوى.

-وهي الكتلة التي تساوي نسبة مقدار القوة المحصلة المؤثرة على التسارع

ميزان القصور
لقياس كتلة القصور

كتلة الجاذبية

تحدد مقدار قوة الجاذبية بين جسمين.

ميزان ذو الكفتين
لقياس كتلة الجاذبية

الحركة الدورانية

الحركة الدورانية

هي حركة التفاف حول مركز الجسم نفسه.
-مثل: حركة قرص CD ، حركة العجلات.
ملاحظة: تدور الأرض حول محورها دورة واحدة كل 24س وعقرب الدقائق كل 60د وهكذا...

وحدات قياس زوايا الدوران			
الوحدة	الرمز	ما تعادله الوحدة	الدورة الكاملة
الدرجة	°	كل درجة تعادل $\frac{1}{360}$ من الدورة الكاملة	360°
الراديان	rad	كل rad يعادل $\frac{1}{2\pi}$ من الدورة الكاملة	2π rad

◄ إشارة الدوران

موجب	الدوران عكس اتجاه عقارب الساعة
سالب	الدوران مع اتجاه عقارب الساعة

ميكانيكا الحركة الدورانية

المصطلح	التعريف	القانون
الإزاحة الزاوية	التغير في الزاوية أثناء دوران الجسم.	#عدد الدورات التي يقطعها جسم حول نفسه. عدد الدورات $= \frac{\theta}{2\pi}$ #ومنها... $\theta = 2\pi \times$ عدد الدورات
السرعة الزاوية	الإزاحة الزاوية لجسم يدور مقسومًا على زمن الإزاحة.	$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$
التسارع الزاوي	التغير في السرعة الزاوية مقسومًا على زمن التغير.	$\alpha = \frac{\Delta\omega}{\Delta t}$

السرعة الزاوية المتجهة [rad/s] - الإزاحة الزاوية [rad]
التغير في الزمن [s] - التسارع الزاوي [rad/s^2]

ربط الحركة الخطية بالزاوية

القاعدة العامة: الزاوي × نصف القطر = الخطي	
الازاحة	$d = r \times \theta$
السرعة	$v = r \times \omega$
التسارع	$a = r \times \alpha$

◄ مثال: ما مقدار السرعة الزاوية لجسم يدور حول محوره بسرعة ثابتة ويكمل 8 دورات في ثانيتين؟

◄ الحل:

عدد الدورات $\times 2\pi = \theta$

$\theta = 2\pi \times 8 = 16\pi$

$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} = \frac{16\pi}{2}$

$\omega = 8\pi$ rad/s

◄ مثال: ما مقدار السرعة الزاوية للحافة الخارجية لإطار سيارة نصف قطرها 0.2m وسرعتها 60m/s؟

◄ الحل:

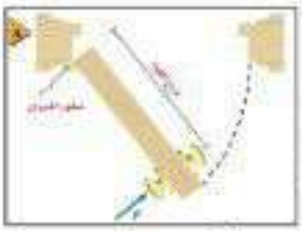
$v = r \times \omega$

$60 = 0.2 \times \omega$

$\omega = \frac{60}{0.2}$

$\omega = 300$ rad/s

العزم



• تعريفه: هو مقياس لمقدرة القوة في إحداث الدوران.
• ذراع القوة (L): المسافة العمودية من محور الدوران حتى نقطة تأثير القوة.
• ملاحظة: كلما ازداد البعد عن محور الدوران (المفصلات) تطلّب قوة أقل لفتح الباب.

◄ قانون العزم

هو حاصل ضرب القوة في طول ذراعها.

$$\tau = FL$$

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

العزم [N·m] - القوة [N] - طول ذراع القوة [m]
نصف قطر محور الدوران [m] - الزاوية بين F و r

#لاحظ أن $L = r\sin\theta$

◄ مثال: ما مقدار العزم المؤثر في برغي ناتج عن قوة مقدارها 26N تؤثر عموديا في مفتاح شد طوله 0.5m ؟

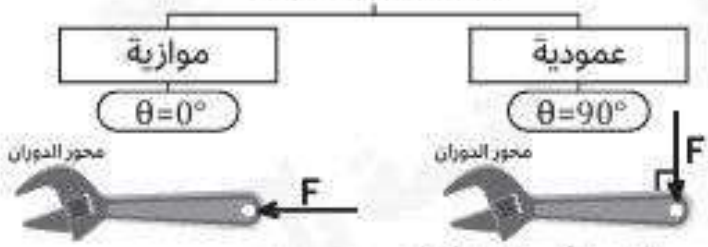
◄ الحل:

$\tau = Fr\sin\theta$

$\tau = 26 \times 0.5 \times \sin 90$

$\tau = 13$N·m

زاوية تأثير القوة



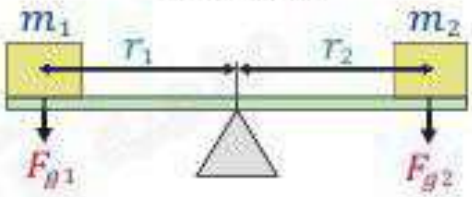
يكتسب الجسم أكبر عزمًا بأصغر قوة ممكنة عند التأثير عموديًا عليه عند أبعد نقطه عن محور الدوران

عند التأثير بقوة بشكل موازي لمحور دوران الجسم، فإن العزم ينعدم.

محصلة العزوم

في الأرجوحة الأفقية:
القوة المؤثرة هي قوة الجاذبية والعزم يكون متساوي للجسمين.

الأرجوحة الأفقية



استنتاج القانون

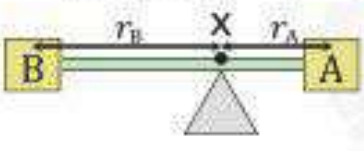
$\tau_1 = \tau_2$

$F_1 r_1 = F_2 r_2$

$m_1 g r_1 = m_2 g r_2$

$m_1 r_1 = m_2 r_2$

◄ مثال: لكي تتزن المجموعة في الشكل الآتي يجب أن يكون؟



◄ الحل: من القانون أعلاه

$m_A r_A = m_B r_B$

#العلاقة عكسية بين نصف القطر والكتلة#
بما أن $m_A > m_B$ بالتالي $r_A < r_B$
← لذلك لتتزن المجموعة يجب أن تكون كتلة الجسم A أكبر من B وأقرب للنقطة X.

الاتزان والدفع والزخم

الاتزان والاستقرار

مركز الكتلة:

نقطة في الجسم تتحرك بنفس الطريقة التي يتحرك بها الجسيم النقطي.

-لاحظ: يكون مسار مركز الكتلة في مفتاح الشد خطًا مستقيمًا...

الاستقرار

يعد الجسم في حالة استقرار إذا احتاج إلى قوة خارجية لقلبه أو تحريكه، ويكون الجسم متزن كلما...

- قاعدة الجسم عريضة

وكلما قلّت الزوايا يزيد الاستقرار

- مركز الكتلة فوق القاعدة

يقطع الخط المستقيم المار بمركز الكتلة جزء من القاعدة

◄ ملاحظات

- كلما قل الارتفاع ينخفض مركز الكتلة ويزيد الاستقرار، والعكس.
- اذا كانت القاعدة ضيقة ومركز كتلة الجسم مرتفعة فهو مستقر، الا أن أي قوّة صغيرة تؤثر عليه تجعله ينقلب.

شرطا الاتزان الميكانيكي

1	الاتزان الانتقالي	محصلة القوى المؤثرة في الجسم = صفر.
2	الاتزان الدوراني	محصلة العزوم المؤثرة في الجسم = صفر.

- الجسم المتحرك في مسار دائري بسرعة ثابتة المقدار غير متزن، لأن اتجاه السرعة متغير.

القوى الوهمية في الأطر المرجعية الدوّارة

(سبب القوتين يعود أساسًا إلى القصور الذاتي)

- القوة الطاردة المركزية: قوة تبدو وكأنها تسحب الجسم المتحرك إلى الخارج بسرعة دائرية بعيدا عن مركزه
- قوة كوريوليس: قوة تبدو وكأنها تحرف جسم متحرك بخط مستقيم عن مساره

ملاحظة: لا تُطبق قوانين نيوتن على الأطر المرجعية المتسارعة.

الدفع والزخم

الدفع	الزخم
هو حاصل ضرب القوة المؤثرة في جسم ما في زمن تأثيرها.	هو حاصل ضرب كتلة الجسم في سرعته المتجهة.
$I = F\Delta t$ الدفع [N·s] القوة [N] - زمن تأثير القوة [s]	$p = m\Delta v$ الزخم [kg·m/s] الكتلة [kg] - السرعة المتجهة [m/s]
ملاحظة: المساحة تحت منحنى (القوة-الزمن) تساوي الدفع.	ملاحظة: يتناسب الزخم طرديا مع الكتلة والسرعة المتجهة.

نظرية الدفع والزخم

اتجاه الزخم يكون في نفس اتجاه الدفع

$$I = \Delta p$$
$$F\Delta t = m\Delta v$$

الوحدة متطابقة للدفع والزخم
kg·m/s

تطبيق عملي: أنظمة الأمان في السيارات الحديثة مثل الوسائد الهوائية، حيث توفر الدفع المطلوب، وتقلل القوة عن طريق زيادة زمن تأثيرها (علاقة عكسية)، وتوزع القوة على مساحة أكبر مما يقلل من احتمال حدوث الإصابات.

أنواع التصادمات

جميع التصادمات يُحفظ فيها الزخم (لأنه ينتقل من جسم لآخر).

- تصادم فوق مرن: $KE_{بعد} > KE_{قبل}$ — الطاقة الحركية بعد التصادم أكبر من قبل التصادم
- تصادم مرن: $KE_{بعد} = KE_{قبل}$ — الطاقة الحركية بعد التصادم مساوية لقبل التصادم
- تصادم عديم مرونة: $KE_{بعد} < KE_{قبل}$ — الطاقة الحركية بعد التصادم أصغر من قبل التصادم

أنواع الأنظمة

- النظام المغلق: نظام لا يكتسب كتلة ولا يفقدها
- النظام المعزول: نظام محصلة القوى الخارجية المؤثرة فيه تساوي صفر

◄ قانون حفظ الزخم

- زخم النظام المغلق والمعزول لا يتغير.

◄عند تصادم جسمين والتحامهما معًا يصبح لهما نفس السرعة بعد التصادم ($v_{f1} = v_{f2}$) وقانونها كالآتي...

$p_i = p_f$ (حفظ الزخم للجسمين)

$$m_1v_{i1} + m_2v_{i2} = m_1v_{f1} + m_2v_{f2}$$

$$m_1v_{i1} + m_2v_{i2} = m_1v_f + m_2v_f \quad (v_f \text{ عامل مشترك})$$

$$v_f = \frac{m_1v_{i1} + m_2v_{i2}}{m_1 + m_2} \quad \text{(القانون النهائي)}$$

◄ الشغل

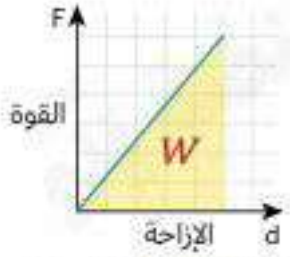
• تعريفه: عملية انتقال الطاقة بالطرائق الميكانيكية.

• وحدته: الجول وتعادل $[kg \cdot m^2/s^2]$.
وتعادل أيضًا [N.m].

• القانون:

$$W = Fd\cos\theta$$

الشغل [J] - القوة [N]
الإزاحة [m] - الزاوية بين القوة والإزاحة



ملاحظة: المساحة تحت منحنى (القوة-الإزاحة) تساوي الشغل.

-ملاحظة: القوة العمودية على اتجاه الحركة لا تبذل شغلا (لأن $\cos 90 = 0$).

أنواع الشغل الأخرى

شغل الجاذبية (عند رفع جسم لأعلى)	شغل الاحتكاك
$W = mgd$	$W = -\mu_k F_N d$
الشغل الذي تبذله الجاذبية... -عند ارتفاع جسم ← سالب -عند نزول جسم ← موجب	الشغل المبذول من قوة الاحتكاك سالب، لأن قوة الاحتكاك عكس اتجاه الحركة

الطاقة وحفظها وأنواعها

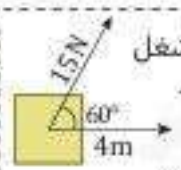
الطاقة الحركية	طاقة الوضع الجاذبية
طاقة الجسم الناتجة عن حركته.	طاقة مختزنة في النظام ناتجة عن قوة جذب الأرض للجسم.
$KE = \frac{1}{2}mv^2$ الطاقة الحركية [J] السرعة [m/s] - الكتلة [kg]	$PE = mgh$ طاقة الوضع [J] - الكتلة [kg] الجاذبية $[m/s^2]$ - الارتفاع [m]
-تتناسب الطاقة الحركية طرديا مع الكتلة ومع مربع السرعة.	-كلما زاد ارتفاع الجسم قلت الجاذبية وزادت طاقة الوضع.
الطاقة الميكانيكية لنظام مجموع الطاقة الحركية وطاقة وضع الجاذبية. $E = KE + PE$	

◄ نظرية الشغل-الطاقة الحركية

الشغل يساوي التغير في الطاقة الحركية.

$$W = \Delta KE$$

◄ مثال: احسب الشغل في الشكل التالي...



◄ الحل:

$W = Fd\cos\theta$
$W = (15)(4)\cos 60$
$W = 30J$

◄ مثال: ما مقدار طاقة الحركة لجسم كتلته 30kg وسرعته 10m/s؟

◄ الحل:

$$KE = \frac{1}{2} \times 30(10)^2$$
$$KE = 1500J$$

بذل الشغل

الحالة	إشارة الشغل	طاقة النظام
إذا بذل المحيط الخارجي شغلًا على النظام	موجبة	تزداد
إذا بذل النظام شغلًا على المحيط الخارجي	سالبة	تنقص

◄ طاقة الوضع المرونية

طاقة الوضع المختزنة في جسم مرن نتيجة تغير شكله.
-مثل: الطاقة المختزنة في الوتر المشدود وعصا الزانة..

◄ حفظ الطاقة في البندول البسيط

قانون حفظ الطاقة:
في نظام معزول ومغلق لا تفنى الطاقة ولا تستحدث الا بإذن الله.

كلما زاد ارتفاع البندول زادت طاقة وضعه ونقصت طاقة حركته

أثناء الهبوط تتحول طاقة الوضع تدريجيًا إلى طاقة حركة، حتى تتحول بالكامل عند أدنى نقطة، وتكون سرعته أقصى ما يمكن وطاقة وضعه = صفر.

عند أقصى ارتفاع، تنعدم طاقة الحركة (لأن السرعة المتجهة تساوي صفرا) وتكون الطاقة الميكانيكية للنظام هي طاقة الوضع.

القدرة

تعريفها:
الشغل المبذول مقسومًا على الزمن اللازم لبذل الشغل.

وحدتها:
الواط (W) وتعادل [J/s] وتعادل أيضا $[kg \cdot m^2/s^3]$.

قوانين القدرة

$P = \frac{W}{t}$	$P = Fv$
$P = \frac{Fd}{t} = \frac{mgd}{t}$	

القدرة [W] - الشغل [J] - الزمن [s]
القوة [N] - السرعة [m/s] - الإزاحة [m]
الكتلة [kg] - الجاذبية $[m/s^2]$

◄ مثال: ما القدرة التي تبذلها رافعة ترفع جسمًا خلال 10s مسافة 3m بتأثير قوة رأسية لأعلى 1500N ؟

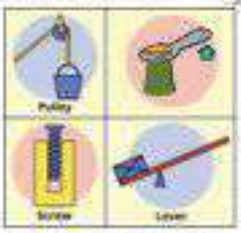
◄ الحل:

$$P = \frac{Fd}{t}$$
$$P = \frac{1500 \times 3}{10} = 450W$$

-ملاحظة: تتناسب القدرة عكسيا مع الزمن عند ثبات الشغل.

الآلات

أدوات تسهل بذل الشغل (لا تغير من مقدار الشغل المبذول) بتغيير مقدار القوة المسببة للشغل أو اتجاهها.

الآلات البسيطة	الآلات المركبة
هي آلة مفردة بسيطة واحدة	تتكون من آلتين بسيطتين أو أكثر
	
مثل: الرافعة - قناحة الزجاجات البكرة - البرغي	مثل: سيارة - دراجة عربة يدوية

الفائدة الميكانيكية

القوة المسلّطة: القوة التي أثرت في الآلة بواسطة شخص ما.
المقاومة: القوة التي أثرت بها الآلة.

الفائدة الميكانيكية المثالية (IMA)	الفائدة الميكانيكية للآلة (MA)
إزاحة القوة (d_e) مقسوما على إزاحة المقاومة (d_r) $IMA = \frac{d_e}{d_r}$	نسبة المقاومة المؤثرة (F_r) إلى القوة المؤثرة (F_e) $MA = \frac{F_r}{F_e}$

• ملاحظات:
1- الفائدة الميكانيكية للآلة أقل من الفائدة الميكانيكية المثالية لها.
2- الفائدة الميكانيكية للآلة المركبة تساوي حاصل ضرب الفوائد الميكانيكية للآلات البسيطة التي تتكون منها.
3- الأشخاص طوال القامة لديهم أنظمة رفع فائدتها ميكانيكية أقل من الأشخاص قصار القامة.

◄ الكفاءة
نسبة الشغل الناتج (W_o) إلى الشغل المبذول (W_i)

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

وتساوي أيضًا:

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

• ملاحظات:
-الشغل المبذول دائما أكبر من الشغل الناتج في الآلات الحقيقية.
-كفاءة الآلة المثالية تساوي 100% (لكن جميع الآلات الحقيقية كفاءتها أقل من 100% بسبب الحرارة).

الطاقة الحرارية

تعريفها: الطاقة الكلية للجزيئات.
(تتناسب الطاقة الحرارية طرديًا مع عدد الجزيئات في الجسم).

درجة الحرارة (T)

ملاحظة: درجة الحرارة تعتمد على متوسط الطاقة الحركية للجزيئات في الجسم ولا تعتمد على عدد الذرات أو عدد الجزيئات في الجسم.
-جزيئات الجسم الساخن طاقتها الحركية أكبر من جزيئات الجسم البارد.

الاتزان ومقاييس الحرارة

الاتزان الحراري:
الحالة التي يصبح عندها معدلا تدفق الطاقة متساويين بين جسمين (تتساوى درجة حرارة الجسمين المتلامسيين).

مقاييس درجة الحرارة	التحويل بين C و K	
	من سيليزية إلى كلفن	$T_k = T_c + 273$
	من كلفن إلى سيليزية	$T_c = T_k - 273$

• الصفر المطلق (0K): أقل درجة في الكون والتي تتوقف فيها الجزيئات عن الحركة ويصبح حجم الغاز = صفر.
• ملاحظة: كل ارتفاع درجة حرارة في السلسيوس يقابله ارتفاع درجة واحدة في الكلفن و 1.8 في الفهرنهايت. (1C = 1K = 1.8F)

طرق انتقال الحرارة

التوصيل الحراري	عملية يتم فيها نقل الطاقة الحركية عند تصادم الجزيئات بعضها ببعض	في الجوامد
الحمل الحراري	انتقال الحرارة نتيجة حركة المائع التي سببها اختلاف درجات الحرارة	في السوائل والغازات
الإشعاع الحراري	انتقال الطاقة بواسطة الموجات الكهرومغناطيسية خلال الفراغ	لا يحتاج الإشعاع لوسط ناقل

الحرارة النوعية

هي كمية الطاقة التي تجب أن تكتسبها المادة لترتفع درجة حرارة وحدة الكتل منها درجة سيليزية واحدة.

◄ كمية الحرارة المكتسبة أو المفقودة..

$$Q = mC\Delta T$$

كمية الحرارة [J] - الكتلة [kg]
الحرارة النوعية للمادة [J/kg·C]
التغير في درجة الحرارة [C]

تعتمد على...
1- كتلة الجسم.
2- الحرارة النوعية لمادة الجسم.
3- التغير في درجة حرارة الجسم.

•المسعر: جهاز يستخدم لقياس التغير في الطاقة الحرارية.

تغيرات الحالة والحرارة

الانصهار	التبخر
• درجة انصهار المادة: درجة الحرارة التي تتغير عندها حالة المادة من الحالة الصلبة إلى السائلة.	• درجة غليان المادة: درجة الحرارة التي تتغير عندها حالة المادة من الحالة السائلة إلى الغازية.
الحرارة الكامنة للانصهار	**الحرارة الكامنة للتبخر**
كمية الطاقة الحرارية اللازمة لانصهار 1kg من المادة... $Q = mH_f$ كمية الحرارة اللازمة للانصهار [J] الحرارة الكامنة للانصهار [J/kg] الكتلة [kg]	كمية الطاقة الحرارية اللازمة لتبخر 1kg من المادة... $Q = mH_v$ كمية الحرارة اللازمة للتبخر [J] الحرارة الكامنة للتبخر [J/kg] الكتلة [kg]

قوانين الديناميكا الحرارية

-الديناميكا الحرارية: علم يدرس الطاقة وتحولاتها في الكون.

القانون الأول (حفظ الطاقة)	القانون الثاني
التغير في الطاقة الحرارية لجسم ما يساوي مقدار كمية الحرارة المضافة إلى الجسم مطروحا منه الشغل الذي يبذله الجسم. ◄ العلاقة الرياضية $\Delta U = Q - W$ ΔU = التغير في الطاقة الحرارية [J] Q = الحرارة المضافة للجسم [J] W = الشغل المبذول [J]	العمليات الطبيعية تجري في اتجاه المحافظة على الإنتروبي الكلي للكون أو زيادته. ◄ الإنتروبي مقياس للفوضى في النظام. $\Delta S = \frac{Q}{T}$ ΔS = التغير في الانتروبي [J/K] Q = كمية الحرارة المضافة للجسم [J] T = درجة حرارة الجسم [J]

من التطبيقات:

1- المحرك الحراري...

أداة قادرة على تحويل الطاقة الحرارية إلى طاقة ميكانيكية بشكل باستمرار (تنتج شغل).

2- المبردات (الثلاجات).

كفاءة المحرك الحراري:

تساوي نسبة الشغل الناتج إلى كمية الحرارة الداخلة.

(لا تصل كفاءة المحركات إلى 100% بسبب الحرارة المفقودة)

ملاحظة: المضخات الحرارية هي مبرد يعمل باتجاهين.