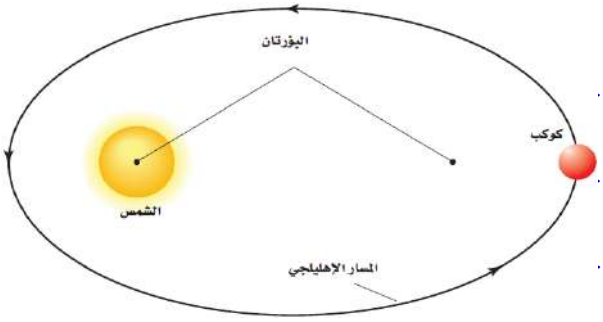
دفتر الطالب .. فيزياء 2 .. مسارات

7-1 حركة الكواكب والجاذبية

Planetary Motion and Gravitation

① اشرح قوانين كبلر الثلاث ؟

◈ قانون كبلر الأول

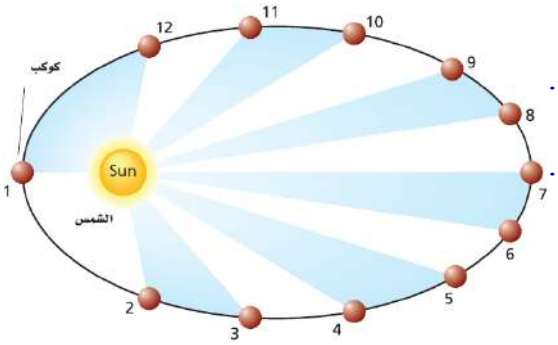


.....

.....

.....

◈ قانون كبلر الثاني



.....

.....

.....

◈ قانون كبلرالثالث

.....

.....

مسائل تدريبية

📖 تدريب : أحسب بُعد القمر الرابع عن المشتري إذا كان زمنه الدوري 16.7 يوم ، علما بأنّ الزمن الدوري لأقرب قمر للمشتري هو 1.8 ويقع على بعد 4.2 وحدات عن المشتري .

.....

.....

.....

.....

📖 تدريب : أحسب الزمن الدوري لقمر اصطناعي موضوع في مدار يبعد 6700 km عن مركز الأرض

إذا علمت أن الزمن الدوري لدوران القمر 27.3 يوم ومتوسط بعده عن مركز الأرض 390000 km .

.....

.....

.....

.....

.....

.....

قانون نيوتن للجذب الكوني

③ ◄ ما نص قانون نيوتن للجذب الكوني ؟ وما صيغته الرياضية ؟

.....

.....

③ ◄ استنتج علاقة الزمن الدوري لكوكب يدور حول الشمس ؟ (الجذب الكوني والقانون الثالث لكبلر)

.....

.....

.....

.....

.....

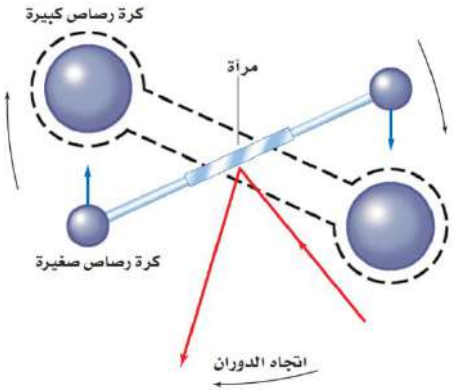
.....

④ ◄ ما دور جهاز كافندش ، وما قيمة الثابت G (ثابت الجذب الكوني) ؟

.....

.....

.....



مسائل تدريبية

يبين الشكل 18–7 جهاز كافندش المستعمل في حساب G. وهناك كتلة رصاص كبيرة 5.9 kg وكتلة صغيرة 0.047 kg، المسافة بين مركزيهما 0.055 m، احسب قوة التجاذب بينهما.

الشكل 18–7

.....

.....

.....

.....

.....

الشكل 8–7

الزمن الدوري لنبتون يدور نبتون حول الشمس في مدار نصف قطره 4.495×10^{12} m، مما يسمح للغازات – ومنها الميثان – بالتكثف وتكوين جوّ كما يوضحه الشكل 8–7. فإذا كانت كتلة الشمس 1.99×10^{30} kg، فاحسب الزمن الدوري لنبتون.

.....

.....

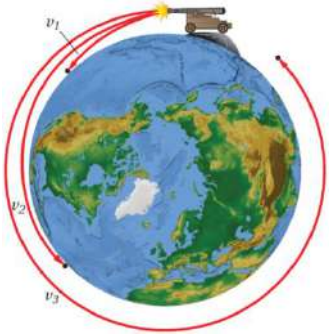
.....

.....

.....

7-2 استعمال قانون الجذب الكوني

Using the Law of Universal Gravitation



① كيف يمكن إطلاق قذيفة أو قمر صناعي ليدور في مدار ثابت؟

.....

.....

.....

② استنتج قانون سرعة دوران القمر في مداره ؟ وزمنه الدوري .

.....

.....

.....

تدريب

استعمل البيانات المتعلقة بعطارد المعطاة في الجدول 1-7 لإيجاد ما يلي.

a. مقدار سرعة قمر اصطناعي في مدار على بُعد 260 km من سطح عطارد.

b. الزمن الدوري لهذا القمر.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

تسارع الجاذبية الأرضية

➤ **يمكن إيجاد تسارع الاجسام الناشئ عن الجاذبية الارضية باستعمال القانون الثاني لنيوتن و قانون الجذب الكوني**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

➤ **ما سبب ظهور روّاد الفضاء في حالة انعدام الوزن بالمركبة الفضائية ؟**

.....

.....

.....

.....

تدريب

مجال الجاذبية كتلة القمر $7.3 \times 10^{22}\ kg$ ونصف قطره $1785\ km$، ما شدة مجال الجاذبية على سطحه؟

.....

.....

.....

.....

.....

مجال الجاذبية - نوعا الكتلة

① ما تفسير نيوتن لتأثير قوة جذب الشمس للأرض ؟

.....

.....

.....

.....

② ما هو المجال الجاذبي :

.....

.....

③ ما الفرق بين كتلة القصور وكتلة الجاذبية ؟

	كتلة القصور	كتلة الجاذبية
التعريف		
القانون		
الاستخدام		

وصف الحركة الدورانية

س / ما الفرق بين الحركة الدائرية و الحركة الدورانية ؟

.....

.....

اذكر ثلاث امثلة على الحركة الدورانية ؟

.....

.....

.....

تقاس زوايا الحركة الدورانية بوحدات مختلفة منها :

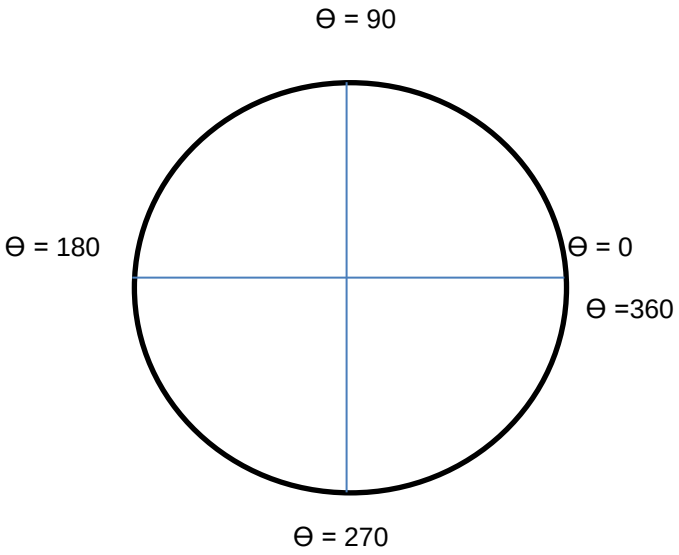
الدرجة : اذا اكمل الجسم دورة واحدة كاملة يكون قد قطع ..... درجة .

أو الردايان (rad) : اذا اكمل الجسم دورة واحدة كاملة يكون قد قطع ..... راديان .

حيث أن الرمز π يسمى ..... وهو عدد ثابت ويساوي ..... درجة.

- في مواضيعنا التالية نستخدم وحدة القياس المفضلة و المعتمدة للحركة الدورانية وهي .....

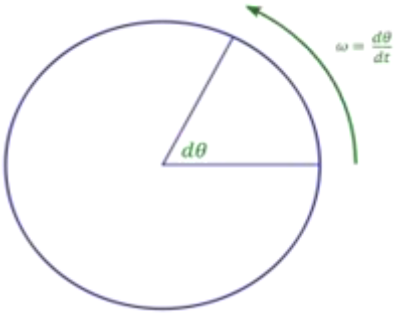
- **انظر الشكل المقابل وقارن بين القياس بالراديان للزوايا الشهيرة :**



الدرجة	الراديـان
0	
360	

الازاحة الزاوية

هي .....



ويرمز لزاوية الدوران بالرمز ..... ويسمى (.....)

وحدة قياس الازاحة الزاوية .....

لاحظ :

إذا كان الدوران عكس عقارب الساعة تكون اشارة زاوية الدوران ..... والعكس صحيح .

العلاقة بين الإزاحة الزاوية ( ) و الازاحة الخطية ( ) :-

$$\theta = \frac{s}{r}$$

حيث :

.....

.....

.....

تدريب :

اذا كان قطر الكرة المستخدمة في فأرة الحاسوب 0.2 m وحركت الفأرة مسافة 0.12 m احسب الازاحة الزاوية للكرة ؟

.....

.....

.....

واجب فصلي :

ما الازاحة الزاوية لعقارب ساعة يد خلال 1 h ؟

a) عقرب الدقائق .....

b) عقرب الثواني .....

c) عقرب الساعات .....

السرعة الزاوية

هي .....

ويرمز للسرعة الزاوية المتجهة بالرمز ..... ويسمى .....

ويعبر عنها بالمعادلة التالية :

حيث :-

..... وتقاس بـ .....

..... وتقاس بـ .....

..... ويقاس بـ .....

∴ **وحدة قياس السرعة الزاوية المتجهة** .....

- **العلاقة بين السرعة الزاوية المتجهة ( ) و السرعة الخطية ( ) :-**

تدريب : تدور الأرض دورة كاملة حول محورها خلال 24 h احسب السرعة الزاوية للأرض ؟

.....

.....

.....

واجب فصلي :

نصف قطر الحافة الخارجية لإطار السيارة **45 cm** وسرعته **23 m/s** ما مقدار السرعة الزاوية للإطار ؟

.....

.....

.....

التسارع الزاوي

هو .....

ويرمز للتسارع الزاوي بالرمز ..... ويسمى .....

ويعبر عنها بالمعادلة التالية :

حيث :

..... وتقاس بـ .....

..... وتقاس بـ .....

..... ويقاس بـ .....

∴ **وحدة قياس التسارع الزاوي** .....

- **العلاقة بين التسارع الزاوي ( ) اللحظي و التسارع الخطي ( ) :-**

تدريب : قرص حاسب يدور بسرعة **240 π rad/s** فإذا كان الدوران يبدأ من السكون ويصل لسرعته الفعلية خلال **1.5 s** احسب التسارع الزاوي للقرص ؟

.....

.....

.....

واجب فصلي :

اذا كان التسارع الخطي لعربة نقل **1.85 m/s^2** والتسارع الزاوي لإطاراتها **5.23 rad/s^2** فما قطر الاطار الواحد للعربة ؟

.....

.....

.....

التردد الزاوي

.....

ويرمز للتردد الزاوي : (.....)

ويعطى بالعلاقة التالية .

$$\square$$

حيث :- ..... وتقاس بـ .....

..... ويقاس بـ .....

.....

تدريب :

يدور قمر حول محوره دورة كاملة خلال 28 يوم أحسب زمن دورانه بالثواني ثم احسب تردده الزاوي .

الحل

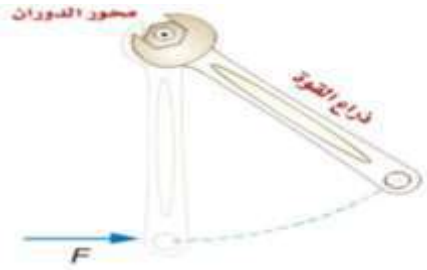
.....

.....

.....

ديناميكا الحركة الدورانية

أي كيف تبدأ الحركة الدورانية وكيف تتغير السرعة الزاوية



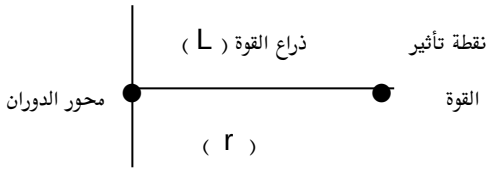
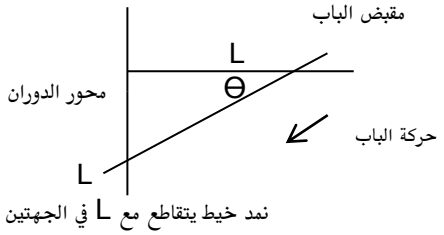
ماهي العوامل المؤثرة في تغير السرعة الزاوية المتجهة :

١ .....

٢ .....

٣ ..... وهو .....

حالات ذراع القوة :

في الحركة	القوة متعامدة مع محور الدوران	القوة غير متعامدة مع محور الدوران
مثال		
الرسم		
العلاقة	ذراع القوة يساوي	ذراع القوة يساوي .....

∴ **مقدرة القوة على احداث دوران حول محور الجسم يسمى** .....

يرمز له ..... **ويسمى** (.....)

مقدار العزم : هو حاصل ضرب ..... في طول ذراعها .

و اذا كانت القوة غير متعامدة مع المحور يصبح القانون :

حيث :-

θ :

تابع العزم

تدريب :

ما مقدار العزم المؤثر في صمولة كفر السيارة و الناتج عن قوة مقدارها 15 N تؤثر عموديا في مفتاح شد طوله 25 cm ؟

.....

.....

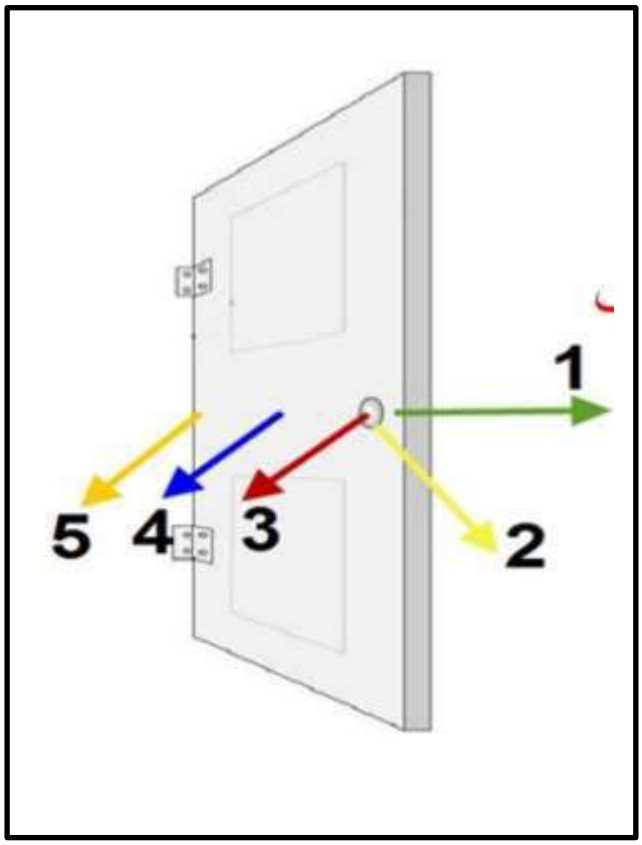
.....

واجب فصلي :

بُذلت عدة قوى على الباب في أماكن مختلفة

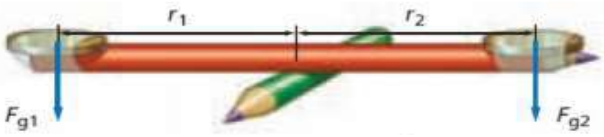
كما هو موضح بالشكل ⟵

ما أصغر قوة تحرك الباب وماهي أكبر قوة تحركه ؟



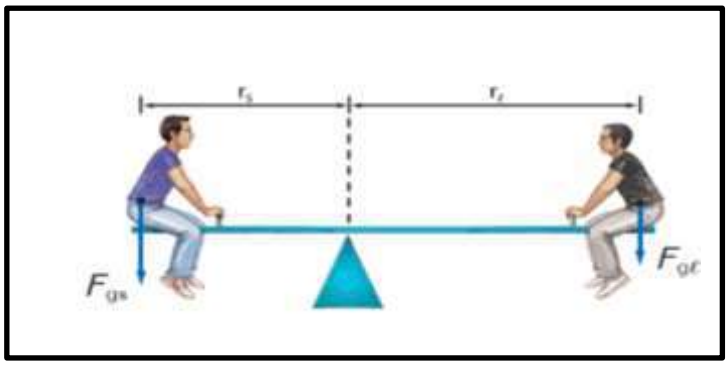
محصلة العزوم

عندما يتزن جسم فإن العزم الأول يساوي العزم الثاني في المقدار و يعاكسه في الاتجاه



عند الاتزان تتساوى العزوم و تصبح محصلتها .....

انظر الشكل المقابل واثبت أن اللوح الأفقي متزن ؟؟



كتلة الشخص الأيمن 65 kg

كتلة الشخص الأيسر 47 kg

طول اللوح 1.20 m

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

س / اذا كان اللوح متزن .. كيف نجعل الجسم يدور ؟

.....

.....

..

الإتـــــــزان

الاجسام الدورانية لها مركز كتلة

س / ماهو مركز الكتلة ؟

.....

تحديد موقع مركز الكتلة :

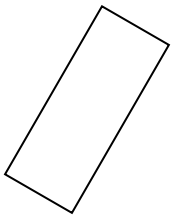
.....

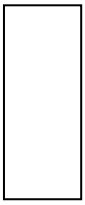
.....

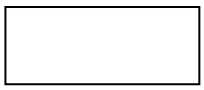
.....

الاستقرار :

يُعد الجسم في حالة استقرار اذا لم تكن هناك قوة خارجية لقلبه او تحريكه .







- كلما كانت قاعدة الجسم عريضة وكان مركز الكتلة ..... فإن الجسم .....
- اذا كانت قاعدة الجسم صغيرة ومركز الكتلة عالياً فإن الجسم ..... الا أن انقلابه يكون .....
- اذا كان مركز الكتلة خارج عن القاعدة يكون الجسم ..... **وينقلب** دون تأثير عزم اضافي .

علل ؟؟

- يكون الانسان اكثر استقرار عندما يقف مستوياً على قدميه ، اما عندما يقف على اصابع قدميه يكون اقل استقراراً ؟

.....

شرطا الاتزان :

يكون الجسم في حالة اتزان ميكانيكي اذا كانت سرعته المتجهة و الزاوية ..... أو ..... .

ولتحقيق ذلك يجب توفر الشرطين التاليين :-

١- .....

٢- .....

القوة الطاردة المركزية :

هي قوة غير حقيقية (ظاهرية) لأنه لا توجد قوة تدفع الجسم الى الخارج ولكننا نشعر بها عندما نكون داخل سيارة تتحرك في مسار دائري بسبب القصور الذاتي للاجسام غير أن القوة الجاذبة المركزية تجبره على الاستمرار في مساره الدائري .

واجب فصلي – تحدي المجموعات –

الزخم وحفظه

اولاً

عند دفع الماصة من أمامك تحتاج لبذل .....

وعندما ندفع سيارة متعطلة من اجل تشغيلها نحتاج ايضا لبذل .....

اذاً ما هو الدفع ؟

.....يرمز له .....

- **استنتاج علاقة بين الدفع و الزخم :-**

من قانون نيوتن الثاني وهو .....

نعوض عن التسارع ($a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$)

فتصبح معادلة نيوتن :

.....

بضرب الطرفين في الوسطين للمعادلة السابقة :

تصبح المعادلة بالشكل التالي :

تذكر أن :-

١ – $F.\Delta t$ هو ..... يقاس بوحدة .....

٢ – الطرف الأيمن يعبر عن .....

تـــــابع

مما سبق دراسته نستنتج كمية فيزيائية جديدة تسمى

الـزخـم ؟

.....

يرمز للزخم بالرمز (.....) ويعطى بالعلاقة التالية :

$$\boxed{\qquad\qquad}$$

حيث :-

V ..... ويقاس بوحدة .....

m ..... ويقاس بوحدة .....

P ..... ويقاس بوحدة .....

تدريب :

تتحرك كرة كتلتها 0.145 kg بسرعة 35 m/s قبل أن تتوقف الكرة احسب زخم الكرة ؟

.....

.....

.....

واجب فصلي :

إذا كان جسم يسير بسرعة 27 m/s منتجاً زخم قدره 4.2 kg.m/s أوجد كتلة هذا الجسم ؟

.....

.....

.....

أثبت .. أيهما له زخم أكبر : ناقلة نفط راسية بثبات في رصيف ميناء أم قطرة مطر ساقطة ؟

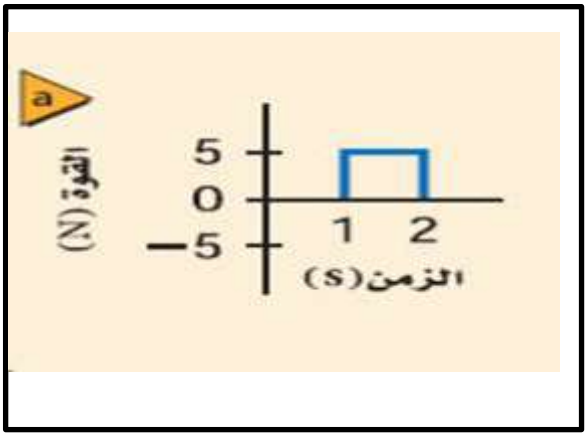
.....

الدفع بيانياً

طريقة إيجاد الدفع بيانياً من خلال تحديد المساحة تحت المنحنى للعلاقة البيانية بين (القوة – الزمن)

تدريب :

احسب مقدار الدفع في الرسوم البيانية التالية ؟



.....

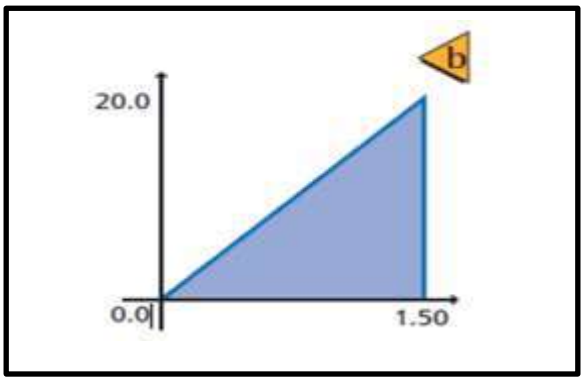
.....

.....

.....

.....

واجب فصلي :



.....

.....

.....

.....

.....

نظرية الدفع و الزخم

الدفع على جسم ما يساوي .....

رياضياً .....

نوجد Δ .....

تصبح المعادلة .....

وهذا ما يسمى (**نظرية الدفع – الزخم**)

معلومات !

١ – القوة غالباً لا تكون ثابتة .

لذلك يتم إيجاد الدفع بإستخدام متوسط القوة المؤثرة في زمن تأثيرها **أو** بإيجاد المساحة تحت منحنى القوة – الزمن .

٢ – الدفع كمية متجهة لأن .....

٣ – الزخم كمية متجهة لأن .....

٤ – الكمية المتجهة هي ..... لذلك يجب الأخذ بالإشارات فالدفع والزخم .

٥ – اتجاه الدفع واتجاه الزخم في اتجاه ..... دائما .

تدريبات رياضية

تدريب :

ضغط سائق سيارة على الفرامل بقوة مقدارها 22 N فتوقفت السيارة بعد مرور 10 s

احسب التغير في زخم السيارة ؟

.....

.....

.....

.....

واجب فصلي :

تتسارع شاحنة نقل كتلتها 5500 kg من 4.2 m /s إلى 7.8 m /s، خلال 15 s وذلك عن طريق تطبيق قوة ثابتة عليها.

a. ما التغير الحاصل في الزخم؟

b. ما مقدار القوة المؤثرة في الشاحنة؟

.....

.....

.....

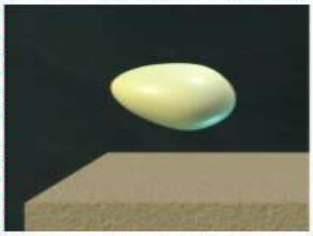
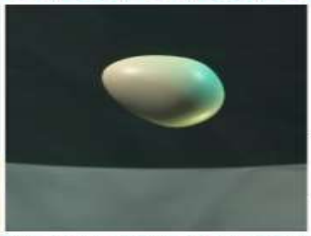
.....

.....

.....

نظرية الدفع–الزخم والحفاظ على الحياة

النشاط 2 :

◈ قارن بين أثر سقوط البيضة على رصيف اسمنتي وعلى وسادة :

المتوقع : _____

السبب : _____

تطبيقات:

◈ فرديا، أجب عن ما يلي :

◈ كيف يمكن التقليل من القوة التي تؤثر بها الأرض على القدم أثناء المشي ؟ _____

◈ هل ينتج الدفع الكبير بسبب تأثير قوة كبيرة في زمن قصير أم قوة صغيرة خلال فترة طويلة ؟ _____

◈ ما الدور الفيزيائي للوسادة الهوائية في السيارات ؟ _____

- يحدث تغير كبير في الزخم عندما يكون .....

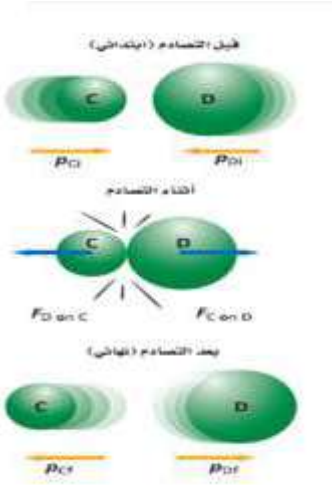
و ذلك عن طريق :-

قوة ..... تؤثر خلال فترة زمنية ..... مثل .....

وقد روعية هذه المفاهيم الفيزيائية عند تصميم أنظمة الأمان في السيارات الحديثة ومن ذلك تزويدها بـ .....

يبحث الطالب عن استخدام هذه النظرية في مجالات اخرى

قانون حفظ الزخم



تصادم جسمين :-

انظر الرسم ⟵

كرتان مختلفتان في الحجم تتحركان بإتجاه بعضهما في مسار واحد

وبسرعتين مختلفتين وعند التصادم حسب قانون نيوتن الثالث ..

.....

- وبعد التصادم يصبح مجموع زخم الكرتين متساوي .

أي أن زخم النظام يكون ..... و .....

وهو مايسمى (.....)

∴ اكتب الصيغة الرياضية لقانون حفظ الزخم .

بما أن مجموع زخم الكرتين ..... يساوي مجموع .....

أي أن .....

بالتفصيل .....

تصبح المعادلة

ما الشروط التي يكون عندها زخم النظام المكون من جسمين محفوظاً ؟

.....

.....

تمارين قانون حفظ الزخم

تدريب :

تحركت كرة كتلتها 0.50 kg بسرعة 6.0 m /s، فاصطدمت بكرة أخرى كتلتها 1.00 kg تتدحرج في الاتجاه المعاكس بسرعة مقدارها 12.0 m /s. فإذا ارتدت الكرة الأقل كتلة إلى الخلف بسرعة مقدارها 14 m /s بعد التصادم فكم يكون مقدار سرعة الكرة الأخرى بعد التصادم؟

.....

.....

.....

تدريب :

اصطدمت سيارتا شحن كتلة كل منهما 3.0×10^5 kg، فالتصقتا معًا، فإذا كانت سرعة إحداهما قبل التصادم مباشرة 2.2 m /s، وكانت الأخرى ساكنة، فما سرعتهما النهائية؟

.....

.....

.....

.....

تدريب :

اصطدمت رصاصة كتلتها 35.0 g بقطعة خشب ساكنة كتلتها 5.0 kg، فاستقرت فيها، فإذا تحركت قطعة الخشب والرصاصة معًا بسرعة 8.6 m /s فما السرعة الابتدائية للرصاصة قبل التصادم؟

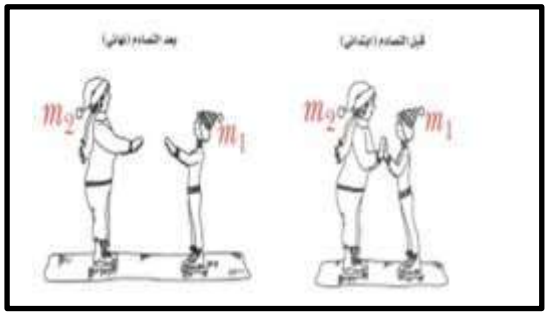
.....

.....

.....

الإرتـــــداد

جسمين كانا في حالة سكون دفع أحدهما الأخر (ارتد) فتحركا في اتجاهين متعاكسين .



بما أن النظام .....

اذاً يمكن استخدام .....

$P_f = p_i$

.....

..... = 0

.....

$\therefore$

يعتبر الإرتداد حالة خاصة لقانون حفظ الزخم

الدفع في الفضاء مثال على .....

تدريب :

ترتبط عربتان احدهما مع الأخرى بخيط يمنعهما من الحركة وعند احتراق الخيط دفع نابض مضغوط بينهما العربتين في اتجاهين متعاكسين ، فإذا اندفعت إحدى العربتين وكتلتها 1.5 kg بسرعة متجهة مقدارها 27 m/s إلى اليسار

ما السرعة المتجهة للعربة الأخرى التي كتلتها 4.5 kg ؟

.....

.....

.....

.....

.....

واجب فصلي – تحدي المجموعات –

الشغل و الطاقة

أولاً الشغل (W) :

س / ما الفرق بين المفهوم العام و المفهوم الفيزيائي للشغل ؟

الشغل العام .....

الشغل الفيزيائي .....

- **مقدار الشغل =** حاصل ..... **المؤثرة في الجسم في** ..... **الجسم .**

الصيغة الرياضية للشغل :-

$$W = F \cdot d$$

حيث :

..... **وتقاس بوحدة (** **)**

..... **وتقاس بوحدة (** **)**

..... **وتقاس بوحدة (** **)** **وتسمى** .....

تدريب :

ما مقدار الشغل المبذول لسحب صندوق مسافة 15 m بواسطة قوة مقدارها 4×10^2 N ؟

.....

.....

.....

.....

ولكن في حالة وجود زاوية بين القوة و الازاحة فإن الشغل يُعطى بالعلاقة التالية :

$$W = F \cdot d \cos\theta$$

الزاوية θ هي : .....

تـــــابـع

ثانياً الطاقة (E) :

وهي .....

* **الطاقة الناتجة عن حركة الجسم تسمى** { ..... } **ويرمز لها بالرمز** ..... .

* **مقدار الطاقة الحركية :** هو حاصل ضرب نصف كتلة الجسم في مربع سرعته .

* **وتعطى بالعلاقة التالية :**

حيث :

..... وتقاس بوحدة ( )

..... وتقاس بوحدة ( )

..... وتقاس بوحدة ( ) وتسمى .....

● نظرية الشغل ــ الطاقة :

إذا بذُل شغل على جسم ما فإن طاقته الحركية .....

أي أن .....

.....

.....

∴ الشغل يساوي .....

حالات حساب الشغل

① اذا كانت القوة F والازاحة d في نفس الاتجاه

Θ =

W =

② اذا كانت القوة متعامدة مع ازاحة الجسم

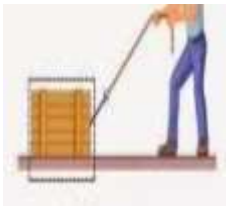
Θ =

W =

و كذلك اذا لم يتحرك الجسم
فإن الشغل يساوي

.....

③ اذا وجدت زاوية بين القوة و ازاحة الجسم



W =

④ اذا كانت القوة F والازاحة d في اتجاهيين متعاكسيين

Θ =

W =

س / متى يكون الشغل موجباً ومتى يكون سالباً ؟

.....

.....

س / ما الفرق بين المحيط و النظام ؟

.....

.....

امـــثـلـــة عـــامـــة

س / في حالة دفع السيارة الى الأمام فأنها تتأثر بعدة قوى . اذكرها ؟ وأي هذه القوى تبذل شغلاً ؟

.....

.....

.....

.....

.....

١- يؤثر طالبان بقوة مقدارها 82 N لدفع سيارة مسافة 35 m مامقدار الشغل الذي يبذله الطالبان على السيارة؟

.....

.....

.....

.....

٢- يتحرك جسم كتلته 100 kg بسرعة مقدارها 4 m/s . أحسب طاقته الحركية ؟

.....

.....

.....

٣- يبلغ ارتفاع الطابق الثالث لمنزل 8 m فوق مستوى الشارع .مامقدار الشغل اللازم لنقل ثلاجة كتلتها 150 kg الى الطابق الثالث ؟

.....

.....

.....

تـــابـــــــع

٤- يبذل شخص شغلاً مقداره 176 J لرفع نفسه مسافة 0.3 m فوق سطح الأرض . كم مقدار كتلة الرجل ؟

.....

.....

.....

.....

٥- يسحب بحار قارباً مسافة 30 m في اتجاه رصيف الميناء مستخدماً حبلاً يصنع زاوية 25^0 فوق المحور الأفقي ما مقدار الشغل الذي يبذله البحار على القارب اذا أثر بقوة مقدارها 255 N في الحبل ؟

.....

.....

.....

.....

٦- متى يكون الشغل معدوم (W = 0) ؟

.....

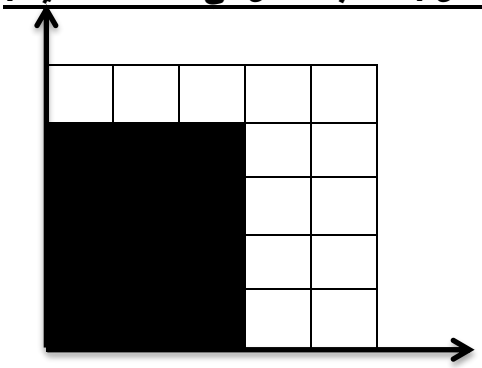
.....

حساب الشغل بيانياً

في حالة وجود رسم بياني لمنحنى القوة – المسافة (F - d) يمكن حساب الشغل بالصيغة التالية :

الشغل بيانياً =

مثال : أحسب الشغل في الحالات التالية :

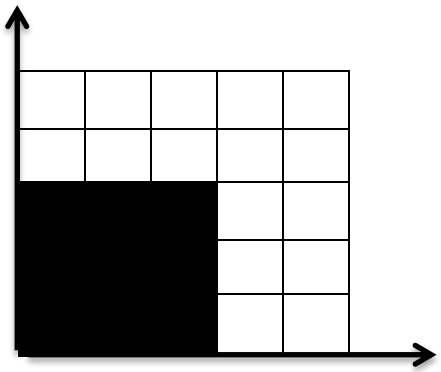


الشغل = مساحة .....

الشغل = ...

∴ W =

W =

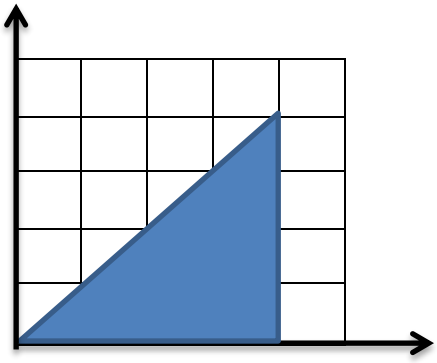


الشغل = مساحة .....

الشغل = ...

∴ W =

W =



الشغل = مساحة .....

الشغل = ...

∴ W =

W =

القـــدرة (P)

تختلف قدرة الاجسام و الالات على إنجاز شغل خلال فترات زمنية

القدرة هي .....

∴

حيث :

..... **وتقاس بوحدة (** **)**

..... **وتقاس بوحدة (** **)**

..... **وتقاس بوحدة (** **) وتسمى** .....

ملاحظة : **الواط وحدة صغيرة لقياس القدرة لذلك تقاس القدرة غالباً بوحدة الكيلو واط kw .**

1 KW = 1000 W

تدريب : جسم قدرته 1850 W كم مقدار الشغل الذي يستطيع انجازه خلال 15 s ؟

.....

.....

.....

واجب فصلي : يرفع مصعد جسم كتلته $1.1x10^3$ kg مسافة 40 m خلال 12.5 s ما القدرة التي يولدها المصعد ؟

.....

.....

.....

س / كيف يمكن ان تكون قدرة الانسان أكبر ما يمكن ؟

.....

الآلات

تعريفها :

.....

هناك نوعان من الألات هما :

١- ..... **مثل** ....

٢- ..... **مثل** ....

- **الشغل الناتج (** ..... **) لا يمكن أن يكون أكبر من** .....(.....)
- **الآله لا تستطيع زيادة الطاقة ولكنها تستطيع زيادة** ..... .

الفائدة الميكانيكية ( ) :

هي نسبة القوة المقاومة (..... F_r) إلى القوة المسلطة (..... F_e) .

- **وتعطى بالعلاقة التالية :**

$$\qquad$$

الفائدة الميكانيكية المثالية ( ) :

تساوي ازاحة القوة المسلطة (..... d_e) مقسومة على ازاحة القوة المقاومة (..... d_r) .

- **وتعطى بالعلاقة التالية :**

$$\qquad$$

- **في حساب الفائدة الميكانيكية الفعلية تم قياس** .....
- **في حساب الفائدة الميكانيكية المثالية تم قياس** .....

الكفاءة (e)

{ كفاءة الآله تساوي الشغل الناتج ..... مقسوم على ..... مضروباً في العدد 100 }

أي أن

- **علاقة الكفاءة بـ الفائدة الميكانيكية و الفائدة الميكانيكية المثالية :**

هي النسبة بين الفائدة الميكانيكية على الفائدة الميكانيكية المثالية مضروبا في العدد 100

∴

- **الآله المثالية كفاءتها ..... 100 %**
- **الآله الحقيقية كفاءتها ..... 100 %**
- **كلما كانت الفائدة الميكانيكية MA قريبه من الفائدة الميكانيكية المثالية MAI تكون كفاءة الآله .....**

مثال على كفاءة الالات

واجب فصلي :

الاطار الخلفي لدراجة هوائية نصف قطره 35.6 cm ونصف قطر ناقل الحركة 4 cm وعندما تسحب السلسلة بقوة مقدارها 155 N فإن حافة الاطار تتحرك مسافة 14 cm فإذا كانت كفاءة هذا الجزء من الدراجة 95 % احسب :

١) مقدار الفائدة الميكانيكية المثالية للاطار و ناقل الحركة .

٢) مقدار الفائدة الميكانيكية MA للاطار و ناقل الحركة .

٣) مقدار قوة المقاومة F_r . (القوة المقاومة هي .....)

٤) مقدار مسافة سحب السلسلة لتحريك حافة الاطار مسافة 14 cm .

الحل

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

● الطاقة الحركية :

طاقة تنتج من ..... ويرمز لها بالرمز (.....) وتعطى بالعلاقة التالية :

$$\square$$

حيث :-

..... ويقاس بوحدة .....

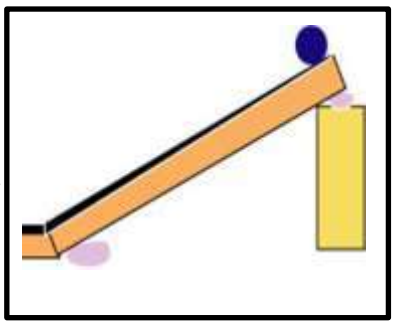
..... ويقاس بوحدة .....

..... ويقاس بوحدة .....

تنقسم الطاقة الحركية الى :

	طاقة حركية خطية	طاقة حركية دورانية
العلاقة الرياضية		
مثال		

واجب فصلي :



حدد الطاقة الحركية لـكرة تتدحرج على مستوى أملس مائل ؟

.....

.....

.....

تدريب : سيارة صغيرة كتلتها **875 kg** زادت سرعتها من **22 m/s** الى **44 m/s** عندما تجاوزت سيارة اخرى .

مامقدار طاقتي حركتها الابتدائية و النهائية ؟ وما مقدار الشغل المبذول على السيارة لزيادة سرعتها ؟

.....

.....

.....

.....

• الطاقة المختزنة :

جميع الاجسام فوق سطح الارض تمتلك طاقة مختزنة . ورمزها .....

وتختزن الطاقة في الاجسام بطرق مختلفة :

	ميكانيكيا	كيميائيا
مثال عليها		

• طاقة وضع الجاذبية :

هي الطاقة الناتجة عن ..... للاجسام . ورمزها ..... وتعطى بالعلاقة التالية :

حيث :-

..... ويقاس بوحدة .....

..... ويقاس بوحدة .....

..... ويقاس بوحدة .....

..... ويقاس بوحدة .....

تدريب :

رفع طالب كتاب كتلته 2.2 kg من فوق سطح طاولة ارتفاعها عن سطح الارض 0.80 m ثم وضعه على رف الكتب الذي يرتفع عن سطح الارض مسافة 2.10 m ما مقدار طاقة الوضع للكتاب بالنسبة الى سطح الطاوله ؟

.....

.....

.....

مستوى الاسناد :-

.....

● طاقة الوضع المرونية :

رمزها ( )

يمكن أن تختزن طاقة الوضع المرونية في جسم نتيجة تغيير شكل الجسم مثل .....

عدد بعض الامثلة على الطاقة المرونية :-

.....

.....

.....

● الطاقة السكونية :

رمزها ( )

الكتلة بطبيعتها هي شكل اخر لطاقة الوضع (اقتراح انيشتاين)

وتعطى بالعلاقة التالية :

$$\qquad$$

حيث :-

..... ويقاس بوحدة .....

..... ويقاس بوحدة .....

..... ويقاس بوحدة .....

قانون حفظ الطاقة

الطاقة ..... ولا ..... من ..... ولكنها ..... من ..... الى .....

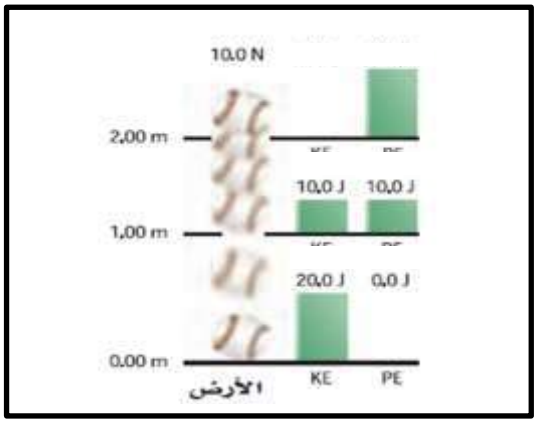
بحيث يبقى مجموع الطاقة الكلي .....

∴ .....

● الطاقة الميكانيكية (E) :-

هي مجموع الطاقة الحركية KE وطاقة وضع الجاذبية PE

أي أن :-



📖 تدريب :

في الشكل المقابل .

نظام مغلق ومعزول مكون من كرة و سطح الارض

احسب طاقة وضع النظام و الطاقة الحركية في الارتفاعات A,B,C

ثم تحقق من قانون حفظ الطاقة ؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

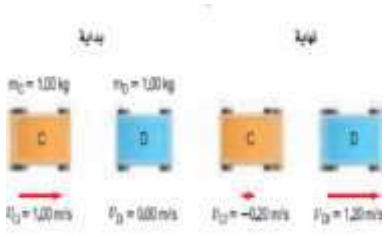
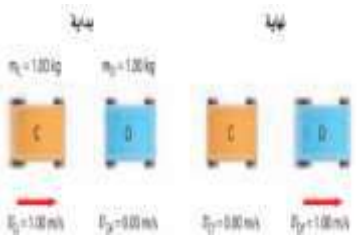
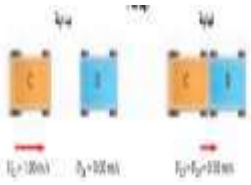
.....

تحليل التصادمات

- تعتمد استراتيجية التعامل مع التصادمات على دراسة حركة الاجسام قبل التصادم وبعده مباشرة .
- اذا كان النظام معزول يجب ان يكون الزخم محفوظ ولكن لا يمكن التقرير فيما اذا كانت الطاقة الحركية محفوظة أم لا .

أنـــــواع الـتـــصـــادمـــات

(انـظـر كتاب الطالب صـــ 116 ـــــ)

	فوق المرن	المرن	عديم المرونة
			
الوصـــــف بعد التصادم			
الزخم			
الطـــاقـة الـــحركـــيـــة KE			

في درس التصادمات
كلمة مـرن لا تعني مرونة المواد المصنوع منها الاجسام !!

واجب فصلي – تحدي المجموعات –

الطاقة الحرارية و درجة الحرارة

* **الديناميكا الحرارية :** .....

أو هي : .....

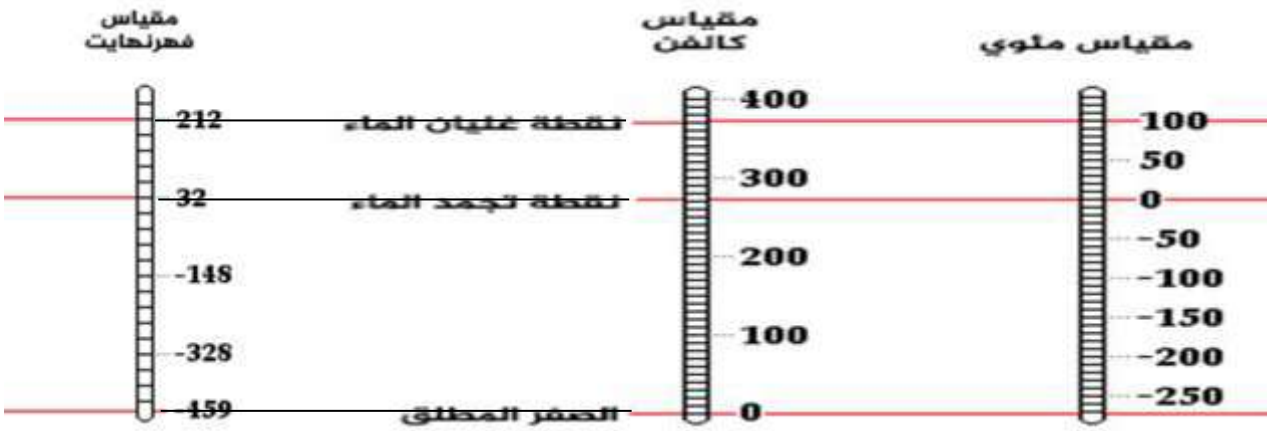
● **الطاقة الحرارية و درجة الحرارة :**

الطاقة الحرارية	درجة الحرارة
تعتمد على . .	تعتمد على

#الاتزان الحراري والقياس الحراري :

* **الاتزان الحراري :** هو.....

* **القياس الحراري (مقاييس درجة الحرارة) :**



يبدأ تدريجه من ..... تم استخدام مقياس الكلفن لحل يبدأ تدريجه من F 32 تجمد الماء

وهي نقطة ..... المسائل الفيزيائية . علل ؟؟ درجة الغليان F 212

ونقطة غليان الماء .... عدد التدريجات 180

تـــابـــــــــع

● **للتحويل من الدرجة المئوية الى درجة الكلفن نستخدم العلاقة التالية :**

$$T_K = \quad +$$

تدريب :

التحويلات حول درجات الحرارة الآتية من سلسيوس إلى كلفن.

a. 28°C　　b. 154°C

c. 568°C　　d. −55°C

e. −184°C

.....

.....

.....

.....

.....

● **الحرارة وتدفق الطاقة الحرارية :**

- عندما يتلامس جسمين مختلفان ..... تنتقل ..... بينهما .
- الحرارة هي .....
- يرمز لكمية الحرارة بالرمز ..... وتقاس بوحدة ..... ويرمز لها بالرمز .....
- إذا كانت Q سالبة القيمة فالحرارة .....

* إذا كانت Q موجبة القيمة فالجسم .....

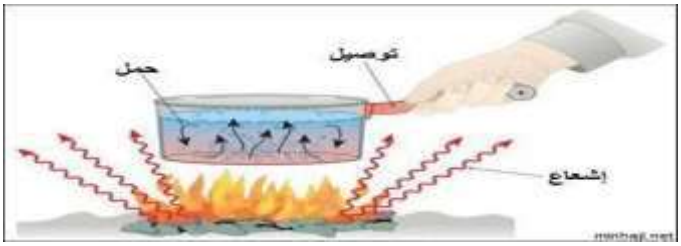
طــرق انتقال الحرارة

- **تعتمد طرق انـتـقـال الحرارة في المواد على ..... المادة نفسها .**

فمثلاً جزيئات المادة :

الـجـامـدة	**الـسـائـلـة**	**الـغـازيـة**
(تهتز .....)	(..... و .....)	(.....)

- تـنـتـقـل الحرارة بثلاثة طرق هي :



انتقال الحرارة بالتوصيل (.....)	**انتقال الحرارة بالحمل** (.....)	**انتقال الحرارة بالإشعاع** (.....)
يحدث في الاجسام	يحدث في الاجسام	يحدث في .....
عندما	عندما	اذا لا يعتمد ..... حيث تعمل الشمس الحارة على نقل الطاقة الحرارية الى الارض الباردة عن طريق .....
مثل	مثل	مثل .....

الحرارة النوعية

هي .....

.....

تقاس الحرارة النوعية بوحدة ..... ويرمز لها بالرمز ..... .

- **مثال** بعد النظر للجدول 1- 5 صـــفحة 143

لرفع درجة حرارة 1kg من الالمنيوم 1kg يجب تزويده بطاقة مقدارها ..... .

● **مقدار الحرارة التي يكتسبها جسم أو يفقدها عند تغير درجة حرارته تعتمد على :**

-1 -2 -3

● **باستخدام المعادلة التالية يمكن حساب كمية الحرارة Q اللازم نقلها لتغير درجة حرارة جسم :**

Q =

تدريب :

تم تسخين مقلاة من الحديد الصلب كتلتها 5kg على موقد نار فارتفعت درجة حرارتها من $295^{0}k$ إلى $450^{0}k$

فما مقدار الحرارة المنتقلة إلى الحديد ؟ (علماً بأن الحرارة النوعية للحديد 450)

.....

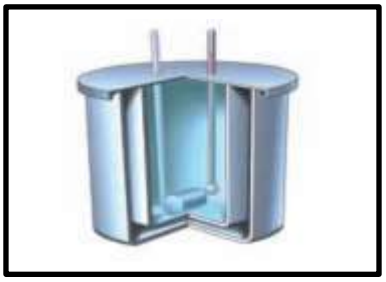
.....

.....

.....

.....

● **المسعر :**



.....

.....

الـــــــية عمله :

حساب التغير في الطاقة الحرارية للمادة المسخنة في المسعر وذلك من خلال الزيادة الحاصلة في درجة حرارة الماء المسعر .

حالات تغير المادة

- **المادة ثلاث أنواع** ....
- **تغير المادة يعني** ..... .
- **تتغير المادة عندما** ..... .

درجة الإنصهار	درجة الغليان	الحرارة الكامنة للإنصهار H_f	الحرارة الكامنة للتبخر H_V
هي الدرجة التي يحدث عندها تغير المادة من الحالة ..... الى الحالة ..... اثناء الانصهار تعمل الطاقة الحرارية المكتسبة على التغلب على القوى التي تربط الجزيئات في الحاله الصلبه	عندما تنصهر الماده الصلبه تماما ..... القوى بين الجزيئات . وتؤدي زيادة الطاقة الحرارية الى..... .... الجزيئات وارتفاع..... ..... السائل زيادة درجة الحرارة يجعل لبعض الجزيئات طاقة كافية لتتحرر من الجزيئات الاخرى وعند درجة حرارة معينه تسمى ..... تتغير حالة المادة من الحالة .....الى الحالة	هي كمية الطاقة الحرارية اللازمة لصهر 1 Kg من المادة ..... وتعطى بالعلاقة التالية : (الحرارة اللازمة لصهر الكتلة الصلبة) ● **ولتجميد السائل الى مادة صلبة يفقد كمية من حرارته مقدارها :** الاشارة السالبة تعني أن الحـ ..... الى	هي كمية الطاقة الحرارية اللازمة لتبخر 1 Kg من المادة ..... وتعطى بالعلاقة التالية : **(الحرارة اللازمة لتبخير السائل)** ● **ولتكثيف البخار الى مادة سائلة يفقد كمية من حرارته مقدارها :** ـــرارة تنتقل من (المادة تفقد حرارتها)

تدريب :

لـــدينا 1.5 kg من الثلج عند درجة $0\ ^0c$ ثم تسخينه إلى الدرجة $70\ ^0c$

ما مقدار الحرارة اللازمة لجعله ينصهر ؟

(اذا علمت ان الحرارة الكامنة لانصهار الثلج 3.34×10^5 j/kg)

.....

.....

.....

.....

ما مقدار الحرارة اللازمة لتسخينه إلى درجة $70\ ^0c$ ؟

(اذا علمت ان الحرارة النوعية للماء 4180 j/kg .˚c)

القانون الأول للديناميكا الحرارية

.....

.....

$\Delta U =$

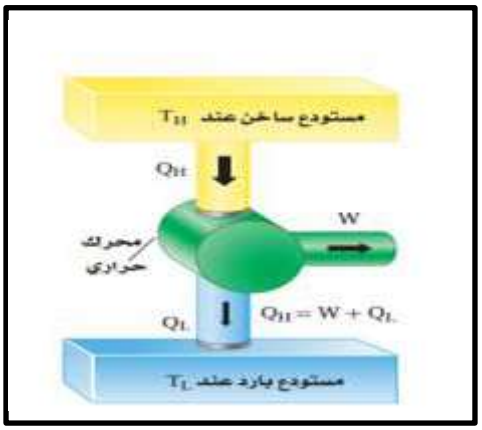
- **ومن الأمثلة على تحويل بعض اشكال الطاقة الى طاقة حرارية :**

....

- **المحركات الحرارية :**

.....

- **الية عمله :**



1 - .....

2 - .....

3 - .....

- **الكفاءة :**

.....

الكفاءة =

علل / لا تصل كفاءة المحركات إلى 100 % ؟

.....

القانون الثاني للديناميكا الحرارية

● **الإنثروبى (ΔS) :**

.....

ويعطى بالعلاقة التالية :

$$\Delta S = \frac{Q}{T}$$

حيث :-

..... ويقاس بوحدة .....

..... ويقاس بوحدة .....

..... ويقاس بوحدة .....

∴ **ينص القانون الثانى للديناميكا على :**

.....

.....

تدريب :

قارن الانثروبي الحاصل في حالات المادة (الماء) الثلاث .

....

واجب فصلي – تحدي المجموعات –

واجب فصلي – تحدي المجموعات –