إعدادية

النجف المهنية للبنين طبيعيات الصف الأول

****

الفصل الأول :- طبيعة المادة .

المادة : هي كل شي يشغل حيز من الفراغ وله كتلة وحجم .

الذرة : هي اصغر جزء من المادة في هذا الكون وهي لا ترى بالعين المجردة .

سؤال :- ما مكونات الذرة ؟ مم تتكون الذرة ؟

تتكون من :

1- النواة : تشغل الجزء المركزي من الذرة وفي داخلها البروتونات (p) والنيوترونات (n) المتعادلة الشحنة .

2- الالكترونات : جسيمات سالبة الشحنة (e) تدور حول النواة .

سؤال :- ما هي أنواع الأواصر أو القوى الموجودة في الحالة الصلبة ؟

1- الآصرة الأيونية 2- الآصرة التساهمية

3- الآصرة المعدنية أو الفلزية 4- الآصرة الثانوية أو(أصرة فأندر فالز) .

قوى التلاصق :- وهي قوى تجاذب بين الجزيئات المختلفة ويختلف مقدارها باختلاف المواد مثل التصاق الماء بالزجاج .

قوى التماسك :- هي قوى تجاذب بين جزيئات المادة نفسها أي جزيئات من النوع نفسه مثل الزئبق .

سؤال :- عدد حالات المادة ؟ ما حالات المادة عددها ؟

1- الحالة الصلبة (solid state):- خواصها :

1- لها شكل ثابت وحجم ثابت .
2- تتحرك الجزيئات حركة اهتزازية حول مواضع استقرارها (موضعية مقيده).
3- القوى الجزيئية كبيرة جداً .
4- المسافات البينية بين الجزيئات صغيرة جداً .

2- الحالة السائلة (Liquid state) :- خواصها :
1- لها شكل متغير وحجم ثابت .
2- حركة الجزيئات انتقالية بحرية اكبر من حركة جزيئات المادة الصلبة .
3- القوى الجزيئية اقل مما هي علية في الحالة الصلبة .
4- المسافات البينية بين الجزيئات تكون اكبر مما هي علية في الحالة الصلبة .

3- الحالة الغازية (Gaseous state):- خواصها :
1- لها شكل وحجم متغيران .
2- حركة الجزيئات انتقالية في جميع الاتجاهات وعشوائية .
3- القوى الجزيئية ضعيفة جداً .
4- المسافات البينية بين الجزيئات كبيرة .

المائع : هي المادة التي تكون فيها قوة التماسك ضعيفة وغير قادرة على حفظ شكل معين .

5- الحالة البلازما (Plasma state):- هي الحالة الرابعة للمادة وهي عبارة عن غاز متأين يحتوي على خليط من أعداد متساوية من الايونات الموجبة الشحنة والالكترونات سالبة الشحنة كالشمس والنجوم .

@@@

الفصل الثاني القياس والوحدات

القياس :- هو عبارة عن طريقة لوصف الاحداث او الاجسام او غيرها عن طريق الارقام باستخدام الادوات المختلفة.

مثل المسطره لقياس الاطوال والمحرار لقياس درجة الحرارة والساعة لقياس الزمن

اخطاء القياس

١- أخطاء الاجهزة وادوات القياس المستعملة

٢- أخطاء شخصية

٣- الاخطاء العشوائية (الاحصائية) .وهي اخطاء تسببها تغيرات الخاصية الفيزيائية المقاسة نفسها كالتغير في درجة الحرارة

وحدات القياس

الكميات الفيزيائية الاساسية هي (الطول ، الكتلة ، الزمن ، درجة الحرارة ، التيار الكهربائي كمية المادة ، شدة الاضاءة)

الكميات الفيزيائية المشتقة هي (القوة ، الطاقة ، الزخم)

وحدات قياس الكميات الاساسية في النظام الدولي للوحدات

الكمية الفيزيائية الإساسية	أسم الوحدة	رمز الوحدة
الطول	متر (meter)	m
الكتلة	كيلوغرام (kilogram)	kg
الزمن	ثانية (second)	s
التيار الكهربائي	أمبير (ampere)	A
درجة الحرارة	كلفن (kelvin)	K
كمية المادة	مول (mole)	mol
شدة الاضاءة	كانديلا (شمعة) (candela)	cd

جدول يمثل اجزاء ومضاعفات (بادئات) النظام الدولي للوحدات

اسم البادئة (prefix)	رمز البادئة	قيمة العمل الأسي
بيتا (peta)	P	10^{15}
تيرا (tera)	T	10^{12}
كيكا (giga)	G	10^{9}
ميكا (mega)	M	10^{6}
كيلو (kilo)	k	10^{3}
مللي (milli)	m	10^{-3}
مايكرو (micro)	μ	10^{-6}
نانو (nano)	n	10^{-9}
بيكو (pico)	p	10^{-12}
فيمتو (femto)	f	10^{-15}

الكميات المقدارية :- هي تلك الكميات التي يلزم لمعرفتها وتحديدها تحديدا تاما معرفة مقدارها فقط مثل الكتلة والزمن والحجم

الكميات المتجهة :- هي تلك الكميات التي يلزم لمعرفتها وتحديدها تحديدا تاما معرفة كل من مقدارها واتجاهها مثل الازاحة والعزم والقوة

&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&

جمع وطرح المتجهات

لنفرض لدينا متجهان $\vec{A}$ و $\vec{B}$ لايجاد محصلة هذان المتجهان

١- عندما يكونان بنفس الاتجاه فان المحصلة $R= A+B$

٢- عندما يكونان بعكس التجاه فان المحصلة $R= A-B$

٣- عندما يكونان باتجاهين متعامدين فان المحصلة $R = \sqrt{A^2 + B^2}$

مثال (1):

يسير جسم (4 m) باتجاه الشرق ثم غير اتجاهه وقطع (3 m) شمالاً. على أي بعد يكون الجسم من نقطة بداية حركته؟

الحل :

نفرض أن كل (1 cm بالرسم يمثل ازاحة مقدارها (1 m). فتكون ازاحة (4 m) شرقاً تمثل بالمتجه ($\vec{A}$) طوله (4 cm) شرقاً وازاحة (3 m) شمالاً تمثل بالمتجه ($\vec{B}$) طوله (3 cm) شمالاً، ويكون المتجهان ($\vec{A}$) و($\vec{B}$) متعامدان (بينهما زاوية مقدارها 90°). وبتطبيق نظرية فيثاغورس نحصل على مقدار المتجه المحصل ($\vec{R}$):

$R^2=A^2+B^2$

$\mathbf{R = \sqrt{A^2 + B^2}}$

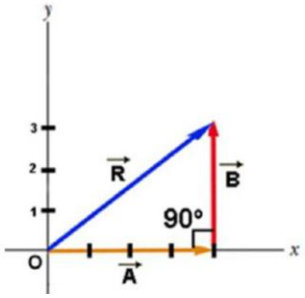
$\therefore \mathbf{R = \sqrt{(4)^2 + (3)^2}}$

$\mathbf{R = \sqrt{16 + 9}}$

$\mathbf{R = \sqrt{25}}$

$\therefore \mathbf{R = 5\ m}$

الجسم سيكون على بعد (5 m) من نقطة بداية الحركة.



أسئلة الفصل

1- أختر العبارة الصحيحة لكل مما يأتي:

1- من الكميات المقدارية هي :

a - القوة b - الازاحة

c - الزخم d - المسافة

2 - من وحدات الطول :

a - cd K - b

c - m mol - d

3 - (1 nm) يساوي:

a - 10^{3} m 10^{-6} m - b

c - 10^{6} m 10^{-9} m - d

4- من الكميات المتجهة هي:

a - الكتلة b - العزم

c - الحجم d - درجة الحرارة

س٢/ املا الفراغات التالية

١- وحدة قياس التيار الكهربائي هي الامبير

٢- mm= 10^{-3}m

٣- وحدة الطول في النظام الكاوسي للوحدات هي cm

س٣/ ضع كلمة (صح) امام العبارة الصحيحة وكلمة(خطا) اما العبارة الخاطئة .ثم صحح الخطا ان وجد

١- من اخطاء القياس هي اخطاء شخصية صح

٢- يعتبر الزخم من الكميات الفيزيائية المشتقة صح

٣- من الوحدات الاساسية في النظام الدولي للوحدات هي القدم (ft) خطا هو m

٤- يعتبر الزمن من الكميات الفيزيائية الاساسية صح

س٤/ مالمقصود بالكميات المقدارية؟

ج - هي تلك الكميات التي يلزم لمعرفتها وتحديدها تحديداً تاماً معرفة مقدارها فقط مثل الكتلة

س٥/ في النظام الدولي للوحدات ماهي وحدة كل من : درجة الحرارة،الكتلة ،كمية المادة

ج/ درجة الحرارة: كلفن (K) ، الكتلة: كيلو غرام (kg)، كمية المادة: مول (mol).

س٦/ متى يكونان المتجهان A و B متساويان ؟

ج / يكون المتجهان ($\vec{A}$) و ($\vec{B}$) متساويان اذا كان لهما المقدار نفسه والاتجاه نفسه (والوحدة نفسها ان وجدت)، بغض النظر عن نقطة بداية كل منهما.

س٧/ مالمقصود الكميات المتجهة :-

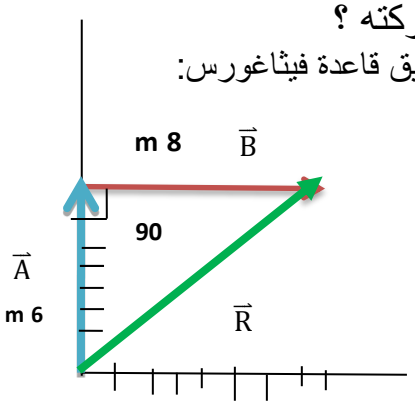
هي تلك الكميات التي يلزم لمعرفتها وتحديدها تحديداً تاماً معرفة كل من مقدارها واتجاهها مثل الازاحة.

مسائل الفصل الثاني

س١/ سار جسم مسافة 6m باتجاه الشمال ثم غير اتجاهه وقطع 8m شرقا على اي بعد يكون الجسم من نقطة بداية حركته ؟

س١/ الجواب وبتطبيق قاعدة فيثاغورس:

$R^2=A^2+B^2$



$R=\sqrt{A^2+B^2}$

$R=\sqrt{(6)^2+(8)^2}$

$R=\sqrt{36+64}$

$R=\sqrt{100}$

$R=10\ m$

فالجسم سيكون على بعد (10 m)

من نقطة بداية الحركة

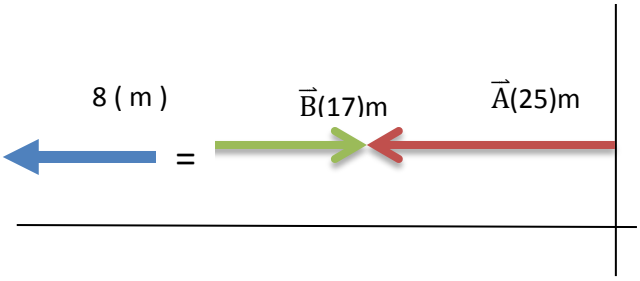
س٢/ سار جسم مسافة 25mغربا ثم غير مساره 17m شرقا . ماهي الازاحة المحصلة للجسم وفي اي اتجاه

س٢/ الجواب

$\vec{A} - \vec{B} = (-\vec{A}) + (\vec{B})$

$-25 + 17 = -8\ m$

الجسم سيكون على بعد (8 m) غرباً



الفصل الثالث الحركة الخطيـــــــــــة

الحركة :- هي التغير المستمر في موضع الجسم لنقطة تعتبر ثابتة

هناك عدة انواع من الحركة (خطية و دائرية ودورانية واهتزازية)

السرعة (V) :- هي المعدل الزمني للازاحة أو هي الازاحة المقطوعة خلال وحدة الزمن . وهي كمية اتجاهية

$$V = \frac{X}{t} \quad m/s$$

التعجيل (a) :- هو المعدل الزمني للتغير في سرعة الجسم

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad m/s^2$$

معادلات الحركة الخطية

$$V_2 = V_1 + at$$

V_2 السرعة النهائية، V_1 السرعة الابتدائية، a التعجيل

$$X = V_1 t + \frac{1}{2} a t^2$$

X الازاحة

$$V_2^{\,2} = V_1^{\,2} + 2aX$$

مثال/ استعمل سائق سيارة الموقف فاعطاها تعجيل مقداره $6m/s^2$ وعند تلك اللحظه كانت سرعة السيارة $30m/s$ جد١- سرعة السياره بعد ثانيتين ٢- الزمن اللازم لكي تتوقف السيارة

$$1- \quad V_2 = V_1 + at$$

$$= 30 + (-6) \times 2 \quad = 30 - 12 = 18\ m/s$$

$$2- \quad 0 = 30 + (-6)t$$

$$t = \frac{-30}{-6} = 5s$$

مثال / طائرة يراد لها الانطلاق في الجو على مدرج طوله 500m مامقدار تعجيلها اذا استغرقت 20 s ومامقدار الانطلاق النهائي

$$1- \quad X = V_1 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$500 = 0 * 20 + \frac{1}{2} a * 20^2$$

$$500 = \frac{1}{2} * a * 400 \quad \rightarrow \quad 500 = 200a$$

$$a = \frac{500}{200} = 2.5\, m/s$$

$$2- \quad V_2 = V_1 + at$$

$$V_2 = 0 + 2.5 * 20 = 50\, m/s$$

معادلات السقوط الحـــــــــر

$V_2 = V_1 + gt$ التعجيل الارضي $g = 9.8\, m/s^2$

$h = V_1 t + \frac{1}{2} g t^2$ الارتفاع الشاقولي $h =$

$V_2{}^2 = V_1{}^2 + 2gh$

مثال/ سقط حجر من جسر فضرب الماء بعد 2s ماارتفاع الجسر فوق الماء وماسرعة اصطدام الحجر بالماء؟

$$1- \quad h = V_1 t + \frac{1}{2} g t^2$$

$$h = 0 * 2 + \frac{1}{2}(-9.8) * 2^2$$

$$h = \frac{1}{2}(-9,8) * 4 = -19.6\, m$$

$$2- \quad V_2 = V_1 + gt$$

$$V_2 = 0 + (-9.8) * 2 = -19.6\, m/s$$

مثال/ صامولة سقطت من شباك ارتفاعه 20m فوق سطح الارض جد :-

١- الزمن الذي تستغرقه الصامولة للوصول الى الارض

٢- مامقدار الانطلاق النهائي

$$1- \quad h = V_1 t + \frac{1}{2} g t^2$$

$$-20 = 0 + \frac{1}{2}(-10) * t^2$$

$$-20 = -5 * t^2 \quad \rightarrow \quad t^2 = \frac{-20}{-5} = 4$$

$$\therefore t = \sqrt{4} = 2s$$

$$2- \quad V_2 = V_1 + gt$$

$$V_2 = 0 - 10 * 2 = -20 m/s$$

الزخم :- هو كمية الحركة التي يمتلكها الجسم وينتج من حاصل ضرب الكتلة بالسرعة ويقاس Kg.m/s

الدفع :- هو القوة المؤثرة على جسم لتغيير زخمه خلال فترة زمنية معينه ويقاس بوحدات Kg.m/s

العلاقة بين الدفع والزخم

$$F(t_2 - t_1) = mv_2 - mv_1$$

الدفع = التغير في الزخم

مثال/ جسم كتلته *2kg* يتحرك على خط مستقيم يمتلك سرعة ابتدائية قيمتها 3m/s. قوة مقدارها (-6N) تؤثر عليه لمدة زمنية قدرها 3s احسب السرعة النهائية للجسم

$$F(t_2 - t_1) = mv_2 - mv_1$$

$$-6(3 - 0) = 2v_2 - 2 * 3$$

$$-18 = 2v_2 - 6$$

$$-18 + 6 = 2v_2$$

$$\therefore v_2 = \frac{-12}{2} = -6m/s$$

قانون حفظ الزخم الخطي :- مجموع الزخوم قبل التصادم يساوي مجموع الزخوم بعد التصادم في غياب القوى الخارجية المؤثرة

$$m_1v_1 + m_2v_2 = m_1\bar{v_1} + m_2\bar{v_2}$$

أسئلة الفصل الثالث

س١- إختر الإجابة الصحيحة:-

١- المقادير الفيزيائية غير الإتجاهية هي:
a) السرعة b) التعجيل الأرضي c) الزخم d) الزمن

٢- يُقال إن التعجيل ثابت عندما:
a) السرعة ثابتة b) المعدل الزمني لتغير السرعة ثابت
c) الزمن ثابت d) المعدل الزمني لتغير السرعة متغير

٣- جسمان مختلفان في الكتلة سقطا سقوطاً حراً، فإذا أهمل تأثير مقاومة الهواء فأن:
a) سرعتهما مختلفتان b) تعجيلهما مختلف c) زخمهما ثابت d) زخمهما متغير

٤- سيارتان تسيران بسرعتين ثابتتين كتلة أحداهما 1000 Kg وسرعتها 100 Km/h ، والأخرى 2000 Kg وسرعتها نصف سرعة الأولى، فيكون:
a) زخمهما مختلفاً b) زخمهما متساوياً
c) تعجيلهما مختلفاً d) تعجيلهما يساوي التعجيل واحدة من العلاقات التالية

٥- لاتمثل علاقة الدفع:
a)الكتلة × التغير في السرعة b) القوة × التعجيل
c) الكتلة × التعجيل × الزمن d) القوة × الزمن

س٢/ اذكر وحدات الكميات الفيزيائية الاتية :-
١- السرعة m/s ٢- التعجيل m/s^2 ٣- الدفع kg.m/s ٤- الزخم kg.m/s

مسائل الفصل الثالث

١. حوّل سرعة الجسم البالغة 15 m/s إلى كيلومتر في الساعة

$$v = 15 \times \frac{3600}{1000} = 54\ km/h$$

٢. جسم تحرك من السكون بتعجيل ثابت قدره $10\ m/s^2$ على طول خط مستقيم. أوجد سرعة الجسم وإزاحته بعد 4 s.

$$v = v_o + at$$
$$v = 0 + (10 \times 4)$$
$$v = 40\ m/s$$
$$x = v_o t + \frac{1}{2} a t^2$$
$$x = 0 + \frac{1}{2} \times 10 \times (4)^2$$
$$x = 80\ m$$

٣- سيارة كتلتها 1000 Kg تزداد سرعتها بنحوٍ منتظم من 18 Km/h إلى 72 Km/h بمدة زمنية قدرها 20 s . إحسب (a) معدل السرعة (b) التعجيل (c) المسافة التي تقطعها السيارة (d) مقدار دفع المحرك. (جد النتائج بوحدات متر – ثانية).

$$v_o = \frac{18 \times 1000}{3600} = 5\ m/s$$
$$v = \frac{72 \times 1000}{3600} = 20\ m/s$$

a) $\bar{v} = \frac{v+v_o}{2} = \frac{5+20}{2} = 12.5\ m/s$

b) $v = v_o + a\,t \rightarrow 20 = 5 + a \times 20$

c) $x = v_o t + \frac{1}{2} a\,t^2 \rightarrow \therefore a = \frac{15}{20} = 0.75\ m/s^2$

$\therefore x = 5 \times 20 + \frac{1}{2} \times 0.75 \times (20)^2 = 250\ m$

d) $F = m \cdot a \rightarrow F = 1000 \times 0.75 \rightarrow F = 750\ N$

الدفع $\text{Impulse} = F \cdot t \rightarrow = 750 \times 20$

$\therefore$ الدفع $(\text{Impulse}) = 15000\ N \cdot s$

٤- حافلة تتحرك بسرعة 30 m/s تبدأ بالتباطؤ بمعدل $3\ m/s^2$ إحسب المسافة التي تتحركها الحافلة قبل ان تتوقف.

بما ان الحافلة بدأت بالتباطؤ حتى توقفت

$\therefore v = 0$ ، التعجيل يكون سالب

$v^2 = v_o^2 + 2\,a\,x \Longrightarrow 0 = (30)^2 + 2\,(-3)\,x \Longrightarrow \therefore x = 150\ m$

طريقة أخرى للحل:

$v = v_o + a\,t$

$0 = 30 + (-3\,t) \Longrightarrow t = 10\ s$

$$x = v_o t + \frac{1}{2}\,a\,t^2 \Longrightarrow x = 30 \times 10 + \frac{1}{2}(-3)(10)^2 \Longrightarrow x = 150\ m$$

٣. رصاصة كتلتها 8 g ، اطلقت افقيا على صفيحة خشبية كتلتها 9 Kg وانغرزت بها فإذا كانت الصفيحة حرة الحركة وأصبحت سرعتها 40 cm/s بعد الإصطدام، إحسب السرعة الإبتدائية للرصاصة.

الجواب: الزخم قبل التصادم = الزخم بعد التصادم

$m_1 \times v_1 = (m_1 + m_2)\,v_2$

$$m_1 = \frac{8}{1000} = 0.008\ Kg$$
$$v_2 = \frac{40}{100} = 0.4\ m/s$$
$$0.008 \times v_1 = (0.008 + 9) \times 0.4 \Longrightarrow 0.008 \times v_1 = 9.008 \times 0.4$$
$$\therefore v_1 = 450.4\ m/s$$

الفصل الرابع / القـــــــــــــــــــوى

القوة :- هي كل مايوثر على الجسم من شكله او حالته الحركية وتقاس بوحدة النيوتن

انواع القوى ١- ذات تاثير مباشر وتدعى قوى التماس مثل قوى السحب والمرونة والشد والدفع

٢- ذات تاثير غير مباشر تدعى قوى المجال مثل قوى التجاذب بين الاجسام وقوى كولوم الكهربائية

وزن الجسم هو حاصل ضرب كتلة الجسم في قيمة التعجيل الارضي W= mg

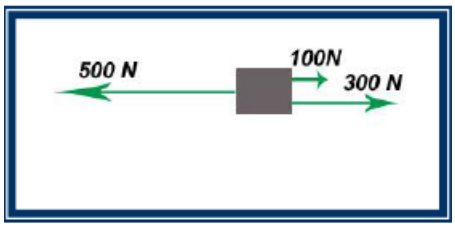
محصلة القوى المؤثرة على جسم

١- محصلة القوى الموازية للمحورين x-y تجمع جمعا اتجاهيا

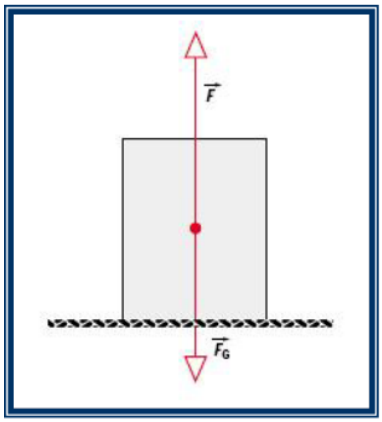
مثال/ احسب مقدار واتجاه محصلة القوى المؤثرة على الجسم كما في الشكل

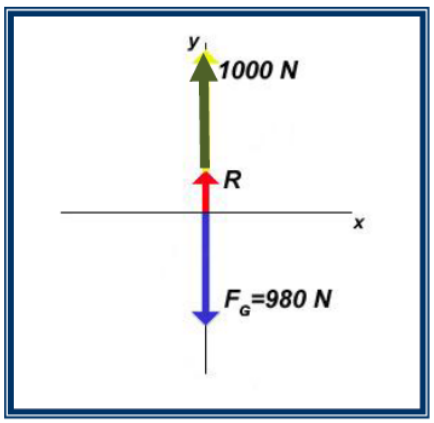
$R_X = F_{X1}+F_{X2}+F_{X3}$

$= 100+300-500 = -100$ N



مثال/ صندوق كتلته (100Kg) اثرت عليه قوة مقدارها 1000 N وباتجاه الاعلى هل سيرتفع الصندوق للاعلى





الحل/ في البداية يجب ان نجد وزن الجسم الذي يكون اتجاهه للاسفل $W = mg = 100 \times 9.8 = 980$ N

$R = F_{Y1}+F_{Y2} = 1000 - 980 = 20$ N

اذا سيرتفع الصندوق للاعلى

٢- محصلة القوى المتعامدة تكون حسب القانون التالي $R = \sqrt{{F_X}^2 + {F_Y}^2}$

٣- محصلة القوى المائلة . يجب في البدأ تحليل القوة المائلة الى مركبتين متعامدين احداهما افقية والثانية عمودية

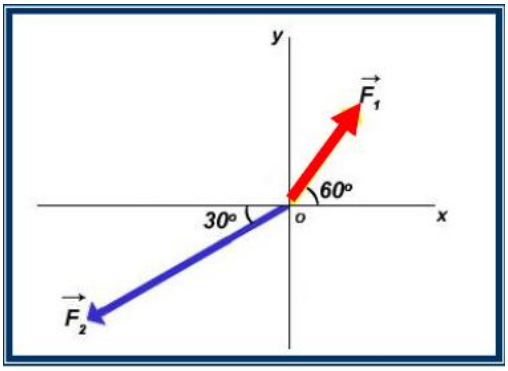
المركبة الافقية $F_X = F\,COS\theta$

المركبة العمودية $F_Y = F\,SIN\theta$

ثم نطبق القانون $R = \sqrt{{F_X}^2 + {F_Y}^2}$ ثم نجد الاتجاه من القانون $tan\theta = \frac{F_Y}{F_X}$

مثال / جد محصلة واتجاه القوى المتلاقية في نقطة O اذا كانت F_1= 200 N و F_2 = 400 N

اذا علمت ان COS 30 = 0.86 SIN 30= 0.5



F_X= 200 COS60 – 400 COS30

= 200 X 0,5 - 400 X 0.86

= 100 – 344= - 244 N

F_Y = 200 Sin60 - 400Sin30

= 200 x 0.86 – 400 x 0.5

= 172 -200 = - 28 N

$$R = \sqrt{{F_X}^2 + {F_Y}^2}$$

$$R = \sqrt{(-244)^2 + (-28)^2}$$

$$R = \sqrt{59536 + 784}$$

$$R = \sqrt{60320} = 245\ N$$

$$tan\theta = \frac{F_Y}{F_X} = \frac{-28}{-244} = 0.11 \rightarrow \theta = 6.5°$$

عزم القوة :- هو تاثير قوة خارجية على جسم وتعمل على تدويره حول محور معين .

ذراع القوة :- هو المسافة العمودية من نقطة الارتكاز الى خط تاثير القوة

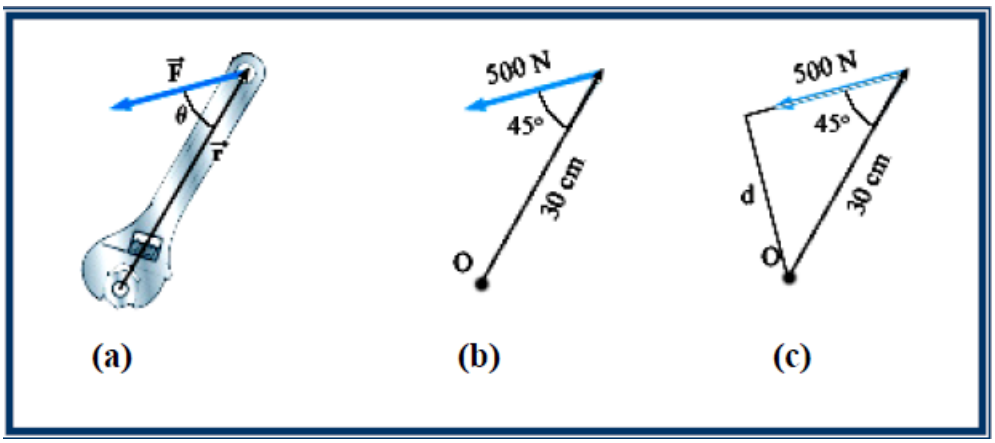
عزم الدوران : هو حاصل ضرب القوة في ذراعها $\tau = F \times r$

مثال/ يدفع شخص بابا بقوة مقدارها 20N *تؤثر عموديا* على نقطة تبعد (80 cm) من مفصل الباب .أوجد عزم القوة

$$\tau = F \times r$$

$$\tau = 20 \times \frac{80}{100} = \ 16\ N$$

مثال/ مفتاح صامولات طوله 30 cm سلطت عليه قوة مقدارها 500 N وبزاوية 45^o لفتح الصامولة .أحسب العزم المؤثر



عند تحليل القوة المائلة 500 N فان المركبه التي لها عزم هي المركبة التي تكون عمودية على ذراع القوة وهي $F = 500 \sin 45$

$$\tau = F \times r$$

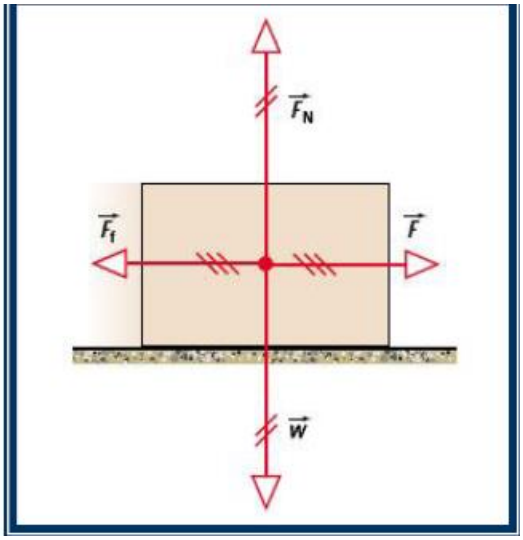
$$\tau = 500\ sin\ 45 \times 0.3 = 500\ \times 0.707\ \times 0.3 = 106\ N.m$$

قانون نيوتن الاول / يبقى الجسم في حالة السكون والمتحرك يستمر في حركته وبسرعة ثابته اذا كان المجموع الاتجاهي للقوى الخارجية المؤثرة عليه تساوي صفر

القصور الذاتي والكتله / هو ميل الجسم الساكن للاستمرار في السكون وميل الجسم المتحرك للاستمرار في الحركة بسرعته الاصلية.

قوى الاحتكاك / هي قوه بين سطحين او جسمين متلامسين وتكون عكس اتجاه القوه المؤثره مثل دفع صندوق على الارض او دفع كتاب على سطح منضدة

معامل الاحتكاك / هو النسبة بين بين قوة الاحتكاك الى القوة العمودية $\mu = \frac{F_r}{F_N}$



مثال/ شاحنه كتلتها 1640 Kg تسير على شارع خرساني رطب توقفت اطاراتها المطاطية الاربعة عن الحرك فجاة.أحسب مقدار قوة الاحتكاك عندما تنزلق بسرعة ثابتة على الشارع علما ان معامل الاحتكاك الحركي للمطاط مع الخرسانة الرطبة هو 0.5

الجواب/ في البداية يجب ان نجد مقدار القوة العمودية F_N

$F_N = m.g$

$= 1640 \times 9.8 = 16100\ N$

$$F_K = F_N \times \mu_K = 16100 \times 0{,}5 = 8000\ N$$

شروط الاتزان الاستاتيكي

١- ان يكون المجموع الاتجاهي للقوى المؤثرة عليها يساوي صفر

٢- ان يكون المجموع الجبري لعزوم الدوران على الجسم يساوي صفر

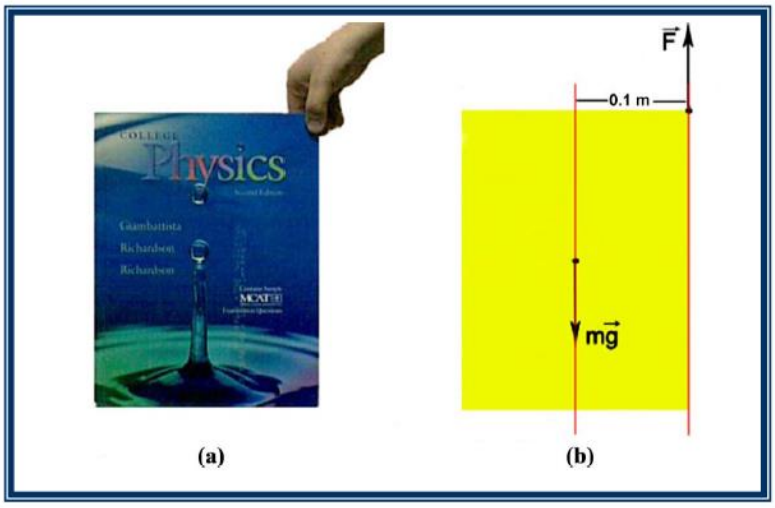
قانون نيوتن الثاني/ اذا اثرت على جسم قوة ما فانه سيكتسب تعجيلا a مقدارة يتناسب طرديا مع القوة المؤثرة F وعكسيا مع كتلة الجسم m أي ان $\sum F = m \times a$

قانون نيوتن الثالث (الفعل ورد الفعل) أذا اثر جسم A على جسم اخر B فان الجسم B يؤثر بقوة (F -) على الجسم A وهذه القوة تساوي F في المقدار وتعاكسها في الاتجاه .اي ان لكل فعل قوة رد فعل تساويها في المقدار وتعاكسها في الاتجاه.

المزدوج / عبارة عن قوتين متساويتين بالمقدار ومتعاكستين في الاتجاه ويمكن حساب عزم المزدوج من العلاقة $\sum \tau = F_1 \times d$ **حيث d** ***تمثل المسافةالعمودية بين القوتين***

مثال :

كتاب كتلته (1 kg) وعرضه (20 cm)، مسكه شخص من إحدى حافتيه العلويتين شكل (4-29a)، احسب عزم الدوران لهذا الكتاب إذا كان الكتاب في حالة دوران فقط (أهمل جميع قوى الاحتكاك).



شكل 4-29

الجواب:

هناك قوة وزن الكتاب (mg) تقابلها قوة مسك اليد للكتاب ومقدارها (-mg) كما في الشكل (4-29b)، اذن الحالة هي مزدوج بحيث المسافة بين القوتين هي:

$$d = \frac{1}{2}(0.2) = 0.1 \text{ m}$$

$$\tau = F \times d = (1)(9.8)(0.1) = 0.98 \text{ N.m}$$ العزم

اسئلة الفصل الرابع

١- الجسم الذي يتحرك بسرعة ثابته يجب ان :

a- تؤثر فيه محصلة قوى معينة. b- يتوقف بسبب الجاذبية.

c- محصلة القوى التي تؤثر فيه تساوي صفر. d- لاتؤثر فيه قوى احتكاك.

الجواب: فرع (c) / التوضيح لان الجسم يتحرك بسرعة ثابته فلا يملك تعجيل لان سرعته ثابته فلا تؤثر عليه قوة.

٢- النيوتن هو قوة :

a- جاذبية جسم كتلته 1 kg. b- تكسب جسم كتلته 1 g تعجيل cm/s^2 1.

c -تكسب جسم كتلته ١ kg تعجيل $1\ m/s^2$. d- تكسب جسم كتلته ١kg تعجيل $9.8\ m/s^2$.

الجواب: فرع (c) لان النيوتن وحدة قياسية تاتي من حاصل ضرب الكيلو غرام الواحد في تعجيل مقداره 1 m على ثانية تربيع.

٣- وحدة قياس القوة تدعى نيوتن وتقابل.

a- $9.8\ m/s^2$ b- $1\ kg\ .\ m/s^2$

c- كتلة مقدارها ١ kg d- قوة مقدارها ١ kg

الجواب: (b)

٤- التعجيل يكون دائما باتجاه:

a- الازاحة. b- السرعة الابتدائية. c- محصلة القوى. d- عكس قوة الاحتكاك.

الجواب: الفرع (c) محصلة القوى وذلك بسبب قانون نيوتن الثاني $\Sigma F = ma$

٥- مصطلح الكتلة يشيرالى مفهوم نفسه :

a- الوزن. b - القصور الذاتي. c- القوة. d - التعجيل.

الجواب: الفرع (b) القصور الذاتي وذلك لان كلاهما يمثلان الاعاقة التي يبديها الجسم الجاسىء ضد اي تغيير في سرعة الجسم.

٦- القصور الذاي للجسم يؤدي الى جعل الجسم :

a- تزداد سرعته. b- تتباطأ سرعته. c- يقاوم التغيير في الحركة. d- يسقط نحو الارض.

الجواب: الفرع (c) يقاوم التغيير في الحركة لانه مبدأ لقانون نيوتن الاول في الاستمرارية .

٧- قوتان متساويتان اثرتا في جسمين وB كتلة B اكبر ثلاث مرات من الكتلة A مقدار تعجيل الجسم هو:

a- ثلاثة امثال تعجيل الجسم B. b- ثلث تعجيل الجسم B.

b-c- مساو لتعجيل الجسم B. d- تسعة امثال تعجيل الجسم B.

الجواب: فرع (a) ثلاثة امثال تعجيل الجسم B.

الاثبات :

$m_1=3m$ $F=ma$

$a_1=A$ تعجيل الجسم $m_1=3m_1$

$F_1=F_2$

$a_2 = B$ تعجيل الجسم

(بالقسمة على m_1) ينتج

$m_1a_1=3m_1a_2 \Rightarrow a_1= 3a_2$

٨- سيارة تتحرك شرقا بسرعة ثابتة محصلة القوى المؤثرة فيها تكون:-

a- باتجاه الشرق. b- تساوي صفرا. c- باتجاه الغرب. d- الى الاعلى.

الجواب: فرع (b) وذلك لان السيارة تتحرك بسرعة ثابتة فليس لها تعجيل فلا تؤثر بها قوة.

١٠- معامل الاحتكاك الحركي يكون :

a- باتجاه قوة الاحتكاك. b- باتجاه القوة العمودية. c- باتجاه محصلة القوى. d- ولا واحد منها.

الجواب :- فرع (d) وذلك لان معامل الاحتكاك الحركي من الكميات المقدارية (العددية)التي يلزم لمعرفتها وتحديدها تحديدا تاما معرفة مقدارها فقط(كمية غير اتجاهية).

١١- كل جسم في حالة اتزان تحت تأثير قوى خارجية يجب ان :-

a- تمر جميع خطوط تأثير القوى من مركز ثقل الجسم. b- تتزن كل قوتين مع قوة ثالثة.

c- يكون مجموع العزوم حول اي نقطة يساوي صفرا. d- تكون جميع القوى مؤثرة في النقطة نفسها.

الجواب:- فرع (c) لان الجسم واقع تحت تأثير قوى خارجية في مجموع مايؤثر فيه من عزم يساوي صفر.

الكيمياء

علم الكيمياء: هو العلم الذي يعني بالدراسة العلمية لخصائص المادة وتركيبها وبنيتها والتغييرات التي تحدث في بنية المادة وتكوينها والتغييرات المصاحبة في الطاقة

فروع علم الكيمياء :-

١- **الكيمياء العضوية :** تبحث في تركيب وخواص وتفاعلات المركبات العضوية والتي تشمل المركبات التي يدخل في تركيبها عنصري الكاربون والهيدروجين

٢- **الكيمياء اللاعضوية :** يبحث في خواص وتفاعلات العناصر والمركبات عدا العضوية وكيفية ترابط الذرات في جزيئات هذه المركبات وزيادة الانتفاع بالمركبات الفلزية واللافلزية في الادوية والاصباغ وطلي المعادن ولحمها.

٣- **الكيمياء التحليلية :** فرع يستعين بالطرائق الحجمية والوزنية والطيفية والكهربائية عل معرفة مكونات المواد ونسبها.مثل استخدام جهاز الرنين المغناطيسي

٤- **الكيمياء الفيزيائية :** تبحث في التغييرات الكمية للخواص الفيزيائية ولها الفضل في تفسير الظواهر الكيميائية بموجب اسس رياضية فيزيائية.

٥- **الكيمياء الحياتية :** تشمل دراسة جميع التفاعلات الكيميائية التي تجري فيى خلية الكائن الحي وتساعد في الكشف في تركيب المواد المكونه لجسم الكائن الحي

٦- **الكيمياء الصناعية :** وتختص بالناحية التطبيقية لمختلف معلومات الفروع الكيميائية لغرض انتاج مختلف المواد على مقياس تجاري مثل صناعات السكر والسمنت والورق والزيوت

٧- **الكيمياء النظرية :** تختص بدراسة المباديئ التي تكمن وراء السلوك الكيميائي للمركبات وتتنبأ بمركبات جديدة ودراسة خواصها .

منهج البحث العلمي في الكيمياء

خطوات عمل البحث العلمي في الكيمياء :

١- الملاحظة والتسجيل

٢- تنظيم وتفسير البيانات

٣- تقييم وتحليل المعلومات

٤- صياغة الفرضية

٥- النظرية

مفهوم الاواصر الكيميائية

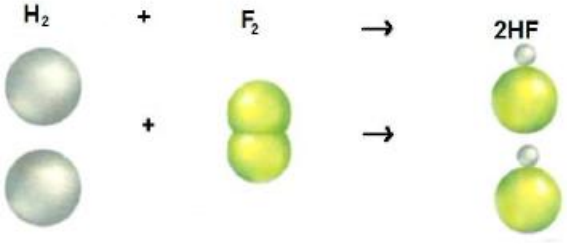
الاواصر هي قوى فيزيائية ذات طبيعة كهربائية تجاذبية تربط بين الذرات لتكوين الجزيئات وان نشوء الاواصر بين الذرات يعتمد كثيرا على الترتيب الالكتروني لهذه الذرات أي حسب موقعها من الجدول الدوري وكهروسلبية هذه الذرات ومدى استعدادها لفقدانها او اكتسابها اوالمساهمة بالالكترونات.

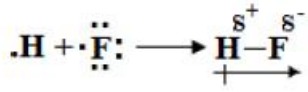
انواع الاواصر الكيميائية :

١- الاصرة الايونية : تحصل نتيجة التجاذب الكهربائي لذرات العناصر الواقعة في الطرف الايسر من الجدول الدوري المتمثلة بالفلزات مع تلك الواقعة في الطرف الايمن منه عدا العناصر النبيلة والمتمثلة باللافلزات. مثل مركبات كلوريد الصوديوم وكلوريد البوتاسيوم وبروميد البوتاسيوم. وتمتاز هذه المركبات الايونية بانها صلبة وغير موصلة للكهربائية ولكن محاليلها المائية ومنصهراتها لهها القابلية على التوصيل الكهربائي

٢- الاصرة التسهامية : تنشأ هذه الاواصر بين الذرات ذات الكهروسلبية المتقاربة او المتساوية عن طريق المشاركة بالكتروناتها الخارجية .حيث تقدم كل ذرة الكترونا واحدا او اكثر وتشترك الذرتان بهذا الزوج الالكتروني الاصرة التساهمية كما في جزئ H_2

٣- الاصرة التساهمية المستقطبة : تنشأ هذه الاصرة بين نوعين من الذرات يكون الفرق في الكهروسلبية بينهما كبير نسبيا مثل جزئ الميثان والكلور والاصرة المتكونه بين ذرتي الفلور والهيدروجين لتكوين جزئ فلوريد الهيدروجين

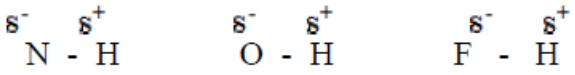




شكل 1-23 فلوريد الهايدروجين

٤- الاصرة الفلزية : هي الاواصر التي تنشا بين الفلزات لانها ذا كهروسلبية واطئة جدا لان الالكترونات الخارجة ذات ارتباط ضعيف بالنواة لذلك عندما تقترب من بعضها تفقد هذه الالكترونات وبالتالي تصبح ملكا لجميع الذرات. وتتميز هذه البلورات المتكونه بقابليتها الشديده للتوصيل الكهربائي

٥- الاصرة الهيدروجينية : تنشا هذه الاصرة بين من اتحاد الهيدروجين مع مع عناصر ذات كهروسلبية عالية مثل الفلور والاوكسجين والنتروجين فتنشا جزيئة عالية القطبية



٦- قوى فاندر فالز : توجد هذه القوى بين الذرات او الجزيئات غير المستقطبة مثل N_2 وBr_2

وقد اقترح هذا النوع من القوى العالم فاندر فالز .عند دوران الالكترونات في ذرة او جزئ يحدث تاثير على الالكترونات في الذرات او الجزيئات المجاور وهذا الدوران يؤثر بطريقة تؤدي الى ابتعاد الالكترونات لاحدى الذرتين الى الجهة التي يتواجد بها الكترونات الذرة الاخرى مما يسبب نوع من الاستقطاب الاني بين هذه الذرات او الجزيئات ونتيجة لهذا الاستقطاب يحدث تجاذب ضعيف ناتج عن قوى فاندر فالز

السعة الحرارية النوعية : هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلو غرام واحد من المادة درجة حرارية واحدة وتقاس بوحدة (Joule/Kg .C°) .

$$C = \frac{\Delta Q}{m\Delta T}$$

ويمكن حساب كمية الحرارة (ΔQ) من خلال العلاقة التالية :-

$$\Delta Q = mC\,(T_2 - T_1)$$

حيث (T_1) درجة الحرارة الابتدائية و (T_2) درجة الحرارة النهائية (m) الكتلة .

السعة الحرارية النوعية المولية :- هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة مول واحد من المادة درجة حرارية واحدة .

الأتزان الحراري : هو المعدل الزمني الذي تتساوى فيها درجة حرارة جسمين متماسين حيث تنتقل الحرارة من الجسم الساخن الى الجسم البارد .

المخاليط الحرارية : وتعني انتقال الحارة من الجسم الساخن (كقطعة معدنية) الى الجسم البارد كالماء مثلاً.

ويمكن حساب الدرجة النهائية للخليط (T) في حالة الاتزان الحراري في النظام المعزول كما يلي :

كمية الحرارة المكتسبة (الماء) = كمية الحرارة المفقودة (القطعة المعدنية)

اي ان : $m_1 C_1 (T_1 - T) = m_2 C_2 (T - T_2)$

****

مثال / كوب من النحاس كتلته (0.1 Kg) ودرجة حرارته (20 C°) ملئ بمقدار (0.2Kg) من القهوة درجة حرارتها (70 C°) . ما مقدار الدرجة النهائية للخليط ؟ اذا علمت ان السعة الحرارية النوعية للقهوة تساوي السعة الحرارية النوعية للما ء ، وان السعة الحرارية للنحاس تساوي 380 J/Kg .C° . علماً ان السعة الحرارية النوعية للماء تقريباً (4200 J /Kg. C°)

الحل : كتلة كوب النحاس (m1) = (0.1 kg)

درجة حرارة النحاس (T_1 C°) = (20 C°)

كتلة القهوة (m_2) = (0.2kg)

كمية الحرارة التي اكتسبها كوب النحاس = $m_2 C_2 (T - T_1)$

كمية الحرارة التي فقدها سائل القهوه = $m_1 C_1 (T_2 - T)$

بمساواة الكميتين نجد الدرجة النهائية للخليط

الفصل السادس

(الحرارة ودرجة الحرارة)

درجة الحرارة : هي عدد او رقم يشير الى شدة سخونة الجسم بالنسبة الى مقياس معين .

مقاييس درجة الحرارة : لدرجة الحرارة مقاييس تستعمل لغرض تحديد رقم او عدد يشير الى مدى سخونة الجسم وهو على انواع :

١ـ الثرمو ميتر (المحرار)

٢ـ المزدوج الحراري

٣ـ محرار المقاومة

٤ـالبايرو ميتر البصري

أنظمة تدريج درجة الحرارة : وهي ثلاثة أنواع :

١ـ النظام المئوي (السيليزي)

٢ـ النظام المطلق

٣ـ النظام الفهرنهايتي

كمية الحرارة : وهي مجموع الطاقة التي تمتلكها الجزيئات . أما درجة الحرارة : تمثل معدل الطاقة التي تمتلكها الجزيئات .

السعرة : هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة الحرارة غرام واحد من الماء درجة حرارية واحدة .

السعرة الواحدة = 4.186 Joule

الكيمياء(الكورس الثاني)

المحلول :- هوه خليط متجانس من مادتين او اكثر يتعذر فيه التميز بين الدقائق الممتزجة بالعين المجردة .

تصنف المحاليل بحسب حجم دقائق مكوناتها الى:-

١- المحلول الحقيقي :- هو محلول شفاف لا تسبب فية دقائق المذاب تشتت الضوء الساقط علية،ويتعذر فصلها بالترشيح او رؤيتها بالمجهر، لاتترسب بالتركيد ،ويكون الطور النهائي سائلا.
٢-النظام الغروي:- وتكون الدقائق فيه هذا النظام ليست كبيرة الى حد رؤيتها بالعين المجردة او صغيرة الى حد لايمكن رؤيتها بالمجهر الالكتروني او الوسائل الحديثة،وتمر خلال ورقة الترشيح .
٣-العوالق:- تمتاز بكبر حجم الدقائق المادة المذابة،وهي قابلة للتمييز بعكس دقائق المذاب في المحلول الحقيقي
ظاهرة تندال:- هي ظاهرة تشتت الضوء من قبل الدقائق الغروية .

انواع المحاليل الحقيقة :- تصنف المحاليل حسب الحالة الفيزيائية للمذيب الى ثلاث انواع :-
اولا:- المحاليل السائلة :- وتتضمن محاليل المواد الصلبة او السائلة او الغازية في السوائل :

١- محاليل المواد الصلبة في السوائل :- مثل محلول السكر في الماء او ملح الطعام في الماء.

٢-محاليل سوائل في سوائل:- مثل محلول كحول الاثيلي مع الماء وحامض الكبريتيك مع الماء .

٣-محاليل الغازات في السوائل :- المشروبات الغازية .

ثانيا:- المحاليل الغازية:- مثل الهواء الجوي

ثالثا:- المحاليل الصلبة:- مثل سبائك الفولاذ

المحلول المشبع:- وهو المحلول الذي يحتوي على اكبر كمية من المذاب في كمية معينة من المذيب عند درجة حرارة معينة .

السبائك:- هو عبارة عن خليط من فلز وعنصر واحد على الاقل كسبائك الفولاذ .

النظائر:- وهي الذرات التي تضم العدد نفسه من الالكترونات والبروتونات ولكنها تختلف في عدد نيوتروناتها .

النشاط الاشعاعي للمواد المشعة :- هوة التحلل الذاتي لنواة ذرة مادة مشعة فتتحول النواة غير المستقرة الى نواة مستقرة.

هناك ثلاث انواع رئيسية من الاشعاعات النووية :-

١- دقائق الفا:- تتالف كل دقيقة من بروتونين ونيوترونين وهي تمثل نوى ذرات الهيليوم .

٢- دقائق بيتا:- عبارة عن دقائق سالبة الشحنة (سيل من الالكترونات) تتميز بمدى اكبر لاختراق المواد لان كتلتها صغيرة جدا مقارنة بكتلة دقيقة الفا ولها سرعة عالية مقاربة لسرعة الضوء في الفراغ لذى لايمكن ايقافها بقطعة من الورق بل يمكن ايقافها بقطعة من الخشب .

٣- اشعة كاما:- هي موجات كهرومغناطيسية عديمة الشحنة ذات طاقة عالية وسرعة مساوية لسرعة الضوء في الفراغ وهي اكثر الاشعاعات المنبعثة قدرة على اختراق المواد والمرور خلالها .

تطبيقات النظائر المشعة :- للنظائر المشعة استخدامات علمية وصناعية متعددة منها :-

١- اقتفاء سير التفاعلات الكيميائية ودرسة تحركاتها .
٢- استعمال المواد المشعة في التشخيص .
٣- في تقدير عمر الاشياء القديمة .
٤- في مجال البيئة.
٥- في مجال الغذاء والزراعة .

الكشف عن الاشعاع : - يتم يتم الاستدلال على وجود نشاط اشعاعي للمواد بأستخدام كاشفات لقياس انواع الأشعاع دقائق الفا او بيتا او اشعة كاما والاشعة السينية تبعا لنوع العداد ومنها :

١- عداد كايكر
٢- الفيلم باج
٣- عداد الوميض
٤- العداد التناسبي
٥- الغرفة الفقاعية

ارشادات الوقاية من الاشعاع :- ان الأشعاعات تسبب تغيرات في عمل الخلايا الحية الأعتيادية يؤدي الى نتائج مؤذية لمن يتعرضون لها وفيما يلي اساليب الحماية من الاشعاع :

١- استعمال الدرع الواقي
٢- البعد عن مصدر الاشعاع
٣- السيطرة على تشتت الاشعاع
٤- مدة التعرض

الفصل السابع (تأثير الحرارة في المواد)

- معامل التمدد الحجمي: (β) هو مقدار الزيادة الحاصلة في وحدة الحجم من المادة عند ارتفاع درجة حرارتها درجة سيليزية واحدة ويقاس بوحدة $^{\circ}C^{-1}$ ويعطى بالعلاقة:

$$\beta = \frac{1}{V} * \frac{\Delta V}{\Delta T}$$

β = معامل التمدد الحجمي

V = الحجم ويقاس بوحدة m^3

ΔV = التغير بالحجم ويقاس بوحدة m^3

ΔT : التغير بدرجة الحرارة ويقاس بوحدة $^{\circ}C$

مثال:- قطعة معدنية حجمها ($200cm^3$) وبدرجة حرارتها ($30^{\circ}C$) سخنت إلى درجة حرارة ($80^{\circ}C$) ما مقدار معامل التمدد الحجمي لها إذا أصبح حجمها بعد التسخين ($200.1\ cm^3$)؟

الحل

$\Delta V = (V_2 - V_1)$

$\Delta T = (T_2 - T_1)$

$$\beta = \frac{1}{V} * \frac{\Delta V}{\Delta T}$$

$$\beta = \frac{1}{200 * 10^{-2}} * \frac{(200.1 * 10^{-2} - 200 * 10^{-2})}{(80 - 30)}$$

$$\beta = \frac{10^{+2}}{200} * \frac{0.1 * 10^{-2}}{50}$$

$$\beta = \frac{100}{200} * \frac{0.001}{50}$$

$$= \frac{1}{2} * \frac{0.001}{50}$$

$$= 0.5 * 0.00002$$

$$= 0.00001\ ^{\circ}C^{-1}$$

$$= 1 * 10^{-5}\ C^{\circ} - 1$$

معامل التمدد السطحي :- هو الزيادة الحاصلة في وحدة المساحة عندما تتغير درجة الحرارة درجة سليزية واحدة ويعطى بالعلاقة

$$\gamma = \frac{\Delta A}{A_0 \Delta T}$$

γ = معامل التمدد السطحي ويقاس بوحدة $(\frac{1}{C^\circ})$

ΔA = الزيادة الحاصلة في وحدة المساحة وتقاس بوحدة (m^2)

A_0 = هي المساحة الاصلية وتقاس بوحدة (m^2)

ΔT = التغير بدرجة الحرارة وتقاس بوحدة (C°) $\Leftarrow (T_2 - T_1)$

مثال :- صفيحة من النحاس مساحتها $(100\ m^2)$ في درجة حرارة $(20^\circ C)$ سخنت الى درجة حرارة $(120^\circ C)$. أحسب الزيادة الحاصلة في مساحتها. اذا علمت ان معامل التمدد الطولي للنحاس $(17 * 10^{-6}\ \frac{1}{C^\circ})$

α

الحل

$\gamma = 2\alpha$ ← (معامل التمدد الطولي)

$$\gamma = \frac{\Delta A}{A_0 \Delta T}$$

$$2\alpha = \frac{\Delta A}{A_0 \Delta T}$$

$$\Delta A = 2\alpha * A_0 * \Delta T$$

$$\Delta T = (T_2 - T_1)$$
$$= (120 - 20)$$
$$= 100\ C^\circ$$

$$= 2 * 17 * 10^{-6} * 100 * 100$$
$$= 2 * 17 * 10^{-6} * 10^{+4}$$
$$= 2 * 17 * 10^{-2}$$
$$= 0.34\ m^2$$

طرائق انتقال الحرارة :- إن الطرائق التي تنتقل بها الحرارة ثلاث :

1- التوصيل الحراري
2- الحمل الحراري
3- الإشعاعي

الفصل الثامن
(الغازات)
(قوانين الغاز المثالي)

① قانون بويل :: حجم كمية معينة من الغاز تناسب تناسباً عكسياً مع الضغط المسلط عليه

$$V \propto \frac{1}{P} \Rightarrow V_1 P_1 = V_2 P_2$$

حيث V : حجم
P : ضغط

② قانون شارل :: حجم الغاز يتناسب تناسباً طردياً مع درجة حرارته المطلقة بثبوت الضغط

$$V \propto T \Rightarrow \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

حيث V : حجم ، T درجة الحرارة المطلقة

$$\left(T_{\text{مطلقة}} = T c^{\circ} + 273 \right)$$

قانون غاي لوساك :: ضغط الغاز يتناسب طردياً مع درجة حرارته المطلقة بثبوت الحجم

$$P \propto T \Rightarrow \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

حيث P : ضغط ، T درجة الحرارة المطلقة

القانون العام للغاز المثالي :

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

مثال / يشغل غاز حجماً مقداره (6 L) في درجة حرارة (27°c) فاذا رفعت درجة حرارته الى (77°c) فما الحجم الذي يشغله في هذه الدرجة بثبوت الضغط ؟

$V_1 = 6\ L$ $\quad V_2 = ?$

$T_1 = 27\ c^\circ$ $\quad T_2 = 77\ c^\circ$

$T_1 = 27 + 273 \Rightarrow T_1 = 300\ K^\circ$

$T_2 = 77 + 273 \Rightarrow T_2 = 350\ K^\circ$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

$$\frac{6}{300} = \frac{V_2}{350}$$

$$V_2 = \frac{6 \times 350}{300}$$

$$V_2 = 7\ L$$

مثال: قنينة فيها غاز الهيلوم سعته ($0.1 m^3$) والغاز تحت ضغط (1000 KPa) وبدرجة حرارة (20 °C) فاذا ملئ بالون بهذا الغاز والغاز تمدد وانخفضت درجة حرارته الى (-40 °C) وتقص ضغطه الى (100 KPa) احسب حجم البالون ؟

$V_1 = 0.1 m^3$

$P_1 = 1000 \text{ KPa} * 1000 \Rightarrow P_1 = 10^6 \text{ Pa}$

$T_1 = 20 \text{ C}^\circ + 273 \Rightarrow T_1 = 293 \text{ K}^\circ$

$V_2 = ?$

$P_2 = 100 \text{ KPa} \times 1000 \Rightarrow P_2 = 10^5 \text{ Pa}$

$T_2 = -40 \text{ C}^\circ + 273 \Rightarrow T_2 = 233 \text{ K}^\circ$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$\frac{10^6 \times 0.1}{293} \quad \frac{10^5 \times V_2}{233}$$

$$V_2 = \frac{0.1 \times 10^6 \times 233}{10^5 \times 293}$$

$$= 0.8 \text{ m}^3$$

$V_{\text{بالون}} = 0.8 - 0.1$

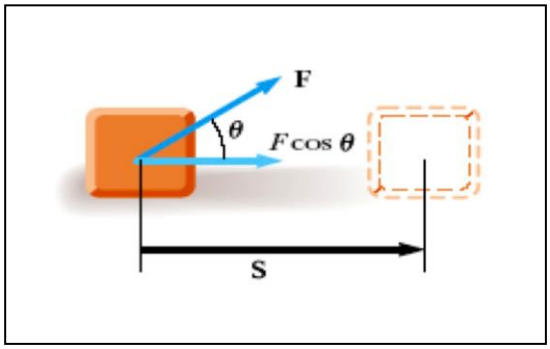
$= 0.7 m^3$

الفصل الخامس

(الشغل والطاقة والقدرة)

الشغل :- هو حاصل ضرب القوة F في الازاحة S ويقاس بوحدة الجول ويعطى حسب العلاقة

$$W = F.COS\theta \times S$$



حيث θ تمثل الزاوية المحصورة بين متجه القوة ومتجه الازاحة وان الشغل كمية عددية

ملاحظة/ عندما تكون الزاوية بين متجه القوة ومتجه الازاحة تساوي 90^o فان الشغل يساوي صفر أي لايمكن انجاز شغل

وحدات الشغل :- في النظام الدولي للوحدات يقاس الشغل بوحدات الجول حيث :

1 joule = N .m

الجول : هو الشغل الذي تبذله قوة مقدارها نيوتن لازاحة جسما مسافة متر واحد باتجاه القوة.

ملاحظة/ هنالك وحده صغيرة للشغل تسمى ارك حيث

1 erg= dyne.cm

$1\ J = 10^7\ erg$

مثال / سحب جسم على الارض بقوة مقدارها 80 N باتجاه 60^0 مع الافق أحسب الشغل الذي تبذله القوة عندما يتحرك الجسم مسافة 8m

$$W = F.COS\theta \times S$$

$$W = 80 \times COS60^0 \times 8$$

$$W = 80 \times 0.5 \times 8 = 320\ J$$

الطاقة الحركية : هي قدرة الجسم المتحرك على انجاز شغل بسبب حركته (K.E)

وتعتمد على كتلة الجسم وانطلاقه في تلك اللحظة وتقاس بالجول $K.E = \frac{1}{2} m.v^2$

قانون هوك : ان مقدار الاستطالة التي يتعرض لها نابض حلزوني تتناسب مع القوة المؤثرة الساحبة لهذا النابض

$F_{app} = KX$

حيث K ثابت القوة ووحداته N/m

ولحساب الشغل المنجز على نابض حلزوني نستخدم العلاقة $w = \frac{1}{2} kx^2$

مثال/ أحسب الشغل المنجز على نابض حلزوني اذا اثرت عليه قوه فازاحته باتجاهها بمقدار 10 cm وكان ثابت القوة لهذا النابض 2.8 N/m ؟

$$w = \frac{1}{2} kx^2$$

$$w = \frac{1}{2} \times 2.8 \times (\frac{10}{100})^2 = \ 0.014\ J$$

القـــــدرة : هي المعدل الزمني لتغيير الشغل وهي من المقادير العددية وتقاس بوحدة الواط

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

الواط : هو القدرة الناشئة عن انجاز شغل مقداره جول واحد خلال ثانية واحدة

ملاحظة / 1 hp = 746 w

مثال/ تمكن لاعب رفع الاثقال من رفع كتله مقدارها 112.5 kg وبزمن قدره 2 s لمسافة عمودية مقدارها 2m أحسب القدرة المبذولة لرفع هذه الاثقال .

$$F = m.g \ = 112.5 \times 10 = 1125\ N$$

$$W = F \times S \ = 1125 \ \times 2 = 2250\ J$$

$$P = \frac{\Delta W}{\Delta t} = \frac{2250}{2} = 1125\ w$$

مثال / محرك كهربائي يستطيع رفع صندوق كتلته 200 kg بسرعة ثابته مقدارها 3cm/s

أحسب قدرة المحرك الحصانية .

$$F = m.g = 200 \times 10 = 2000\ N$$

$$P = F \times v = 2000 \times \frac{3}{100} = 60\ w$$

$$P = \frac{60}{746} = 0.08\ hp$$

****

الالات البسيطة : هي اجهزة ميكانيكية تستخدم للمساعدة في انجاز شغل .

استعمالات الات البسيطة

١- تحويل الطاقة :- مثل المولد الكهربائي الذي يحول الطاقة الميكانيكية الى طاقة كهربائية

وكذلك المحرك الكهربائي الذي يحول الطاقة الكهربائية الى طاقة ميكانيكية

٢- نقل الطاقة : العتلات والعجلات المسننة والمحاور التي تربط محركات السيارات بالعجلة

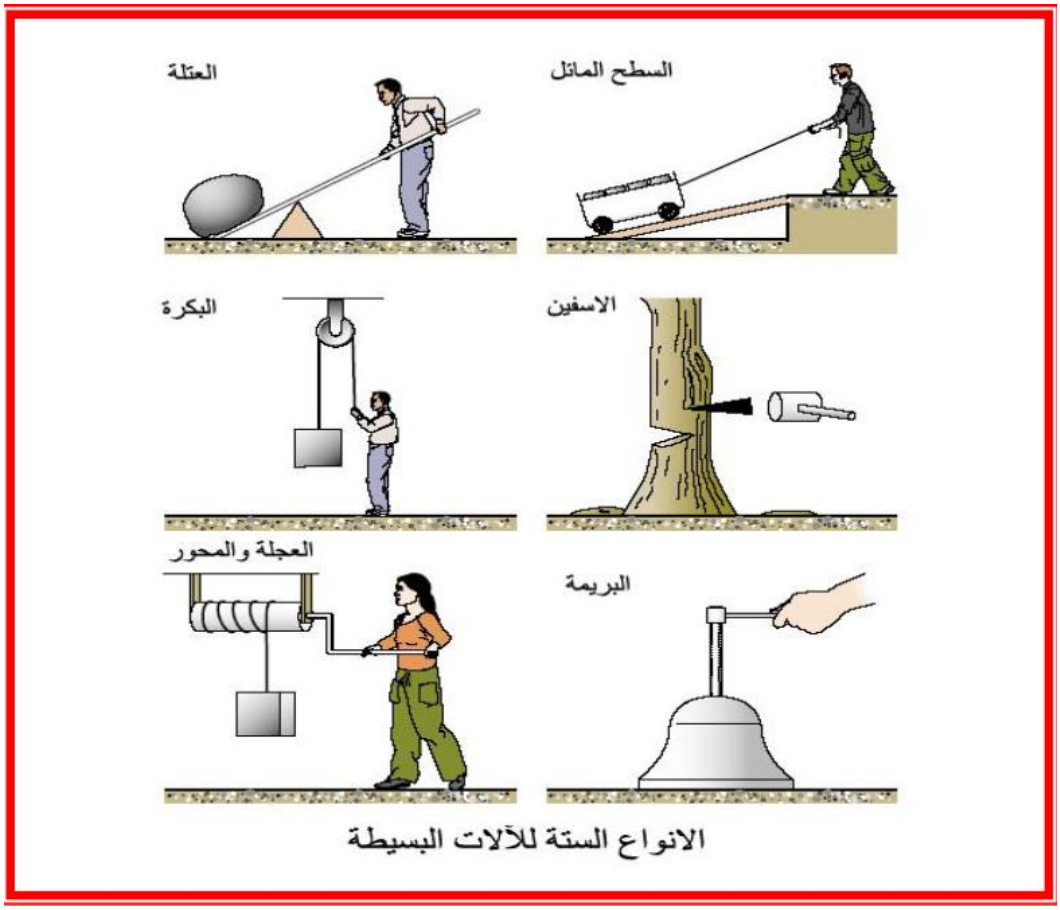
وكذلك النطاق (القايش) وكذلك السلاسل (الزنجيل) في عجلات الدراجة

٣- مضاعفة القوة : مثل مجموعة البكرات التي يستعملها الميكانيكي لرفع محرك السيارة

٤- مضاعفة السرعة : يمكن الحصول على سرعة عالية ولكن بواسطة قوة كبيرة مثل الدراجة الهوائية

انواع الالات البسيطة

١- العتلة ٢- البكرة ٣- العجلة ٤- السطح المائل ٥- البريمة ٦- الاسفين



الانواع الستة للآلات البسيطة

كفاءة الالة η: هي المقياس لدرجة تحول الشغل الداخل الى الشغل الخارج

$$\eta = \frac{W_{out}}{W_{in}} \times 100\%$$

مثال/ تطلب رفع صندوق كتلته 20kg لارتفاع مقداره 3m استعمال منصة متحركة وبذل شغل مقداره 980 J أحسب كفاءة المنصة .

الحل/

$$F = m.g = 20 \times 9.8 = 196\ N$$

$$W_{out} = F \times S = 196 \times 3 = 588\ J$$

$$\eta = \frac{W_{out}}{W_{in}} \times 100\% = \frac{588}{980} \times 100\% = 60\%$$

اسئلة الفصل الخامس

س١/ اختر العبارة الصحيحة مما ياتي :-

- ١- أي من التعبيرات التالية لا يمثل طاقة :-

(a) $\frac{1}{2}$ mv² (b) F. Δ X (c) Mg . Δ h (d) $\frac{f}{\Delta t}$

الجواب / (d) لأن (a) تمثل طاقة حركية. (b) تمثل شغل. (c) تمثل طاقة كامنة.

٢- شخص يمشي افقيا ويحمل صندوق بيديه فان مقدار الشغل الذي يبذله

a- صفر b – اكبر مايمكن c – اقل مايمكن

الجواب a

٣- ان وحدة الجول الواحد هو الشغل الذي تبذله قوة مقدارها نيوتن واحد لازاحة جسم مسافة

a- اكبر ازاحة b- ازاحة معاكسة c- متر واحد باتجاه القوة

الجواب c

٤- وحدة قياس القدرة هي

a- الواط b- الجول c- الفولت

الجواب a

٥- ان الشغل الخارج من الالة يكون اقل من الشغل الداخل بمقدار يساوي كمية

a- الطاقة الحركية b- الطاقة الاهتزازية c- الطاقة الحرارية المتولدة

الجواب c

٦- أي من الوحدات التالية لا تمثل وحدات الشغل أو الطاقة ؟

(a) N . m (b) kg $\frac{m^2}{s^2}$ (c) J (d) kg. $\frac{m}{s}$

الجواب / (d) لأن (a) تمثل شغل أو طاقة. (b) تمثل وحدات الجول. (c) تمثل الجول.

س٢/ لماذا لا يمكن أن تكون كفاءة الألة 100% وأذا تحقق ذلك فماذا يعني؟

الجواب / بسبب وجود قوى الأحتكاك في الألات فأن الشغل الخارجي يكون أقل من الشغل الداخل بمقدار يساوي كمية الطاقة الحرارية المتولدة. وعلى فرض بأن الالة مثالية وتحقق ذلك يعني لدنيا فائدة ميكانيكية .

أي لا توجد خسارة في الطاقة (وهذا لا يتحقق حتى في الظروف المثالية)

س٣/ هل هناك آلة يمكن بواسطتها الحصول على قوة كبيرة وسرعة عالية في آن واحد ؟

لا توجد ألة يمكن بواسطتها الحصول على ربح قوة وربح سرعة في آن واحد

س٤/ لماذا تصبح مقدمة المركبات الفضائية ساخنة جداً عندما تدخل في الغلاف الجوي في طريق العودة من الفضاء الخارجي ؟

الجواب / بسبب قوة الأحتكاك بين مقدمة المركبة الفضائية وطبقة الغلاف الجوي (وجود ضياع في الطاقة الحركية بسبب بذل شغل للتغلب على قوة الأحتكاك تتكون على شكل طاقة حرارية) .

س٥/ املا الفراغات الاتية

١- اذا تضاعفت سرعة جسم وتناقصت كتلته فان الطاقة الحركية سوف تزداد

٢- يمكن الحصول على قوة كبيرة في الالة ولكن بنقصان السرعة

٣- ان وحدة الجول بالنظام الدولي تساوي N.m

٤- لايمكن ان تكون كفاءة الالة %100 الا اذا كان الشغل الخارج يساوي الشغل الداخل

٥- ان أي جسم متحرك له القدرة على بذل شغل

س٥/ علل ماياتي

١- لاتنجز القوة العمودية شغلا.

ج/ لان متجه القوة عمودي على متجه السرعة أي ان الزاوية بينهما ٩٠ درجة و ان cos90=0

٢- دائما يكون الشغل الخارج اقل من الشغل الداخل في الالة

ج/ لان قسم من الشغل الداخل يتبدد على شكل طاقة حرارية

٣- لاتوجد وحدة قياس لكفاءة الالة

ج/ لان الكفاءة هي حاصل قسمة شغل خارج على شغل داخل

مسائل الفصل الخامس

س١/ أحسب قدرة زورق كتلته 10^3kg واللازمة لكي يتحرك من السكون الى سرعة 20 m/s خلال 5 s افترض ان قوة اعاقة الماء ثابته ومقدارها *500N* والتعجيل ثابت

$$W = \frac{1}{2} mv_f^2 - \frac{1}{2} mv_i^2 + f_r \cdot s$$

$$S = \frac{v_1 + v_2}{2} \times t = \frac{0 + 20}{2} \times 5 = 50\ m/s$$

$$W = \frac{1}{2} 1000 \times 20^2 - 0 + 500 \times 50 = 225000\ J$$

$$P = \frac{W}{t} = \frac{225000}{5} = 45000\ w \rightarrow p = \frac{45000}{746} = 60\ hp$$

س٢/ احسب كفاءة محرك كهربائي قدرته 1/4hp ويستهلك 300 w

$$p = \frac{1}{4} \times 746 = 186.5\ w$$

$$\eta = \frac{186.5}{300} \times 100\% = 62\%$$

س٣/ احسب كفاءة محرك كهربائي قدرته 3000w خلال 4 s والشغل الخارج منه 4000 J

$$W = P \times t = 3000 \times 4 = 12000w$$

$$\eta = \frac{w_{out}}{w_{in}} \times 100\% = \frac{12000 - 4000}{12000} \times 100\%\% = 66\%$$

س٤/ احسب الشغل الذي يمكن بذله لرفع صندوق وزنه 500 N وازاحته ازاحة مقدارها 10m للاعلى

$$W = F \times S = 500 \times 10 = 5000J$$

س٥/ أستعملت مضخة لرفع الماء من بئر الى أرتفاع 3 m بمعدل 60kg في الدقيقة ، ما قيمة أقل قدرة للمضخة بالواط والقدرة الحصانية ؟

الجواب / الطاقة الكامنة $P.E = w \times y$

$P.E = m.g \times y$

$$P.E = 9.8 \times 60 \times 3 \Rightarrow P.E = 1764\,J$$

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

$$P = \frac{1764\,J}{60\,s} \Rightarrow P = 29.4\ watt$$

$$P = \frac{29.4}{746} \Rightarrow P = 0.0394\ hp$$