

المادة: فيزياء الموضوع: الحركة الدورانية

أمثلة على الحركة الدورانية :
حركة القرص المدمج - حركة العجلات.

إشارة الدوران:

موجبة : الدوران عكس عقارب الساعة .
سالبة : الدوران مع عقارب الساعة.

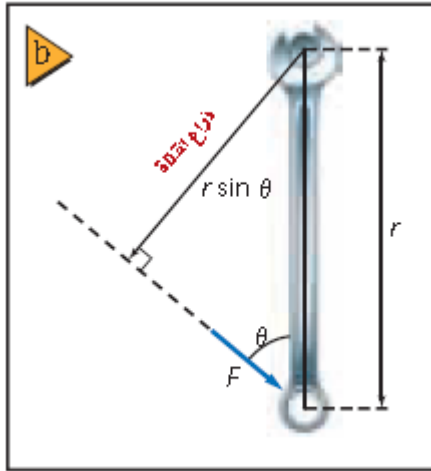
الإزاحة الزاوية (θ): التغير في الزاوية أثناء دوران الجسم.

س: هل لك أجزاء عقرب الدقائق الإزاحة الخطية نفسها؟ لماذا ؟
لا بسبب اختلاف نصف القطر

العزم: مقياس لمقدرة القوة على إحداث دوران.

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

العزم يساوي حاصل ضرب القوة في طول ذراعها.



ذراع القوة :
المسافة العمودية من
محور الدوران الى نقطة
تأثير القوة.

الجدول 1-1

قياسات خطية وزاوية

الكمية	الخطية	الزاوية	العلاقة
الإزاحة	d (m)	θ (rad)	$d = r\theta$
السرعة المتجهة	v (m/s)	ω (rad/s)	$v = r\omega$
التسارع	a (m/s ²)	α (rad/s ²)	$a = r\alpha$

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

التسارع الزاوي

"التسارع الزاوي يساوي التغير في السرعة الزاوية المتجهة مقسومًا على الفترة الزمنية التي حدث خلالها هذا التغير".

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

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

س : يتطلب شد برغي عزمًا مقداره { 8N.m } فإذا كان لديك مفتاح شد طوله {0.35m}. ما مقدار أقل قوة يجب التأثير بها على المفتاح؟

- يكون للقوة أقل مقدار عندما تؤثر في نهاية المفتاح بشكل عمودي

$$F = \frac{\tau}{r \sin \theta} = \frac{8.0}{0.35 (\sin 90)} = 23 N$$

المادة: فيزياء الموضوع: الدفع و الاندفع (الزخم)

الدفع: حاصل ضرب متوسط القوة المؤثرة على جسم في زمن تأثيرها.

$$F\Delta t \text{ الدفع [N.s]}$$

$$F \text{ متوسط القوة [N]}$$

$$\Delta t \text{ زمن تأثير القوة [s]}$$

$$\text{الدفع} = F\Delta t$$

س: ماهي العوامل المؤثرة على الزخم ؟
1- كتلة الجسم 2- سرعة الجسم .

س: ماذا تساوي قيمة الدفع بيانيا لقوة متغيرة ؟
دفع القوة المتغيرة يساوي (عدديا) المساحة تحت منحنى العلاقة بين القوة و الزمن .

57. الهوكي ضرب لاعب قرص هوكي مؤثرا فيه بقوة ثابتة مقدارها 30.0 N مدة 0.16 s. ما مقدار الدفع المؤثر في القرص ؟

$$\text{الدفع} = F\Delta t = 30 \times 0.16 = 4.8 \text{ N.s}$$

س: هل الدفع كميته متجه أم كميته قياسية ؟
الدفع كمية متجهة لأن القوة كمية متجهة.

س: ماهي العوامل المؤثرة على الدفع ؟
1- القوة 2- زمن تأثير القوة.

س: متى يكتسب الجسم دفعا كبيرا من قوة صغيرة ؟
إذا أثرت القوة على الجسم لفترة طويلة.

الزخم (الاندفاع) : حصل ضرب كتلة الجسم في سرعته المتجهة.

$$p \text{ الزخم [kg.m/s]}$$

$$m \text{ كتلة الجسم [kg]}$$

$$v \text{ سرعة الجسم [m/s]}$$

$$p = mv$$

س: هل الاندفاع كميته متجه أم كميته قياسية ؟
الاندفاع كمية متجهة لأن السرعة كمية متجهة.

المادة: فيزياء الموضوع: نظرية الدفع و الزخم.

نظرية الدفع و الزخم:

الدفع على جسم يساوي زخمه النهائي مطروحاً من زخمه الابتدائي

$$F\Delta t = p_f - p_i$$

$$F\Delta t = mv_f - mv_i$$

$F\Delta t$ الدفع [N.s] v_f سرعة الجسم النهائية [m/s] p_f الزخم النهائي [kg.m/s]

m كتلة الجسم [kg] v_i سرعة الجسم الابتدائية [m/s] p_i الزخم الابتدائي [kg.m/s]

س: أيهما له زخم أكبر ، ناقلة نفط راسية بثبات في رصيف ميناء ، أم قطرة مطر ساقطة ؟
قطرة المطر الساقطة لها زخم أكبر لان ناقلة النفط الراسية زخمها يساوي صفر

34. لماذا تُزود السيارات بمصاص صدمات يمكنه الانضغاط 60 في أثناء الاصطدام؟

لتقليل القوة المؤثرة بزيادة زمن تأثيرها.

4. 44 سرّ سائق عربة ثلج كتلتها 240.0 kg، وذلك بالتأثير بقوة أدت إلى زيادة سرعتها من 6.0 m/s إلى 28.0 m/s خلال فترة زمنية مقدارها 60.0 s.



a. ارسم مخططاً يمثل الوضعين الابتدائي والنهايي للعربة.

b. ما التغير في زخم العربة؟ وما الدفع على العربة؟

c. ما مقدار متوسط القوة التي أثرت في العربة؟

(b) نحسب التغير في زخم العربة ثم نحسب الدفع ..

$$\Delta p = p_f - p_i = m(v_f - v_i) = 240(28 - 6) = 5280 \text{ kg.m/s}$$

$$F\Delta t = p_f - p_i = 5280 \text{ N.s}$$

(c) مقدار متوسط القوة التي أثرت في العربة ..

$$F\Delta t = p_f - p_i \Rightarrow F = \frac{p_f - p_i}{\Delta t} = \frac{5280}{60} = 88 \text{ N}$$

المادة: فيزياء الموضوع: قانون حفظ الزخم (الاندفاع)

قانون حفظ الزخم :

زخم أي نظام مغلق ومعزول لا يتغير

النظام المغلق:

النظام الذي لا يكتسب كتلة ولا يفقدها

النظام المعزول:

النظام الذي تكون محصلة القوى الخارجية المؤثرة عليه = صفراً

الصيغة الرياضية:

لجسمين C , D :

الدفع قبل التصادم يساوي الدفع بعد التصادم

$$p_{Ci} + p_{Di} = p_{Cf} + p_{Df}$$

$$m_C v_{Ci} + m_D v_{Di} = m_C v_{Cf} + m_D v_{Df}$$

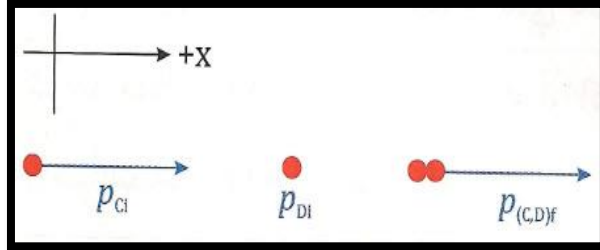
و إذا التحم الجسمين بعد التصادم :

$$m_C v_{Ci} + m_D v_{Di} = (m_C + m_D) v_f$$

ص12: اصطدمت سيارتا شحن كتلة كل منهما $3 \times 10^5 \text{ kg}$ فالتصقتا معاً؛ فإذا كانت سرعة إحداها

قبل التصادم مباشرة 2.2 m/s والأخرى ساكنة فما سرعتها النهائية؟

الحل: نختار نظام إحداثيات ونحدد الاتجاه الموجب، ثم
نرسم مخططاً لمتجهات الزخم



$$m_C v_{Ci} + m_D v_{Di} = (m_C + m_D) v_f$$

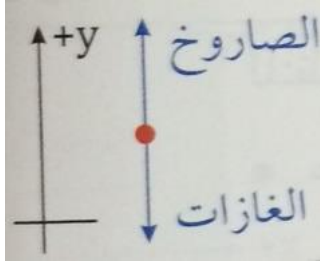
$$m_C v_{Ci} = (m_C + m_D) v_f$$

$$3 \times 10^5 \times 2.2 = (3 \times 10^5 + 3 \times 10^5) v_f$$

$$6.6 \times 10^5 = 6 \times 10^5 v_f$$

$$v_f = \frac{6.6 \times 10^5}{6 \times 10^5} = +1.1 \text{ m/s}$$

س 18 ص 52



- نرسم مخطط لمتجهات الزخم
- نطبق القانون:

$$\begin{aligned} \text{قبل} \quad p_{Ci} + p_{Di} &= p_{Cf} + p_{Df} \\ \text{بعد} \quad p_{Ci} + p_{Di} &= 0 \end{aligned}$$

$$p_{Cf} = -p_{Df}$$

$$\begin{aligned} m_C v_{Cf} &= -m_D v_{Df} \\ 4v_{Cf} &= -0.05 \times -625 = 31.25 \\ v_{Cf} &= \frac{31.25}{4} = +7.8 \text{ m/s} \end{aligned}$$

الواجب س 20 ص 52

تحرك مكونات النظام في اتجاهات متعكسة بعد الحدث.

أمثله: البندقية و الرصاصة، الصاروخ، الطائرة النفاثة.

نظام مكون من قذيفة و مدفع:

- 1- عندما تنطلق القذيفة للأمام يترد المدفع إلى الخلف.
- 2- زخم النظام قبل إطلاق القذيفة = زخم النظام بعد إطلاق القذيفة = صفر
- 3- عند إطلاق القذيفة من المدفع زخم القذيفة يساوي و يعاكس زخم المدفع

القانون:

$$\begin{aligned} \text{قبل} \quad p_{Ci} + p_{Di} &= p_{Cf} + p_{Df} \\ \text{بعد} \quad p_{Ci} + p_{Di} &= 0 \end{aligned}$$

الدفع في الفضاء:

- يشكل الصاروخ و الماد الكيميائية معا نظاماً مغلقاً و معزولاً.
- عندما تندفع الغازات من فوهة العادم للخلف بسرعة يندفع الصاروخ للأمام.

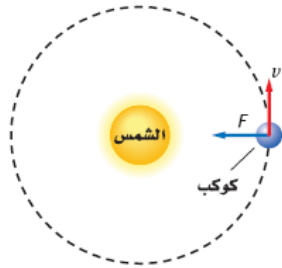
س: علل : سرعة إطلاق القذيفة أكبر من سرعة ارتداد المدفع ؟
لأن كتلة القذيفة أقل

س: دفع المحرك الأيوني أكبر بكثير من دفع محرك الصاروخ الكيميائي ؟
محرك الصواريخ الكيميائية يعمل لدقائق أما المحرك الأيوني فيعمل لفترات طويلة

س 53 ص 95

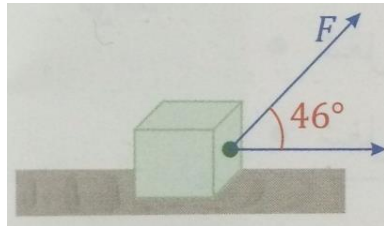
$$F = m \cdot g = 150 \times 9.8 = 73.5 \text{ N}$$

$$W = F \cdot D = 73.5 \times 8 = 11760 \text{ J}$$



36 ص 94

لا تبذل قوة الجاذبية شغلا على القمر الصناعي لأن القوة عمودية على اتجاه الحركة.



7 ص 76

$$W = Fd \cos \theta$$

$$W = 628 \times 15 \times \cos 46$$

$$W = 6543.6 \text{ J}$$

الطاقة: قدرة الجسم على إحداث تغير في ذاته أو فيما يحيط به.

و وحدة قياسها: جول : $J = N \cdot m = \text{kg} \cdot \text{m}^2 / \text{s}^2$

الطاقة الحركية: الطاقة التي يمتلكها الجسم المتحرك

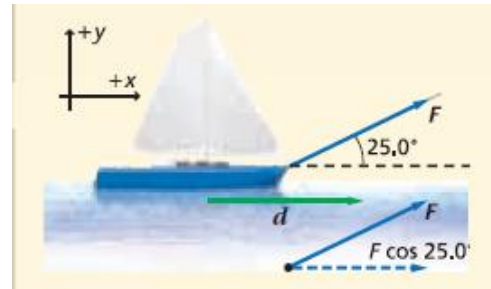
$$KE = \frac{1}{2} mv^2$$

الشغل : حاصل ضرب القوة في مقدار الإزاحة باتجاهها.



$$W = F \cdot d$$

و اذا حال كانت الزاوية بين القوة و الازاحة اكبر من الصفر:



$$W = Fd \cos \theta$$

وحدة قياس الشغل هي : الجول

العلاقة بين الشغل و الطاقة الحركية:

$$W = \Delta KE \quad \text{نظرية الشغل - الطاقة}$$

الشغل يساوي التغير في الطاقة الحركية.

القدرة: الشغل المبذول خلال و حدة الزمن.

$$P = W / t$$

$$P = F.v$$

وحدة قياسها: الواط (**W**) : J / s
الواط : انتقال طاقه قدرها 1 جول خلال زمن قدره 1 ثانيه.

9 ص 78

$$P = W / t = Fd / t$$

$$P = 575 \times 20 / 10 = 1150 \text{ W}$$

$$P = 1150 / 1000 = 1.150 \text{ Kw}$$

12 ص 78

$$P = Fd/t$$

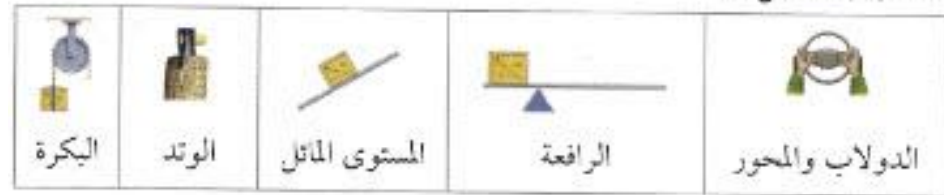
$$F = Pt/d$$

$$F = 65000 \times 35 / 17.5$$

$$F = 13000 \text{ N}$$

أولاً: الآلات البسيطة:

آلات بسيطة: مثل ..



المفك و البرغي - فتاحة العلب - الرافعة - السطح
المائل - البكرة - الوتر (الفأس)

الفائدة:

- 1- تسهيل أداء المهام
- 2- تخفيف الحمل

العمل:

تغيير مقدار القوة أو اتجاهها

كفاءة الآلة (الفاعلية):

نسبة الفائدة الميكانيكية إلى الفائدة الميكانيكية المثالية

MA : الفائدة الميكانيكية:
(نسبة المقاومة إلى القوة)
IMA : إزاحة القوة على إزاحة المقاومة

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

1

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

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

2

MA الفائدة الميكانيكية **IMA** الفائدة الميكانيكية المثالية

F_r المقاومة [N] d_e إزاحة القوة [m]

F_e القوة [N] d_r إزاحة المقاومة [m]

بالتعويض من 2 في 1 نحصل على:

$$e = \frac{F_r d_r}{F_e d_e} \times 100$$

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

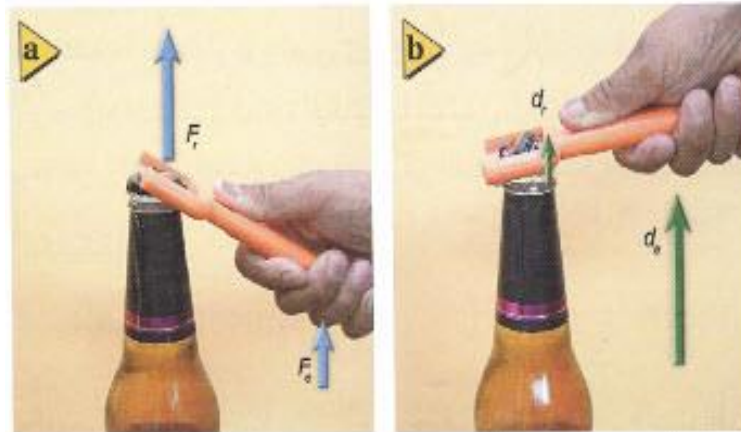
3

F_r المقاومة [N] e كفاءة الآلة

W_o الشغل الناتج [J] F_e القوة [N]

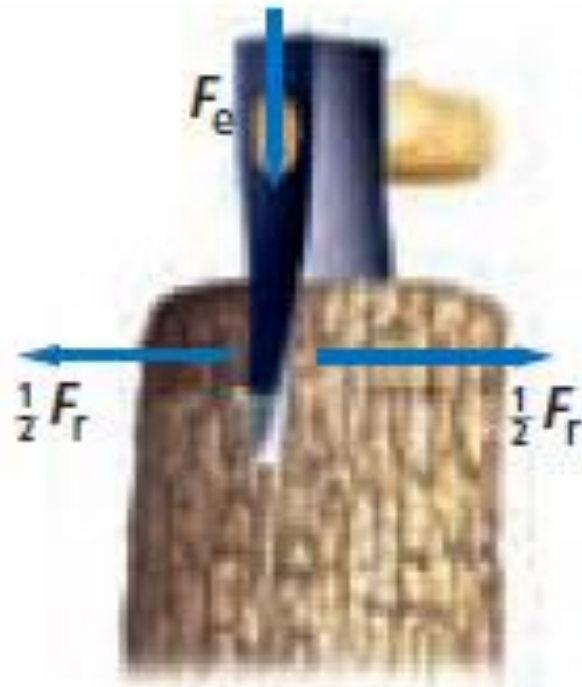
W_i الشغل المبذول [J] d_e إزاحة القوة [m]

d_r إزاحة المقاومة [m]



25 ص 87: تستخدم مطرقة ثقيلة لطرق إسفين في جذع شجرة لتقسيمه ؛ فعندما يتغرس الإسفين مسافة 0.2 m في الجذع فإنه ينفلق مسافة 5 cm ؛ إذا علمت أن القوة اللازمة لفلق الجذع $1.7 \times 10^4 \text{ N}$ وأن المطرقة تؤثر بقوة $1.1 \times 10^4 \text{ N}$ فاحسب ..

(a) الفائدة الميكانيكية المثالية للإسفين. (b) الفائدة الميكانيكية للإسفين. (c) كفاءة الإسفين.



(a) الفائدة الميكانيكية المثالية للإسفين ..

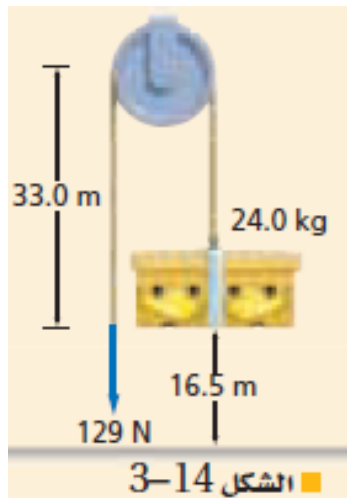
$$IMA = \frac{d_e}{d_r} = \frac{0.2}{5 \times 10^{-2}} = 4$$

(b) الفائدة الميكانيكية للإسفين ..

$$MA = \frac{F_r}{F_e} = \frac{1.7 \times 10^4}{1.1 \times 10^4} = 1.54$$

(c) كفاءة الإسفين ..

$$e = \frac{MA}{IMA} \times 100 = \frac{1.54}{4} = 38.5\%$$



87/26

a) - $F_r = F_g = 24 \times 9.8 = 235.2 \text{ N}$

$$MA = \frac{F_r}{F_e} = 235.2 / 129 = 1.82$$

b) - $IMA = \frac{d_e}{d_r} = 33 / 16.5 = 2$

$$e = \frac{MA}{IMA} \times 100 = [1.82 / 2] \times 100 = 91\%$$

98/88

-(a)

نحسب مقدار الفائدة الميكانيكية :

$$IMA = IMA_1 \times IMA_2 = 2 \times 3 = 6$$

-(b)

نحسب مقدار الفائدة الميكانيكية ثم مقدار القوة :

$$e = \frac{MA}{IMA} \times 100 \quad \Rightarrow \quad MA = e \cdot IMA / 100$$

$$MA = 60 \times 6 / 100 = 3.6$$

$$MA = \frac{F_r}{F_e} \quad \Rightarrow \quad F_e = F_r / MA = 540 / 3.6$$

$$F_e = 150N$$

الواجب : 98/88
الفقرة (C)

ثانياً: الآلات المركبة :

الآلة المركبة هي التي تتكون من آلتين فأكثر ترتبط مع معاً

مثل: الدراجة - نظام بكرتين - آلة المشي البشرية

الفائدة:

- 1- تسهيل أداء المهام
- 2- تخفيف الحمل

العمل:

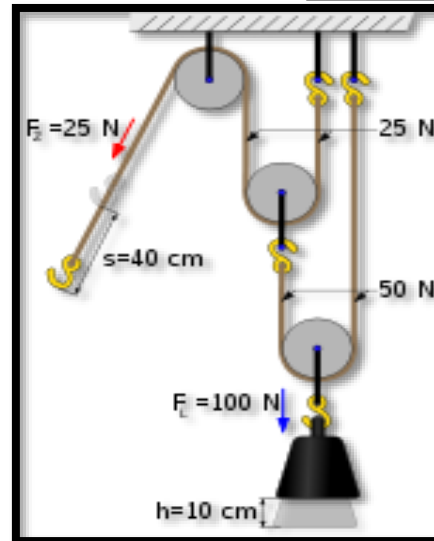
تغيير مقدار القوة أو اتجاهها

كفاءة الآلة (الفاعلية) :

نسبة الفائدة الميكانيكية إلى الفائدة الميكانيكية المثالية

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

$$MA = \frac{F_r}{F_e} \quad IMA = \frac{d_e}{d_r}$$



$$IMA = IMA_1 \times IMA_2$$

$$MA = MA_1 \times MA_2$$

1- تحسب الطاقة الحركية ثم الشغل

$$KE_i = \frac{1}{2} m v_i^2 = \frac{1}{2} (52)(2.5)^2 = 162.5 \text{ J}$$

$$KE_f = \frac{1}{2} m v_f^2 = 0$$

$$W = \Delta KE$$

$$W = 0 - 162.5 = -162.5 \text{ J}$$

2-

الشغل الواجب بذله = - شغل قوة الاحتكاك = + 162.5 جول

الطاقة: قدرة الجسم على إحداث تغير في ذاته أو فيما يحيط به.
- الطاقة لا تفنى و لا تستحدث من العدم و لكن تتحول من شكل الى آخر.

- من أشكال الطاقة: الطاقة الحركية - الطاقة المختزنة - الطاقة الضوئية

نظرية الشغل و الطاقة:

- عند بذل شغل على النظام تزيد طاقته

- عندما يبذل النظام شغلا تقل طاقته.

نظرية الشغل - الطاقة $W = \Delta KE$

الشغل يساوي التغير في الطاقة الحركية.

$$W = KE_f - KE_i$$

$$KE_f = W + KE_i$$

$$KE = \frac{1}{2} m v^2$$

2 حل 106

$$KE_i = \frac{1}{2} m v_i^2 = \frac{1}{2} (875)(22)^2 = 211750 \text{ J}$$

$$KE_f = \frac{1}{2} m v_f^2 = \frac{1}{2} (875)(44)^2 = 847000 \text{ J}$$

$$W = \Delta KE = KE_f - KE_i$$

$$W = 847000 - 211750$$

$$W = 635250 \text{ J}$$

المادة: فيزياء الموضوع: الطاقة المخزنة

الطاقة المخزنة بطرق ميكانيكية.

1- طاقة وضع الجاذبية 2- طاقة وضع المرونة

الطاقة المخزنة بطرق كيميائية.

الطاقة المخزنة في الوقود.

أولا : طاقة وضع الجاذبية:

[طاقة مخزنة في النظام نتيجة لتأثير قوة الجاذبية]

مستوى الاسناد:

المستوى الذي تكون عنده طاقة الوضع صفراً

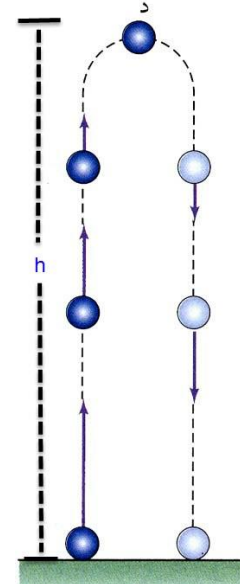
القانون:

$$PE = mgh$$

العوامل المؤثرة :

1- وزن الجسم

2- بعد الجسم عن مستوى الاسناد



ملاحظات:

1- أثناء الصعود تبذل الجاذبية شغلا سالبا يبطئ من سرعة الجسم

2- أثناء السقوط تبذل الجاذبية شغلا موجبا يزيد من سرعة الجسم.

تحولات الطاقة لكرة تقذف راسيا للأعلى:

- لحظة قذف الكرة يمتلك النظام طاقة حركية أما طاقة الوضع = صفر.

- أثناء الصعود تتحول الطاقة الحركية تدريجيا إلى طاقة وضع.

- عند أقصى ارتفاع تكون طاقته الحركية قد تحول بالكامل الى طاقة وضع.

- أثناء السقوط تتحول طاقة الوضع تدريجيا الى طاقة حركية.

- عند كل نقطه يكون مجموع الطاقة الحركية و طاقة الوضع = مقدار ثابت.

الطاقة السكونية:

الطاقة الناتجة عن تحول كتلة الجسم أو جزء منها الى طاقة

$$E_0 = mc^2$$

a) -

132/74

$$W = KE_f - KE_i \Rightarrow Fd = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2)$$

$$Fd = \frac{1}{2} m v_f^2$$

$$201 \times 1.3 = \frac{1}{2} (0.3) v_f^2$$

$$261.3 = 0.15 v_f^2$$

$$261.3/0.15 = v_f^2$$

$$v_f = 1742$$

$$v_f = 41.7 \text{ m/s}$$

b) -

$$m g h = \frac{1}{2} m v_f^2$$

$$g h = \frac{1}{2} v_f^2$$

$$h = \frac{1}{2} v_f^2 / g = 88.9 \text{ m}$$

طاقة وضع المرونة:

[طاقة مخزنة في الجسم نتيجة تغير شكله]

أمثله:

الطاقة المخزنة في :

الوتر المشدود – النابض المشدود – الأربطة المطاطية – منصات القفز.



تحولات الطاقة في وتر القوس :

- الشغل المبذول لسحب وتر القوس يخزن على شكل طاقة وضع مرونة في الوتر.

- عند إفلات الوتر تتحول طاقة وضع المرونة الى طاقه حركية فيندفع الى الأمام.

قانون حفظ الطاقة:

[الطاقة في النظام المغلق و المعزول لا تفنى و لا تستحدث]

الطاقة الميكانيكية :

[مجموع الطاقة الحركية و طاقة وضع الجاذبية للنظام]

$$E = KE + PE$$

$$KE_{\text{قبل}} + PE_{\text{قبل}} = KE_{\text{بعد}} + PE_{\text{بعد}} \quad \text{حفظ طاقة الميكانيكية}$$

"عندما تكون الطاقة الميكانيكية محفوظة فإن مجموع الطاقة الحركية و طاقة الوضع في النظام قبل وقوع الحدث تساوي مجموع الطاقة الحركية و طاقة الوضع في النظام بعد الحدث."

إذا كان هناك قوه خارجية :

$$E_{\text{قبل}} + W = E_{\text{بعد}}$$

تحويلات الطاقة في البندول البسيط :

- الشغل المبذول لأزاحة

كرة البندول يكسب النظام

طاقة وضع.

- عند ترك الكرة لتتحرك

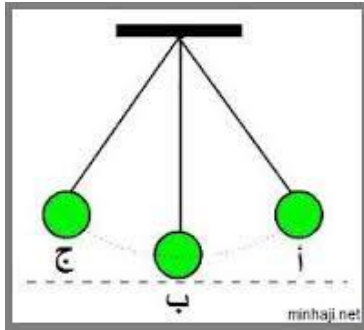
بأتجاه (ب) تتحول طاقة

الوضع تدريجيا الى طاقة

حركية.

- لحظة وصول الكرة الى النقطة (ب) تكون طاقتها

حركية فقط.



117/14

- نحسب الطاقة الحركية و طاقة الوضع ثم نعوض

في قانون حفظ الطاقة الميكانيكية:

$$KE_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}(85)(8.5)^2 = 3070.6 \text{ J}$$

$$KE_2 = 0$$

$$PE_1 = 0$$

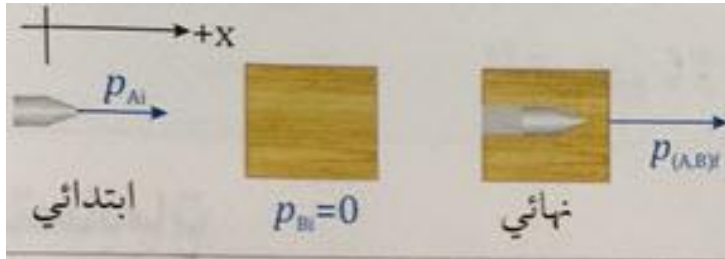
$$KE_1 + PE_1 = KE_2 + PE_2$$

$$3070.6 + 0 = 0 + mgh \Rightarrow h = \frac{3070.6}{mg} = \frac{3070.6}{85 \times 9.8}$$

$$\therefore h = 3.68 \text{ m}$$

18 ص 121

الحل: نختار نظام إحداثيات ونحدد الاتجاه الموجب، ثم نرسم مخططاً لمتجهات الزخم، ثم نحسب السرعة الابتدائية للرصاصة ..



$$p_{Ci} + p_{Di} = p_{Cf} + p_{Df}$$

$$m_A v_{Ai} = (m_A + m_B) v_f$$

$$8 \times 10^{-3} v_{Ai} = (8 \times 10^{-3} + 9)(10)$$

$$8 \times 10^{-3} v_{Ai} = 90.08$$

$$v_{Ai} = \frac{90.08}{8 \times 10^{-3}} = 11260 \text{ m/s}$$

انواع التصادمات اعتماداً على الطاقة الحركية
 1- التصادم فوق المرن : التصادم الذي تزداد فيه الطاقة الحركية بعد التصادم
 2- التصادم المرن: الذي تبقى فيه الطاقة الحركية قبل التصادم و بعده متساويتين
 2- التصادم غير المرن: التصادم الذي تقل فيه الطاقة الحركية بعد التصادم

حفظ الزخم و التصادمات:
 الزخم محفوظ في جميع التصادمات غالباً.

$$p_{Ci} + p_{Di} = p_{Cf} + p_{Df}$$

$$p = mv$$

المادة: فيزياء الموضوع: درجة الحرارة و الطاقة الحرارية

الديناميكا الحرارية: العلم الذي يهتم بدراسة تحولات الحرارة إلى أشكال أخرى من الطاقة.

الطاقة الحرارية: (الطاقة الكلية لجزيئات المادة)

ملاحظات:

- تمتلك جزيئات الغاز طاقة حركية خطية و دورانية و طاقة وضع.
- تنتقل الطاقة بين الجزيئات نتيجة تصادمها مع بعضها البعض.
- تتحرك جزيئات الغاز بحرية أم جزيئات المادة الصلبة فلا تتمكن من الحركة بحرية.
- تتناسب الطاقة الحرارية في الجسم مع عدد الجزيئات فيه.

التزان الحراري:

(الحالة التي يتساوى عندها معدل تدفق الطاقة الحرارية بين جسمين متلامسين)

س: يتمدد البالون المملوء بغاز الهليوم عند تعرضه لأشعة الشمس ؟

الشمس تجعل ذرات الغاز تتحرك اسرع فتصدم بدران البالون بمعدل أكبر فيتمدد

طرق انتقال الطاقة الحرارية:



1- التوصيل الحراري (في المواد الصلبة):

[نقل الطاقة الحركية عندما تصادم الجزيئات

ببعضها]

2- الحمل الحراري (في السوائل و الغازات):

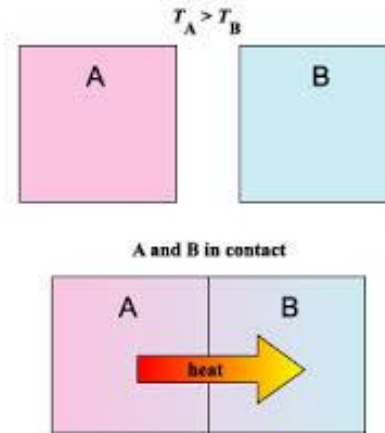
[نقل الطاقة الحرارية من مكان الى آخر أثناء حركة

المائع]

3- الإشعاع الحراري (الفراغ):

[انتقال الطاقة الحرارية بواسطة الموجات

الكهرومغناطيسية]



الماده: فيزياء الموضوع: درجة الحرارة و الطاقة الحرارية

درجة الحرارة: مقياس لمدى سخونة الجسم.

ملاحظات:

- تتناسب درجة الحرارة طرديا مع متوسط لطاقة الحركية للجزيئات
- لا تعتمد على عدد الجزيئات.

س: هل توجد درجة حرارة للفراغ ؟

لا توجد درجة حرارة للفراغ لعدم وجود جزيئات فيه .

مقياس درجة الحرارة (الترمومتر) :

[الاداة التي تستخدم لقياس درجة الحرارة]

بعض أنواع مقاييس درجة الحرارة:

- 1- مقياس درجة الحرارة السائل:
يعتمد على خاصية تغير الحجم بتغير درجة الحرارة. مثل مقياس الحرارة الكحولي.
- 2- مقياس درجة الحرارة البلوري:
يتغير لون البلورة بتغير درجة الحرارة,
- 3- مقياس درجة الحرارة الالكتروني:
تستخدم دوائر إلكترونية حساسة للحرارة.

طريقة استخدام الترمومتر السائل :

- 1- يجعل مستودع السائل للترمومتر ملامس للجسم الساخن.
- 2- تتصادم جزيئات الجسم الساخن بجزيئات مقياس الحرارة فتنتقل الحرارة من الجسم الساخن الى السائل في الترمومتر فيتمدد.
- 3- عند الاتزان الحراري يسجل الترمومتر حرارة الجسم

بعض أنواع السلالم الحرارية:

أنواعها	النظام	الوحدة	درجة تجمد الماء	درجة غليان الماء عند مستوى سطح البحر
سلتيوس	°C	0	100	
فهرنهايت	F	32	212	
كلفن	K	273	373	

التحويل بين الكلفن و السلسيوس

العلاقة الرياضية

$$T_K = T_C + 273$$

T_K درجة الحرارة حسب مقياس كلفن [K]
 T_C درجة الحرارة حسب مقياس سلسيوس [°C]

10 ص 149: حول درجات الحرارة الآتية لأنظمة القياس المشار إليها ..

(a) 5 °C إلى كلفن. (b) 34 K إلى السلسيوس. (c) 212 °C إلى كلفن. (d) 316 K إلى السلسيوس.

(a) التحويل من سلسيوس إلى كلفن ..

$$T_K = T_C + 273 = 5 + 273 = 278 \text{ K}$$

(b) التحويل من كلفن إلى سلسيوس ..

$$T_K = T_C + 273 \Rightarrow T_C = T_K - 273 = 34 - 273 = -239 \text{ °C}$$

(c) التحويل من سلسيوس إلى كلفن ..

$$T_K = T_C + 273 = 212 + 273 = 485 \text{ K}$$

(d) التحويل من كلفن إلى سلسيوس ..

$$T_K = T_C + 273 \Rightarrow T_C = T_K - 273 = 316 - 273 = 43 \text{ °C}$$

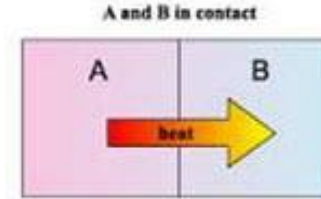
الجدول 1-5

الحرارة النوعية للمواد الشائعة

المادة	الحرارة النوعية (J/ kg. k)	المادة	الحرارة النوعية (J/ kg. k)
الألومنيوم	897	الرصاص	130
النحاس الأصفر	376	الميثانول	2450
الكربون	710	الفضة	235
النحاس	385	بخار الماء	2020
الزجاج	840	الماء	4180
الجليد	2060	الخارصين	388
الحديد	450		

الحرارة :

[الطاقة التي تنتقل من الجسم الساخن الى البارد تلقائيا]



أشاراتها: + إذا امتص الجسم حرارة - إذا فقد الجسم طاقه

س: علل: تسخن الشمس رمل الشاطئ و ماء البحر معاً إلا أن رمل الشاطئ يسخن اسرع من ماء البحر ؟
لأن الحرارة النوعية للرمل أقل منها للماء.

145/3

$$Q = mC(T_f - T_i) = (2.3)(385)(80 - 20) = 53130 \text{ J}$$

166/51

$$Q = mC(T_f - T_i) \Rightarrow C = \frac{Q}{m(T_f - T_i)} = \frac{5016}{5 \times 10^2 \times 10^{-3} (30 - 20)}$$

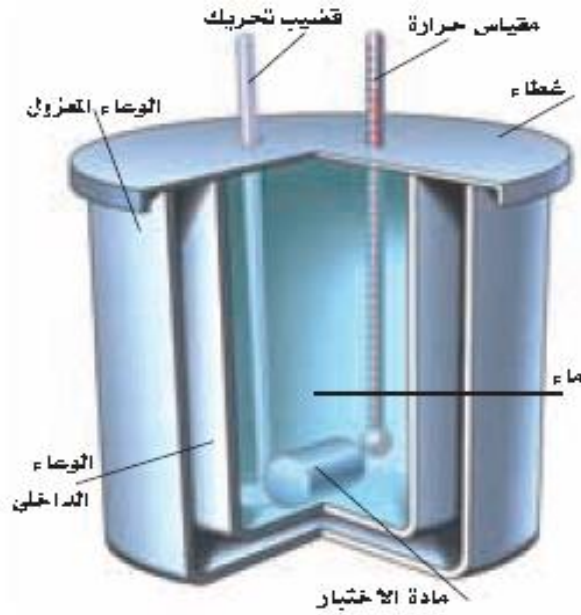
$$\therefore C = 1003.2 \text{ J/kg.}^\circ\text{C}$$

الحرارة النوعية (C):

[كمية الطاقة التي يجب أن تكتسبها المادة لترتفع درجة حرارة وحدة الكتل من المادة درجة واحدة]

كمية الحرارة المكتسبة و المفقودة (Q):

$$Q = mC\Delta T = mC (T_f - T_i)$$



المادة: فيزياء الموضوع : المسعر

المسعر: أداة تستخدم لقياس التغير في الطاقة الحرارية.
- حيث يعمل المسعر كنظام مغلق و معزول.

طريقة عمله:

- 1- يضاف ماء بارد معلوم الكتلة و درجة الحرارة ثم تضاف مادة ساخنة معلومة الكتلة و درجة الحرارة.
- 2- تتدفق الحرارة من الساخن الى البارد فتتقص طاقة الاول و تزيد طاقة الثاني. (التغير في طاقة الساخن سالب و التغير في طاقة البارد موجب)
- 3- تنقص درجة حرارة الجسم الساخن و تزيد درجة حرارة البارد.
- 4- عند الاتزان الحراري تتساوى درجة حرارة المادتين و تسمى درجة الحرارة النهائية للنظام.

148/6

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

$$T_f = \frac{T_A + T_B}{2} = \frac{80 + 10}{2} = 45 \text{ } ^\circ\text{C}$$

148/7

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

$$= \frac{4 \times 10^2 \times 10^{-3} \times 2450 \times 16 + 4 \times 10^2 \times 10^{-3} \times 4180 \times 85}{4 \times 10^2 \times 10^{-3} \times 2450 + 4 \times 10^2 \times 10^{-3} \times 4180} = 59.5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

مبدأ العمل: مبدأ حفظ الطاقة في النظام المغلق و المعزول.

$$E_A + E_B = \text{ثابت}$$

حفظ الطاقة
تكون الطاقة الحرارية في النظام المغلق والمعزول للجسم A مضافاً إليها الطاقة الحرارية للجسم B مقداراً ثابتاً.

درجة حرارة النظام النهائية عن الاتزان:

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

استخداماته:

- قياس التغير في الطاقة الحرارية
- قياس التفاعلات الكيميائية
- قياس محتوى الأطعمة من الطاقة

المادة: فيزياء الموضوع : تغيرات حالة المادة.

س: اذكر حالات المادة المعروفة؟
1- الصلبة 2- السائلة 3- الغازية

تغير حالة المادة (التحول) :

1- الانصهار : تحول المادة من الحالة الصلبة الى الحالة السائلة عند درجة الانصهار.

درجة الانصهار:

[درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة من الحالة الصلبة الى الحالة السائلة]

الحرارة الكامنة للانصهار:

كمية الطاقة اللازمة لتحويل 1kg من المادة من الحالة الصلبة الى الحالة السائلة عند درجة الانصهار [

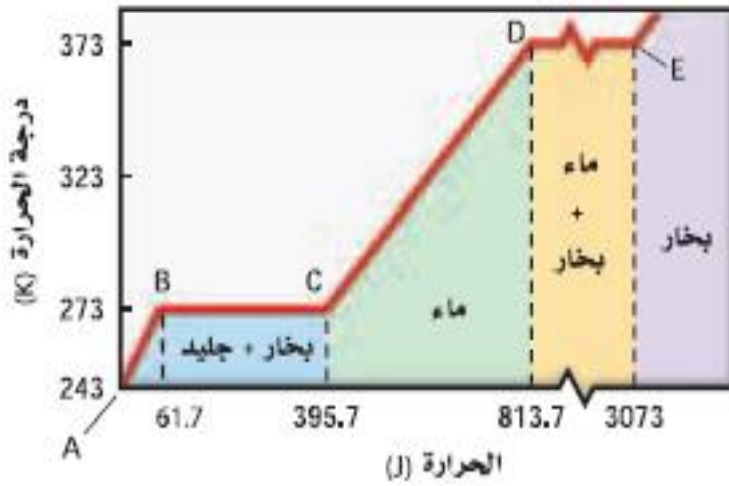
$$Q = m H_f$$

الحرارة الكامنة للتجمد:

$$Q = -m H_f$$

س: علل: أثناء عملية انصهار المادة تبقى درجة حرارتها ثابتة؟

لأن الحرارة المكتسبة لا تؤدي الى زيادة الطاقة الحركية للجزيئات إنما تستخدم لأضعاف قوى الربط بين الجزيئات.



الحرارة الكامنة للانصهار $H_f (J/kg)$	المادة
2.05×10^6	الفضة
1.15×10^4	الزئبق
6.30×10^4	الذهب
1.09×10^6	البيزقول
2.66×10^6	الحديد
1.04×10^6	الفضة
2.04×10^4	الفضة
3.34×10^5	الماء (الجليد)

167/58

$$Q = mH_f = (20)(3.34 \times 10^5) = 6.68 \times 10^6 \text{ J}$$

القانون الاول لديناميكا:

الطاقة المضافة للجسم تساوي الشغل الذي يبذله الجسم + التغير في الطاقة الحرارية للجسم.

$$Q = \Delta U + W$$

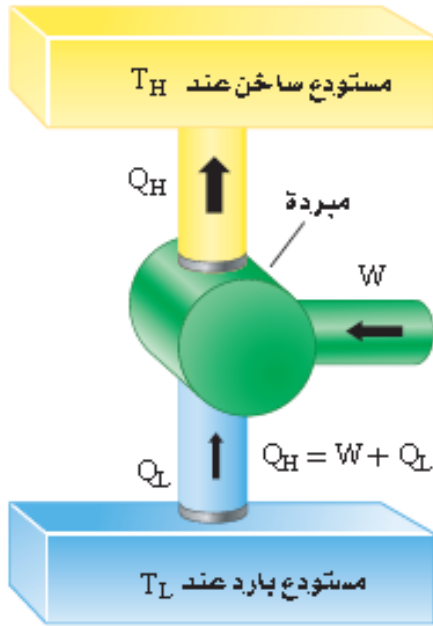


157/22

$$Q = \Delta U + W$$

$$\Delta U = 0 \Rightarrow W = Q = 57 \text{ J}$$

ثانياً: المبردات:



168/64

أولاً: كفاءة المحرك ..

$$\text{كفاءة المحرك} = \frac{W}{Q_H} \times 100\% = \frac{2200}{5300} \times 100\% = 41.5\%$$

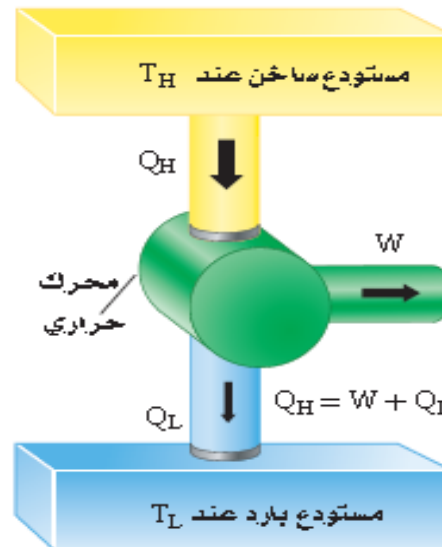
ثانياً: مقدار كمية الحرارة الضائعة ..

$$\text{الحرارة الضائعة} = Q_H - W = 5300 - 2200 = 3100 \text{ J/s}$$

تطبيقات :

اولا المحرك الحراري:

أدارة تحول الطاقة الحرارية إلى طاقة ميكانيكية بصورة مستمرة



المادة: فيزياء الموضوع : القانون الثاني لديناميكا الحرارية

القانون الثاني لديناميكا:

العمليات الطبيعية تجري في اتجاه المحافظة على الإنتروبي الكلي للكون أو زيادته

الإنتروبي :

[مقياس للفوضى (العشوائية) في النظام]

- يزداد عند إضافة حرارة الى الجسم.

- ينقص عند نزع حرارة من الجسم.

لا يتغير إذا بذل الجسم شغلا دون أن تتغير درجة حرارته

التغير في الإنتروبي:

[مقدار الحرارة المضافة الى الجسم مقسومة على درجة حرارة ذلك الجسم بالكلفن]

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

المادة: فيزياء الموضوع : الضغط و الموائع

الضغط :

[مقدار القوة المؤثرة علموديا على وحدة المساحة]

$$P = \frac{F}{A}$$

وحدة قياسه هي: باسكال (Pa) وهي تعادل N/m^2

الموائع :

[مواد سائلة أو غازية تتدفق و ليس لها شكل محدد]

الضغط الجوي : ثقل عمود الهواء المؤثر على وحدة المساحة من الارض.

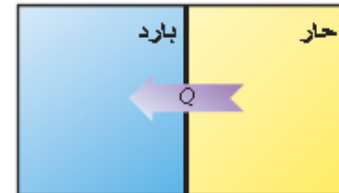
س: علل: ليس للسائل شكل محدد.

لأن السائل يتدفق ليأخذ شكل الإناء الذي يحتويه.

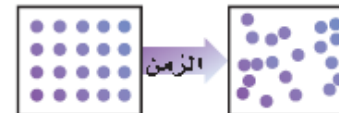
211/75

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow F = PA = (1.013 \times 10^5)(0.025) = 2532.5 \text{ N}$$

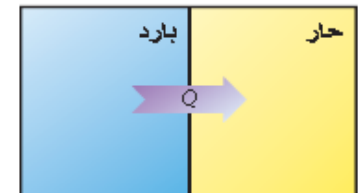
عمليات تحدث تلقائياً.



المحرك الحراري $Q_H = W + Q_L$



عمليات تتفق مع القانون الأول لديناميكا الحرارية ولكن لا تحدث تلقائياً.



المحرك الحراري $Q_H = W$



212/77

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

$$\frac{\cancel{A} h_1}{T_1} = \frac{\cancel{A} h_2}{T_2} \Rightarrow h_2 = \frac{h_1 T_2}{T_1}$$

$$\therefore h_2 = \frac{20 \times 10^{-2} \times (100 + 273)}{(0 + 273)} = 0.273 \text{ m}$$

181/6

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

$$\therefore V_2 = \frac{15.5 \times 10^6 \times 0.02 \times 323}{293 \times 1 \times 10.13 \times 10^4} = 3.37 \text{ m}^3$$

قانون بويل :

[عند ثبات درجة الحرارة يتناسب حجم عينة من الغاز عكسيا مع ضغطه]

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

قانون شارل :

[عند ثبات الضغط يتناسب حجم عينة من الغاز طرديا مع درجة حرارتها بالكلفن]

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

القانون العام للغازات:

لكمية معينة من الغاز المثالي، يكون حاصل ضرب ضغط الغاز في حجمه مقسوماً على درجة حرارته بوحدة الكلفن يساوي قيمة ثابتة.

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

212/78

أولاً: نحسب ضغط الجسم ثم نحسب الضغط النهائي للغاز ..

$$P_{\text{جسم}} = \frac{F_g}{A} = \frac{mg}{A} = \frac{150 \times 9.8}{0.015} = 9.8 \times 10^4 \text{ Pa}$$

$$P_2 = P_1 + P_{\text{جسم}} = 1.5 \times 10^5 + 9.8 \times 10^4 = 2.48 \times 10^5 \text{ Pa}$$

ثانياً: نحسب الحجم الجديد ..

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{P_1 V_1}{P_2} = \frac{1.5 \times 10^5 \times 0.23}{2.48 \times 10^5} = 0.14 \text{ m}^3$$