المذكرات الجديدة

للسنة التحضيرية

يتم تحديثها كل فصل دراسي

حسب الخطة الجديدة

فيزياء 110

Ch-7

اعداد / يوسف زويل

Mechanical energy
الطاقة الميكانيكية

طاقة حركية
Kinetic energy

تنقسم الى

طاقة كامنة
Potential energy

حركية بسبب الحركة

وهي الطاقة (بالجول)التي يمتلكها الجسم المتحرك بسرعة v

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \quad J$$

حيث m (kg) كتلة الجسم
v(m/s) سرعة الجسم

تزداد الطاقة الحركية بزيادة كتلة الجسم وسرعته والجسم الساكن طاقته الحركية
صفر

يوسف زويل – يتمنى للجميع كل الخير في الدنيا والآخرة

كامنة بفعل الجاذبية
Gravitational Potential energy

وهي الطاقة (بالجول)المختزنة في الجسم المرفوع عن الارض مسافة راسية h

$$U = m\,g\,h \quad J$$

حيث m (kg) كتلة الجسم و
$g = 9.8 m/s^2$ الجاذبية و h(m) الارتفاع الراسي عن الارض

اعتبرت الطاقة الكامنة لجسم على سطح الارض
صفر

كامنة بفعل المرونة
Elastic Potential energy

وهي الطاقة (بالجول)المختزنة في زنبرك مضغوط او مشدود او حبل مرن مشدود

$$U = \frac{1}{2} k x^2 \quad J$$

حيث k (N/m) ثابت المرونة و x(m) مقدار الاستطالة او الانضغاط

اذا تأثر زنبرك ثابته k بقوة F فانه يستطيل بمقدار x حسب العلاقة

$$F = k\,x$$

تمنياتي لكم باعلى الدرجات والمعدلات وارقى الكليات

يوسف زويل

Yusuf.zw111@gmail.com

(Ex.1) - A 5 Kg block moves with speed of 72 Km/h. its kinetic energy is.

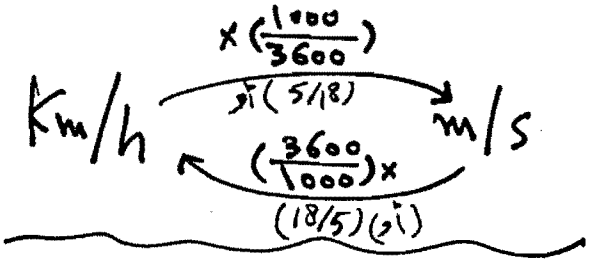
(a) 1000 kg.m/s^2 (b) 1000 kg.m^2/s^2 (c) 1200 kg.m^2/s^3 (d) 50 kg.m^3/s^2

solution

$V = 72 km/h$

$= 20 m/s$

$m = 5 kg$



$K = \frac{1}{2} m V^2$

$= \frac{1}{2} \times 5 (20)^2$

$= 1000 J$

(Ex.2) - A 5 Kg block moves with veocity of $\vec{V} = (6i + 8j)$ m/s. its kinetic energy is.

(a) 250 J (b) 400 J (c) 540 J (d) 180 J

solution

$\vec{V} = 6i + 8j$

$V = 10 m/s$

$m = 5 kg$

$|\vec{V}| = \sqrt{6^2 + 8^2}$

$= \sqrt{100} = 10$

$K = \frac{1}{2} m V^2$

$= \frac{1}{2} \times 5 (10)^2 = 250 J$

(Ex.3) - Which of the following bodies has the largest kinetic energy?

	m	v
A	3M	V
B	3M	2V
C	2M	3V
D	M	4V
E	All four of the above have the same kinetic energy	

solution

supposing $\Rightarrow M = 1\ kg$ & $V = 1\ m/s$ then

$K_A = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2}(3M)(V)^2 = 1.5\ J$

$K_B = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2}(3M)(2V)^2 = 6\ J$

$K_C = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2}(2M)(3V)^2 = 9\ J$ ← الأكبر طاقة

$K_d = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2}(M)(4V)^2 = 8\ J$

الجواب C

(Ex.4) - A 8000 - N car is traveling at 12m/s along a horizontal road when the brakes are applied. The car skids to a stop in 4.0 s. How much kinetic energy does the car lose in this time?

A. 4.8×10^4 J B. 5.4×10^4 J C. 1.2×10^5 J D. 5.8×10^4 J E. 4.8×10^6 J

solution

$m = \frac{8000}{9.8} = 816\ kg$

$N \xrightarrow{\div 9.8} kg$ الوزن

$V_1 = 12\ m/s$

$V_2 = 0$

$K_1 = \frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{1}{2} \times 816 \times 12^2 = 5.87 \times 10^4\ J$

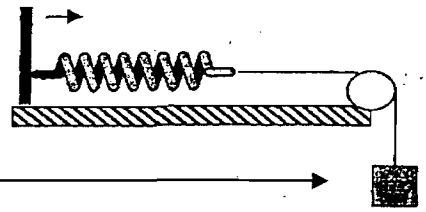
$K_2 = \frac{1}{2} m v_2^2 = Zero$

$\Delta K = K_2 - K_1 = -5.87 \times 10^4\ J$

ومقدار الطاقة المفقودة هو $5.87 \times 10^4\ J$ (أي شيء تبذل فيه طاقة K_1)

(Ex.5) - As shown in the figure, if m = 5 Kg and the spring constant is 500 N/m, then the spring will stretch a distance of:

(a) 0.13 m (b) 0.147 m (c) 7.35 cm (d) 9.8 cm



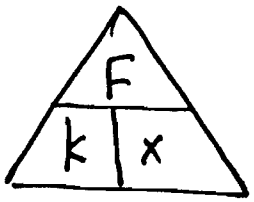
solution

$m = 5\ kg$

$F = 49\ N$

$k = 500\ N/m$

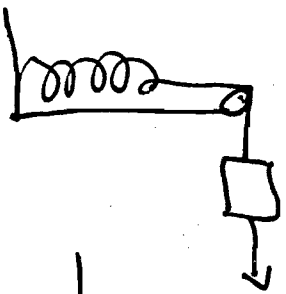
$X = ??$



$$X = \frac{F}{k}$$

$$= \frac{49}{500} = 0.098\ m$$

$$= 9.8\ cm$$



$F = mg$

$= 5 \times 9.8$

$= 49\ N$

ملحوظة: اذا كانت وحدة k هي N/cm لابد من تحويلها الى الوحدة N/m

كما يلي :- N/cm ← ×100 → N/m

ثابت — تابع

(Ex.6) - A force of 10N holds an ideal spring with a 20 N/m spring constant in compression. The Potential energy stored in the spring is.

A. 0.5J B. 2.5J C. 5 J D. 10 J E. 200 J

solution

$F = 10\ N$

$k = 20\ N/m$

$U_s = ??$

$$X = \frac{F}{k} = \frac{10}{20} = 0.5\ m$$ (x) نوجد أولاً

$$U = \frac{1}{2} k x^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 20\ (0.5)^2$$

$$= 2.5\ J$$

(Ex.7) - A 2-kg block at a point 20 m above Earth's surface its potential energy is

A. 5J B. 25J C. 46J D. 392J E. 270J

solution

$m = 2kg$

$h = 20m$

$U_g = mgh$

$= 2 \times 9.8 \times 20 = 392\ J$

(Ex.8) - Joule equals الجول يساوي

(a) kg. m^2/s (b) $kg.m/s^3$ (c) kg. m/s^2 (d) $kg\ m^2/s^2$

solution

$U_g = m\ g\ h$

$kg \cdot \frac{m}{s^2} \cdot m \Longrightarrow kg.m^2/s^2$

وحدة قياس الطاقة بشكل عام هي الجول

ويكافئ

(Ex.9) - The basic SI unit of energy is .....

(a) kg.m /s (b) $kg.m^2/s^2$ (c) $kg.m^2/s^3$ (d) $kg.m^3/s^2$

solution

نفس السؤال السابق

مع إضافة

وحدة قياس الطاقة هي (جول - كيلوواط ساعة)

(kwh - J)

والجول يساوي (بكافئ) ($kg.m^2/s^2$)

Work

الشغل كمية قياسية (scalar quantity) وحدته الجول (N.m) ($kg.m^2/s^2$)

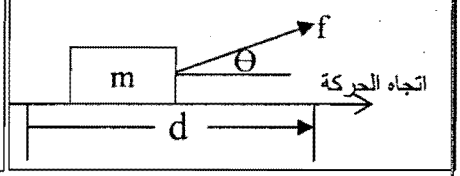
- وهو الطاقة التي تبذلها قوة $\underline{F}$ **عندما**

1 تؤثر على جسم وتسبب له إزاحة d على نفس محورها

$$W = \vec{F} \cdot \vec{d}$$

ضرب قياسي لمتجه القوة والإزاحة

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



2 تؤثر على جسم وتغير من طاقته الحركية ويسمى net work

$$W = K_2 - K_1$$

واذا تغيرت السرعة من v_1 الى v_2 فان

$$W = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

الشغل الكلي net work للقوى يساوي صفر عند السرعة الثابتة

3 تؤثر على جسم وتغير من طاقته الكامنة

1- تحريك جسم لأعلى او لأسفل

$$W = mg (h_2 - h_1)$$

2- ضغط او شد نابض او حبل مرن

$$W = \frac{1}{2} k (x_2^2 - x_1^2)$$

(Ex.10) - Force F acts on a particle m making a displacement s.

If $\vec{F} = 7i + 3j - 1.5k$ (N), and $\vec{S} = 2i - 3j + 2.5k$ (m). The work done by the force is:

(a) 9.25 J (b) 7.25 J (c) 5.25 J (d) 3.25 J (e) 1.25 J

solution

$\vec{F} = 7i + 3j - 1.5k$

$\vec{d} = \vec{S} = 2i + 3j + 2.5k$

$w = ??$

$w = \vec{F} \cdot \vec{d} = (14) - (9) - (3.75)$

$= 1.25$ J

لاتنسى أن الشغل دائما كميه قياسيه

(Ex.11) - A constant force of 10N in the positive x-direction, acts on a 4 kg mass as it moves from the origin (0, 0) to the point (- 6i – 8j) m, the work done by the force F is:

(a) 60 j (b) -120 j (c) 120 j (d) -60 j (e) zero

solution

$\vec{F} = 10i$

$\vec{r}_1 = 0i + 0j$

$\vec{r}_2 = -6i - 8j$

$\vec{d} = \vec{r}_2 - \vec{r}_1$

$\vec{d} = -6i - 8j$

$w = ??$

$w = \vec{F} \cdot \vec{d}$

$= -60 \text{ J}$

الشغل السالب يدل على نقص طاقة الجسم المتحرك

(Ex.12) - A particle moves 5 m in the positive x-direction while being acted upon by a constant force $\vec{F} = 2i + 2j$ the work done on the particle by this force is.

(a) 20 J (b) 10 J (c) 30 J (d) -15 J (e) zero

solution

$\vec{d} = 5i$

$\vec{F} = 2i + 2j$

$w = ??$

$w = \vec{F} \cdot \vec{d}$

$= 10 \text{ J}$

(Ex.13) – Force F acts on a body m = 4 Kg initially moving woth speed $V_0 = 12$ m/s. The force exerts work (W = 512 J) on the body. The final speed .

(a) 22.7 m/s (b) 10 m/s (c) 5 m/s (d) 20 m/s (e) 2 m.s

solution

$m = 4$ kg

$V_1 = 12$ m/s

$W = 512$ J

$V_2 = ??$

$$W = \frac{1}{2} m (V_2^2 - V_1^2)$$

$$\frac{2W}{m} = V_2^2 - V_1^2$$

$$V_2 = \sqrt{\left(\frac{2W}{m} + V_1^2\right)}$$

$$= \sqrt{\left(\frac{2 \times 512}{4} + 12^2\right)} = 20 \text{ m/s}$$

(Ex.14) – A force acts on a 3 Kg particle in such away that the position of the object is $x = 3t - 4t^2 + t^3$ where x in meters and t in seconds. Find the work done on the object by the force from t = 0 to t = 4 s

(a) 528J (b) 10 J (c) 50 J (d) 528m/s (e) 2 m.s

solution

$x = 3t - 4t^2 + t^3$

نشتق بالنسبة لـ t

$V = 3 - 8t + 3t^2$

$t_1 = 0 \Rightarrow V_1 = 3$ m/s

$t_2 = 4 \Rightarrow V_2 = 19$ m/s

$$W = \frac{1}{2} m (V_2^2 - V_1^2)$$

$$= \frac{1}{2} \times 3 (19^2 - 3^2)$$

$$= 528 \text{ J}$$

انواع الشغل

تعتمد قيمة الشغل على قيمة الزاوية بين اتجاه القوة واتجاه الحركة

حسب القانون $W = F\ d \cos\Theta$ ويكون الشغل

+

$90 > \Theta \geq 0$

(موجب) اذا كانت القوة في اتجاه الحركة (مسببة للحركة) كما في

1-شغل القوة المحركة للجسم

$W = F\ d \cos\Theta$

2-شغل الجاذبية على جسم يتحرك راسيا لأسفل

$W_g = m\ g\ h$

او لأسفل مستوى مائل

$W_g = m\ g\ d \sin\Theta$

3-شغل قوة الشد او الضغط على نابض

$W = 0.5\ kx^2$

0

$\Theta = 90$

(صفر) اذا كانت القوة عمودية على الحركة كما في

1- شغل القوة المركزية في الحركة الدائرية

2- شغل الجاذبية على جسم يتحرك افقيا

3- شغل قوة رد الفعل العمودية (N)

4- شغل شخص يحمل جسم ويتحرك به افقيا

مع اطيب التمنيات بالتوفيق

يوسف زويل

0557999301

−

$180 \geq \Theta > 90$

(سالب) اذا كانت القوة معاكسة لاتجاه الحركة (معيقة للحركة) كما في

1- شغل الجاذبية على الجسم المتحرك راسيا لأعلى

$W_g = -\ m\ g\ h$

او لأعلى مستوى مائل

$W_g = -\ m\ g\ d \sin\Theta$

2- شغل قوة الاحتكاك على جسم متحرك

$W = -\ F_k\ .d$

3- شغل النابض اثناء الشد او الضغط من قوة خارجية

$W = -\ 0.5\ kx^2$

(Ex.15) - A 5.0-kg cart is moving horizontally at 6.0m/s. In order to change its speed to 10.0m/s, the net work done on the cart must be:

A. 40 J B. 90 J C. 160 J D. 400 J E. 550 J

solution

$m = 5\ kg$

$V_1 = 6\ m/s$

$V_2 = 10\ m/s$

$W = ??$

$W = \frac{1}{2} m (V_2^2 - V_1^2)$

$= \frac{1}{2} \times 5 (100 - 36)$

$= 160\ J$

(Ex.16) – A 4 Kg block starts up an incline with a speed of 3 m/s and comes to rest 2 m up the incline. The total work on the block is: $(\theta = 13°)$

(a) 6 J (b) 8 J (c) 12 J (d) -18 J (e) zero

solution

$v_1 = 3\ m/s$

$v_2 = 0$

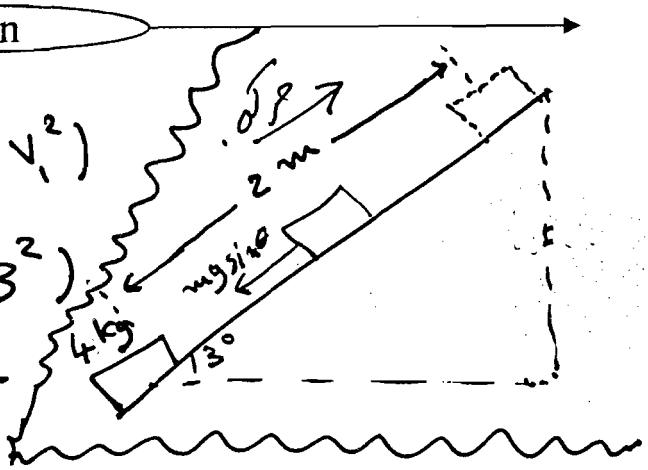
$m = 4\ kg$

$W_{net} = ??$

$W = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$

$= \frac{1}{2} \times 4 (0 - 3^2)$

$= -18\ J$



كتغل اس لب بيدل نقص طاقة الجسم المتحرك
وأن القوة المؤثرة عليه عكس اتجاه الحركة –

$W_g = -F_g \cdot d = -mg\sin\theta \cdot d = -4 \times 9.8 (\sin 13) \cdot 2 = -18\ J$ حل آخر

(Ex.17) - A 2 Kg block slides up a 60° inclined plane for 1.5 m. The work done by the force of gravity is .....

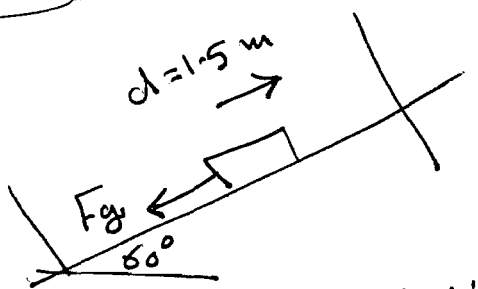
(a) -14.7 J (b) 25.46 J (c) -25.46 J (d) 14.7 J

solution

$m = 2\ kg$

$F_g = mg\sin\theta$

$d = 1.5\ m$



لاحظ الرسم
أن قوة الجاذبية
عكس اتجاه الحركة
$(\theta = 180)$

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

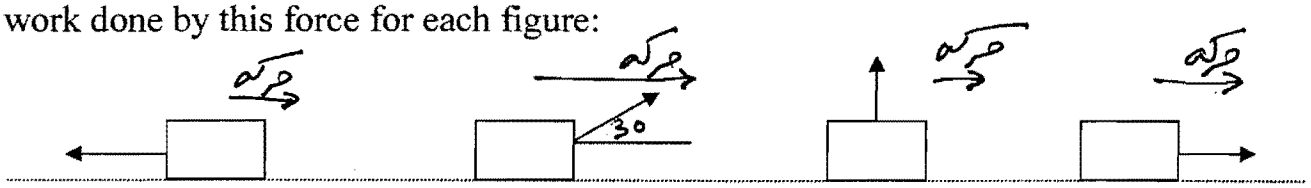
$= mg\sin\phi \cdot d (\cos 180)$

$= 2 \times 9.8 \sin 60 \times 1.5 \times (-1)$

$= -25.46\ J$

لاحظ العلاقة بين
الزاوية θ والزاوية ϕ

(Ex.18) - A crate moves 10 m to the right on a horizontal surface by 5 N force. Find the work done by this force for each figure:



solution

$\theta = 180$	$\theta = 30$	$\theta = 90$	$\theta = 0$
$W = F.d\cos\theta$	$W = F.d\cos\theta$	$W = F.d\cos\theta$	$W = F.d\cos\theta$
$= 5 \times 10 \cos 180$	$= 5 \times 10 \cos 30$	$= 5 \times 10 \cos 90$	$= 5 \times 10 \cos 0$
$= -50\ J$	$= 43.3\ J$	$= 0$	$= 50\ J$

وذائما الشغل عندما تكون $F \perp d$

يكون $W = 0$

سقط

(Ex.19) - A ball of mass 0.5 kg is dropped from a height 45 m above the ground. The work done by gravitational force.

(a) 5 J (b) 40 J (c) 10 J (d) 220.5 J (e) 1 J

solution

$m = 0.5\ kg$

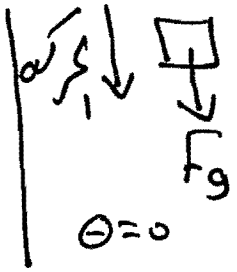
$h = 45\ m$

$W_g = F_g.d.\cos\theta$

$= mg.h\cos 0$

$= 0.5 \times 9.8 \times 45$

$= 220.5\ J$



لاحظ أن الشغل (+) وهذا دليل على تزايد سرعة الجسم وتزايد طاقته

وهذا هو المعروف عندما يسقط جسم من أعلى إلى الأرض.

(Ex.20) –A 6 Kg block is moving horizontally at 6 m/s. In order to change its speed to 2 m/s, the net work done on the block must be:

(a) 160 J (b) 96 J (c) 112.5 J (d) 212.5 J (e) zero

solution

$m = 6\ kg$

$V_1 = 6\ m/s$

$V_2 = 2\ m/s$

$W_{net} = ??$

$$W = \frac{1}{2} m (V_2^2 - V_1^2)$$

$$= \frac{1}{2} \times 6 (2^2 - 6^2)$$

$$= -96\ J$$

س: ماهو أن الشغل سالب..!

بالولد المبذول الشغل رأسياً رفعت

(Ex.21) - A 1 Kg block is lifted vertically 1m by a boy. The work done by the boy is :

(a) Zero (b) 100 J (c) 9.8 J (d) 98 J (e) -9.8 J

solution

$m = 1\ kg$

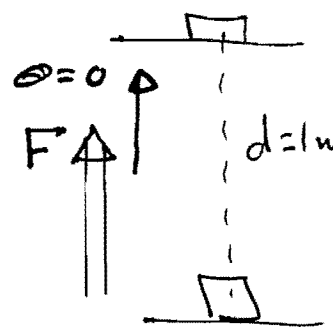
$d = 1\ m$

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

$$= mg.d \cos 0$$

$$= 1 \times 9.8 \times 1 \cos 0 \rightarrow 1$$

$$= 9.8\ J$$



لاحظ أنه عند رفع جسم (أو) فإن الجسم يتحرك بسرعة ثابتة وبالتالي فإن

$F = F_g = mg$

لاحظ أن قوة الولد أثناء الرفع ↑ (F) وإزاحته أيضاً ↑ (d) وهذا تكون $\theta = 0$

{{{ إذا طلب W_g يكون -9.8

(Ex.22) - A boy holds a 40N weight at arm's length for 10 s. His arm is 1.5 m above the ground. The work done while he is holding it is:

(a) Zero (b) 6.1 J (c) 40 J (d) 60 J (e) 90 J

solution

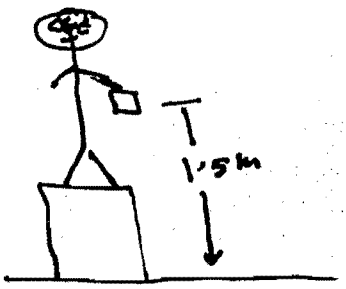
نظراً لعدم حدوث حركة فإن

$w = 0$

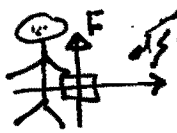
$F = mg$

$d = 0$

$w = F.d = 0$



لاحظ أنه اذا تحرك هذا الولد أفقياً فإن الشغل المبذول يكون صفر أيضاً كون اتجاه الحركة عمودي على اتجاه قوة الولد



(Ex.23) – A block is attached to the end of an ideal spring and moved from coordinate x_i to coordinate x_f. The relaxed position is at x = 0. The work done by spring is positive if:

	x_i	x_f
A	2	-2
B	-2	4
C	- 4	-2
D	3	5

solution

$w_A = -\frac{1}{2} k (x_2^2 - x_1^2)$

بفرض أن $k = 2\ N/m$

$w_A = -\frac{1}{2} k (x_2^2 - x_1^2) = -\frac{1}{2} \times 2 (4-4) = 0$ — Zero

$w_B = -\frac{1}{2} k (x_2^2 - x_1^2) = -\frac{1}{2} \times 2 (16-4) = -12\ J$

$w_C = -\frac{1}{2} k (x_2^2 - x_1^2) = -\frac{1}{2} \times 2 (4-16) = 12\ J$ ← positive

$w_D = -\frac{1}{2} k (x_2^2 - x_1^2) = -\frac{1}{2} \times 2 (25-9) = -16\ J$ negative

(Ex.24) - A spring has a force constant of 300 N/m. What is the work must be done on the spring to stretch it 10 cm from its equilibrium position

(a) 0 (b) 0.24 J (c) 40 J (d) 1.5 J (e) 90 J

solution

$K = 300 N/m$

$X = 10 cm = 0.1 m$

$W = ??$

$X_1 = 0 \quad X_2 = 10 cm$

$W = \frac{1}{2} k X^2$

$= \frac{1}{2} \times 300 \times 0.1^2$

$= 1.5 J$

لاحظ أن ① الشغل المبذول على النابض

② الشغل الذي يبذله النابض

$W = \frac{1}{2} k (X_2^2 - X_1^2)$

$W = -\frac{1}{2} k (X_2^2 - X_1^2)$

(Ex.25) - Referring to the last question the work done by the spring is:

(a) -1.5 J (b) -5.5 J (c) -1 J (d) 1.8 J (e) 3.6 J

solution

$W = -\frac{1}{2} k X^2$

$= -\frac{1}{2} \times 300 \times 0.1^2 = -1.5 J$

** - لاحظ أن الشغل الذي يبذله النابض (x) يكون سالب في هذه الحالة لأنه يؤثر بقوة معاكسة لاتجاه قوة الشد (اتجاه الحركة)

(Ex.26) - An ideal spring with spring constant is 500 N/m is hung vertically from the ceiling. When a 2 Kg mass hangs at rest from it, the spring is extended 6 cm from its relaxed length. A downward external force is now applied to the mass to extend the spring an additional 10 cm. While the spring is being extended by the external force, the work done by the spring is:

(a) -3.3 J (b) -5.5 J (c) -1 J (d) 1.8 J (e) 3.6 J

solution

$x_1 = 6\ Cm$

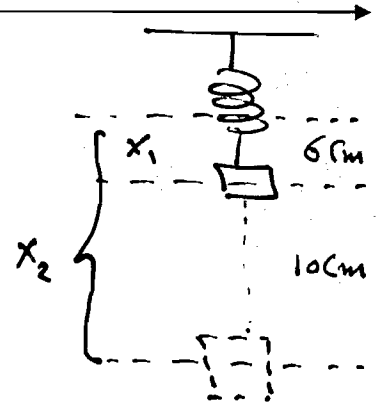
$x_2 = 16\ Cm$

$k = 500\ N$

$$W = -\tfrac{1}{2}k(x_2^2 - x_1^2)$$

$$= \tfrac{1}{2} \times 500 (0.16^2 - 0.06^2)$$

$$= -5.5\ J$$



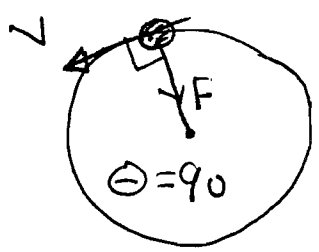
لاحظ أن الطول هو شغل لذا بذله المتابض

(Ex.27) - An object of mass 1 Kg moves in a horizontal circle of radius 0.5 at a constant speed of 2 m/s. The work done on the object during one revolution is:

(a) 1 J (b) 2 J (c) 4 J (d) 16 J (e) zero

solution

E في حالة كرة الجاذبية تكون عمودية على اتجاه الحركة وباتجاه فإن



$$W_F = 0$$

(Ex.28) - A horizontal force of 180 N used to pull a 50 kg box on a rough horizontal surface through a distance of 8 m. If the box moves at constant speed, find:

1- The work done by the horizontal force. 2- The work done by the frictional force.

3- The work done by the force of gravity. 4- The work done by the normal force.

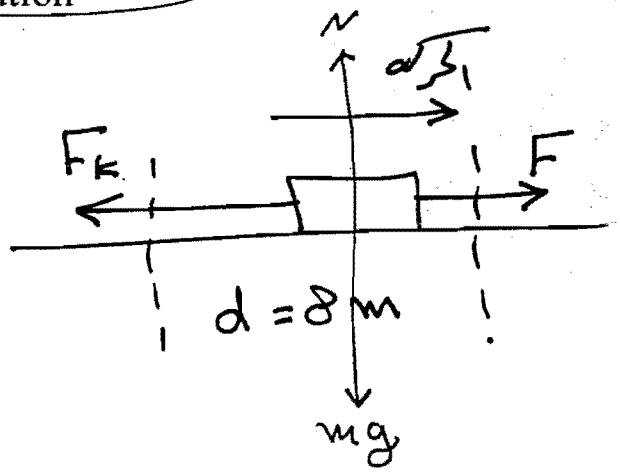
solution

$F = 180\ N$

$F_k = 180\ N$

لان الصندوق يتحرك بسرعة ثابتة

$F = F_k$



① $W = F \cdot d \cos\theta \quad (\theta = 0)$

$= 180 \times 8 \cos 0$ $\quad \cos 0 = 1$

$= 1440\ J$

② $W_k = -F_k \cdot d \quad (\theta = 180)$ $\quad \cos 180 = -1$

$= -180 \times 8 = -1440\ J$

③ $W_g = F_g \cdot d \cos\theta \quad (\theta = 90)$ $\quad \cos 90 = 0$

$= 0$

④ $W_N = F_N \cdot d \cos\theta \quad (\theta = 90)$ $\quad \cos 90 = 0$

$= 0$

وأيضا شغل القوة العمودية (رد الفعل) يساوي صفر

(Ex.29) - A man pushes an 80 N body a distance of 5 m upward along the rough slope ($\mu = 0.25$) that makes an angle of 30° with the horizontal. The force he exerts is parallel to the slope. If the speed of the body is constant, then:

(a) The work done by the normal force is

(b) The work done by the man is

(c) The work done by the friction is

(d) The work done by the gravity is

solution

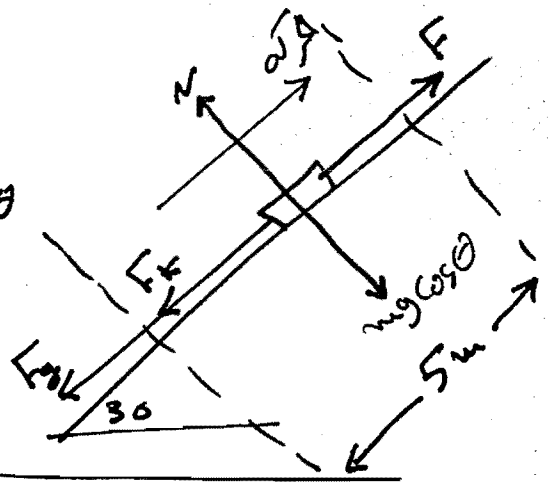
حل:

$F = F_k + mg\sin\theta \quad (F_k = \mu N)$

$= \mu mg\cos\theta + mg\sin\theta) \quad | \quad = \mu mg\cos\theta$

$= 17.3 + 40 \quad = 17.3\ N$

$= 57.3\ N$



(a) $W_N = F_N \cdot d\cos\theta \quad (\theta = 90)$

$= 0$

(b) $W_m = F \cdot d\cos\theta \quad (\theta = 0)$

$= 57.3 \times 5\cos 0 \quad = 286.5\ J$

(c) $W_k = F_k \cdot d\cos\theta \quad (\theta = 180)$

$= -17.3 \times 5 \quad = -85.5\ J$

(d) $W_g = -(mgd\sin\phi) \quad (\theta = 180)$

$= -80 \times 5\sin 30$

$= -200\ J$

Power

Rate of work done

القدرة كمية قياسية (scalar quantity) وحداتها الواط او الحصان

h p = horse power = 746 W - Watt ($kg.m^2/s^3$) (J/S)

h p	746 ÷ ←	Watt
	→ 746 ×	

وعندما تؤثر قوة F على جسم متحرك بسرعة V فان

$$P = \overrightarrow{F} . \overrightarrow{v}$$

ضرب قياسي لمتجهي القوة والسرعة

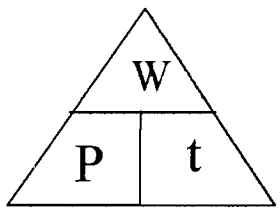
انواع القدرة

تعتمد قيمة القدرة على قيمة الزاوية بين اتجاه القوة واتجاه السرعة

حسب القانون $P = F v \cos \Theta$ وتكون القدرة

+	0	−
$90 > \Theta \geq 0$	$\Theta = 90$	$180 \geq \Theta > 90$

وذلك كما سبق تحديده لإشارة الشغل – حيث ان الشغل والقدرة مرتبطان بالعلاقة



تمنياتي لكم باعلى الدرجات والمعدلات وارقى الكليات

يوسف زواويل

Yusuf.zw111@gmail.com

(Ex.30) - A 10 Kg block lifted by a force F a height of 10 m in 5 minutes at constant speed. Fin the power of:

1- The force F 2- The force of gravity

solution

$W_F = F d \cos\theta \qquad \theta = 0$

$= mgd$

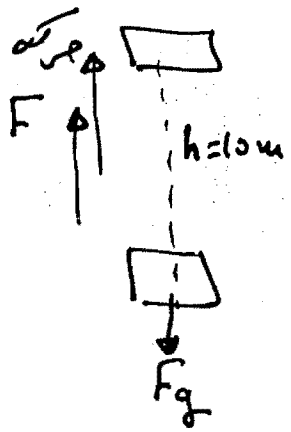
$W_F = 10 \times 9.8 \times 10 = 980\ J$

$P = \frac{W}{t} = \frac{980}{300} = 3.3\ W$ واط

لاحظ أن

$F = F_g = mg$

لان السرعة ثابتة



$W_g = F_g \cdot d \cos\theta \qquad \theta = 180$

$= -mgd = -980\ J$

$P = \frac{-980}{300} = -3.3\ W$ واط

لاحظ اذا اشارة القدرة مثل اشارة الشغل

(Ex.31) - A mass of 100 Kg is pushed across a rough horizontal floor at constant speed of 5 m/s by a horizontal force. If $\mu_K = 0.20$ at what rate is work being done by the horizontal force .

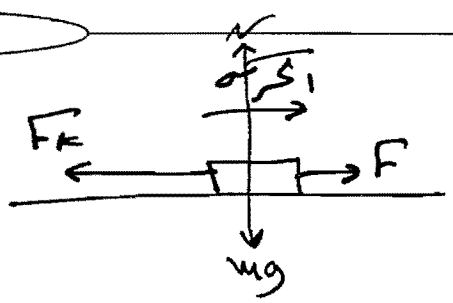
(a) 50 W (b) 9.8 W (c) 392 W (d) 980 W (e) 400 W

solution

لان السرعة ثابتة

$\therefore F = F_K = \mu mg$

$= 0.2 \times 100 \times 9.8 = 196\ N$



$F = 196\ N$

$V = 5\ m/s$

لاحظ أن القدرة كمية متجهة مثل الشغل .

$P = F \cdot V \cos\theta$

$= 196 \times 5 \cos 0 \quad = 980\ W$

(Ex.32) - A 100 Kg block is pulled at constant speed of 5 m/s across a horizontal floor by a force of 122 N making an angle of 37° above the horizontal. At what rate is the applied force doing work

(a) 487 J (b) 487 W (c) 610 W (d) 610 J (e) 0

solution

$m = 100\ kg$

$V = 5\ m/s$

$F = 122\ N$

$\theta = 37^{\circ}$

$$P = F.V\cos\theta$$
$$= 122 \times 5 \cos 37$$
$$= 487\ w$$

(Ex.33) - Watt equals

(a) $kg\ .\ m^2/s^2$ (b) $kg.m^2/s^3$ (c) $kg.m/s^3$ (d) $kg.m^3/s^2$

solution

$$P = \frac{w}{t} = \frac{kg.m^2.s^{-2}}{s} = \frac{kg.m^2}{s.s^2}$$

$$Watt = kg.m^2/s^3$$

(Ex.34) - Kilo watt hour (KWh) is the unit of

(a) work　　(b) force　　(c) power　　(d) mas

solution

K.W.h كيلووات ساعة من وحدات قياس الطاقة
أو شغل

$$KW.h = 1000 \times 3600 \ (w.s)$$
$$= 3.6 \times 10^6 \ J$$

$$J \equiv w.s$$
$$w \equiv J/s$$

(Ex.35) – Horse power (h p) =

(a) 1000 W　　(b) 100 W　　(c) 746 W　　(d) 476 W

solution

من المعروف أن الحصان الميكانيكي
من وحدات القدرة ويساوي

746 W

(Ex.36) –A force $\vec{F} = 4\,i + 3\,j$ (N) acts on a particle of mass 3 Kg. At a certain instant if the velocity of the particle is $\vec{V} = -2\,i + 5\,j$ (m / s). What is the power at this instant

(a) 7 W (b) -7 W (c) 12 W (d) -12 W

solution

$\vec{F} = 4i + 3j$

$\vec{V} = -2i + 5j$

$P = \vec{F} \cdot \vec{V}$

$= -8 + 15 = 7\,W$

كمية قياسية لاتحتوي على

(Ex.37) – Which of the following groups does not contain a scalar quantity؟

A. velocity, force, power B. displacement, acceleration, force

C. acceleration, speed, work D. energy, work, distance

solution

راجع الكميات القياسية والمتجهه

$\frac{ch-3}{P-1}$

(Ex.38) – At t = 0, a 2 Kg particle has a velocity of (6i + 8j) m/s. At t = 3s its velocity is (4i – 3j) m/s. During this time the work done on it is:

(a) -75 J (b) 4 J (c) -12 J (d) -40 J (e) zero

solution

$v_1 = 10$ m/s

$v_2 = 5$ m/s

$w = ??$

$$w = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$$= \frac{1}{2} \times 2 (25 - 100)$$

$$= -75 \text{ J}$$

$t = 3$ S

(Ex.39) – In the previous question, the average power during this time is.

(a)1 J (b) -25 J (c) -12 J (d) -40 J (e) zero

solution

$w = -75$ J

$t = 3$ S

$P = ??$

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

$$= \frac{-75}{3}$$

$$= -25 \text{ w}$$

Checkpoints – ch -7

C.P-1 P-144	V_1	V_2	K (supposing m = 2kg)	(c) W
a	-3m/s	-2m/s	$K_1 = 0.5mv_1^2 = 9J$ $K_2 = 0.5mv_2^2 = 4J$ Decrease	$W = K_2 - K_1 = -5J$ negative
b	-2m/s	2m/s	$K_1 = 0.5mv_1^2 = 4J$ $K_2 = 0.5mv_2^2 = 4J$ Constant	$W = K_2 - K_1 = 0J$ Zero

C.P-2 P-151	X_1	X_2	W (supposing k = 2N/m)
a	- 3cm = - 0.03m	2cm = 0.02m	$W = -0.5k(x_2^2 - x_1^2) = 5\times 10^{-4}$ J (positive)
b	2cm = 0.02m	3cm = 0.03m	$W = -0.5k(x_2^2 - x_1^2) = -5\times 10^{-4}$ J (negative)
c	- 2cm = - 0.02m	2cm = 0.02m	$W = -0.5k(x_2^2 - x_1^2) = 0$ J (Zero)

C.P-3 P-156	W = 0 من المعروف ان القوة المركزية في الحركة الدائرية لاتبذل شغل (لانها عمودية على الحركة) P = 0 (P = W ÷ t) وبالتالي فان القدرة تساوي صفر