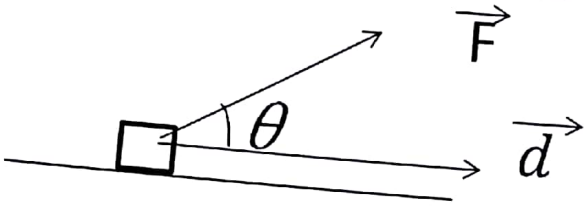
Grade12files

Work W الشغل

تعريفه :

- ما تبذلة القوة في تحريك جسم مسافة ما باتجاهها
- حاصل الضرب العددي لمتجة القوة في متجة الإزاحة
- الطاقة التي تنتقل من الجسم او اليه نتيجة حركة القوة.



حساب الشغل

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

مقدار الشغل (في حالة قوة ثابتة)

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

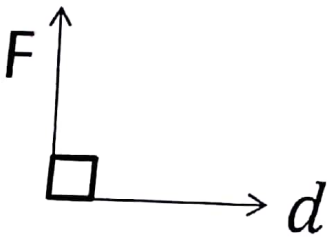
عوامل الشغل:

1. F مقدار القوة – طرديا $W \propto F$
2. d مقدار الإزاحة – طرديا $W \propto d$
3. θ مقدار الزاوية بين القوة والإزاحة – طرديا مع $\cos\theta$

www.almanahj.com

متى ينعدم الشغل:

1. $\cos\theta = 0.0 \leftarrow \theta = 90°$.
   القوة عمودية على الإزاحة.
2. $F = 0.0$ – لايوجد قوة ← (الشغل بالمعنى الشائع).
3. $d = 0.0$ لايوجد ازاحة.



الأستاذ / وليد النبتيتي

Scanned by CamScanner

اشارة الشغل.

يتحكم في ذلك $\cos\theta$.

1. موجب $[W(+) > 0.0]$ شغل محرك (الطاقة تنتقل الى الجسم)

$\cos\theta > 0.0 \leftarrow 90° > \theta \geq 0.0$ – زاوية حادة .

2. سالب W(-) شغل مقاوم (الطاقة تنتقل من الجسم)

$180° \geq \theta > 90$ زاوية منفرجة .

3. $W = 0.0 \leftarrow \cos\theta \leftarrow \theta = 90°$ زاوية قائمة . (لا يبذل شغل والطاقة ثابته)

وحدات قياس الشغل

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

$$= N \cdot m \times 1$$

$= nm = J$ جول

www.almanahj.com

$$J = N \cdot m = kg\frac{mm}{s^2}.$$

$$J = kg\frac{m^2}{S^2} = kg \cdot m^2 s^{-2}$$

الجول : الشغل الذي تبذله قوة مقدارها نيوتن واحد تحرك جسما مسافة متر واحد باتجاهها .

*الشغل كمية قياسية لا اتجاه لها.

في حالة عدة القوى

احسب شغل كل قوة على حدة ثم اجمع الشغل

$$W_{tot=}W_1+W_2+W_3.....$$

$$W_{tot=}\sum W$$

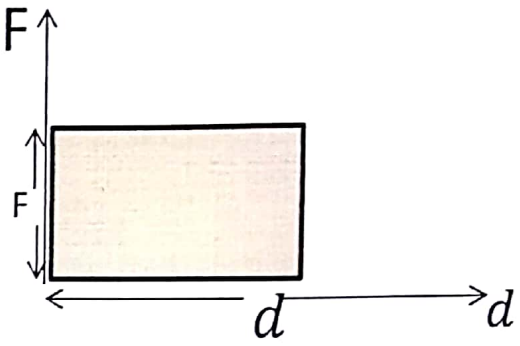
الأستاذ / وليد النبتيتي

Scanned by CamScanner

حساب الشغل الناتج من قوة متغيرة

1- من خلال المساحة المحصورة بين منحنى (القوة – الإزاحة) ومحور الإزاحة (تمثل الشغل)

المساحة= $W = f \cdot d$



منحنى(F-d)

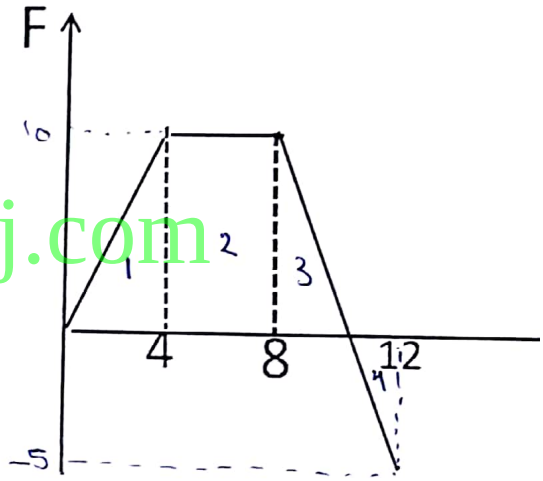
$A_{مثلث} = \frac{1}{2} hb$

$A_{مستطيل} = f \cdot \omega$

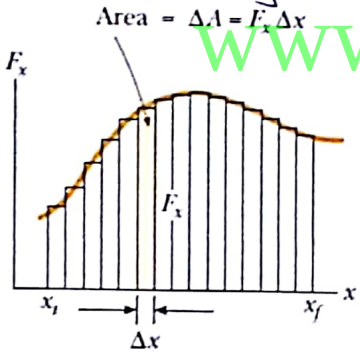
$W_{tot} = W_1 + W_2 + W_3 + W_4$

$W_{tot} = \left(\frac{1}{2}\right)(4\times10) + (4\times10) + \left(\frac{1}{2}\right)(2\times10) + (-5)$

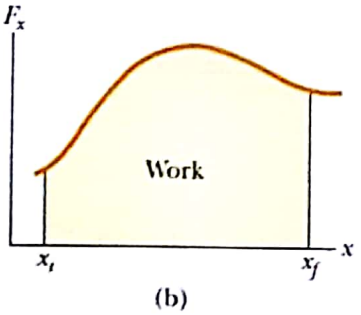
$= 65$ J



www.almanahj.com



(a)



(b)

$W_{tot} = W_1 + W_2 + W_3 - W_4$

2-من خلال التكامل

$$\lim_{\Delta x \to 0} \sum_{x_i}^{x_f} F_x \Delta x = \int_{x_i}^{x_f} F_x dx$$

$$W = \int_{x_i}^{x_f} F_x dx$$

الأستاذ / وليد النبتيتي

Scanned by CamScanner

مثال 1

جسيم يتحرك في المستوى (x-y) يعمل إزاحة m(Δ r =2.0 i + 3.0 j) بتاثير قوة ثابتة (F = 5.0 i + 2.0 j)N احسب الشغل المبذول بواسطة هذه القوة

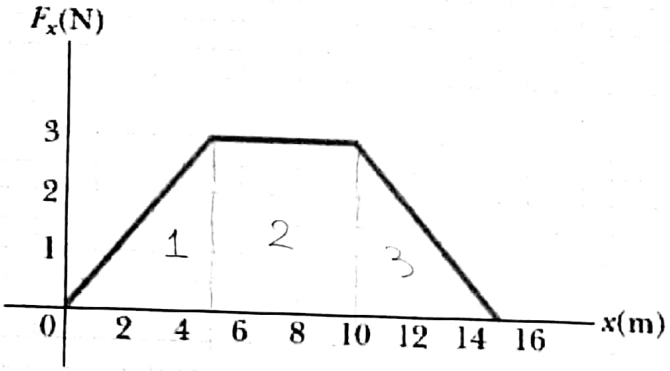
$$W = \mathbf{F}\cdot\Delta\mathbf{r} = [(5.0\hat{\mathbf{i}} + 2.0\hat{\mathbf{j}})\,\mathrm{N}]\cdot[(2.0\hat{\mathbf{i}} + 3.0\hat{\mathbf{j}})\,\mathrm{m}]$$
$$= (5.0\hat{\mathbf{i}}\cdot 2.0\hat{\mathbf{i}} + 5.0\hat{\mathbf{i}}\cdot 3.0\hat{\mathbf{j}} + 2.0\hat{\mathbf{j}}\cdot 2.0\hat{\mathbf{i}} + 2.0\hat{\mathbf{j}}\cdot 3.0\hat{\mathbf{j}})\,\mathrm{N}\cdot\mathrm{m}$$
$$= [10 + 0 + 0 + 6]\,\mathrm{N}\cdot\mathrm{m} = 16\,\mathrm{J}$$

مثال 2

جسيم يتعرض لقوة (F_x) تتغير مع موقع الجسيم كما في المنحنى المبين ، احسب الشغل الذي تبذله القوة في تحريك الجسم

1- من x =0.0 الى x = 5.00m
2- من x= 5.00m الى x = 10.0m
3- من x = 10.0m الى x = 15 m
4- الشغل الكلي المبذول من القوة في كامل المسافة من x = 0.0 الى x 15.0m

www.almanahj.com



$W_1 = \frac{1}{2}\,b\,h$

$W_1 = \frac{1}{2}(5)(3) = 7.5\ J$

$W_2 = l \cdot w$

$W_2 = (3)(5) = 15\ J$

$W_3 = \frac{1}{2}\,b\,h$

$W_3 = \frac{1}{2}(5)(3) = 7.5\ J$

الأستاذ وليد النبتيتي

4 $W_{tot} = W_1 + W_2 + W_3$

$W_{tot} = 7.5 + 15 + 7.5$

$= 30\ J.$

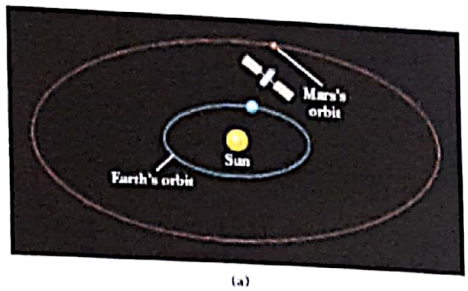
Scanned by CamScanner

مثال 3

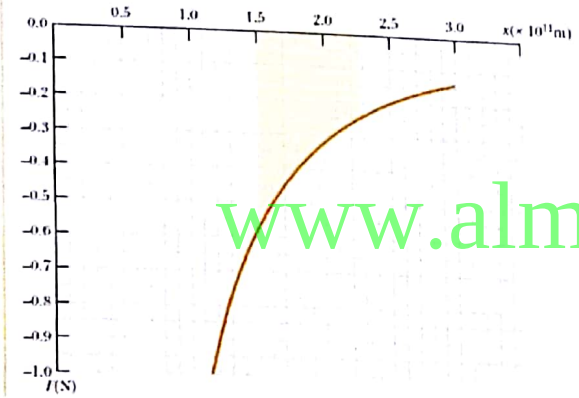
مسبار فضائي يتعرض لقوة من الشمس اثناء حركته من الأرض الى المريخ تعطى بالعلاقة

$$F = -\frac{1.3 \times 10^{22}}{x^2}$$

حيث x بعده عن الشمس ، احسب الشغل الذي تبذله الشمس عند تغير بعده من 1.5×10^{11} m الى 2.3×10^{11} m.



(a)



area (whic
is about –
the probe.

Analytica
a more pr
Sun. To s
$\int x^n dx =$

$$W = \int_{1.5\times10^{11}}^{2.3\times10^{11}} \left(\frac{-1.3 \times 10^{22}}{x^2}\right) dx$$

$$= (-1.3 \times 10^{22}) \int_{1.5\times10^{11}}^{2.3\times10^{11}} x^{-2} dx$$

$$= (-1.3 \times 10^{22}) \left(\frac{x^{-1}}{-1}\right)\Bigg|_{1.5\times10^{11}}^{2.3\times10^{11}}$$

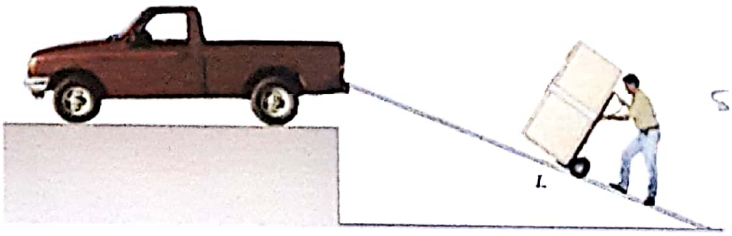
$$= (-1.3 \times 10^{22}) \left(\frac{-1}{2.3 \times 10^{11}} - \frac{-1}{1.5 \times 10^{11}}\right)$$

$$= -3.0 \times 10^{10} \text{ J}$$

www.almanahj.com

مثال 4

رجل يريد ان يرفع ثلاجة الى سطح شاحنة باستخدام سطح مائل ويدعي انه كلما زاد طول السطح فانه يبذل شغل اقل، هل ادعائه صحيح؟



ادعاءه خاطئ لأنه بزيادة طول المسار تقل زاوية الميل وتقل القوة اللازمة لكي الشغل يبقى ثابت

الأستاذ / وليد النبتيتي

Scanned by CamScanner

الطاقة Energy

الطاقة: المقدرة على بذل شغل

أنواع الطاقة

ميكانيكية: حركة، وضع جذبيه، وضع مرونية، .....

غير ميكانيكية: حرارية، كيميائية، نووية، .....

الطاقة الحركية Kinetic Energy (K)

الطاقة التي يمتلكها الجسم بسبب حركته

طاقة الحركة لجسم = ½ x الكتلة x مربع سرعة الجسم

$$K = 1/2\ mv^2$$

ملاحظات

- طاقة الحركة كمية قياسية
- لا تكون سالبة
- تتناسب طرديا مع الكتلة عند ثبات السرعة
- تتناسب طرديا مع مربع السرعة عند ثبات الكتلة

www.almanahj.com

وحدات قياس الطاقة (والشغل)

الجول (J)

الإلكترون فولت (e.v)	$1\ e.v = 1.6x10^{-19}\ J$
السعر الحراري (كالوري cal)	$1cal = 4.18\ J$
السعر الحراري الغذائي (كالوري Cal)	$1Cal = 4.18x10^{3}\ J$
الميجا طن من (TNT)	$1Mt = 4.18x10^{15}\ J$

الجول : طاقة حركة جسم كتلته 2Kg يتحرك بسرعة 1m/s

الإلكترون فولت : الطاقة الحركية التي يكتسبها الكترون يتسارع بين نقطتين فرق الجهد بينهما فولت واحد .

الميجا طن (TNT) : الطاقة الناتجة عن انفجار 1 مليون طن متري من مادة TNT

الأستاذ وليد النبتيتي

Scanned by CamScanner

سؤال: احسب الطاقة الحركية في كل من المواقف التالية:

$KE = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2}(1310)(24.5)^2 = 3.93 \times 10^5 J$

1- سيارة كتلتها 1310 Kg تتحرك بسرعة 24.5 m/s

2 – الأرض التي كتلتها $6x10^{24}$kg وتدور حول الشمس بسرعة $3x10^4$ m/s

3 - طاقة حركتك انت عند الركض بسرعة 3m/s

الطاقة الحركية في الأبعاد الثلاث

$$K = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} m (v_x^2 + v_y^2 + v_z^2)$$

$$K = \frac{1}{2} mv_x^2 + 1/2\ mv_y^2 + 1/2\ mv_z^2) = K_x + K_y + K_z$$

التغير في الطاقة الحركية

$$\Delta K = K_f - K_i$$

$$= (\frac{1}{2} mv^2)_f - (1/2\ mv^2)_i$$

$$=1/2\ m (v_f^2 - v_i^2)$$

$$= \frac{1}{2} v^2 (m_f - m_i)$$

www.almanahj.com

نظرية الشغل – طاقة الحركة

الشغل الكلي المبذول على جسم يساوي التغير في طاقة حركته

$$W_{tot} = \Delta K = K_f - K_i$$

استنتج نظرية (الشغل – طاقة الحركة) في حالة

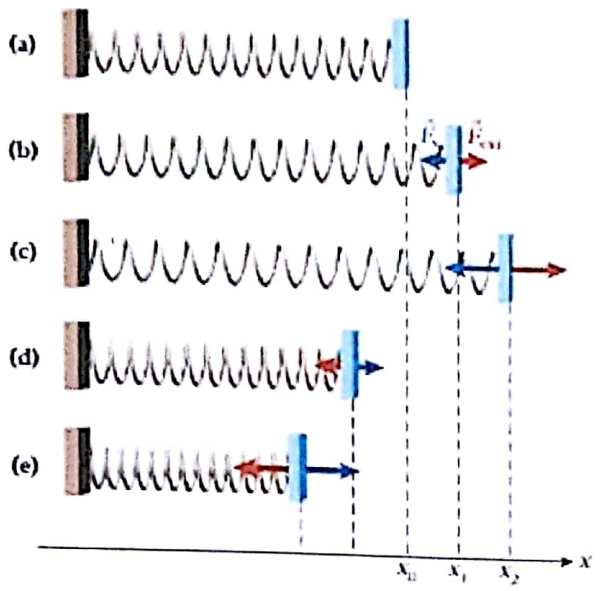
1- قوة ثابته 2-قوة متغيرة

ناقش امثلة الكتاب واسئلته (5.1، 5.2، 5.1 مساله ،)

الأستاذ / وليد النبتيتي

Scanned by CamScanner

الشغل المبذول من الزنبرك



$F_s = - K(x-x_o)$

قانون هوك $F_s = - Kx$

$$W = \int_{x_i}^{x_f} F_x \, dx$$

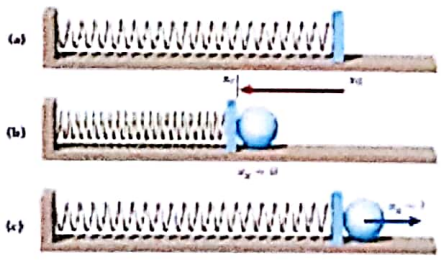
$W = -\frac{1}{2}Kx_f^2 + \frac{1}{2}Kx_i^2$

$W_s = -\frac{1}{2} Kx^2$

ارسم المنحنى البياني (القوة الخارجية – الاستطالة) ومنحنى (قوة الزنبرك – الأستطالة) وبين كيف يمكن توظيفها لحساب ثابت الزنبرك والشغل المبذول

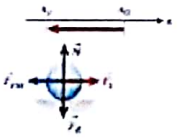
www.almanahj.com

مسألة 5.2



تعرض زنبرك عديم الكتلة موضوع على سطح افقي أملس للإنضغاط بواسطة قوة مقدارها 63.5N فنتج عن ذلك إزاحة مقدارها 4.35cm عن موضع الإتزان الإبتدائي كما هو موضح في الشكل، وضعت كرة معدنية كتلتها 0.075Kg امام الزنبرك ثم تم افلات الزنبرك،

ما سرعة الكرة المعدنية لحظة مغادرتها الزنبرك ؟



الأستاذ/ وليد النبتيتي

[1] $F_s = -kx$

$63.5 = -k(0.0435)$

$+k = 1459.7$

[2] $W = \int_{x}^{x_f} +kx \, dx$

$W = \left[+\frac{1}{2} kx^2 \right]_0^{0.0435}$

$W = +1.38\,J$

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

$v = \sqrt{\frac{(2)(+1.38)}{0.075}} = 6\ m/s \leftarrow$

Scanned by CamScanner

Power (P) القدرة

القدرة المتوسطة : معدل بذل الشغل . او = الشغل المبذول خلال وحدة الزمن .

القدرة المتوسطة = الشغل / الزمن

$$P_{avg} = \frac{W}{t}$$

القدرة اللحظية : مشتقة الشغل بالنسبة للزمن

$$P = \frac{dw}{dt}$$

القدرة بدلالة القوة والسرعة: حاصل الضرب العددي لمتجه القوة في متجه السرعة اللحظية

استنتج العلاقة التالية

$$P = F.v. = F\ v\ \cos\theta$$

وحدات قياس القدرة

الوات	w (watt)
الكيلووات	$Kw = 10^3\ w$
القدم – رطل / ثانية	ft. lb./s = 1.356 w
الحصان الميكانيكي	hp = 550 ft. lb./s = 746 w

www.almanahj.com

من وحدات قياس الشغل والطاقة

الجول	W= p Δt = w.s =J
كيلووات. ساعة	= Kw.h = $3.6x10^6$J

الأستاذ وليد النبتيتي .

Scanned by CamScanner