Maameri Houcine
Physics
دروس الدعم والتقوية
Chlef
Tel:06-74-24-42-70

العمل والطاقة ميكانيك

ملخص حول الطاقة + تطبيقات تدريبية مع الحل

مفهوم الجملة: الجملة هي جسم أو عدة أجسام محدودة بالوسط الخارجي.

مفهوم الطاقة: كل جملة قادرة على القيام بأفعال ميكانيكية نقول أنها تخزن طاقة. وأن الجملة التي تخزن طاقة معينة تكون قادرة على تحويلها إلى شكل آخر.فالطاقة هي مقدار فيزيائي تكتسبه الجملة أو تخزنه لتقوم بنشاط معين.

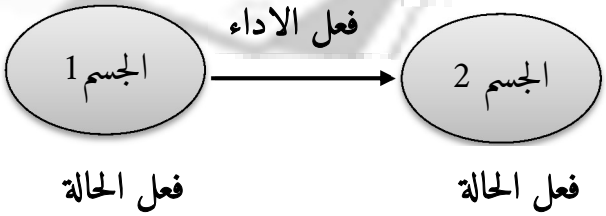
أشكال الطاقة

- الطاقة الحركية E_C
- الطاقة الكامنة الثقالية E_{pp}
- الطاقة الداخلية E_i

أنماط التحويل

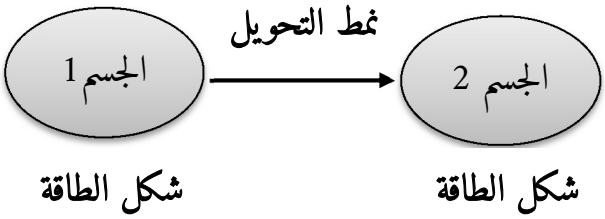
- التحويل الميكانيكي W_m
- التحويل الكهربائي W_e
- التحويل بالاشعاع E_r
- التحويل الحراري Q

السلسلة الوظيفية

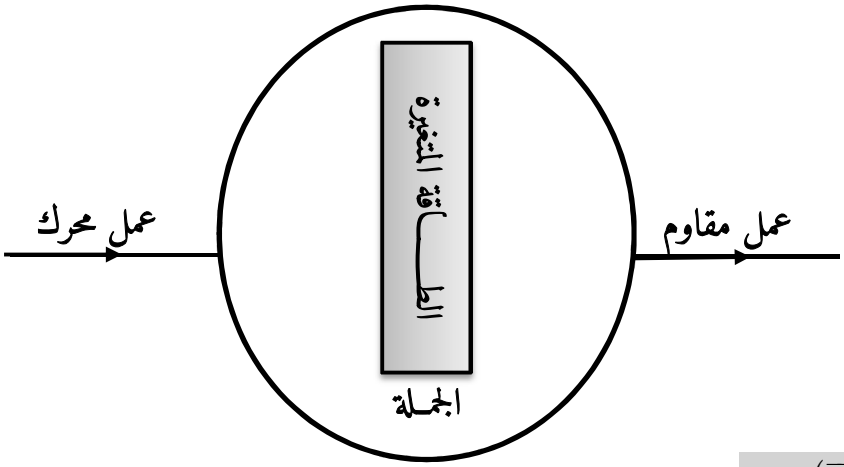


السلسلة الطاقوية

نستعمل من أجل إبراز مختلف التحولات الطاقوية نموذجا يظهر طبيعة التحولات الطاقوية المختلفة من جملة إلى أخرى.(الشكل المقابل)

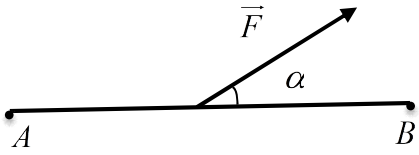


الحصيلة الطاقوية



عمل قوة ثابتة

$$W_{AB}\left(\vec{F}\right) = F \times AB \times \cos\alpha$$



- اذا كانت $\alpha \in [0\ ;\ 90°]$ نقول عن العمل انه محرك (أي موجب)
- اذا كانت $\alpha = 90°$ يكون العمل معدوم
- اذا كانت $\alpha \in]90\ ;\ 180°]$ نقول عن العمل انه مقاوم (أي سالب)

الطاقة الحركية

عبارتها $E_C = \frac{1}{2}mv^2$

- E_C : الطاقة الحركية للمتحرك تقدر بالجول (J)
- m : كتلة الجسم المتحرك وتقدر بالكيلوغرام (kg)
- v : سرعة المتحرك وتقدر ب (m/s)
- **مثال :** أحسب الطاقة الحركية لجسم كتلته $m = 0{,}3\ kg$ يتحرك بسرعة $v = 20\ m/s$

الحل : حساب الطاقة الحركية E_C

$$E_C = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}0{,}3\times(20)^2 \Rightarrow E_C = 60\ J$$

الطاقة الكامنة الثقالية

ترتبط بارتفاع الجسم عن مستوى مرجعي كالأرض عبارتها $E_{pp} = mgh$

- E_{pp} : الطاقة الكامنة الثقالية تقدر بالجول (J)
- m : كتلة الجسم المتحرك وتقدر بالكيلوغرام (kg)
- h : ارتفاع الجسم عن المستوى المرجعي ب (m)
- **مثال:** أحسب الطاقة الكامنة الثقالية لجسم كتلته $m = 2\ kg$ يرتفع عن المستوى المرجعي بارتفاع $h = 6\ m$ يعطى $g = 10\ m/s^2$

$$E_{pp} = mgh = 2\times10\times6 \Rightarrow E_{pp} = 120\ J$$

الطاقة الكامنة المرونية

تكون مخزنة في جملة مرنة عند تشوهها (مثل الطاقة المخزنة في نابض عندما يستطيل أو ينضغط).

عبارتها $E_{pe} = \frac{1}{2}kx^2$

- E_{pe} : الطاقة الكامنة المرونية تقدر بالجول (J)
- k : ثابت مرونة النابض يقدر ب (N/m)
- x : استطالة او تقلص النابض يقدر بـ (m)
- **مثال:** أحسب الطاقة الكامنة المرونية لنابض يستطيل بمقدار $x = 0{,}2\ m$ ثابت مرونته $k = 6\ N/m$
- $E_{pe} = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}6(0{,}2)^2 \Rightarrow E_{pe} = 0{,}12\ J$

كيف نتعامل مع أسئلة تمارين الطاقة الحركية لتعيين مقدار ما فيزيائي : $F\ ,\ v\ ,\ m$ ... الخ

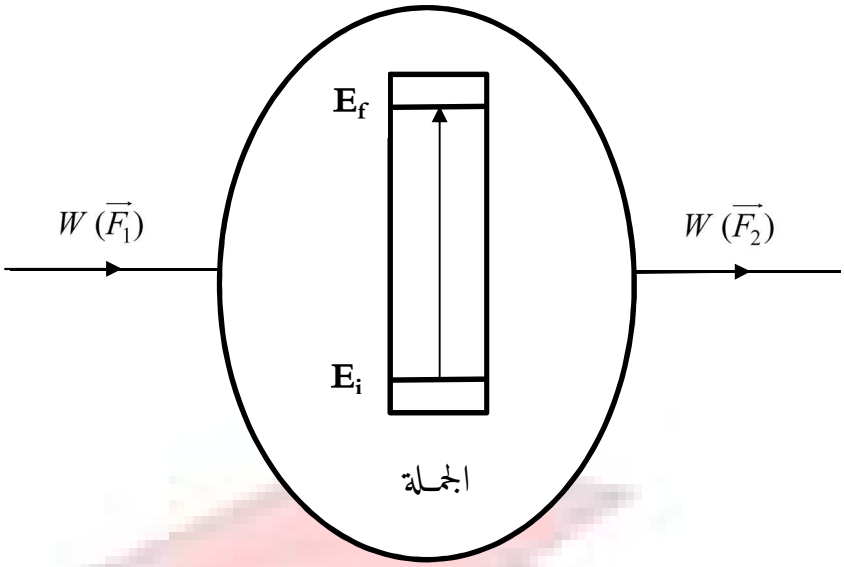
أ- تحديد الجملة المدروسة ب- تمثيل القوى المطبقة على الجلمة جـ-تحديد عمل القوة

إذا كان :

$W(\vec{F})=0$: العمل معدوم , $W(\vec{F})>0$: العمل محرك , $W(\vec{F})<0$: العمل مقاوم

د- تحديد شكل الطاقة المتغيرة E (بالزيادة أو النقصان)

ه-تمثيل الحصيلة الطاقوية بين الموضعين المدروسين



و- كتابة المعادلة إنحفاظ الطاقة للجملة بين الموضعين

الطاقة النهائية= الطاقة الإبتدائية+الطاقة المستقبلة-الضائعة الطاقة

$$E_i + W(\vec{F_1}) - |W(\vec{F_2})| = E_f$$

ن- وفي الأخير نستطيع إستخراج المقدار الفيزيائي المراد حسابه

تطبيقات

التطبيق الأول :

يجر طفل عربة بقوة $\vec{F}$ على مسار أفقي من A إلى B بدون إحتكاك

1-مثّل القوى المؤثرة على الجسم خلال إنتقاله من A إلى B

2- ماهي إشارة كل عمل قوة

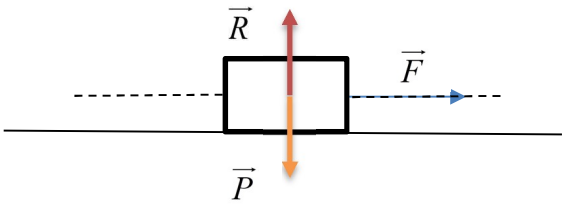
3-مثّل الحصيلة الطاقوية للجملة

4-أكتب معادلة إنحفاظ الطاقة للمجلة بين الموضعين A و B

5-أعط عبارة السرعة v_B

الحل :

1-تمثيل القوى المؤثرة على الجسم خلال إنتقاله من A إلى B



2- إشارة كل عمل قوة

-عمل قوة رد الفعل $W(\vec{R})=0$ لأنه عمودي على المسار $\cos\frac{\pi}{2}=0$

-عمل قوة الثقل $W(\vec{P})=0$ لأنه عمودي على المسار $\cos\left(-\frac{\pi}{2}\right)=\cos\left(\frac{\pi}{2}\right)=0$

-عمل قوة الجر $W(\vec{F})>0$ لأن لها نفس جهة الحركة $\cos 0=1$

3-تمثيل الحصيلة الطاقوية للجملة من A إلى B

4-كتابة معادلة إنحفاظ الطاقة للمجلة بين الموضعين A و B

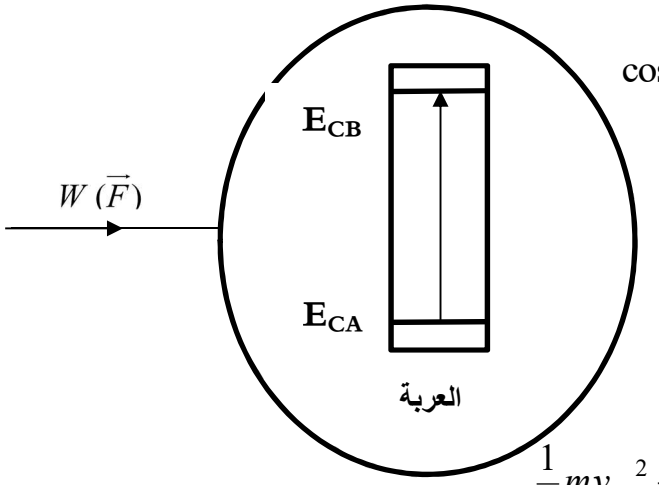
$$E_{CA}+W(\vec{F})=E_{CB} \Rightarrow E_{CA}+W(\vec{F})=E_{CB}$$

5- عبارة السرعة v_B

$$E_{CA}+W(\vec{F})=E_{CB}$$

$$\frac{1}{2}mv_A^2+F\,AB\,\cos 0=\frac{1}{2}mv_B^2 \Rightarrow \frac{1}{2}v_B^2=\frac{1}{2}v_A^2+\frac{F}{m}AB$$

$$v_B^2=v_A^2+\frac{2F}{m}AB \Rightarrow v_B=\sqrt{v_A^2+\frac{2F}{m}AB}$$



التطبيق الثاني :

نترك كرة تسقط سقوطا حرا بدون سرعة إبتدائية ترتفع عن سطح الأرض بإرتفاع $AB=h$ وبإهمال مقاومة الهواء

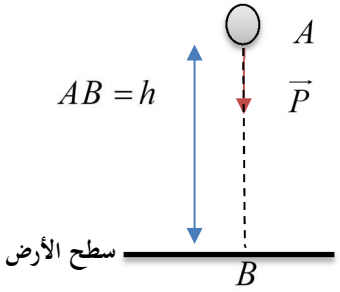
1-مثّل القوى المؤثرة على الجسم خلال إنتقاله من A إلى B

2-مثّل الحصيلة الطاقوية إنتقاله من A إلى B (حالة نزول) للجمل التالية :

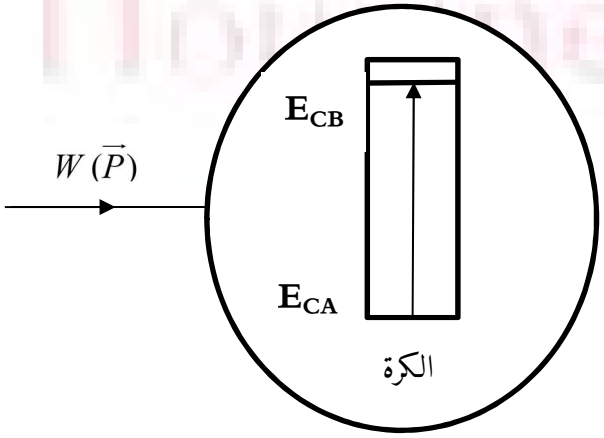
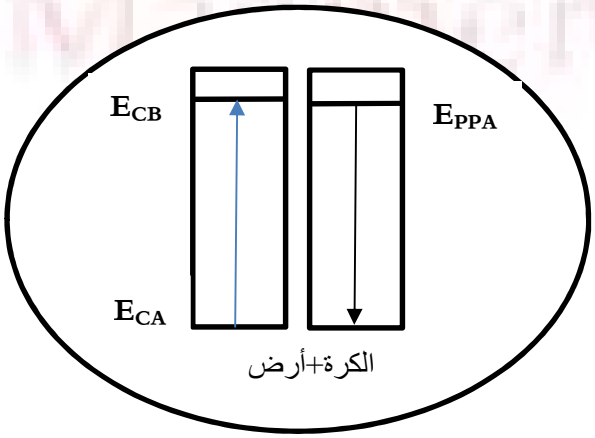
أ- الجملة(كرة)

ب- الجملة(كرة+أرض)

3-أكتب معادلة إنحفاظ الطاقة لكل جملة ثم إستنتج عبارة $AB=h$



الحل :

الجملة(كـرة)	الجملة(كـرة+أرض)
	
3– كتابة معادلة إنحفاظ الطاقة للجملة من A إلى B	3– كتابة معادلة إنحفاظ الطاقة للجملة من A إلى B
$E_{CA}+W(\vec{P})=E_{CB} \Rightarrow W(\vec{P})=E_{CB}$	$E_{CA}+E_{PPA}=E_{CB}+E_{PPB}$
$P\,h=\frac{1}{2}mv_B^2 \Rightarrow m\,g\,h=\frac{1}{2}mv_B^2$	$E_{PPA}=E_{CB} \Rightarrow m\,g\,h=\frac{1}{2}mv_B^2$
$gh=\frac{1}{2}v_B^2 \Rightarrow h=\frac{v_B^2}{2g}$	$gh=\frac{1}{2}v_B^2 \Rightarrow h=\frac{v_B^2}{2g}$

التطبيق الخامس :

ينزل جسم كتلته $m=15\,kg$ على مستوى مائل يميل عن الأفق بزاوية $\alpha=30°$ بسرعة إبتدائية $v_A=11\,m/s$ خلال الإنتقال $AB=25\,m$, بوجود قوة إحتكاك معاكسة لجهة الحركة شدتها $f=6\,N$

يعطى : $g=10N/kg$

1-مثّل القوى المؤثرة على الجسم خلال إنتقاله من A إلى B

2- ماهي إشارة كل عمل قوة

3-مثّل الحصيلة الطاقوية بين الموضعين A و B

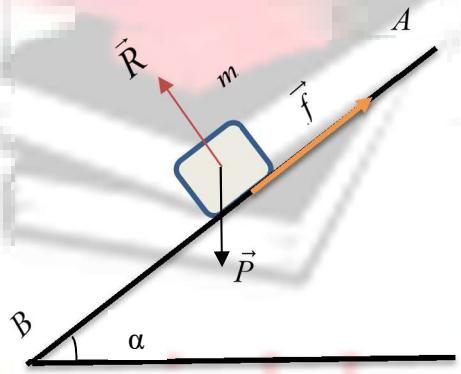
أ-الجملة(كرة)

ب-الجملة(كرة+أرض)

4-أكتب معادلة إنحفاظ الطاقة للجملتين بين الموضعين A و B

5-أعط عبارة السرعة v_B ثم أحسب قيمتها عندئذ

1-تمثيل القوى المؤثرة على الجسم خلال إنتقاله من A إلى B



2- إشارة كل عمل قوة

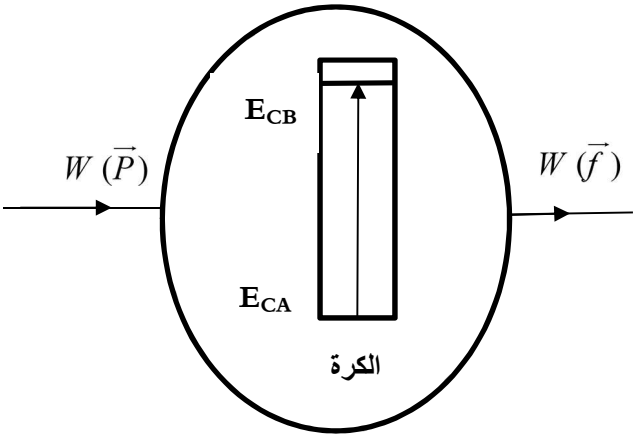
عمل قوة رد الفعل $W(\vec{R})=0$ لأنه عمودي على المسار $\cos\frac{\pi}{2}=0$

-عمل قوة الثقل $W(\vec{P})>0$ لأن لها نفس جهة ا لحركة

-عمل قوة الإحتكاك $W(\vec{f})<0$ لأن لها عكس جهة الحركة $\cos\pi=-1$

3-تمثيل الحصيلة الطاقوية للجملة (العربة) بين الموضعين A و B

الجملة (كرة)



3- كتابة معادلة إنحفاظ الطاقة للجملة من A إلى B

$$E_{CA} + W(\vec{P}) - \left|W(\vec{f})\right| = E_{CB} \Rightarrow \frac{1}{2}mv_A^2 + P\,h - f.AB = \frac{1}{2}mv_B^2$$

$$\frac{1}{2}mv_A^2 + m.g.AB.\sin\alpha - f.AB = \frac{1}{2}mv_B^2$$

5- أعط عبارة السرعة v_B

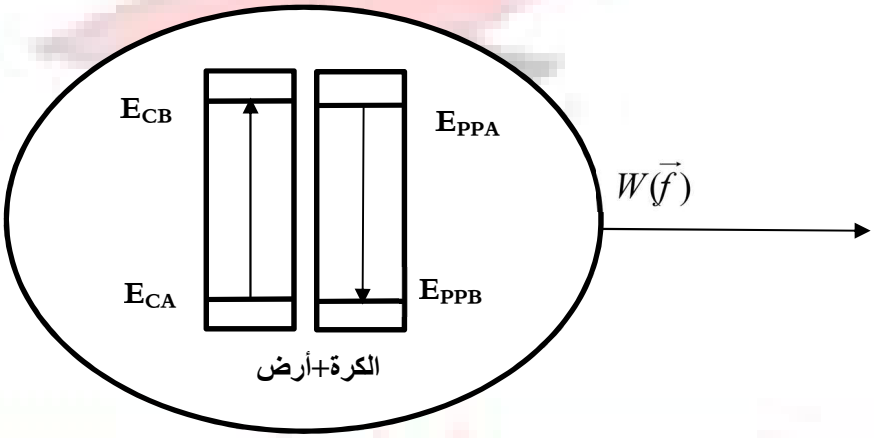
$$\frac{1}{2}mv_B^2 = \frac{1}{2}mv_A^2 + m.g.AB.\sin\alpha - f.AB \Rightarrow \frac{1}{2}v_B^2 = \frac{1}{2}v_A^2 + g.AB.\sin\alpha - \frac{f.AB}{m}$$

$$v_B^2 = v_A^2 + 2g.AB.\sin\alpha - \frac{2.f.AB}{m} \Rightarrow v_B = \sqrt{v_A^2 + 2g.AB.\sin\alpha - \frac{2f.AB}{m}}$$

- حساب قيمتها عندئذ

$$v_B = \sqrt{(11)^2 + 2.10.25.\sin 30° - \frac{2.6.25}{15}} \Rightarrow v_B = 18,73\ m/s$$

الجملة+كرة



3- كتابة معادلة إنحفاظ الطاقة للجملة من A إلى B

$$E_{CA} + E_{PPA} - W(\vec{f}) = E_{CB} + E_{PPB} \Rightarrow \frac{1}{2}mv_A^2 + P\,h - f.AB = \frac{1}{2}mv_B^2$$

$$\frac{1}{2}mv_A^2 + m.g.AB.\sin\alpha - f.AB = \frac{1}{2}mv_B^2$$

5- أعط عبارة السرعة v_B

$$\frac{1}{2}mv_B^2 = \frac{1}{2}mv_A^2 + m.g.AB.\sin\alpha - f.AB \Rightarrow \frac{1}{2}v_B^2 = \frac{1}{2}v_A^2 + g.AB.\sin\alpha - \frac{f.AB}{m}$$

$$v_B^2 = v_A^2 + 2g.AB.\sin\alpha - \frac{2.f.AB}{m} \Rightarrow v_B = \sqrt{v_A^2 + 2g.AB.\sin\alpha - \frac{2f.AB}{m}}$$

- حساب قيمتها عندئذ

$$v_B = \sqrt{(11)^2 + 2.10.25.\sin 30° - \frac{2.6.25}{15}} \Rightarrow v_B = 18,73\ m/s$$

للإستفسار عبر الصفحة : صفحة الأستاذ معمري حوسين للعلوم الفيزيائية

للإستفسار عبر الانستغرام: Maameri.houcine