الوحدة الأولى : الفصل الأول : قوانين [الشغل ، الشغل و الطاقة ، حفظ (بقاء) الطاقة]

شغل قوة منتظمة موازية لاتجاه الحركة

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

شغل قوة منتظمة تصنع زاوية مع اتجاه الحركة

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

الشغل **موجب**	$0^o < \theta < 90^o$
الشغل **سالب**	$90^o < \theta < 180^o$

محصلة الشغل لمجموعة من القوى المنتظمة

$W_{Net} = \overrightarrow{FNet} \cdot \vec{d} = F_{Net} \cdot d \cdot \cos\theta$

الاشارة

$W > 0$ إذا سبب الشغل **زيادة** في السرعة

$W < 0$ إذا سبب الشغل **نقصاً** في السرعة

شغل قوة منتظمة على مسار منحني AB

$W = \vec{F} \cdot \overrightarrow{AB}$ الشغل **لا يرتبط** بشكل المسار بين A و B

شغل قوة الوزن

$W_w = \vec{w} \cdot \vec{d} = m.g.d \cdot \underbrace{\cos\theta}_{(h_A - h_B)}$

$W_w = m \cdot g \cdot (h_A - h_B)$

شغل قوة الوزن لجسم نازل

$W_w > 0 \Leftarrow h_A > h_B$

$W_w < 0 \Leftarrow h_A < h_B$

$W_w = 0 \Leftarrow h_A = h_B$

بقي الجسم عند نفس المستوى = = = = صاعد

قانون الطاقة الحركية

$W = \Delta K = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 - \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$

الطاقة الحركية لكتلة نقطية

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

الطاقة الحركية لنظام مؤلف من مجموعة كتل نقطية

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

الطاقة الحركية لجسم صلب مصمت

$KE = \frac{1}{2} \cdot M \cdot v^2$

قانون الطاقة الحركية لجسم صلب يدور

$KE = \frac{1}{2} \cdot I \cdot \omega^2$

قانون الطاقة الكامنة المرونية المختزنة في نابض (زنبرك)

$PE_e = \frac{1}{2} \cdot K \cdot \Delta x^2$

K : ثابت مرونة النابض (N/m)

قانون الطاقة الكامنة المرونية في خيط مطاطي مرن مَلْوِي

$PE_e = \frac{1}{2} \cdot C \cdot \Delta\theta^2$

C:ثابت مرونة الجسم المرن ($N.m / rad^2$)

قانون طاقة الوضع **التثاقلية**

$PE_g = W = m \cdot g \cdot h$

الجسم موضوع **فوق** المستوى المرجعي

$h > 0 \Rightarrow PE_g > 0$

طاقة الوضع **مختزنة** في الجسم

الجسم موضوع **تحت** المستوى المرجعي

$h < 0 \Rightarrow PE_g < 0$

طاقة الوضع **مفقودة** من الجسم

تغير طاقة الوضع **التثاقلية**

$\Delta PE_g = \Delta PE_f - \Delta PE_i = m.g(h_f - h_i) = m.g.\Delta h$

عندما يتحرك الجسم **رأسياً لأعلى**

$\Delta h > 0 \Rightarrow \Delta PE_g > 0$

تزداد طاقة الوضع و يكون $W_w = -m.g.h < 0$

عندما يتحرك الجسم **رأسياً لأسفل**

$\Delta h < 0 \Rightarrow \Delta PE_g < 0$

تتناقص طاقة الوضع و يكون $W_w = +m.g.h > 0$

تغير طاقة الوضع التثاقلية

$\Delta PE_g = - W_w$

الطاقة الميكانيكية

$ME = KE + PE$

الطاقة الداخلية للنظام

$U = ME_{micro} = KE_{micro} + PE_{micro}$

الطاقة الميكانيكية للنظام

$ME = ME_{macro}$

الطاقة الكلية للنظام (ثابتة)

$E = M_E + U$

www.KweduFiles.Com

حفظ (بقاء) الطاقة الميكانيكية في نظام معزول

$\Delta E = \Delta ME + \Delta U$

$= 0$

وبإهمال قوى الإحتكاك :

$\Delta U = 0$

$\Delta E = \Delta ME = 0$

$ME_i = ME_f$

$KE_i + PE_i = KE_f + PE_f$

$\Delta PE = - \Delta KE$

طاقة الوضع التثاقلية للبندول البسيط

$PE_{g\,بندول}$

عند وضع الاتزان

$PE_g = 0$

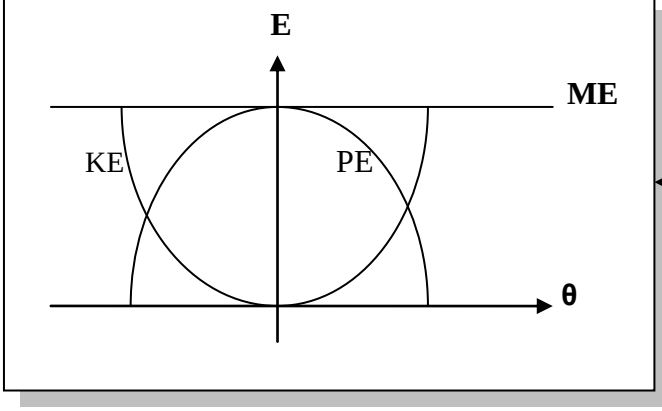
عند أقصى إزاحة

$PE_g = m.g.L\,(1 - \cos\theta)$

الطاقة الميكانيكية للبندول البسيط $ME_{بندول}$

$$ME = \underbrace{\frac{1}{2}.m.v^2}_{0\ \text{عند أقصى إزاحة}} + \underbrace{m.g.L\,(1-\cos\theta)}_{0\ \text{عند وضع الإتزان}}$$

www.KweduFiles.Com



محفوظة حيث **لا يوجد إحتكاك**

$ME = ME_o$

في حال **وجود قوى احتكاك** ، يتحول شغلها إلى **طاقة داخلية** تغير درجة الحرارة أو الحالة الفيزيائية أو كلاهما ،

فيصبح : $\Delta U = W_f$

و بما أن الطاقة الكلية للنظام المعزول محفوظة فإن : $\Delta E = \Delta ME + \Delta U$

$0 = \Delta ME + \Delta U$

$\Delta ME = - W_f$

$\Delta ME = - f_{احتكاك} \times d$