University of Anbar جامعة الانبار

اسم الكلية : كلية العلوم- قسم الفيزياء

اسم المحاضر: د. خالد روكان فليح الزوبعي

المرحلة: المرحلة الاولى رياضيات

اسم المادة انكليزي: General Physics

اسم المادة عربي: فيزياء عامة

عنوان المحاضرة انكليزي: Potential Energy

عنوان المحاضرة العربي: الطاقة الكامنة

المصدر

Physics for scientists and engineer

by

Serway

khalidrokan478@gmail.com

Potential Energy And Conservation Energy

الطاقة الكامنة (EP) والطاقة المحافظة

في المحاضرة السابقة وجدنا ان طاقة حركة الجسم المتحرك تتغير عندما يبذل شغل على الجسم.

النوع الاخر من الطاقة يسمى طاقة الوضع او الطاقة الكامنة Potential Energy (EP) ويمكن للطاقة الكامنة ان تتحول الى شغل او طاقة حركية.

الطاقة الكامنة (EP) هي الطاقة التي يمكن أن ترتبط بتكوين (ترتيب) نظام الأجسام التي تمارس قوى على بعضها البعض.

- بعض أشكال الطاقة الكامنة(EP):

1. الطاقة الكامنة الجاذبية ،
2. الطاقة الكامنة المرنة.

رفع كتلة بسرعة ثابتة

لنفترض أنك ترفع الكتلة لأعلى بسرعة ثابتة ،

$\Delta v = 0$ & $\Delta K = 0$. ماذا يساوي الشغل الآن؟

نظرًا لأنك ترفع بسرعة ثابتة ، فإن القوة التطبيقية الخاصة بك يساوي وزن الجسم الذي ترفعه.

$$am = F$$

عندما ترفع شيئا فوق يقال أن الأرض لديها إمكانات الطاقة الكامنة.

الطاقة الكامنة Potential Energy

نظرًا لأن هذا الرجل يرفع العبوة لأعلى بسرعة ثابتة ، فإن الطاقة الحركية لا تتغير.

لذلك فإن العمل الذي يقوم به يذهب إلى ما يسمى بطاقة كامنة

اي ان F للاعلى = وزن الجسم mg للاسفل

حيث x يمثل الارتفاع h gm=F θsocxF = W →

عندما θ تساوي صفر يكون الجيب تمام يساوي واحد

$$EP = mgh = W$$

khalidrokan478@gmail.com

جميع الطاقات الكامنة تعتبر طاقات محفوظة!

مثال 1

قام رجل برفع كتلة 10kg للاعلى مسافة 2 m فوق سطح الأرض. ما هي الطاقة الكامنة التي منحها الرجل للكتلة؟

$$PE = mgh$$
$$PE = (10)(9.8)(2) = 196\ \text{J}$$

القوى المحافظة Conservative Force

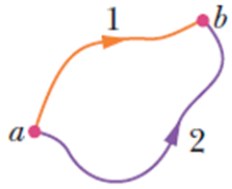
القوى التي درسناها سابقا هي اما ان تكون قوى الجاذبية الارضية او قوى احتكاك او قوى شد او قوى مؤثرة خارجية , هذه القوى جميعا اما ان تكون او تقسم الى نوعين :

- قوى محافظة Conservative Force
- قوى غير محافظة oNn-Conservative Force

اذا كان الشغل الناتج عن قوى ما لا يعتمد على المسار فان هذه القوى تكون محافظة اما اذا كان الشغل الناتج عن قوى ما يعتمد على المسار فان هذه القوى تكون غير محافظة.

القوى المحافظة

تكون القوة محافظة عندما يكون الشغل المنجز الذي تقوم به تلك القوة التي تعمل على جسيم يتحرك بين نقطتين مستقلاً عن المسار الذي يسلكه الجسيم بين النقطتين.



$$W_{ap(along\ 1)} = W_{ab(along\ 2)}$$

إجمالي الشغل المنجز الذي تقوم به القوة المحافظة على الجسيم هو صفر عندما يتحرك الجسيم حول أي مسار مغلق ويعود إلى موضعه الأولي.

$$W_{ap(along\ 1)} = -W_{ab(along\ 2)}$$

القوى غير المحافظة Non-conservative Forces

القوة غير المحافظة هي القوة التي يعتمد فيها الشغل المنجز على المسار الذي تم اتخاذه. قوى الاحتكاك هي مثال على القوة غير المحافظة أ

- يعتمد الشغل المنجز على المسار

انواع القوى:

- **القوى المحافظة** الشغل المنجزلا يعتمد على المسار من امثلتها 1- قوى الجاذبية

2- قوة النابض المرن 3- القوة الكهربائية .

- **القوى غيرالمحافظة** الشغل المنجز يعتمد على المسار من امثلتها 1- قوة الاحتكاك 2- قوة مقاومة الهواء 3- قوة الشد .

أمثلة على أنواع القوى المحافظة

تعتبر قوة الجاذبية الأرضيةِ مثالا على القوة المحافظة، فعند نقل جسم من موضع إلى آخر فإن الشغل المبذول يعتمد على القوة mg وعلى الإزاحة بين نقطتي البداية والنهاية، ولا يعتمد الشغل على المسار فإذا كانت نقطة البداية والنهاية لها نفس الارتفاع عن سطح الأرض فإن الشغل يكون صفر ا.

$$W_g = - mg\ (y_f - y_i)$$

الشغل لا يعتمد على المسار عند نقل جسم من موضع آخر لأن قوة الجاذبية الأرضية قوة محافظة.

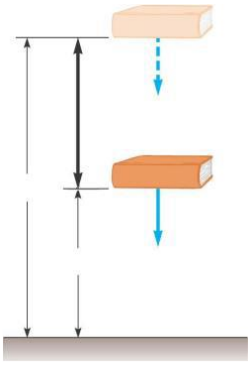
كما وأن القوة الاسترجاعية للزنبرك قوة محافظة حيث أن الشغل يعتمد على نقطتي البداية والنهاية فقط ولا يعتمد على المسار، وقد لاحظنا في الفصل السابق أن الشغل المبذول بواسطة الزنبرك يساوي صفر ا في حركة الزنبرك دورة كاملة حيث يكون فيها نقطة النهاية هي العودة إلى نقطة البداية.

$$W_s = ½\ kx^2$$

Work-gravitational potential energy theorem

khalidrokan478@gmail.com

نظرية جاذبية الطاقة الكامن



لنأخذ على سبيل المثال كتابا بكتلة m، ينزل من ارتفاع h1 إلى الارتفاع ، h2 كما هو موضح في الشكل. الشغل الذي قام به قوة الجاذبية (الوزن) هي

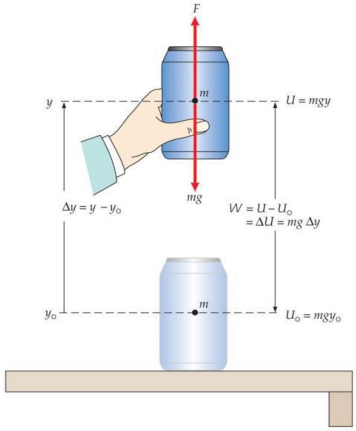
$$W = mgs = mg(h_1 - h_2)$$

$$W = mgh_1 - mgh_2 = U_i - U$$

$$W_g = -(U_f - U_i) = -\Delta U$$

Therefore in general $W = -\Delta U$

"التغيير في طاقة الجاذبية الكامنة يمثل او يساوي سالب الشغل المنجز الذي قامت به قوة الجاذبية ".



$$\Delta U = U_f - U_i = -W$$

*علمنا أن الشغل يساوى التغير في طاقة الحركة، ولكن إذا تحرك جسم تحت تأثير قوة محافظة مثل قوة عجلة الجاذبية الأرضية إزاحة محددة فإن الشغل هنا يعتمد على نقطتي البداية والنهاية ولا يعتمد على المسار.

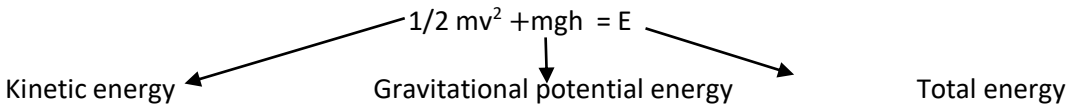
في هذه الحالة لا نستطيع القول أن الشغل يساوى التغير في طاقة الحركة.

إذا حاول شخص رفع كتلة ما من سطح الأرض إلى ارتفاع معين قدره h فإن هذا الشخص سيبذل شغل موجب ا مساويmgh لان القوة التي بذلها في اتجاه الحركة، ولكن من وجهة نظر الجسم فإنه بذل شغل سالب ا قدره $-mgh$ وذلك لأن قوته(وزنه)في عكس اتجاه الإزاحة،

هذا الشغل السالب يدعى طاقة الوضع التي اكتسبها الجسم عند تحريكه من نقطة إلى أخرى تحت تأثير قوة محافظة(قوة عجلة الجاذبية الأرضية.)

The conservation of Mechanical **energy** **حفظ الطاقة الميكانيكية**

khalidrokan478@gmail.com



Conservation of Mechanical Energy حفظ الطاقة الميكانيكية

نفرض جسم يتحرك في بعد واحد تحت تئثير قوة محافظة , فان الشغل المبذول بواسطة القوة يساوي التغير بالطاقة الحركية

$$W = \Delta K = -\Delta U$$

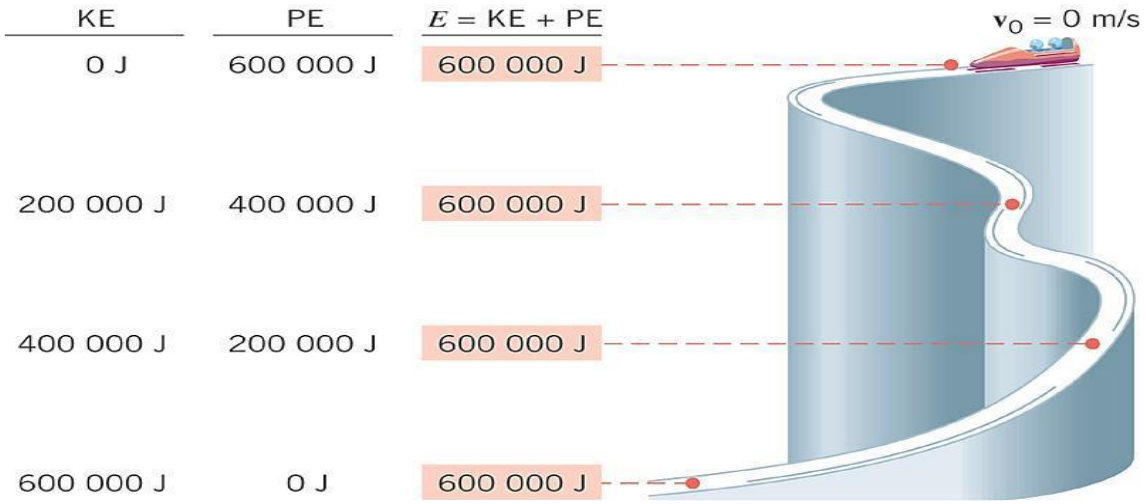
$$\Delta K = -\Delta U$$

$$\Delta K + \Delta U = \Delta(K+U) = 0$$

$$\Delta E = 0$$

هذا هو قانون حفظ على الطاقة الميكانيكية ،

$$E = K + U$$



إجمالي الطاقة الميكانيكية (E = KE + PE) لاي جسم تبقى ثابتة للقوة المحافظة فقط.

waL of Conservation Mechanical Energy قانون حفظ على الطاقة الميكانيكية

khalidrokan478@gmail.com

$$\Delta E = 0$$

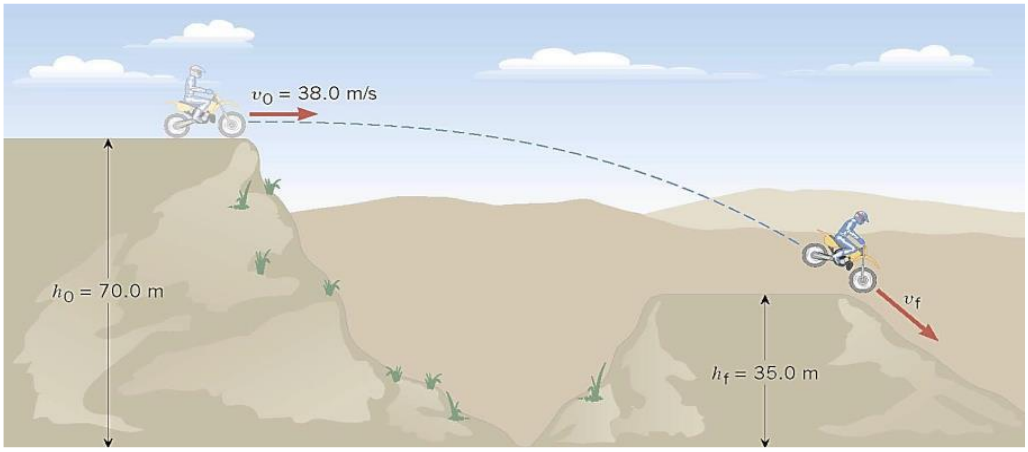
$$iE - {}_fE = 0$$

$$E_f = Ei$$ قانون الحفظ طاقة ميكانيكية

قانون حفظ الطاقة الميكانيكية ينص على أن مجموع الطاقة الميكانيكية لنظام تبقى ثابتة للقوة المحافظة فقط. هذا يعني أنه عند زيادة الطاقة الحركية تنخفض الطاقة الكامنة.

مثال

سائق دراجة نارية يحاول القفز عبر الوادي بالقيادة أفقيا من منحدر بسرعة 38.0 م / ث. تجاهل مقاومة الهواء ، أوجد السرعة التي تصطدم بها الدراجة نارية بالأرض بالجانب الآخر من الوادي ؟



$$E_f = E_0$$

$$mgh_f + 1/2\ mv^2_f = mgh_0 + 1/2mv^2_0$$

$$gh_f + 1/2\ v^2_f = gh_0 + 1/2v^2_0$$

$${}_fv = [2g(h_0 - h_f) + v_o^2]^{1/2}$$

$${}_fv = [2(9.8)\ (35) + (38)^2]^{1/2}$$

$${}_fv = 46.2\ m/s$$

khalidrokan478@gmail.com