4-3 Objectives

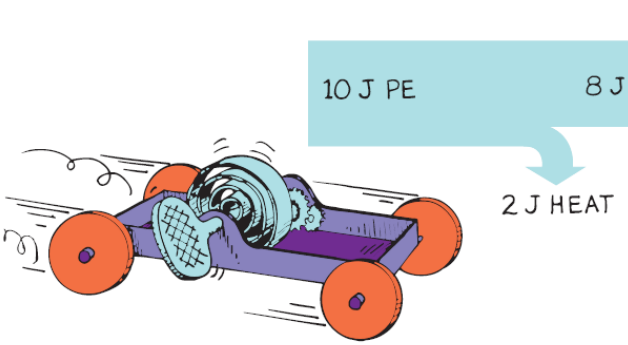
- تحديد المواضع التي يكون فيها مبدأ حفظ الطاقة الميكانيكية سارياً.
- تعرف الاشكال التي يمكن للطاقة المحفوظة أن تظهر بها.
- حل مسائل باستخدام حفظ الطاقة الميكانيكية.

1 - الطاقة الميكانيكية MECHANICAL ENERGY :

الطاقة الميكانيكية ME

حاصل جمع طاقة الحركة وكل اشكال طاقة الوضع.

$$ME = KE + \Sigma PE$$



مبدأ حفظ الطاقة

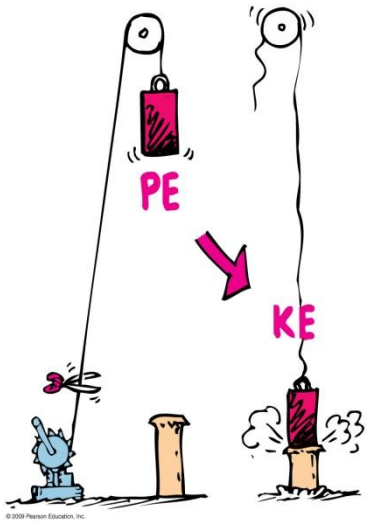
أن الطاقة لا تستحدث ولا تفنى لكن تنتقل من شكل إلى آخر.

$$ME_i = ME_f$$

$$KE_i + PE_{gi} + PE_{eli} = KE_f + PE_{gf} + PE_{elf}$$

$$\frac{1}{2}mv_i^2 + mgh_i + \frac{1}{2}kx_i^2 = \frac{1}{2}mv_f^2 + mgh_f + \frac{1}{2}kx_f^2$$

[مع أهمال الاحتكاك]



1 - يطير نوس أفقياً بسرعة مقدارها $18m/s$ فوق سطح بحيرة، ويحمل في منقاره سمكة كتلتها $2kg$. إذا سقطت السمكة من النوس عندما كان على ارتفاع $5.4m$ فوق سطح الماء. جدي سرعة السمكة لحظة ملامستها سطح الماء.

$$ME_i = ME_f$$

$$KE_i + PE_{gi} = KE_f + PE_{gf}$$

$$\frac{1}{2}mv_i^2 + mgh_i = \frac{1}{2}mv_f^2 + mgh_f$$

$$(\frac{1}{2}\times 2\times (18)^2) + (2\times 9.81\times 5.4) = (\frac{1}{2}\times 2\times v_f^2) + 0$$

$$\Rightarrow v_f = 20.7m/s$$

2 - أثناء سباق قفز عداء أولمبي فوق حاجز راسياً إلى أعلى. بسرعة إبتدائية مقدارها $2.2m/s$. كم يرتفع مركز كتلته اثناء القفزة.

$$\frac{1}{2}mv_i^2 + mgh_i = \frac{1}{2}mv_f^2 + mgh_f$$

$$(\frac{1}{2}\times m\times (2.2)^2) + 0 = 0 + m\times 9.81\times h$$

$$\Rightarrow h = \frac{\frac{1}{2}\times m\times (2.2)^2}{m\times 9.81} = 0.25m$$

3 - زنبرك ثابته $80N/m$ مثبت رأسياً بسطح الأرض، يضغط مسافة $8cm$ بوساطة كرة كتلتها $50g$ ثم يترك. باهمال كتلة الزنبرك وقوى الاحتكاك، ما اقصى ارتفاع عن نقطة اتزان الزنبرك تصل إليه الكرة.

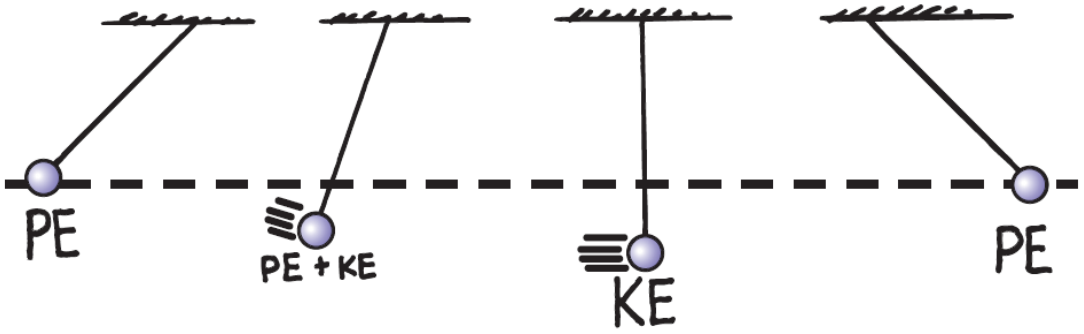
$$ME_i = ME_f$$

$$KE_i + PE_{gi} + PE_{eli} = KE_f + PE_{gf} + PE_{elf}$$

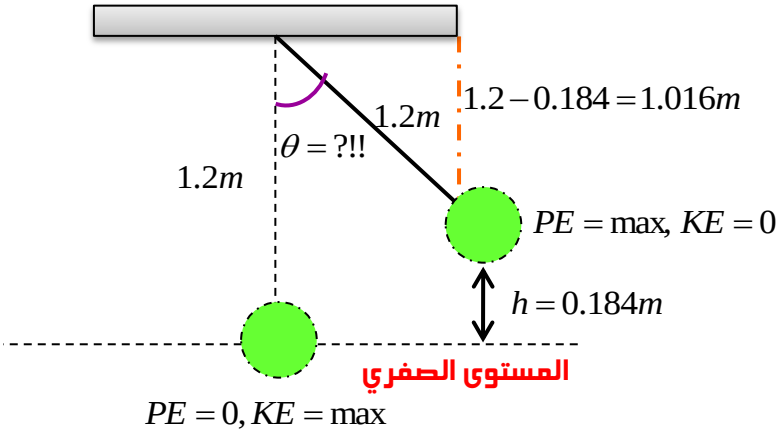
$$\frac{1}{2}kx_i^2 = mgh_f$$

$$h_f = \frac{\frac{1}{2}kx_i^2}{mg} = \frac{80\times (0.08)^2}{2\times 9.81\times 50\times 10^{-3}} = 0.522m$$

$$h_{max} = 0.522 - 0.08 = 0.44m$$



4- تزاح كرة بندول عن موضع الاتزان، ثم تترك. إذا كان مقدار سرعتها لحظة مرورها بموضع اتزانها $1.9m/s$ وكان طول خيط البندول $1.2m$، فما الزاوية التي أزيحت بها كرة البندول عن الاتجاه الراسي.



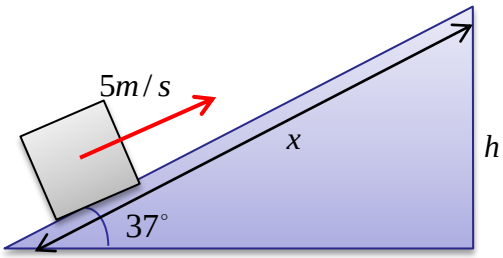
$$\frac{1}{2}mv^2 = mgh$$

$$h = \frac{v^2}{2g} = \frac{(1.9)^2}{2\times 9.81} = 0.184m$$

$$\cos\theta = \frac{1.016}{1.2} \Rightarrow \theta = \cos^{-1}\left(\frac{1.016}{1.2}\right) = 32^\circ$$

5- صندوق خشبي كتلته $2kg$ يقذف بسرعة بسرعة مقدارها $5m/s$ إلى أعلى سطح مائل أملس يميل فوق الافقي بزاوية 37° . باستخدام حفظ الطاقة :

(أ) ما المسافة التي يقطعها الصندوق على السطح حتى يتوقف؟!!



$$KE_i = PE_{gf}$$

$$\frac{1}{2}mv_i^{\,2} = mgh$$

$$h = \frac{v_i^{\,2}}{2g} = \frac{25}{2\times 9.81} = 1.27m$$

$$\Rightarrow x = \frac{h}{\sin 37} = \frac{1.27}{\sin 37} = 2.11m$$

(ب) ما سرعة الصندوق عندما يعود إلى المستوى نفسه الذي قذف منه؟!!!!

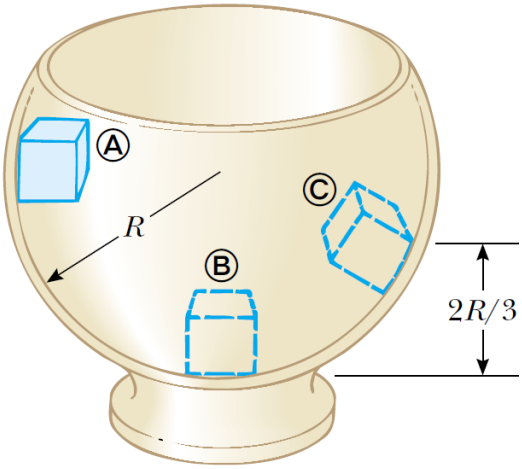
$5m/s$ **لأن الطاقة محفوظة.**

6- ترغبين في تصميم قطار تعرج، مثل القطار الموجود في حديقة ألعاب هيلي، بحيث تسحبين العربة إلى قمة من القمم ارتفاعها h ، لتنزلق من السكون إلى أسفل المنحدر، ثم تعود إلى قمة أخرى ارتفاعها $1.1h$. هل ينجح تصميمك عند التنفيذ؟!! اشرحي جوابك.

لا/ لا يمكن للعربة أن تصل إلى ارتفاع أعلى من h إلا إذا أعطيت سرعة أبتدائية.

HAILA AL DOUSARI

7- يترك مكعب خشبي كتلته $215g$ من حالة السكون عند النقطة داخل إناء نصف كروي املس، يبلغ نصف قطره $30cm$. كما بالشكل المجاور. أحسبي :



(أ) طاقة الوضع الجذبية عند النقطة A بالنسبة B .

$$PE_g = mgh = 215\times10^{-3}\times9.81\times0.30 = 0.633J$$

(ب) طاقة حركة المكعب عند النقطة B.

$KE = 0.633J$ **[لأن الطاقة محفوظة]**

(ج)سرعة المكعب عند النقطة B .

$$KE = \frac{1}{2}mv^2$$

$$0.633 = \frac{1}{2}(215\times10^{-3})v^2$$

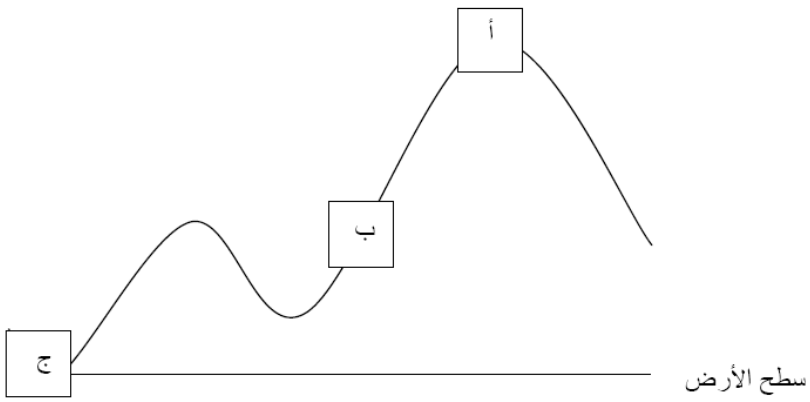
$$v = 2.43m/s$$

(د) طاقتي الحركة والوضع عند النقطة C.

$$PE_g = mgh = 215\times10^{-3}\times9.81\times\frac{2(0.3)}{3} = 0.422J$$

$$KE = 0.633 - 0.422 = 0.211J$$

8- في الشكل التالي إذا بدأت العربة الحركة من النقطة (أ) وعلمت أن الطاقة الميكانيكية لها $3000J$ وكتلتها $200kg$ ، أجيبي عما يلي :



(أ) أكملي الجدول التالي :

النقطة	طاقة الوضع	طاقة الحركة
أ	$3000J$	$0J$
ب	$2000J$	$1000J$
ج	$0J$	$3000J$

(ب) احسبي بعد النقطة (أ) عن سطح الارض؟

$$PE = mgh$$

$$3000 = 200\times9.81\times h \Rightarrow h = 1.53m$$