ثانوية البياضة الجديدة — الموسم الدراسي : 2014/2013

القسم : 2ع2 — المدة : 1 ساعة .

الفرض الثاني للثلاثي الاول في مادة العلوم الفيزيائية

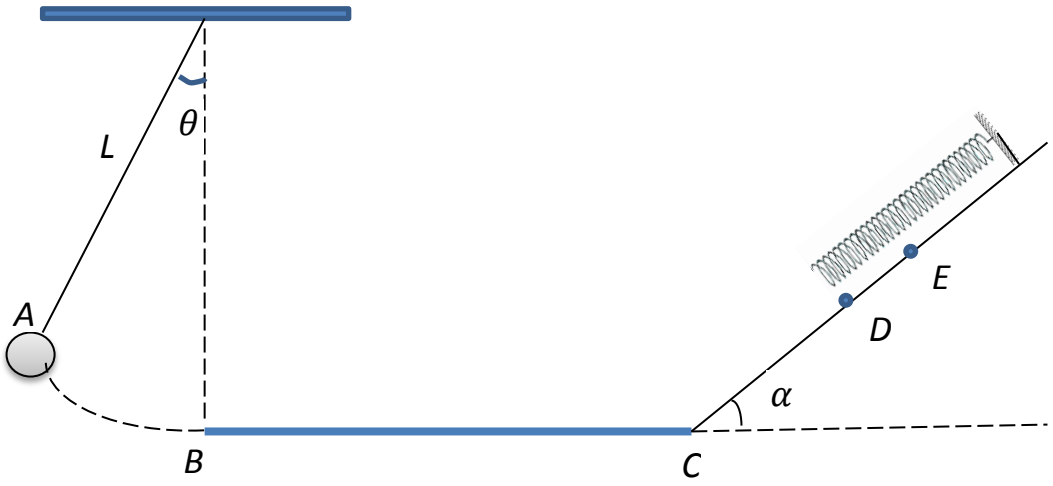
تمرين:

نهمل جميع الاحتكاكات في التمرين .

يتكون نواس من كرية صغيرة كتلتها $m = 100g$، مثبتة لطرف خيط مهمل الكتلة طوله $L = 50cm$.

يزاح عن وضع توازنه بزاوية $\theta = 30°$ ، ثم يدفع بسرعة $v_A = 4\,m/s$. عند لحظة مروره بوضع التوازن تتحرر الكرة من الخيط وتكمل مسارها على طريق افقي ثم تصعد مستوي مائل عن الأفق بزاوية $\alpha = 40°$ وتلتحم بنابض ثابت مرونته $K = 50N/m$ فيتقلص هذا الأخير بمقدار $(DE = x)$

.



1- باعتبار المستوي (BC) مرجع للطاقة الكامنة الثقالية ، والجملة المدروسة هي (كرية + ارض + نابض) .

- اذكر اشكال الطاقة عند النقاط A ، B ، C ، D و E .

2- مثل الحصيلة الطاقوية بين A و B للجملة (كرية + ارض) واكتب معادلة انحفاظ الطاقة .

- احسب سرعة الكرية عند B .

- استنتج سرعة الكرية عند C من دون اجراء الحسابات مع التعليل .

3- تصل الكرية الى النقطة D بسرعة $v_D = 1.5\,m/s$.

- اوجد المسافة CD .

4- مثل الحصيلة الطاقوية بين DE للجملة (كرية + ارض + نابض)

- اكتب معادلة انحفاظ الطاقة .

- اوجد قيمة x .

- احسب قيمة توتر النابض في هذه الحالة .

$g = 10\,N/Kg$.

أستاذ المادة يتمنى لكم التوفيق والسؤدد

تصحيح الفرض الثاني :

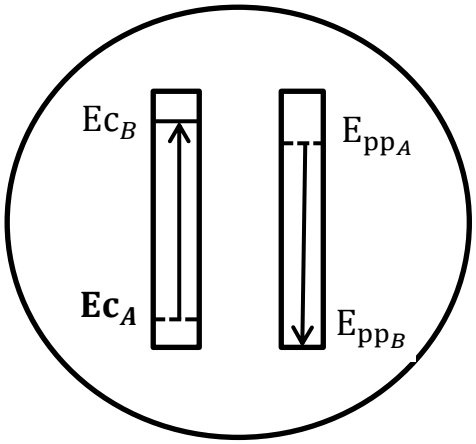
1- أشكال الطاقة هي : عند النقاط A : طاقة كامنة ثقالية . عند النقاط B : طاقة حركية

عند النقاط B : طاقة حركية . عند النقاط C : طاقة حركية

عند النقاط D : طاقة حركية وطاقة كامنة ثقالية .

عند النقاط E : طاقة كامنة ثقالية وطاقة كامنة مرونية .

2- تمثيل الحصيلة الطاقوية :



الكرية + الأرض

- معادلة انحفاظ الطاقة :

$$Ec_A + E_{pp_A} = Ec_B + E_{pp_B}$$

- سرعة الكرية عند B :

$$Ec_A + E_{pp_A} = Ec_B$$

$$\frac{1}{2}mv_A^2 + mgh_A = \frac{1}{2}mv_B^2 \Longrightarrow v_B^2 = v_A^2 + 2gh_A$$

$$\cos\theta = \frac{L-h_A}{L} \Longrightarrow h_A = L(1-\cos\theta)$$

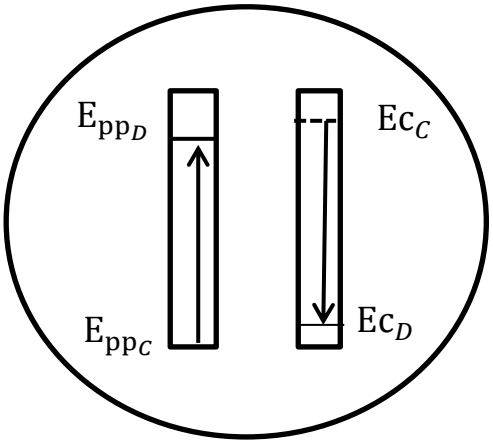
$$v_B^2 = v_A^2 + 2gL(1-\cos\theta) \Longrightarrow v_B = \sqrt{v_A^2 + 2gL(1-\cos\theta)}$$

$$v_B = \sqrt{4^2 + 2\times 10\times 0.5(1-\cos 30°)} = 4.16\,m/s$$

- بما أن الجملة محفوظة لعدم وجود احتكاكات فإن الطاقة الحركية تبقى ثابتة بين الموضعين ومنه :

$$v_B = v_c = 4.16\,m/s$$

3- إيجاد المسافة CD :



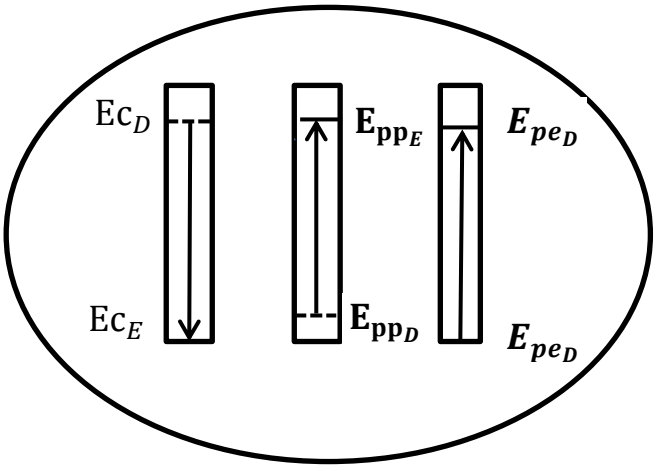
الكرية + الأرض

$$Ec_C + E_{pp_C} = Ec_D + E_{pp_D} \Longrightarrow Ec_C - E_{pp_D} = Ec_D \Longrightarrow$$

$$\frac{1}{2}mv_C^2 - mgh_D = \frac{1}{2}mv_D^2 \Longrightarrow g \times CD \times \sin\alpha = \frac{1}{2}v_C^2 - \frac{1}{2}v_D^2$$

$$CD = \frac{\frac{1}{2}v_C^2 - \frac{1}{2}v_D^2}{g \times \sin\alpha} = \frac{0.5 \times (4.16)^2 - 0.5 \times (1.5)^2}{10 \times \sin 40°} = 1.17\ m$$

4- تمثيل الحصيلة الطاقوية :



كرية + أرض + نابض

- معادلة انحفاظ الطاقة :

$$Ec_D + E_{pp_D} + E_{pe_D} = Ec_E + E_{pp_E} + E_{pe_E}$$

- إيجاد قيمة x :

$$Ec_D + E_{pp_D} = E_{pp_E} + E_{pe_E} \Longrightarrow \frac{1}{2}mv_D^2 + mgh_D = mgh_E + \frac{1}{2}Kx^2$$

$$mgh_E - mgh_D + \frac{1}{2}Kx^2 = \frac{1}{2}mv_D^2 \Longrightarrow mg(h_E - h_D) + \frac{1}{2}Kx^2 = \frac{1}{2}mv_D^2$$

$$h_E - h_D = DE\sin\alpha = x\sin\alpha$$

$$mgx\sin\alpha + \frac{1}{2}Kx^2 = \frac{1}{2}mv_D^2$$

$$0.1 \times 10 \times \sin 40°\ x + 0.5 \times 50\, x^2 = 0.5 \times 0.1 \times (1.5)^2$$

$$25x^2 + 0.64x - 0.01123 = 0$$

بعد اجراء الحسابات نجد $x = 3.75cm$

قيمة توتر النابض : $T = Kx = 50 \times 0.0375 = 1.87N$