www.sites.google.com/site/faresfergani
Fares_Fergani@yahoo.Fr

تمارين مقترحة

2AS U04 - Exercice 001

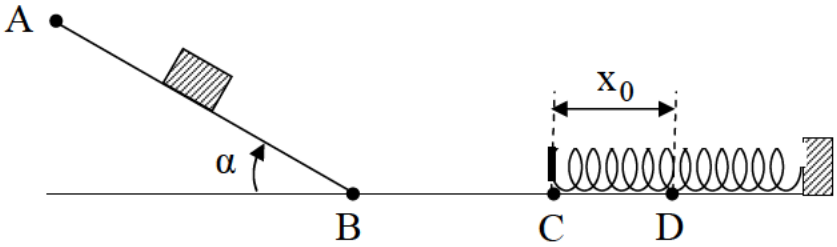
المحتوى المعرفي : الطاقة الكامنة .

تاريخ آخر تحديث : 2014/09/01

نص التمرين : (**)

جسم صلب (S) نعتبره نقطي كتلته $m = 400\ g$ ، ينطلق بدون سرعة ابتدائية من النقطة (A) أعلى مستوي مائل طوله $AB = 2.5\ m$ يميل على الأفق بزاوية $\alpha = 30°$ ليتحرك على طول المسار (ABCD) المبين في الشكل .

- نعتبر قوى الاحتكاك موجودة فقط على طول الجزء (BC) من المسار .
- يعطى : $g = 10\ m/s^2$.



1- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم S) بين الموضعين A و B .
2- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين A و B أوجد سرعة الجسم (S) عند النقطة B .
3- تبلغ سرعة الجسم (S) عند النقطة C القيمة $v_C = 2\ m/s$. بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين الموضعين B و C أوجد شدة قوة الاحتكاك الثابتة و المعاكسة لجهة الحركة بين B و C حيث $BC = 10.5\ m$.
4- عندما يصل الجسم (S) إلى النقطة C يصطدم بنهاية نابض مرن حلقاته غير متلاصقة مهمل الكتلة ثابت مرونته $K = 160\ N/m$ فيؤدي إلى انضغاطه مسافة $x_0 = CD$.
أ- مثل القوى المؤثرة على الجملة (جسم S) بين الموضعين C و D .
ب- أوجد قيمة x_0 مقدار انضغاط النابض و شدة قوة التوتر عندئذ .

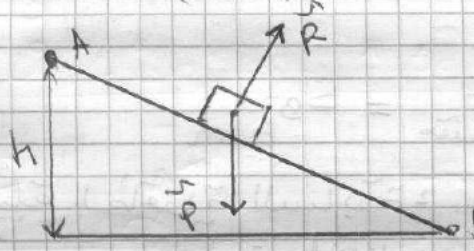
أجوبة مختصرة :

2) $v_B = \sqrt{2g.AB.\sin\alpha} = 5\ m/s$ ، 3) $f = \dfrac{1/2\ m\ (v_B^2 - v_C^2)}{BC} = 0.4\ N$

4-ب) $x_0 = \sqrt{\dfrac{m.v_C^2}{K}} = 0.1\ m$ ، $T = 16\ N$.

حل التمرين

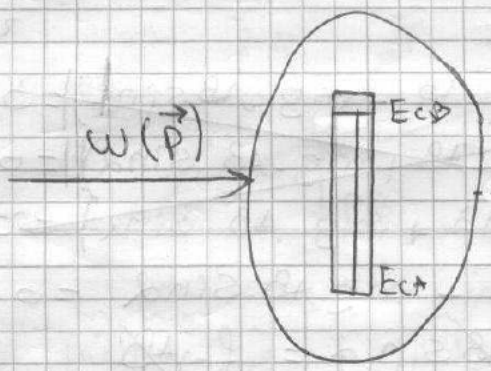
1- الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم S) بين A و B :



- مرجع الدراسة : سطح أرضي نعتبره غاليلي
- القوى الخارجية المؤثرة : الثقل P ، قوة رد الفعل R

• $W(\vec{P}) > 0$ ⟶ (طاقة مكتسبة)
• $W(\vec{R}) = 0$

- انتقال الطاقة : حركية E_c متزايدة.



2- سرعة الجسم (S) عند الموضع B :

- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (جسم S) بين A و B

$$E_A + E_{\text{مكتسبة}} - E_{\text{ضائعة}} = E_B$$

- بالاعتماد على الحصيلة الطاقوية السابقة :

$$E_{cA} + W_{A\to B}(\vec{P}) = E_{cB}$$

- $E_{cA} = 0$ $(v_A = 0)$
- $W_{A\to B}(\vec{P}) = mgh = mg.AB.\sin\alpha$
- $E_{cB} = \frac{1}{2}mv_B^2$

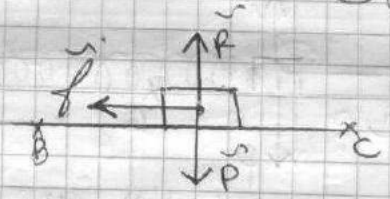
يصبح لدينا :

$mg.AB\sin\alpha = \frac{1}{2}mv_B^2$

$v_B = \sqrt{2.g.AB.\sin\alpha}$

$v_B = \sqrt{2.10.2,5.\sin 30^\circ} = 5\ m/s$

3- شدة قوة الاحتكاك :



- الجملة المدروسة : جسم (S)
- مرجع الدراسة : سطحي أرضي نعتبره غاليلي
- القوى الخارجية المؤثرة : الثقل $\vec{P}$، قوة رد الفعل $\vec{R}$، قوة الاحتكاك $\vec{f}$
- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين B و C :

$E_B + E_{\text{آلية}} - E_{\text{ضائعة}} = E_C$

$E_{cB} + W_{A\to B}(\vec{P}) + W_{A\to B}(\vec{R}) + W_{A\to B}(\vec{f}) = E_{cC}$

- $E_{cB} = \frac{1}{2}mv_B^2$
- $W_{B\to C}(\vec{P}) = 0$ $(\vec{P} \perp \vec{BC})$
- $W_{B\to C}(\vec{R}) = 0$ $(\vec{R} \perp \vec{BC})$
- $W_{B\to C}(\vec{f}) = -f.BC$
- $E_{cC} = \frac{1}{2}mv_C^2$

يصبح لدينا :

$\frac{1}{2}mv_B^2 - f.BC = \frac{1}{2}mv_C^2$

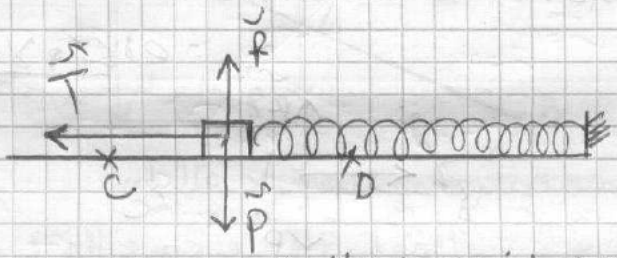
$$\frac{1}{2}m v_B^2 - \frac{1}{2}m v_C^2 = f \cdot BC$$

$$\frac{1}{2}m(v_B^2 - v_C^2) = f \cdot BC$$

$$f = \frac{\frac{1}{2}m(v_B^2 - v_C^2)}{BC}$$

$$f = \frac{0,5 \times 0,4\,(5)^2 - (2)^2}{0,5} = 0,4\,N$$

4) تمثيل القوى المؤثرة على الجسم (S) بين C و D :



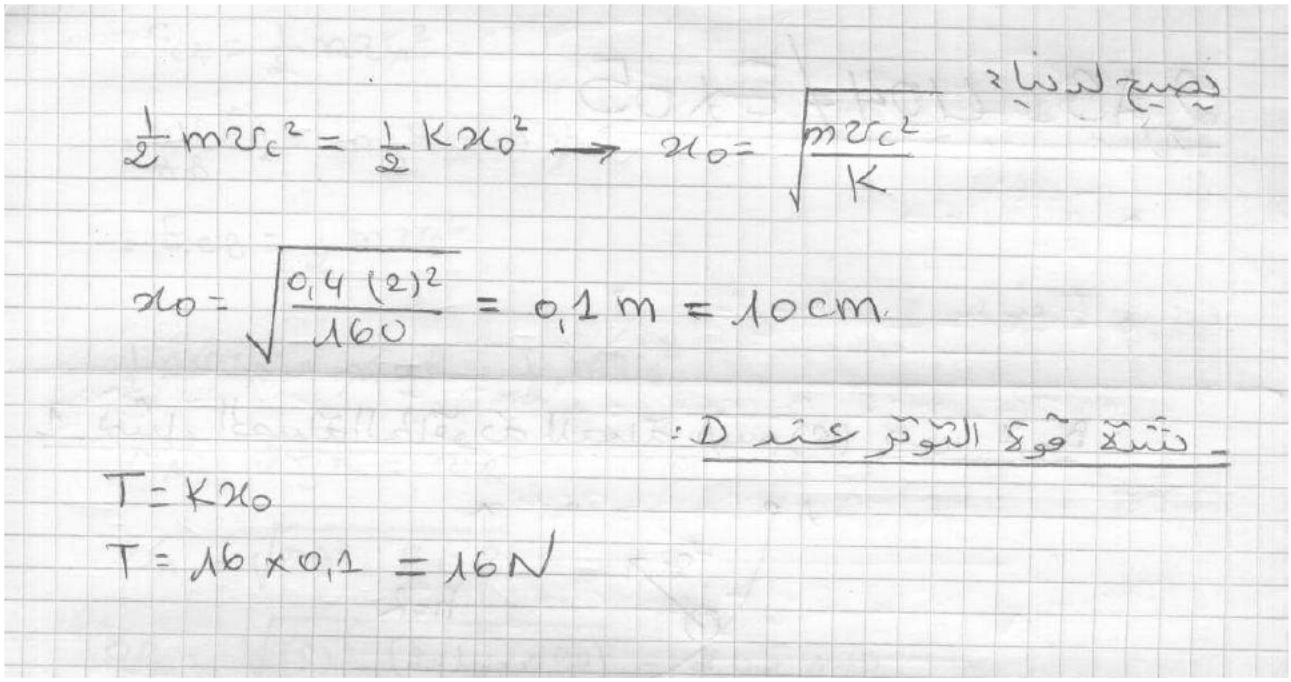
ب- قيمة x_0 مقدار انضغاط النابض :

- الجملة المدروسة : (جسم (S) + نابض)
- مرجع الدراسة : سطحي أرضي نعتبره غاليلي
- القوى الخارجية المؤثرة : الثقل $\vec{P}$ ، قوة رد الفعل $\vec{R}$
- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين C و D :

$$E_C + \underbrace{E}_{\text{حركية}} - \underbrace{E}_{\text{مقدمة}} = E_D$$

$$E_{cc} + E_{pec} + W_{C-D}(\vec{P}) + W_{C-D}(\vec{R}) = E_{cD} + E_{peD}$$

- $E_{cc} = \frac{1}{2}m v_C^2$
- $E_{pec} = 0 \quad (x=0)$
- $W_{C-D}(\vec{P}) = 0 \quad (\vec{P} \perp \vec{CD})$
- $W_{C-D}(\vec{R}) = 0 \quad (\vec{R} \perp \vec{CD})$
- $E_{cD} = 0 \quad (v_C = 0)$
- $E_{peD} = \frac{1}{2}K x_0^2$


يصبح لدينا:
$\frac{1}{2}mv_c^2 = \frac{1}{2}Kx_0^2 \rightarrow x_0 = \sqrt{\frac{mv_c^2}{K}}$
$x_0 = \sqrt{\frac{0,4\,(2)^2}{160}} = 0,1\,m = 10\,cm$
- شدة قوة التوتر عند D:
$T = Kx_0$
$T = 16 \times 0,1 = 16N$