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

تمارين مقترحة

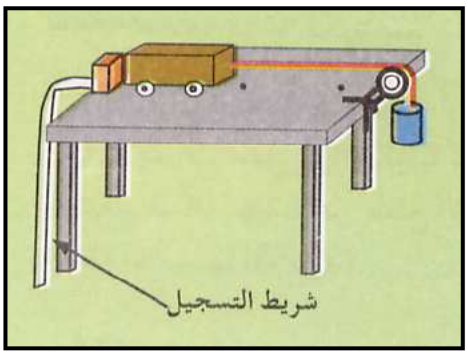
2AS U02 - Exercice 024

المحتوى المعرفي : العمل و الطاقة الحركية الإنسحابية .

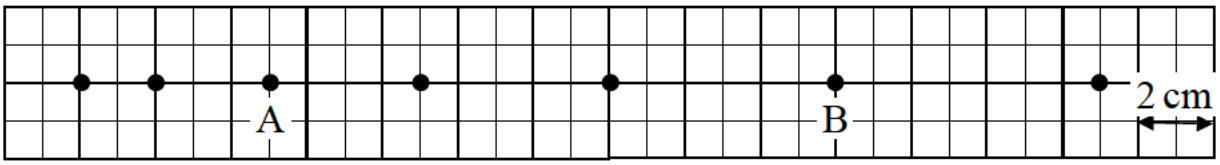
تاريخ آخر تحديث : 2014/09/01

نص التمرين : (***)

تنسحب عربة صغيرة (S_1) كتلتها $m_1 = 600\ g$ على مستوي أفقي دون احتكاك تحت تأثير قوة يطبقها خيط مهمل الكتلة و عديم الامتطاط يمر على محز بكرة و معلق في طرفه جسم (S_2) كتلته $m_2 = 400g$.



نترك الجملة لحالها (بدون سرعة ابتدائية) و نسجل حركتها بواسطة شريط ورق يمر في جهاز تسجيل حيث المجال الزمني بين نقطتين متتاليتين على الشريط $\tau = 0.05s$.



1- أحسب سرعة العربة في الموضعين A و B . ماذا تلاحظ ؟
2- استنتج طاقتها الحركية في هذين الموضعين .
3- بين أن القوة $\vec{T}_1$ التي يطبقها الخيط على العربة ثابتة الشدة ، ثم استنتج شدتها .
4- احسب في الموضعين A و B الطاقة الحركية للجسم المعلق .
5- بين أن شدة القوة $\vec{T}_2$ المطبقة على الجسم من طرف الخيط لا تساوي شدة قوة الثقل . ثم استنتج شدتها .
6- قارن شدة القوتين T_2 و T_1 . ماذا تستنتج ؟

حل التمرين

1- سرعة العربة عند A و B :

نحسب السرعة عند موضع ما في التصوير المتعاقب بالعلاقة :

$$v = \frac{d}{\Delta t} = \frac{d}{2\tau}$$

حيث d هي المسافة بين الموضعين المجاورين للموضع المراد حساب السرعة عنده وعليه :

$$v_A = \frac{d_A}{2\tau} = \frac{3,5 \times 2.10^{-2}}{2 \times 0,05} = 0,7 \text{ m/s}$$

$$v_B = \frac{d_B}{2\tau} = \frac{6,5 \times 2.10^{-2}}{2 \times 0,05} = 1,3 \text{ m/s}$$

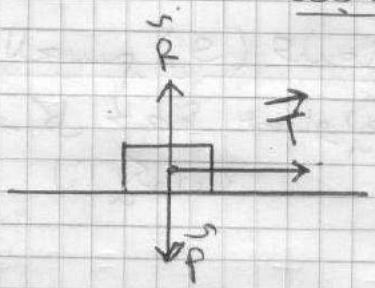
الملاحظة :

نلاحظ $v_B > v_A$ مما يدل على أن حركة العربة (S) مستقيمة متسارعة .

2- الطاقة الحركية للعربة عند A و B :

- $E_{cA} = \frac{1}{2} m_1 v_A^2 = 0,5 \times 0,6 \ (0,7)^2 = 1,47.10^{-1} \text{ J}$
- $E_{cB} = \frac{1}{2} m_1 v_B^2 = 0,5 \times 0,6 \ (1,3)^2 = 5,07 \times 10^{-1} \text{ J}$

3- إثبات أن T_1 ثابتة :



- المملة المدروسة : عربة (S_1)
- مرجع الدراسة : سطح أرضي نعتبره غاليلي
- القوى الخارجية المؤثرة : الثقل $\vec{P}$ ، قوة رد الفعل $\vec{R}$ ، القوة $\vec{T_1}$ التي يطبقها الخيط على العربة.
- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين A و B :

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

$$E_{cA} + \underset{A-B}{W}(\vec{P}) + \underset{A-B}{W}(\vec{R}) + \underset{A-B}{W}(\vec{T_1}) = E_{cB}$$

- $\underset{A-B}{W}(\vec{P}) = 0 \quad (\vec{P} \perp \vec{AB})$
- $\underset{A-B}{W}(\vec{R}) = 0 \quad (\vec{R} \perp \vec{AB})$
- $\underset{A-B}{W}(\vec{T_1}) = T_1 \, AB$

يصبح لدينا :

$$E_{cA} + T_1 \times AB = E_{cB}$$

$$T_1 \cdot AB = E_{cB} - E_{cA}$$

$$T_1 = \frac{E_{cB} - E_{cA}}{AB}$$

- مناقشة : $E_{cB} \neq E_{cA}$ و كل من E_{cB} ، E_{cA} ، AB ثوابت ، إذن T_1 ثابتة.
- قيمة T_2 : من الوثيقة :

$$AB = 7,5 \times 2.10^{-2} = 0,15 \text{ m}$$

$$T_1 = \frac{5,07.10^{-1} - 1,47 \times 10^{-1}}{0,15} = 2,4 \text{ N}$$

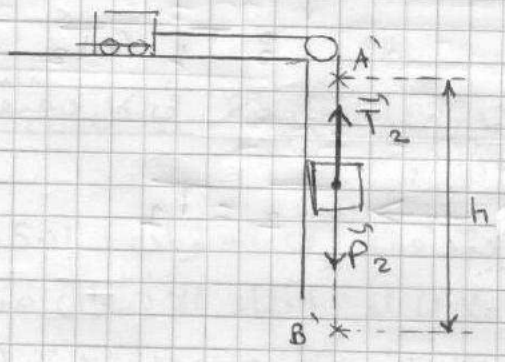
4- الطاقة الحركية للجسم (S_2) عندما تكون العربة في A و B :

- سرعة الجسم (S_2) عند كل لحظة مساوية لسرعة العربة في نفس اللحظة ، لذا يكون :

- $E_{c_A}(S_2) = \frac{1}{2} m_2 v_A^2 = 0,5 \times 0,4 (0,7)^2 = 9,8 \times 10^{-2}\ J$

- $E_{c_B}(S_2) = \frac{1}{2} m_2 v_B^2 = 0,5 \times 0,4 (1,3)^2 = 3,38 \cdot 10^{-1}\ J$

5- إثبات أن $T_2 \neq P_2$



- الجملة المدروسة : جسم (S_2)
- مرجع الدراسة : سطحي أرضي نعتبره غاليلي
- القوى الخارجية المؤثرة : الثقل $\vec{P}_2$ ، القوة $\vec{T}_2$ التي يؤثر بها الخيط على الجسم (S_2)
- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين A و B :

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

$$E_{cA} + W_{A-B}(\vec{P}_2) + W_{A-B}(\vec{T}_2) = E_{cB}$$

$$E_{cA} + Ph - T_2 h = E_{cB}$$

$$(P_2 - T_2) h = E_{cB} - E_{cA}$$

$$P_2 - T_2 = \frac{E_{cB} - E_{cA}}{h}$$

وبالتالي $E_{cB} \neq E_{cA}$ إذن : $E_{cB} - E_{cA} \neq 0$

$$P_2 - T_2 \neq 0 \longrightarrow P_2 \neq T_2$$

- قيمة T_2 :

$$T_2 = P_2 - \frac{E_{cB} - E_{cA}}{h}$$

$$T_2 = m_2 g - \frac{E_{CB} - E_{CA}}{h}$$

$$T_2 = (0,4 \times 10) - \frac{3,38.10^{-1} - 9,8.10^{-2}}{0,15} = 2,4\ N$$

6- المقارنة بين T_1 و T_2 مع الحساب:

$T_1 = 2,4\ N$

$T_2 = 2,4\ N \longrightarrow T_2 = T_1$