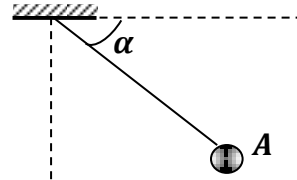


الفرض الاول في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول 14 ن

جسم صلب (S) كتلته $m = 50g$ معلق بخيط مهمل الكتلة و عديم الإمتطاط طوله $L = 40cm$ نزح الجسم عن وضع توازنه بزاوية عند الموضع A ثم نتركه بدون سرعة ابتدائية .

تعطى $\alpha = 30^\circ$



(1) مثل القوى المطبقة على الجسم في الموضع A ؟ .

(2) أحسب عمل الثقل قوة من على الجسم عندما ينتقل من الموضع A إلى الموضع B ؟ .

(3) مثل الحويلة الطاقوية للجسم بين الموضعين A و B ، ثم اكتب معادلة إنحفاظ الطاقة ؟

(4) أحسب سرعة الجسم عند الموضع B ؟ .

(5) عند مرور الجسم بالموضع B ينقطع الخيط فيواصل الجسم يواصل حركته على المسار $BC = 1m$. في وجود قوة احتكاك $\vec{f}$ ثابتة ، حيث تنعدم سرعته في الموضع C .

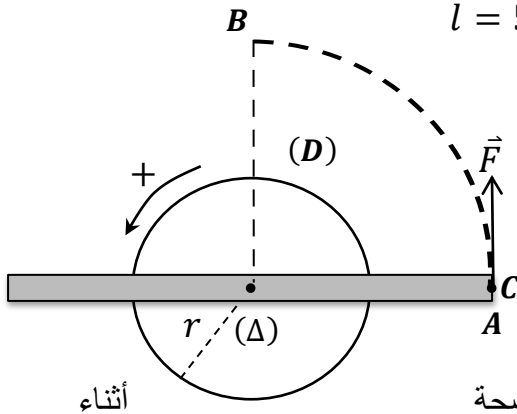
• أحسب قيمة قوة الاحتكاك $\vec{f}$.

(6) ينزلق الجسم (S) دون احتكاك على خط الميل الأعظم $\beta = 30^\circ$ ليصطدم بنابض ثابت مرونته $K = 100N/m$. يبعد عن C بالمسافة $d = 1m$.

(أ) بتطبيق مبدأ إنحفاظ الطاقة على الجملة (الجسم + الأرض) بين الموضعين C و D استنتج سرعته لحظة اصطدامه بالنابض .
(ب) بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (الجسم + النابض + الأرض) أحسب مقدار الانضغاط الأعظمي للنابض X_{max} .

التمرين الثاني : 6 ن

نعتبر الجملة الميكانيكية المبينة في الشكل المقابل و المكونة من قرص (D) كتلته $m_1 = 200g$ و نصف قطره $r = 10cm$ و ساق (AB) كتلتها $m_2 = 120g$ و طولها $l = 50cm$



(1) تدور الجملة بمعدل $120tr/min$.

(أ) احسب السرعة الزاوية لهذه الجملة و كذا السرعة الخطية لنقطة C موجودة في طرف الساق .

(ب) احسب عزم عطالة هذه الجملة بالنسبة لمحور الدوران (Δ) المار بمركز القرص و العمودي على سطحه .

(2) نطبق على الجملة في النقطة C قوة $\vec{F}$ عمودية على الساق شدتها

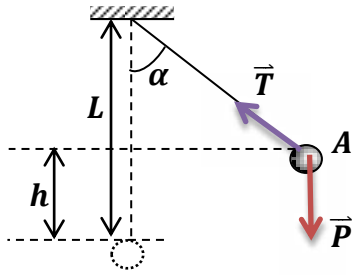
$10N$ فتنتقل النقطة C دون سرعة ابتدائية من الموضع A الى الموضع B ماسحة ذلك ربع دورة تهمل الاحتكاكات .

(أ) احسب عزم القوة $\vec{F}$.

(ب) احسب السرعة الزاوية التي تبلغها الجملة الميكانيكية عند بلوغ النقطة C الموضع B .

(1) تمثيل القوى المطبقة على الجسم في الموضع A .

(2) عمل قوة $\vec{P}$ عندما ينتقل من الموضع A إلى الموضع B ؟ .



$$W_{AB}(\vec{P}) = mgh \quad . \quad W_{AB}(\vec{P}) = mgL(1 - \sin \alpha)$$

$$. \quad W_{AB}(\vec{P}) = 0,05 \times 10 \times 0,5 \times 0,4 \times (1 - 0,5) = 0,1j$$

(3) الحصيلة الطاقوية للجسم بين الموضعين A و B ، ثم كتابة معادلة إنحفاظ الطاقة .
معادلة إنحفاظ الطاقة

$$. \quad (E_{CA} = 0) \quad \text{حيث} \quad E_{CA} + W_{AB}(\vec{P}) = E_{CB}$$

$$E_{CB} = W_{AB}(\vec{P})$$

(4) سرعة الجسم عند الموضع B .

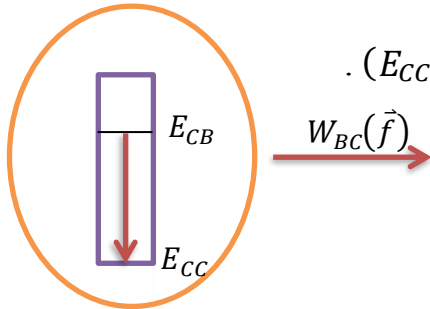
$$. \quad \frac{1}{2}mv_B^2 = W_{AB}(\vec{P}) \quad . \quad v_B = \sqrt{\frac{2W_{AB}(\vec{P})}{m}} \quad v_B = \sqrt{\frac{2 \times 0,1}{0,05}} = 2m/s$$

(5) عند مرور الجسم بالموضع B ينقطع الخيط فيواصل الجسم يواصل حركته على المسار $BC = 1m$. في وجود

قوة احتكاك $\vec{f}$ ثابتة ، حيث تنعدم سرعته في الموضع C .

حساب قيمة قوة الاحتكاك $\vec{f}$.

معادلة إنحفاظ الطاقة . للجسم بين B و C .



$$. \quad (E_{CC} = 0) \quad \text{حيث} \quad E_{CB} - |W_{BC}(\vec{f})| = E_{CC}$$

$$E_{CB} = |W_{BC}(f)|$$

$$f = \frac{E_{CB}}{BC} \quad \text{ومنه} \quad E_{CB} = f \times BC \quad . \quad f = \frac{0,25}{1} = 0,25N$$

(6) ينزلق الجسم (S) دون احتكاك على خط الميل الأعظم $\beta = 30^\circ$ ليصطدم بنابض ثابت مرونته $K=100N/m$.

يبعد عن C بالمسافة $d = 1m$.

(أ) سرعته لحظة اصطدامه بالنابض .

بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة (الجملة هي الجسم)

$$E_{PPD} = 0 \quad E_{CC} = 0 \quad \text{حيث} \quad E_{CC} + E_{PPC} = E_{CD} + E_{PPD}$$

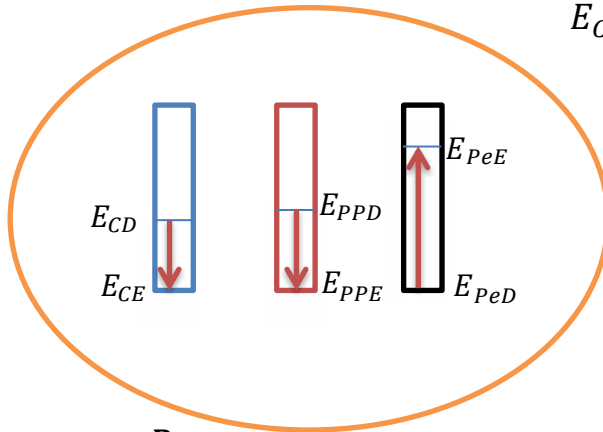
$$\frac{1}{2}mv_D^2 = mgh = mgd \sin \beta$$

$$v_D = \sqrt{2gd \sin \beta} = \sqrt{10}m/s$$

(د) بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (الجسم + النابض + الأرض) أحسب مقدار الانضغاط الأعظمي للنابض $x_{\max}$

باعتبار المستوى المار من E مستوى مرجعي للطاقة الكامنة الثقالية ($E_{PP} = 0$).

$$E_{CD} + E_{PeD} + E_{PPD} = E_{CE} + E_{PeE} + E_{PPE} \quad . \quad E_{CD} + E_{PPD} = E_{PeE}$$



$$E_{C2} + mgx \sin \beta = \frac{1}{2} kx^2 \quad 0,25 + 0,25x = 50x^2$$

$$50x^2 - 0,25x - 0,25 = 0$$

معادلة من الدرجة الثانية .

$$x_{\max} = \frac{0,25+7,07}{100} = 7,3cm \quad \Delta = 50,06$$

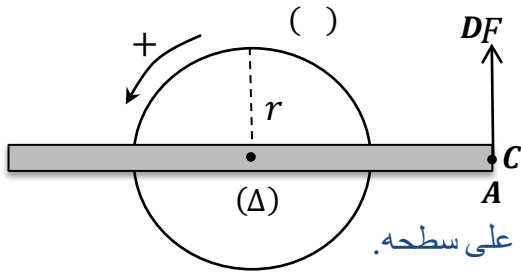
التمرين الثاني : 6 ن

(1) تدور الجملة بمعدل $120tr/min$.

(أ) السرعة الزاوية لهذه الجملة وكذا السرعة الخطية لنقطة C موجودة في طرف الساق.

$$\omega = \frac{\theta}{t} = \frac{120 \times 2\pi}{60} = 4\pi \text{ rad/s} \quad \omega = 12,56 \text{ rad/s}$$

$$v = \omega \frac{l}{2} = 12,56 \times \frac{0,5}{2} = 3,14 \text{ m/s}$$



(ب) عزم عطالة هذه الجملة بالنسبة لمحور الدوران (Δ) المار بمركز القرص و العمودي على سطحه.

$$J_{/\Delta} = \frac{1}{12} m_2 l^2 + \frac{1}{2} m_1 r^2 \quad J_{/\Delta} = \frac{1}{12} \times 0,12 \times (0,5)^2 + \frac{1}{2} 0,2 \times (0,1)^2 = 3,5 \times 10^{-3} \text{ kg.m}^2$$

$$M_{\Delta}(\vec{F}) = F \frac{l}{2} = 10 \times \frac{0,5}{2} = 2,5 \text{ N.m} \quad \text{(أ) عزم القوة } \vec{F}$$

(ب) السرعة الزاوية التي تبلغها الجملة الميكانيكية عند بلوغ النقطة C الموضع B .

معادلة انحفاظ الطاقة للجملة :

$$E_{CA} + W(\vec{F}) = E_{CB} + E_{PPB}$$

$$W(\vec{F}) = E_{CB} + E_{PPB}$$

$$M_{\Delta}(F)\theta = \frac{1}{2} J_{/\Delta} \omega_B^2 + mgh$$

$$h = \frac{l}{2}$$

$$\omega_B = \sqrt{\frac{2M_{\Delta}(\vec{F})\theta + mgl/2}{J_{/\Delta}}} = 48.84 \text{ Rad/s}$$