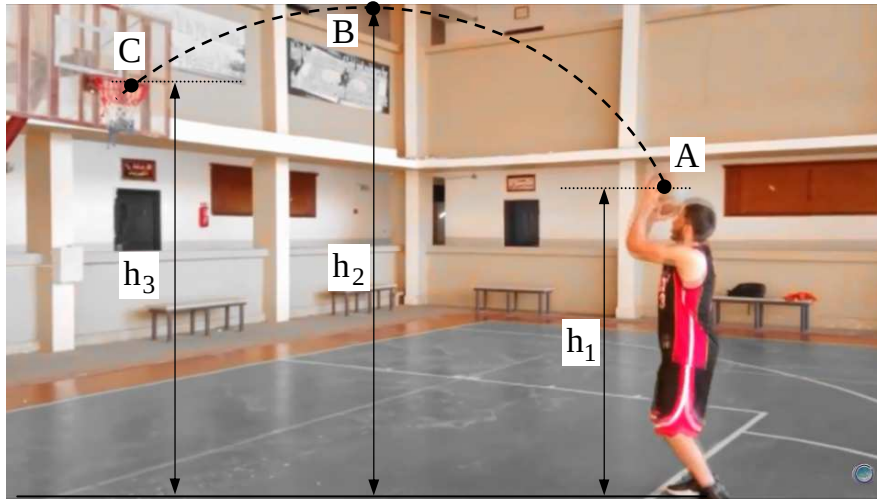


الموضوع 2 ثا - 07

التمرين الأول : (U02-Ex25)

بدأ تاريخ كرة السلة مع اختراعه في عام 1891 في سبرينغفيلد (ماساتشوستس) من قبل مدرب التربية البدنية الكندي جيمس نايسميث كرياضة أقل عرضة للإصابة من كرة القدم. انتشرت اللعبة بسرعة كبيرة، ونمت شعبيتها مع بداية القرن العشرين، أولا في أمريكا ثم في جميع أنحاء العالم .

باتجاه سلة موجودة على ارتفاع $h_3 = 2.4 \text{ m}$ من أرضية الملعب ، يقذف لاعب كرة سلة كتلتها $m = 600 \text{ g}$ من موضع A موجود على ارتفاع $h_1 = 2 \text{ m}$ من أرضية الملعب بسرعة قدرها $v_A = 4 \text{ m/s}$ (الشكل) ، تمر السلة من الموضع B الموافق لأقصى ارتفاع و الموجود على بعد h_2 من أرضية الملعب بسرعة قدرها $v_B = 2 \text{ m/s}$.



- 1- أوجد الطاقة الحركية للكرة عند قذفها من الموضع A .
 - 2- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (كرة) بين الموضعين A و B ، ثم أكتب معادلة إنحفاظ الطاقة .
 - 3- أوجد قيمة h_2 أقصى ارتفاع تبلغه الكرة بالنسبة لأرضية الملعب .
 - 4- أوجد سرعة الكرة عند مرورها بمركز السلة في الموضع C .
- يهمل تأثير الهواء على الكرة و يعطى : $g = 10 \text{ N/kg}$.

التمرين الثاني : (U04-Ex23)

- 1- نترك جسما (S) كتلته $m = 400 \text{ g}$ لينزل من السكون دون احتكاك على خط الميل الأعظم لمستوي مائل بزاوية $\alpha = 30^\circ$ عن المستوي الأفقي المار من B .
يعطى: $AB = 1 \text{ m}$ ، $g = 10 \text{ N/m}$.



- أ- أحسب عمل ثقل الجسم (S) أثناء الانتقال من A إلى B .
ب- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم S) أثناء هذا الانتقال .
ج- أكتب معادلة انحفاظ الطاقة ثم و استنتج سرعة الجسم عند الموضع B ..
- 2- يواصل الجسم (S) الحركة على الطريق الأفقي BC حيث $BC = 1 \text{ m}$ و يخضع الجسم (S) بين B و C إلى قوة احتكاك نعتبرها ثابتة و تكافئ قيمتها $f = 0,2 \text{ N}$.
أ- أحسب سرعة الجسم (S) في الموضع B .
- 3- نهمل الاحتكاك على المسار الدائري الواقع في المستوي الشاقولي حيث $R = 0,4 \text{ m}$ ، يواصل الجسم (S) حركته على المسار الدائري ، أحسب سرعة الجسم (S) في الموضع D المحدد بالزاوية $\beta = 60^\circ$ ثم استنتج سرعته عند الموضع E .
- 4- لما يصل الجسم (S) إلى الموضع E يصدم بنابض شاقولي ثابت مرونته $K = 500 \text{ N/m}$ فيضغطه بالمقدار x_0 ليتوقف الجسم (S) عند الموضع F .
أ- باعتبار الجملة (جسم + أرض + نابض) ، أكتب معادلة انحفاظ الطاقة بين الموضعين D و F .
ب- أحسب مقدار الانضغاط الأعظمي للنابض x_0 .

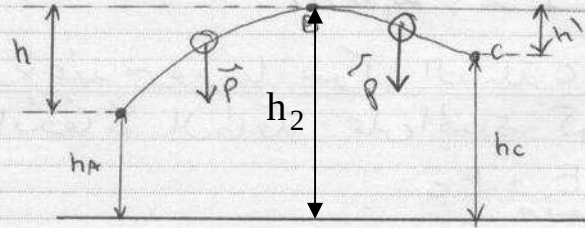
حل التمرين الأول

1- الطاقة الحركية في الوضع A :

$$E_{CA} = \frac{1}{2} m v_A^2$$

$$E_{CA} = 0,5 \times 0,6 (4)^2 = 4,8 \text{ J}$$

2- الحصيلة الطاقوية للجملة (كرة) بين A و B :



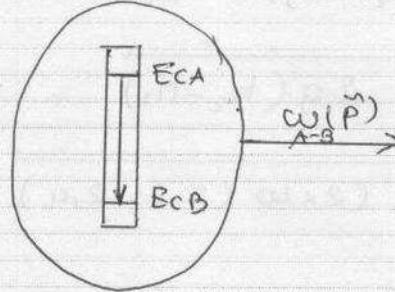
- الجملة المدروسة : كرة

- مرشح الدراسة : سطحي أرضي تعتبره غليبي

- القوى الخارجية المؤثرة : الثقل $\vec{P}$

• $w(\vec{P})_{A-B} < 0 \rightarrow$ طاقة مقدّمة

- اشتغال الطاقة : حركية متناقصة من A إلى B



- معادلة انحفاظ الطاقة :

بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين A و B :

$$E_A + E_{\text{مكتبة}} - E_{\text{مقدّمة}} = E_B$$

$$E_{CA} + w(\vec{P})_{A-B} = E_{CB}$$

في أقصى ارتفاع تبلغه الكرة (h_2) :

لدينا :

$$E_{CA} = \frac{1}{2} m v_A^2$$

$$w(\vec{P})_{A-B} = -mgh = -mg(h_2 - h_1) \quad \text{و} \quad E_{CB} = \frac{1}{2} m v_B^2$$

بالتعويض في معادلات انخفاط الطاقة :

$$\frac{1}{2}mv_A^2 - mg(h_2 - h_1) = \frac{1}{2}mv_B^2$$

$$\frac{1}{2}m(v_A^2 - v_B^2) = mg(h_2 - h_1)$$

$$(v_A^2 - v_B^2) = 2g(h_2 - h_1)$$

$$(h_2 - h_1) = \frac{(v_A^2 - v_B^2)}{2g}$$

$$h_2 = \frac{v_A^2 - v_B^2}{2g} + h_1$$

$$h_2 = \frac{(4)^2 - (2)^2}{2 \times 10} + 2 = 2,6 \text{ m}$$

٤- سرعة الكرة عند مرورها بمركز البصلة C :

بتطبيق مبدأ انخفاط الطاقة على الجملة كرة بين B و C :

$$E_B + E_{\text{مكتبنة}} - E_{\text{مكتبنة}} = E_C$$

$$E_{CB} + W_{B \rightarrow C} = E_{CC}$$

$$\frac{1}{2}mv_B^2 + mgh' = \frac{1}{2}mv_C^2$$

$$v_B^2 + 2gh' = v_C^2$$

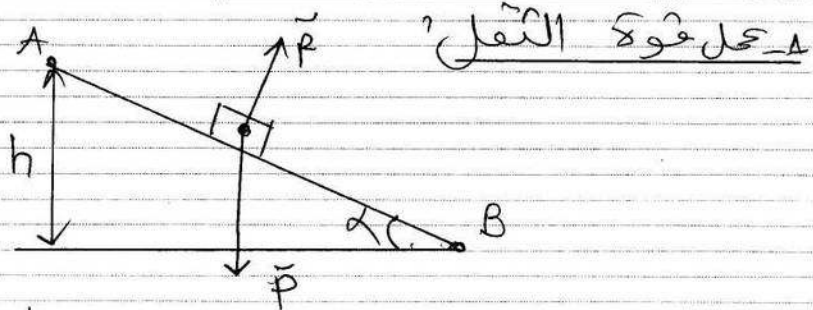
من الشكل $h' = h_2 - h_3$ ومنه :

$$v_B^2 + 2g(h_2 - h_3) = v_C^2$$

$$v_C = \sqrt{v_B^2 + 2g(h_2 - h_1)}$$

$$v_C = \sqrt{(2)^2 + (2 \times 10)(2,6 - 2,4)} = 2,83 \text{ m/s}$$

حل التمرين الثاني



$$W_{A-B}(\vec{P}) = mgh$$

من الشكل:

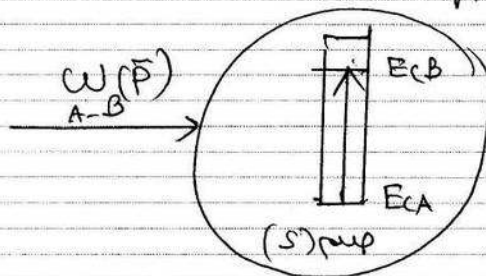
$$\sin \alpha = \frac{h}{AB} \rightarrow h = AB \cdot \sin \alpha$$

$$W_{A-B}(\vec{P}) = mg \cdot AB \cdot \sin \alpha$$

$$W_{A-B}(\vec{P}) = 0,4 \times 10 \times \sin 30^\circ = 2 \text{ J}$$

ب- مخطط التمثيل الميكانيكي؟

- الجسم المدروس: جسم (S)
- مربع الدراسة: سطح أرضي نعتبره ثابتاً
- القوى الخارجية: $\vec{P}$ و $\vec{R}$



ج- معادلة حفظ الطاقة؟

- بتطبيق مبدأ حفظ الطاقة بين A و B وبالاعتماد على مخطط التمثيل الميكانيكي:

$$E_A + E_{\text{مكتبنة}} - E_{\text{مقدرة}} = E_B$$

$$E_{CA} + W_{A-B}(\vec{P}) = E_{CB}$$

$$W_{A-B}(\vec{P}) = E_{CB}$$

- السرعة عند B :
وعدنا سابقاً
2 مرة

$$W_{A-B}(\vec{P}) = E_{CB}$$

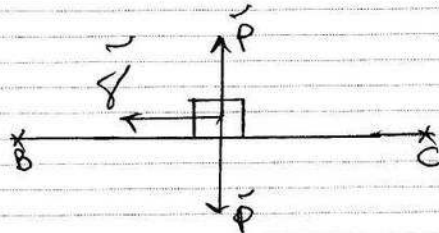
$$mgh = \frac{1}{2}mv_B^2$$

$$2gh = v_B^2$$

$$2g \cdot AB \cdot \sin \alpha = v_B^2 \rightarrow v_B = \sqrt{2 \cdot g \cdot AB \cdot \sin \alpha}$$

$$v_B = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 1 \cdot \sin 30^\circ} = 3,16 \text{ m/s}$$

2- P - قيمة v_C



- العملة المدروسة : جسم (S).
- مرجع الدراسة : سطحي أرضي نعتبره غاليلي.
- القوى الخارجية المؤثرة : $\vec{P}$ ، $\vec{R}$ ، $\vec{f}$.
- تطبيق مبدأ الحفظ الطاقة بين B و C :

$$E_B + E_{\text{مكتبة}} - E_{\text{مقدمة}} = E_C$$

$$E_{CB} - |W(\vec{P})| = E_{CC}$$

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

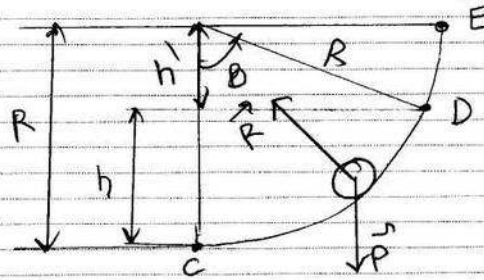
$$\frac{1}{2}mv_B^2 - f \cdot BC = \frac{1}{2}mv_C^2$$

$$mv_B^2 - 2 \cdot f \cdot BC = mv_C^2$$

$$v_C = \sqrt{\frac{mv_B^2 - 2 \cdot f \cdot BC}{m}}$$

$$v_C = \sqrt{\frac{0,4(3,16)^2 - (2 \times 0,2 \times 1)}{0,4}} = 3 \text{ m/s}$$

3- السرعة عند A



- الجملة المدروسة: جسم (S)
- مرجع الدراسة: سطح أرضي نعتبره غاليلي
- القوى الخارجية المؤثرة: $\vec{R}$, $\vec{P}$
- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن

$$E_c + E_{\text{مكتسبة}} - E_{\text{مفردة}} = E_D$$

$$E_{cc} - |W(\vec{P})|_{c \rightarrow D} = E_{cD}$$

$$\frac{1}{2} m v_c^2 - |-mgh| = \frac{1}{2} m v_D^2$$

$$\frac{1}{2} m v_c^2 - mgh = \frac{1}{2} m v_D^2$$

$$v_c^2 - 2gh = v_D^2$$

من الشكل

$$\begin{cases} h = R - h' \\ \cos \theta = \frac{h'}{R} \rightarrow h' = R \cos \theta \end{cases}$$

$$h = R - R \cos \theta = R (1 - \cos \theta)$$

ومن ثم

$$v_c^2 - 2gR(1 - \cos \theta) = v_D^2$$

يصبح

$$v_D = \sqrt{v_c^2 - 2gR(1 - \cos \theta)}$$

$$v_D = \sqrt{3^2 - (2 \times 10 \times 0,4(1 - \cos 60^\circ))} = 2,24 \text{ m/s}$$

السرعة عند E

نفس الطريقة السابقة مع أخذ

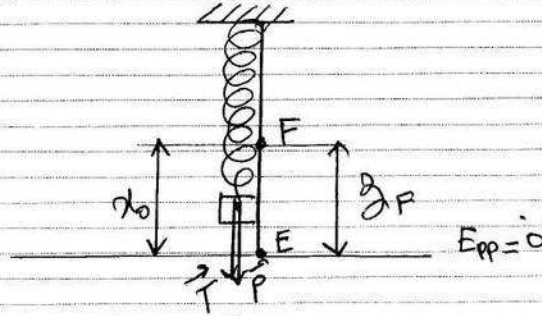
$$\theta = 90^\circ \rightarrow \cos \theta = 0$$

جد

$$v_E = \sqrt{v_c^2 - 2gR}$$

$$v_E = \sqrt{(3)^2 - (2 \times 10 \times 0,4)} = 1 \text{ m/s}$$

4- معادلات انحفاظ الطاقة



- الجملة المدروسة : (جسم + أرض + نابض)
 - مرجع الدراسة : سطح أرضي نعتبره عاليي
 - القوى الخارجية : لا توجد

- لتغيير المستوى الأفقي لمار من E مرصفاً لحساب E_{pp}
 - بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين F و E

$$E_E + E_{\text{مكتسبة}} - E_{\text{مقدمة}} = E_F$$

$$E_{CE} + E_{PE}^{\text{no}} + E_{EE}^{\text{no}} = E_{CF}^{\text{no}} + E_{PF} + E_{PEF}$$

$$\frac{1}{2} m v_E^2 = mg z_F + \frac{1}{2} K x_0^2$$

من الشكل : $z_F = x_0$ و $z_F = x_0$

$$\frac{1}{2} K x_0^2 + mg x_0 - \frac{1}{2} m v_E^2 = 0$$

$$\left(\frac{1}{2} \cdot 500 \right) x_0^2 + (0,4 \times 10) x_0 - \left(\frac{1}{2} \cdot 0,4 (1)^2 \right) = 0$$

$$250 x_0^2 + 4 x_0 - 0,2 = 0$$

$$\Delta = (4)^2 - 4(250)(-0,2) = 216 \rightarrow \sqrt{\Delta} = 14,70$$

$$\bullet x_{01} = \frac{-4 + 14,70}{2 \times 250} = 2,14 \cdot 10^{-2} \text{ m (مقبول)}$$

$$\bullet x_{02} = \frac{-4 - 14,70}{2 \times 250} = -3,74 \cdot 10^{-2} \text{ (مرفوض)}$$

إذن :

$$x_0 = 2,14 \cdot 10^{-2} \text{ m} = 2,14 \text{ cm}$$

تمنياتي لكم التوفيق و النجاح

لتحميل نسخة من هذا الملف و للمزيد . أدخل موقع الأستاذ :

www.sites.google.com/site/faresfergani