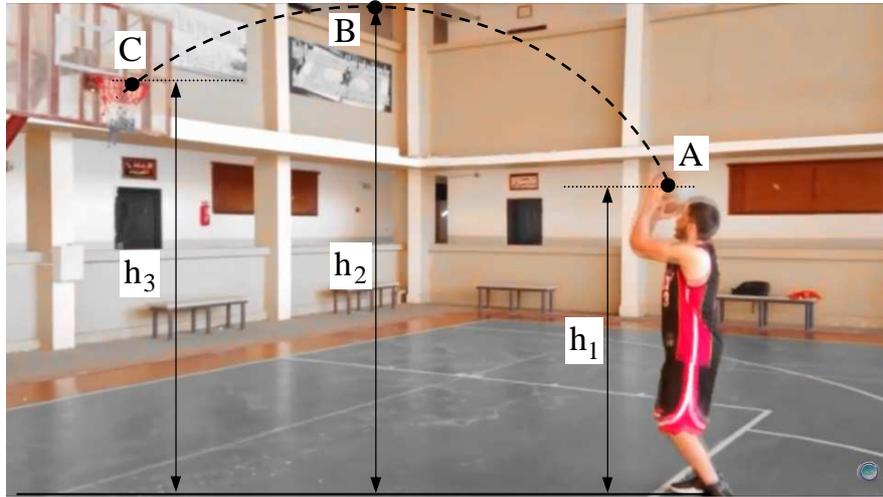


الموضوع 2 ثا - 07

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 إرتفاع $h_1 = 2 \text{ m}$ 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 إرتفاع 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 $m = 400 \text{ g}$ في النقطة A لينزل من السكون دون احتكاك على خط الميل الأعظم لمستوي مائل بزاوية $\alpha = 30^\circ$ عن المستوي الأفقي المار من B .
يعطى: $g = 10 \text{ N/m}$ ، $AB = 1 \text{ m}$.



- 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 .

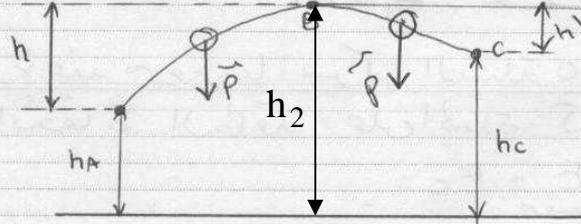
حل التمرين الأول

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- القيمة الطاقوية للجoule (كرة) بين A و B :



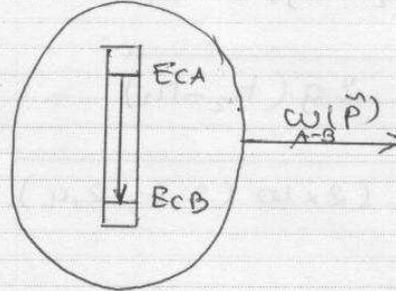
- الجoule المدروسة : كرة

- فرج الأرضية : سطحي أرضي تعتبره غائب

- القوى الخارجية المؤثرة : الثقل P

$$\bullet W_{A-B}(\vec{P}) < 0 \rightarrow \text{طاقة مفدّة}$$

- اشتغال الطاقة : حركة متناقصة من A إلى B



- معادلة انحفاظ الطاقة :

بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين A و B :

$$E_A + \underset{\text{مكتبة}}{E} - \underset{\text{مفدّة}}{E} = E_B$$

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

في أقصى ارتفاع تبلغه الكرة (H₂) :

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

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

بالتعويض في معادلتنا نحققنا الطاقة :

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

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

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

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

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

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

4- سرعة الكرة عند مرورها بمركز البصلة C

بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة كرة بيتي B و C :

$$E_B + E_{\text{مكتسبة}} - E_{\text{مفقودة}} = E_C$$

$$E_{CB} + \omega(\vec{P})_{B-C} = E_{CC}$$

$$\frac{1}{2} m v_B^2 + mgh' = \frac{1}{2} m v_C^2$$

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

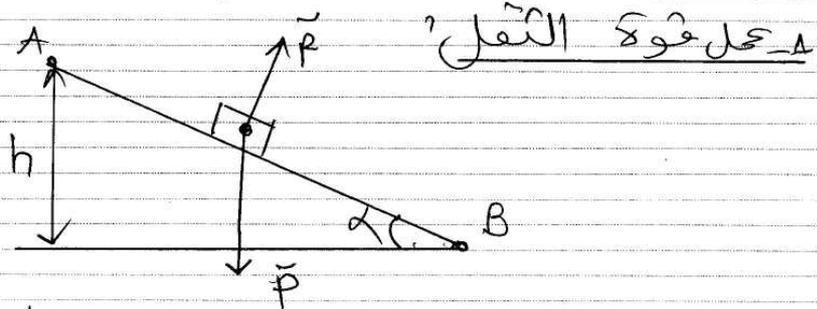
من الشكل $h' = h_2 - h_3$ ومنه

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

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

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

حل التمرين الثاني



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

من الشكل:

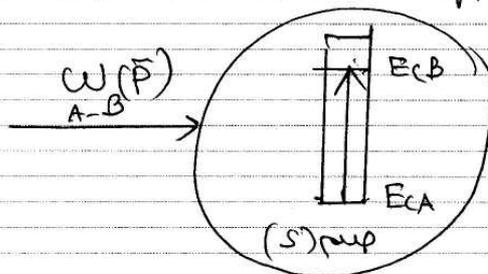
$$\sin \alpha = \frac{h}{AB} \rightarrow h = AB \cdot \sin \alpha$$

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

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

ب- مقطع الضيعة الطاقوية:

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



ج- معادلة انحفاظ الطاقة:

- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين A و B وبالاعتماد على مقطع الضيعة الطاقوية:

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

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

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

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

$$mgh = \frac{1}{2} m v_B^2$$

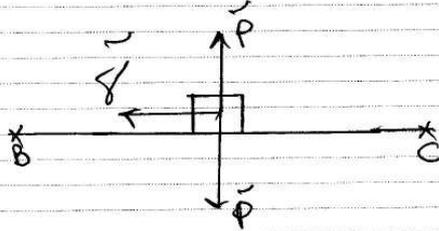
$$2gh = v_B^2$$

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

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

- السرعة عند B
و هي تساوي
2cos

- P - قيمة v_c



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

$$E_B + E_{\text{مكتسبة}} - E_{\text{مفقودة}} = E_C$$

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

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

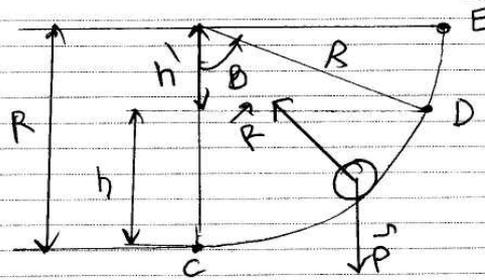
$$\frac{1}{2} m v_B^2 - f \cdot BC = \frac{1}{2} m v_C^2$$

$$m v_B^2 - 2 \cdot f \cdot BC = m v_C^2$$

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

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

3- السرعة عند A



- الجملة الدروسة اسم (S)
- مرفوع الدراسة؛ سطح أرضي يُعتبر غالباً
- القوى الخارجية المؤثرة: \vec{P} , \vec{R}
- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن

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

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

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

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

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

من الشكل:

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

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

ومن

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

يصبح:

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

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

السرعة عند E:

نفس الطريقة السابقة مع أخذ

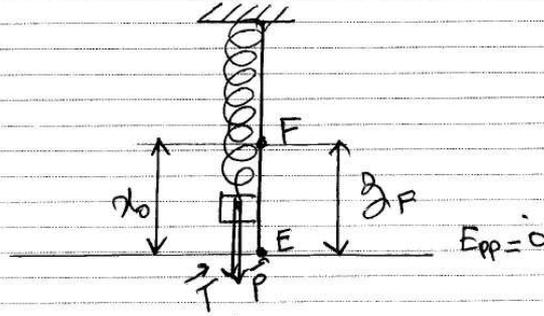
$$B = 90^\circ \rightarrow \cos B = 0$$

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

جد:

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

4-P - معادله انحفاظ الطاقة



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

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

$$E_B + E_{\text{مكتسبة}} - E_{\text{مقدّمة}} = E_F$$

$$E_{CE} + E_{PE} + E_{EE} = E_{CF} + E_{PF} + E_{EF}$$

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

من الشكل : $z_F = x_0$ و mg

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

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

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

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

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

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

اذن :

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

تمنياتي لكم التوفيق و النجاح

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

www.sites.google.com/site/faresfergani