الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم – الخروب . قسنطينة

اختبار الثلاثي الأول للسنة ثانية ثانوي — الأستاذ فرقاني فارس

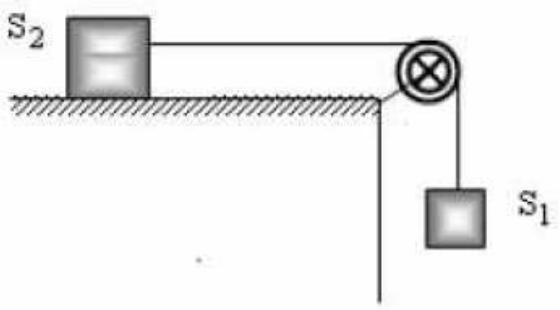
الشعب : علوم تجريبية ، رياضيات ، تقني رياضي — السنة الدراسية : **2021/2020**

اختبار تجريبي في مادة : العلوم الفيزيائية — المدة : **02** ساعة

الموضوع 2 ثا -02

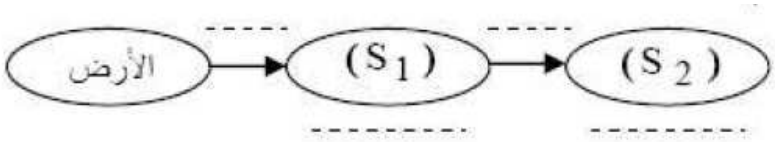
التمرين الأول : (U02-Ex24)

يمثل الشكل المقابل جملة تتألف من جسم صلب (S_1) كتلتـــه $m = 1\ kg$ يتصل بخيط يمر على محز بكرة و يتصل بجسم صلب آخر (S_2) كتلته $m_2 = 2\ kg$. عندما يـــسقط الجـــسم (S_1) يجر معه الجسم (S_2) و تكون حركة هذا الأخير علـــى المستوي الأفقي خالية من الاحتكاكات . نعتبر كتلـــة البكـــرة مهملة .



1- مثل القوى الخارجية المؤثرة على الجملة (خيط + S_1 + S_2) .

2- أكمل السلسلة الطاقوية التالية :



3- مثل مخطط الحصيلة الطاقوية الخاصة بالجملة $(S_1 + S_2)$.

4- استنتج سرعة الجسمين عندما ينزل الجسم (S_1) مسافة $h = 80\ cm$ ابتداءا من السكون.

يعطى : $g = 10\ N/kg$.

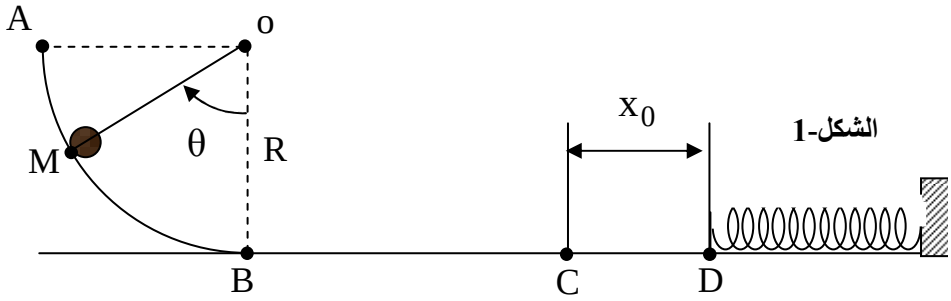
التمرين الثاني : (U02-Ex11)

يتألف طريق من جزئين حيث:

الجزء AB : ربع دائرة شاقوليا أملس (الاحتكاكات مهملة) نصف قطرها R و مركزها O .

الجزء BC : طريق أفقي خشن (الاحتكاكات تكافئ قوة $\vec{f}$ ثابتة في الشدة و معاكسة لاتجـــاه الحركـــة ، طولـــه $BC = 1\ m$

عند اللحظة $t = 0$ نترك كرية بدون سرعة ابتدائية كتلتها $m = 500\ g$ انطلاقا من النقطة M من المسار AB ، حيث يشكل شعاع موضعها $\overrightarrow{OM}$ زاوية قدرها θ مع شاقول النقطة O كما في الشكل-1 .



الشكل-1

الجزء الأول:

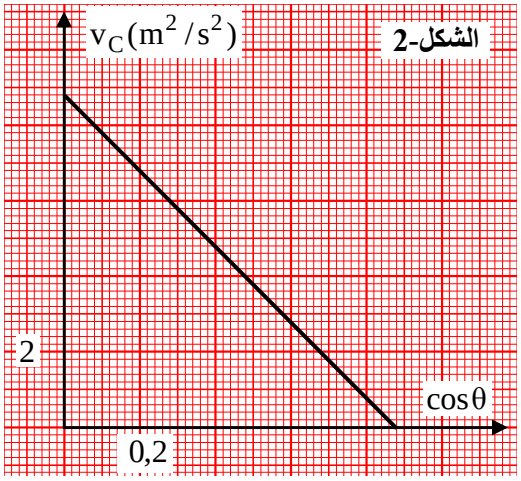
1- مثل القوى الخارجية المؤثرة على الكرية في الجزء AB .

2- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة للجملة (كرية) بين الموضعين M و B أوجد عبارة v_B^2 بدلالة g و R و θ .

3- مثل القوى الخارجية المؤثرة على الكرية في الجزء BC و استنتج طبيعة الحركة مبررا جوابك .

4- بين أن عبارة v_C^2 بدلالة θ تكتب على الشكل : $v_C^2 = A\cos\theta + B$ ، حيث A و B ثابتين يطلب تحديد عبارتهما .

الجزء الثاني:



الشكل-2

قمنا بتغيير قيمة الزاوية θ و ذلك بتغيير موضع الكرية M و باستعمال برنامج مناسب تمكنا من تحديد سرعة وصول الكرية للموضع C ، فتحصلنا على البيان الموضح في الشكل-2 .

1- أكتب المعادلة الرياضية للبيان.

2- باستعمال البيان و العلاقة (الجزء الأول السؤال4) أوجد كلا من :

أ- نصف قطر المسار R .

ب- شدة قوة الاحتكاك f .

الجزء الثالث:

نترك الكرية من الموضع A دون سرعة ابتدائية لتصل إلى الموضع C فتصطدم بنهاية نابض مرن كتلته مهملة و حلقاته غير متلاصقة ، ثابت مرونته K = 200 N/m ، فتنعدم سرعته عند الموضع D بعد قطه المسافة X_0 = CD في الاتجاه الموجب لمحور الحركة ، باعتبار مبدأ الأزمنة لحظة وصول الجسم إلى الموضع C (و الاحتكاكات مهملة في الجزء CD) .

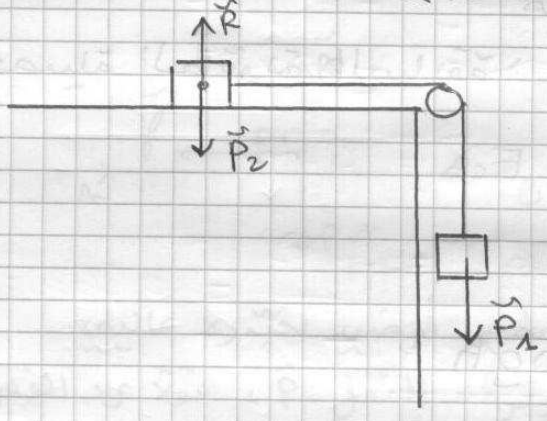
1- حدد السرعة التي تصل بها الكرية إلى الموضع C .

2- مثل القوى الخارجية المؤثرة على الكرية أثناء الانتقال CD ، و ما هي القوة المسؤولة عن انعدام سرعة الكرية.

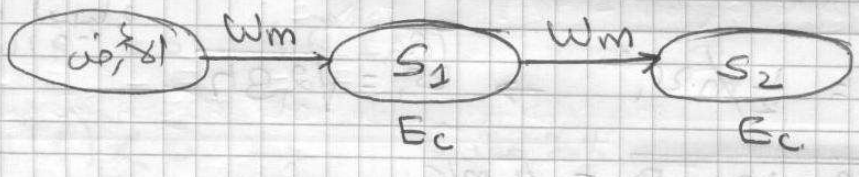
3- باستعمال مبدأ انحفاظ الطاقة للجملة (كرية + نابض) أوجد المسافة X_0 .

حل التمرين الأول

1- تمثيل القوى الخارجية المؤثرة على الجملة (وشيط + S_1 + S_2):



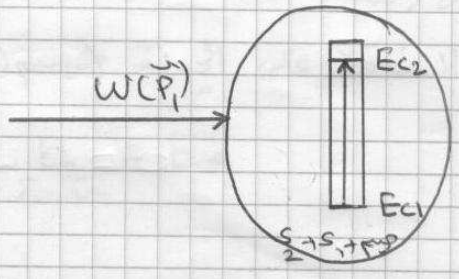
2- إكمال السلسلة الطاقوية:



3- الحصيلة الطاقوية للجملة (وشيط + S_1 + S_2)

- مرجع الدراسة: سطح أرضي نعتبره غاليلي.
- القوى الخارجية: الثقل $\vec{P}_1$، قوة رد الفعل $\vec{R}$، الثقل $\vec{P}_2$.
- $W(\vec{P}_1) = 0$ → طاقة مكتسبة
- $W(\vec{R}) = 0$
- $W(\vec{P}) = 0$

- انتقال الطاقة: حركية E_c متزايدة.



4- سرعة الجسمين عندما ينزل الجسم (S) مسافة $h=80cm$:

- أولا للجسمين نفس السرعة في كل لحظة وبالتالي لحساب سرعتهما نكتفي بحساب سرعة أحدهما وليكن (S_1)

- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (S_1) بين لحظة بداية سقوط (S_1) الموافقة للموضع A ولحظة نزول الجسم (S_1) المسافة 80cm الموافقة للموضع B:

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

- اعتمادا على الحصيلة الطاقوية السابقة:

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

- $E_{cA} = 0$

- $\underset{A\to B}{W}(\vec{P}) = mgh$

- $E_{cB} = \frac{1}{2}mv_1^2$

- يصبح لدينا:

$$mgh = \frac{1}{2}mv_1^2 \rightarrow v_1 = \sqrt{2gh}$$

$$v_1 = \sqrt{2\times 10\times 0,8} = 4\ m/s$$

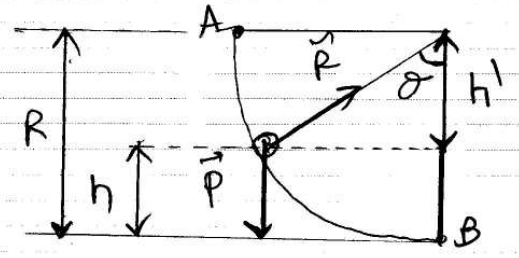
اذن:

$$v_1 = v_2 = 4\ m/s$$

حل التمرين الثاني

الجزء الأول:

1- تمثيل القوى الخارجية بين A و B:



4- عبارة v_B^2 بدلالة g ، R و θ :

- الجملة المدروسة : كرية
- مرجع الدراسة : سطحي أرضي نعتبره غاليليا
- القوى الخارجية المؤثرة : قوة الثقل $\vec{P}$ ، قوة رد الفعل $\vec{R}$.
- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين M و B :

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

$$\cancel{E_{CM}}^{0} + \underset{M-B}{W(\vec{P})} = E_{CB}$$

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

$$2gh = v_B^2$$

من الشكل :

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

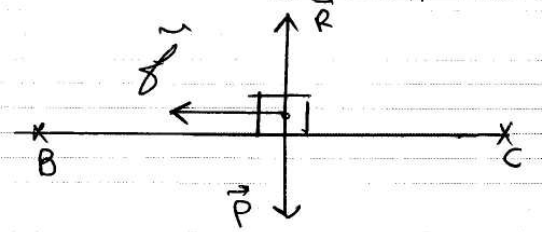
$$h = R - R\cos\theta = R(1-\cos\theta)$$

يصبح :

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

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

3- تمثيل القوى الخارجية بين B و C :



- طبيعة الحركة :

الكرية تخضع إلى تأثير قوة ثابتة تعيق حركتها تتمثل قوة قوة الاحتكاك وعليه الحركة مستقيمة متباطئة بانتظام .

ب- اثبات $v_C^2 = A\cos\theta + B$:

نكتب عبارة v_B^2 بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين B و C على الجملة كرية :

$$E_B + \underset{\text{مكتسبة}}{E} - \underset{\text{مقدمة}}{E} = E_C$$

$$E_{CB} - |\underset{B-C}{W(\vec{f})}| = E_{CC}$$

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

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

$$mv_B^2 - 2fBC = mv_C^2$$

$$mv_B^2 = mv_C^2 + 2.f.BC$$

بقسمة الطرفين على m :

$$v_B^2 = \frac{mv_C^2}{m} + \frac{2f.BC}{m}$$

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

ولدينا صادقا :

$$v_B^2 = 2gR(1-\cos\theta) \quad ---(2)$$

حيث (1) و (2) :

$$v_C^2 + \frac{2f.BC}{m} = 2gR(1-\cos\theta)$$

$$v_C^2 + 2\frac{f.BC}{m} = 2gR - 2gR\cos\theta$$

$$v_C^2 = 2gR - 2gR\cos\theta - \frac{2f.BC}{m}$$

$$v_C^2 = -2gR\cos\theta - \frac{2f.BC}{m} + 2.gR$$

بالمطابقة مع $v_C^2 = A\cos B + B$ نجد :

$$A = -2gR \quad , \quad B = -\frac{2f.BC}{m} + 2gR$$

الجزء الثاني :

1- المعادلة الرياضية للبيان :

المنحنى $v_C^2 = f(\cos\theta)$ هو مستقيم معادلته من الشكل :

$$v_C^2 = A\cos\theta + B$$

حيث A ، B .

- $A = -\frac{4,4 \times 2}{4,4 \times 0,2} = -10$
- $B = 4,4 \times 2 = 8,8$ $\rightarrow$ $\boxed{v_C^2 = -10\cos\theta + 8,8}$

2- قيمة R :
مما سبق :

$$A = -2gR \rightarrow R = -\frac{A}{2g}$$

$$= -\frac{(-10)}{2\times 10} = 0{,}5\,m = 50\,cm$$

- كتلة
مما سبق أيضا :

$$B = -\frac{2fBC}{m} + 2gR$$

$$\frac{2fBC}{m} = 2gR - B \rightarrow f = \frac{m(2gR-B)}{2BC}$$

$$f = \frac{0{,}5(2.10.0{,}5 - 8{,}8)}{2\times 1} = 0{,}3\,N$$

الجزء الثالث :
1- قيمة v_c :
وحدنا سابقا :

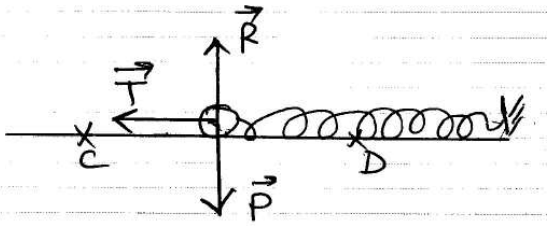
$$v_c^2 = -10\cos\theta + 8{,}8$$

$$v_c = \sqrt{-10\cos\theta + 8{,}8}$$

عندما نترك الكرية من A يكون $\theta = 90^\circ$ ومنه تكون سرعتها عند C كما يلي :

$$v_c = \sqrt{-10\cos(90) + 8{,}8} = 2{,}97\ m/s$$

2- تمثيل القوى المؤثرة على الكرية بين C و D :



- القوة المسؤولة على توقف الكرية هي قوة توتر النابض $\vec{T}$

3- قيمة α :
- الجملة المدروسة : (كرية + نابض)
- مرجع الدراسة : سطحي أرضي نعتبره غاليلي
- القوى الخارجية : $\vec{P}$ ، $\vec{R}$.

- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين C و D:

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

$$E_{cc} + E_{pec}^{\nearrow 0} = E_{cD}^{\nearrow 0} + E_{peD}$$

$$\frac{1}{2} m v_c^2 = \frac{1}{2} K x_0^2$$

$$m v_c^2 = K x_0^2 \rightarrow x_0 = \sqrt{\frac{m v_c^2}{K}}$$

$$x_0 = \sqrt{\frac{0,5 \cdot (2,97)^2}{200}} = 2,21.10^{-2} m \approx 2,2 cm.$$

تمنياتي لكم التوفيق و النجاح

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

www.sites.google.com/site/faresfergani