الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — مجمع الوداد للتربية و التعليم – الخروب . قسنطينة

اختبار الثلاثي الأول للسنة ثانية ثانوي — الأستاذ فرقاني فارس

الشعب : علوم تجريبية ، رياضيات ، تقني رياضي — السنة الدراسية : **2023/2022**

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

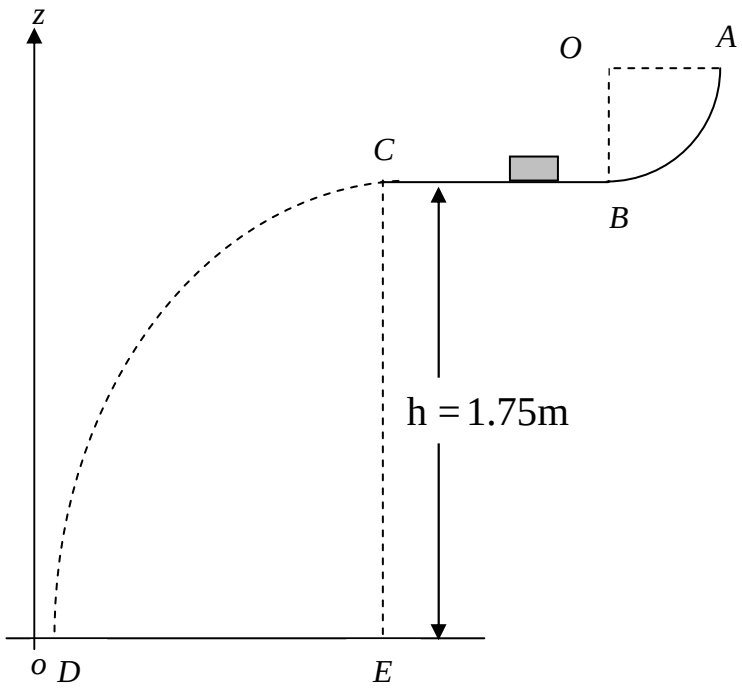
الموضوع 2 ثا - 10

التمرين الأول : (U02-Ex28)

ينزلق جسم صلب (S) يمكن اعتباره نقطيا كتلته m = 100 g على مسار ABCD يقع في مستوي شاقولي .

• AB يمثل ربع دائرة مركزها O ونصف قطرها R = 65 cm ، الإحتكاك فيه يكون مهمل .

• BC مستوي أفقي طوله BC = 1 m .



1- ندفع الجسم (S) من النقطة A بسرعة إبتدائية قدرها $v_A = 6$ m/s .

أ- مثل مخطط الحصيلة الطاقوية بين الموضعين A و B للجملة (جسم- S) .

ب- أكتب عبارة عمل ثقل الجسم (S) عند إنتقاله من الموضع A إلى B بدلالة m ، g ، R .

جـ- استنتج سرعة الجسم (S) عند الموضع B .

2- يصل الجسم (S) إلى الموضع C بسرعة قدرها $v_C = 5$ m/s .

أ- بين أنه توجد قوة إحتكاك على الجزء BC ؟

ب- أحسب شدة قوة الإحتكاك باعتبارها ثابتة .

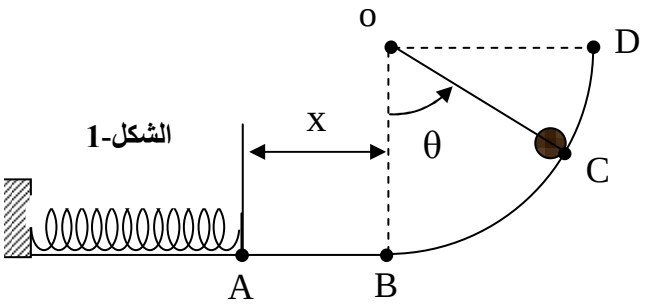
3- يغادر (S) المستوي المستوي BC عند النقطة C ليسقط عند النقطة D . أحسب الطاقة الحركية للجسم (S) لحظة وصوله إلى النقطة D . **يعطى** : $g = 10$ m/s^2 .

التمرين الثاني : (U04-Ex19)

نعتبر أن الاحتكاكات مهملة g = 10 N/m .

ندفع جسما صلبا كتلته m = 200 g من الموضع B ليضغط نابضا مرن ثابت مرونته K = 200 N/m بمقدار x = AB

نتركه من الموضع A بدون سرعة ابتدائية ليسلك المسار BC عبارة عن ربع دائرة نصف قطرها R = 50 cm فيتوقف عند الموضع C المحدد بالزاوية θ (الشكل –1) .

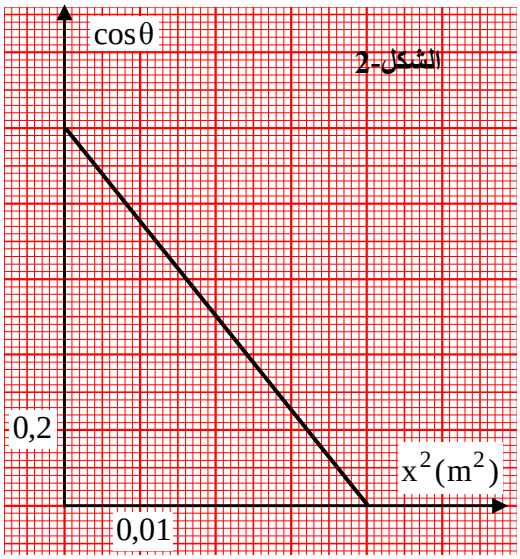


الشكل-1

1– مثل مخطط الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم+أرض+نابض) بين الموضعين A و C .

2– أكتب معادلة انحفاظ الطاقة بين A و C ثم بين أن : $\cos\theta = 1 - \frac{K x^2}{2mgR}$.

3– من أجل قيم مختلفة لـ x ، نعين في كل مرة الزاوية θ و نرسم المنحنى البياني $\cos\theta = f(x^2)$ (الشكل–2) .



الشكل-2

جِد اعتمادا على البيان :

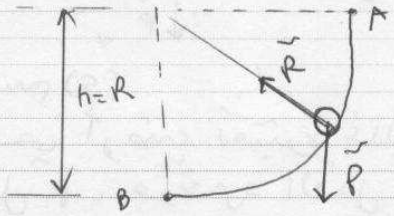
أ– قيمة ثابت مرونة النابض.

ب– أوجد بيانيا قيمة الزاوية θ الموافقة لانضغاط قدره x = 14,1 cm علل جوابك.

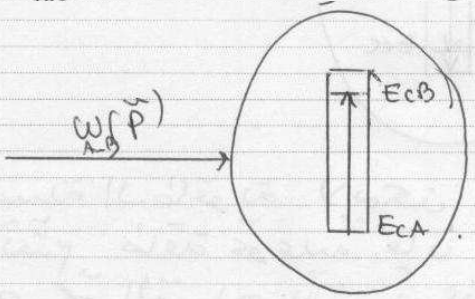
جـ– قيمة الانضغاط x التي من أجلها يصل الجسم إلى الموضع D و يتوقف عنده .

حل التمرين الأول

1- الحصيلة الطاقوية بين A و B :



- الجملة المدروسة : جسم (S)
- مرجع الدراسة : سطح أرضي نعتبره غاليلي
- القوى الخارجية المؤثرة : الثقل P ، قوة رد الفعل R .



ب- عبارة عمل ثقل الجسم عند انتقاله من A إلى B :

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

من الشكل $h = R$ ومنه :

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

جـ- سرعة الجسم (S) عند الموضع B :

بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين A و B :

$$E_A + \underbrace{E}_{\text{صفرية}} - \underbrace{E_{\tilde{}}}_{\text{صفرية}} = E_B$$

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

$$\frac{1}{2}m v_A^2 + mgR = \frac{1}{2}m v_B^2$$

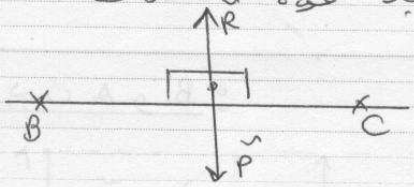
$$v_A^2 + 2gR = v_B^2$$

$$v_B = \sqrt{v_A^2 + 2gR}$$

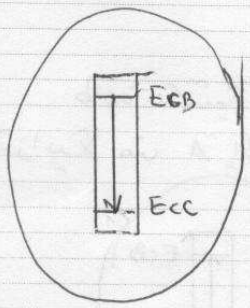
$$v_B = \sqrt{(6)^2 + 2 \times 10 \times 0{,}65} = 7\,m/s$$

ج-2- وجود احتكاك بين B و C أم لا ؟

نفرض أنه لا توجد قوة احتكاك .



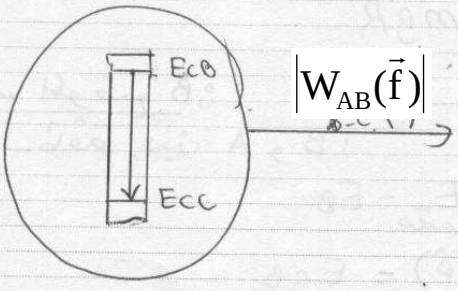
- الجملة المدروسة : جسم (S)
- مرجع الدراسة : سطح أرضي نعتبره غاليلي
- القوى الخارجية : الثقل $\vec{P}$ ، قوة رد الفعل $\vec{R}$.



السرعة متناقصة و لا توجد قوة محركة ، إذن توجد قوة معيقية ، هي قوة الاحتكاك .

ج- شدة قوة الاحتكاك :

باعتبار قوة الاحتكاك موجودة تصبح الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم) بين B و C كما يلي :



بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين B و C في وجود الاحتكاك :

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

$$E_{CB} - |W_{AB}(f)| = E_{CC}$$

يصبح لدينا :

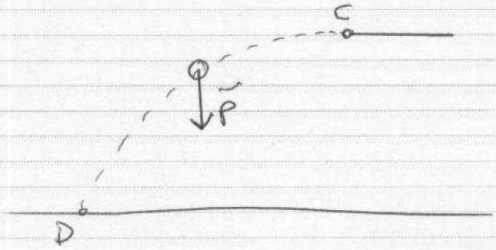
$$\frac{1}{2}mv_B^2 - |-f.BC| = \frac{1}{2}mv_C^2$$

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

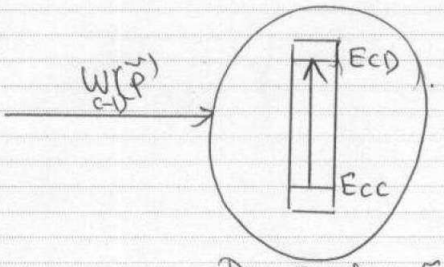
$$m(v_B^2 - v_C^2) = 2f\ BC \rightarrow f = \frac{m(v_B^2 - v_C^2)}{2\,BC}$$

$$f = \frac{0.1(7^2 - 5^2)}{2\times 1} = 1{,}2N$$

3- الطاقة الحركية عند D :



- المجملة المدروسة : جسم (S)
- مرجع الدراسة : سطحي أرضي نعتبره غاليلي .
- القوى الخارجية المؤثرة : الثقل $\vec{P}$.



- تطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين C و D :

$$E_C + \underbrace{E}_{\text{مكتسبة}} - \underbrace{E}_{\text{ضائعة}} = E_D$$

$$E_{CC} + W(\vec{P}) = E_{CD}$$

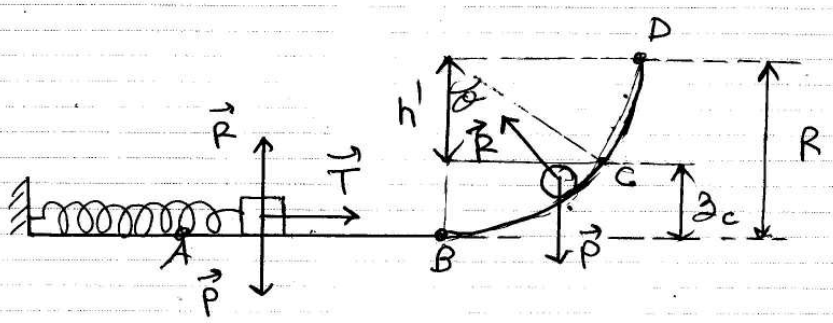
$$\frac{1}{2}mv_C^2 + mgh = E_{CD}$$

$$E_{CD} = \frac{1}{2}mv_C^2 + mgh$$

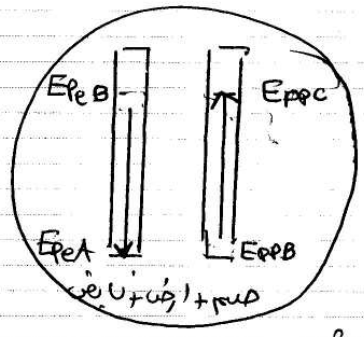
$$E_{CD} = 0{,}5\times 0{,}2(5)^2 + (0{,}2\times 10\times 1{,}75) = 3\,J$$

حل التمرين الثاني

1- مخطط الحصيلة الطاقوية بين A و C :



- الجملة المدروسة : (جسم + أرض + نابض)
- مرجع الدراسة : سطحي أرضي نعتبره غاليلي
- القوى الخارجية المؤثرة : $\vec{R}$
- نعتبر المستوى الافقي المار من B مرجعا لحساب الطاقة الكامنة الثقالية .



2- معادلة إنحفاظ الطاقة :

- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين A و C :

$$E_A + E_{\text{مكتسبة}} - E_{\text{محولة}} = E_C$$

بالاعتماد على مخطط الحصيلة الطاقوية :

$$E_{PPA} + \cancel{E_{PeA}}^{0} = E_{PPC} + \cancel{E_{Pec}}^{0}$$

$$E_{PeA} = E_{PPC}$$

$$\frac{1}{2}Kx^2 = mgz_c$$

من الشكل:

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

ومنه:

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

يصبح لدينا:

$$\frac{1}{2}Kx^2 = mgR(1-\cos\theta)$$

$$\frac{1}{2}Kx^2 = mgR - mgR\cos\theta$$

$$Kx^2 = 2mgR - 2mgR\cos\theta$$

$$2mgR\cos\theta = 2mgR - Kx^2$$

$$\cos\theta = \frac{2mgR - Kx^2}{2mgR}$$

$$\cos\theta = \frac{2mgR}{2mgR} - \frac{Kx^2}{2mgR} \rightarrow \cos\theta = 1 - \frac{Kx^2}{2mgR}$$

3- P- قيمة K:

- بيانيا المنحنى $\cos\theta = f(x)$ هو مستقيم معادلته من الشكل

$$\cos\theta = ax^2 + b$$

- نظريا ومما سبق:

$$\cos\theta = -\frac{K}{2mgR}x^2 + 1$$

بالطريقة:

$$\bullet \frac{-K}{2mgR} = a \rightarrow K = -2mgRa$$

من البيان:

$$a = -\frac{5 \times 0,2}{4 \times 0,01} = -25$$

إذن:

$$K = -2 \times 0,2 \times 10 \times 0,5(-25) = 50\ N/m$$

ب- قيمة الزاوية θ من أجل $x = 14,1\ cm$

$x = 14,1\ cm = 0,141\ m \rightarrow x^2 = 0,02\ m^2$

بالاسقاط في البيان :

$\cos\theta = 2,5 \times 0,2 = 0,5 \rightarrow \theta = 60^\circ$

ج- قيمة x حتى يصل الجسم إلى الموضع D :

في الموضع D يكون :

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

بالاسقاط في البيان نجد :

$x^2 = 4 \times 0,01 = 0,04 \rightarrow x = 0,2\ m$.

تمنياتي لكم التوفيق و النجاح