الجمهورية الجزائرية الديموقراطية الشعبية

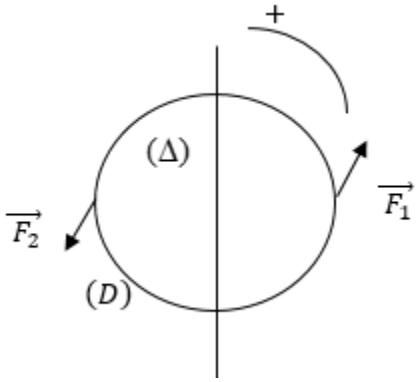
وزارة التربية الوطنية — ثانوية هواري بومدين –واد ارهيو

الشعبة: 2 رياضي — السنة الدراسية: 2023/2022

الفرض الثاني في مادة: العلوم الفيزيائية — المدة: 01 ساعة

التمرين الأول: (05 نقاط)

نؤثر على قرص (D) ، نصف قطره $R = 20\ cm$، و كتلته $m = 50\ g$ بمزدوجة قوى $(F_1\ ,\ F_2)$ فنجعله يدور حول محور (Δ) يمر من مركزه (o).



1- أحسب عزم مزدوجة القوى $M_{/\Delta}(\overrightarrow{F_1}, \overrightarrow{F_2})$ حول (Δ)؟ علما أن $(F_1 = F_2 = 10\ N)$

2- أحسب العمل الذي تنجزه هذه المزدوجة عندما يدور القرص نصف دورة .

3- أحسب الطاقة الحركية الدورانية للقرص عندما بلغت سرعته الخطية $v = 10\ m/s$

نعطى:

$$\left(\text{القرص}\right)\ J_{/\Delta} = \frac{1}{2} m\, R^2$$

التمرين الثاني: (15 نقطة)

نعتبر جسما (S) كتلته $m = 400\ g$ يتحرك على مسار $ABCD$ حيث AB جزء مستقيم مائل بزاوية $\alpha = 30°$، أين يخضع الجسم إلى قوة احتكاك شدتها ثابتة $f = 1\ N$ ومعاكسة لجهة الحركة والجزء BCD افقي أملس (الشكل 01).

نترك الجسم (S) من النقطة A بدون سرعة ابتدائية والتي تقع على ارتفاع h من سطح الأرض BCD الذي نعتبره مرجع لقياس الطاقة الكامنة الثقالية فيصدم نابض عند النقطة C ليضغطه بمقدار x.

نكرر هذه التجربة في كل مرة نغير من قيمة الارتفاع h ونقيس في كل مرة مقدار التقلص x للنابض ثم مثلنا تغيرات x^2 بدلالة الارتفاع الموضح في الشكل 02.

1. أ- مثل القوى المطبقة على الجسم (S) أثناء انتقاله من A إلى B.

   ب- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم + أرض) بين الموضعين A و B.

   جـ- أكتب معادلة انحفاظ الطاقة، وبين أن عبارة مربع السرعة v_B^2 عند الموضع B، تكتب على الشكل $v_B^2 = a \times h$.

   - يطلب إعطاء عبارة a.

2. أ- مثل القوى المطبقة على الجسم (S) اثناء انتقاله من B إلى C.

   ب- بين أن الحركة منتظمة.

3. أ- مثل القوى المطبقة على الجسم (S) اثناء انتقاله من C إلى D.

   ب- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم + أرض + نابض) بين الموضعين C و D.

   جـ- أكتب معادلة انحفاظ الطاقة.

   د- بين أن عبارة مربع مقدار الانضغاط x^2 عند الموضع D تكتب على الشكل $x^2 = b \times v_B^2$ يطلب إعطاء عبارة b.

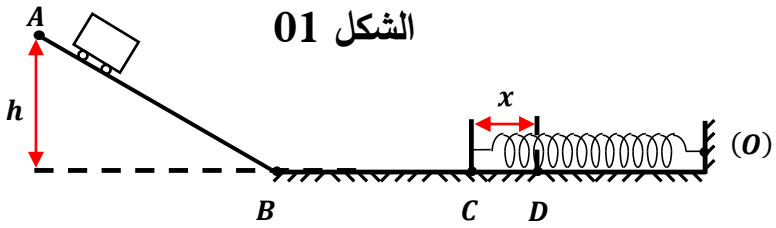
4. استنتج مما سبق أن:

$$x^2 = \frac{2}{k}.\left(m.\mathrm{g} - \frac{f}{\sin\alpha}\right) \times h$$

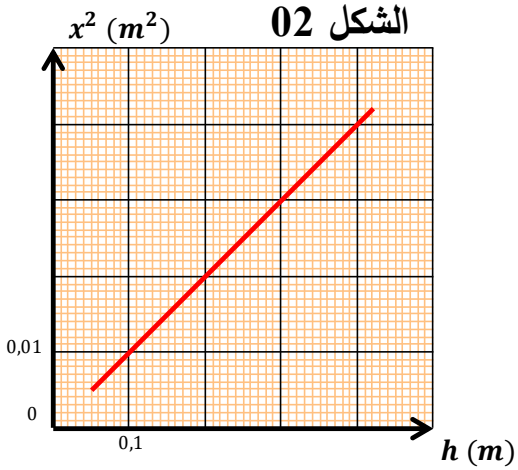
5. أكتب المعادلة البيانية.
6. استنتج قيمة ثابت مرونة النابض k.

يعطى: $g = 10\ N/Kg$

الشكل 01



الشكل 02



~ بالتوفيق للجميع ~

عناصر الإجابة	العلامة

حل التمرين الأول :

1/ حساب عزم مزدوجة القوى :

$$M_{/\Delta}(\vec{F_1},\vec{F_2}) = +F.d$$

حيث $d = 2R$

$$M_{/\Delta}(\vec{F_1},\vec{F_2}) = +2F.R$$

$$= 2 \times 10 \times 0,2$$

$$M_{/\Delta}(\vec{F_1},\vec{F_2}) = 4\ N.m$$ — 1.1

2/ حساب العمل الذي تنجزه المزدوجة :

$$W(F) = M_{/\Delta} \cdot \theta$$

لدينا $\theta = \pi$

$$W(F) = 4 \times 3,14 = 12,56$$ — 1.1

$$W(F) = 12,56\ J$$

3/ حساب الطاقة الحركية للدوارة :

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot J_{/\Delta} \cdot \omega^2$$

لدينا $\omega = \frac{v}{R}$

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot J_{/\Delta} \cdot \frac{v}{R}$$ — 02

$$= \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2} m R^2\right) \cdot \frac{v}{R}$$

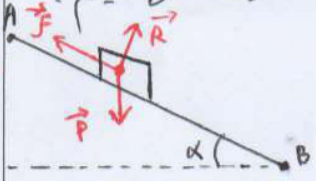
$$E_c = \frac{1}{4} \cdot m \cdot R \cdot v$$

$$E_c = \frac{1}{4} \times 0,05 \times 0,2 \times 10$$

$$E_c = 0,025\ J$$

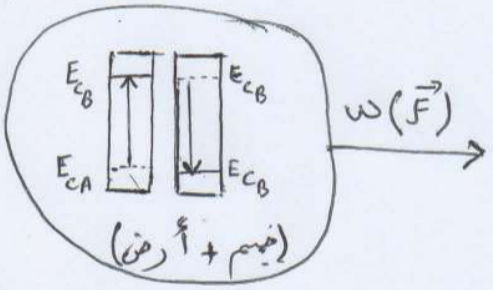
حل التمرين الثاني :

1- 1- تمثيل القوى المطبقة على الجسم :

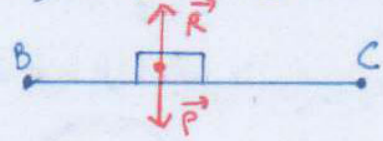


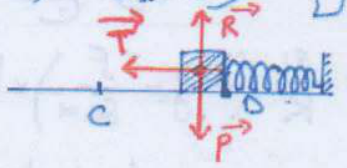
0.7

ب/ الحصيلة الطاقوية للمجموعة (جسم + أرض) بين A و B :



1.1

العلامة	عناصر الإجابة
	جـ/ معادلة إنحفاظ الطاقة:
	بتطبيق مبدأ إنحفاظ الطاقة بين A و B على المجملة المدروسة:
	$E_{c_A} + E_{pp_A} - \lvert w(\vec{f}) \rvert = E_{c_B} + E_{pp_B}$
01	لدينا: $E_{c_A} = 0 \; ; \; E_{pp_B} = 0$
	$E_{pp_A} - \lvert w(\vec{f}) \rvert = E_{c_B}$
	- إثبات أن: $v_B^2 = a \times h$
	لدينا سابقا: $m.g.h - \lvert -f.AB \rvert = \frac{1}{2} m.v_B^2$
	$v_B^2 = 2g.h - 2\frac{f}{m}.AB$
01	لدينا: $\sin\alpha = \frac{h}{AB} \Rightarrow AB = \frac{h}{\sin\alpha}$
	ومنه: $v_B^2 = 2g.h - \frac{2f}{m}.\frac{h}{\sin\alpha}$
	$v_B^2 = \left(2g - \frac{2f}{m\sin\alpha}\right).h$
	ومنه عبارة a:
	$a = 2g - \frac{2f}{m\sin\alpha}$
01	2/ P - تمثيل القوى بين B و C: 
01	ب/ - بما أن المسار (BC) أملس نبقى السرعة ثابتة أي الحركة منتظمة

العلامة	عناصر الإجابة
	3 - P/ تمثيل القوى بين C و D:
0,75	
	ب - الحصيلة الطاقوية بين C و D:
1,5	
	جـ/ معادلة إنحفاظ الطاقة:
	بتطبيق مبدأ إنحفاظ الطاقة بين C و D للمجملة المدروسة:
	$E_{c_C} + E_{pe_C} = E_{c_D} + E_{pe_D}$
01	لدينا: $E_{pe_C} = 0 \; ; \; E_{c_D} = 0$
	$E_{c_C} = E_{pe_D}$
	- تبيان أن: $x^2 = b \times v_B^2$
	لدينا من معادلة إنحفاظ الطاقة:
	$\frac{1}{2} m.v_C^2 = \frac{1}{2} K x^2$
01	$x^2 = \frac{m}{K}.v_C^2$
	ونعلم أن: $v_C = v_B$
	$x^2 = \frac{m}{K}.v_B^2$
	أي: $b = \frac{m}{K}$

عناصر الإجابة	العلامة
4/ إستنتاج أن: $x^2 = \frac{2}{K}\left(m.g - \frac{F}{\sin\alpha}\right) \times h$ لدينا سابقا: $V_B^2 = \left(2g - \frac{2F}{\sin\alpha . m}\right) \times h$ ... ① ولدينا من العلاقة السابقة: $V_B^2 = x^2 . \frac{K}{m}$ ... ② من ① و ② نجد: $\left(2g - \frac{2F}{\sin\alpha . m}\right) \times h = x^2 . \frac{K}{m}$ $x^2 = \frac{2}{K}\left(m.g - \frac{F}{\sin\alpha}\right) . h$	01
5/ - المعادلة البيانية: لدينا البيان عبارة عن مستقيم يشمل المبدأ معادلته: $x^2 = a \times h$ حيث a: معامل التوجيه	0,5
6/ إستنتاج ثابتة المرونة K: بالمقارنة بين العلاقة البيانية والنظرية: $a = \frac{2}{K}\left(mg - \frac{F}{\sin\alpha}\right)$ $K = \frac{2\left(mg - \frac{F}{\sin\alpha}\right)}{a}$	0,5

عناصر الإجابة	العلامة
حساب a (معامل التوجيه): $a = \frac{\Delta x^2}{\Delta h} = \frac{0,02 - 0,01}{0,2 - 0,1} = 0,1$ ومنه $K = \frac{2\left(10 \times 0,4 - \frac{1}{\sin 30}\right)}{0,1}$ $K = 40\ N/m$	0,5