

القسم: 2 رياضي	اختبار الفصل الأول في العلوم	ثانوية حفصة أقبو
المدة: 2 ساعة	الفيزيائية	السنة الدراسية: 2019/2018

التمرين الأول:

I. ساق متجانسة كتلتها $M=2\text{Kg}$ و طولها $L=40\text{cm}$ قابل للدوران بدون احتكاك حول محور ثابت Δ يمر بحافته (O) و بحافته الأخرى (G) يثبت الى نابض ثابت مرونته (K) فيستطيل النابض بمقدار (x) فتصبح الجملة في حالة توازن لما يصنع الساق زاوية $\alpha=60^\circ$ مع الشاقول المار بـ (O) (انظر الشكل).

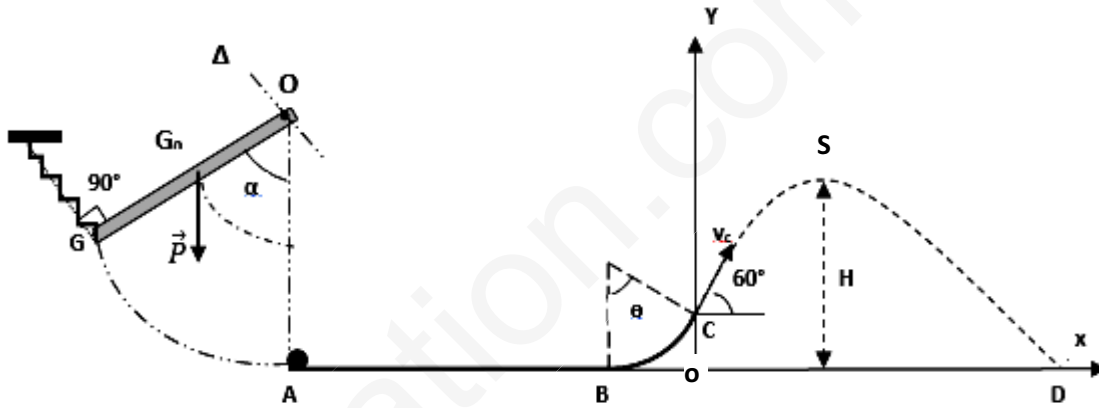
- 1- بتطبيق شرط التوازن الأساسي على الساق اوجد شدة توتر النابض ($\vec{F}$).
- 2- اذا علمت ان الطاقة الكامنة المرونية للنابض عندئذ $E_p = 0,05\text{J}$ ، استنتج ثابت المرونة (K) و مقدار الاستطالة للنابض (x).

II. ينفلت الساق من النابض بدون سرعة ابتدائية .

- 1- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (ساق + أرض) بين ان السرعة الزاوية لمرور الساق بـ A تكتب بالعلاقة

$$\omega = \sqrt{\frac{3g(1-\cos\alpha)}{L}} \quad \text{التالية:}$$

احسب ω ثم استنتج السرعة الخطية للنقطة G (حافة الساق) عند مرورها بالنقطة A .

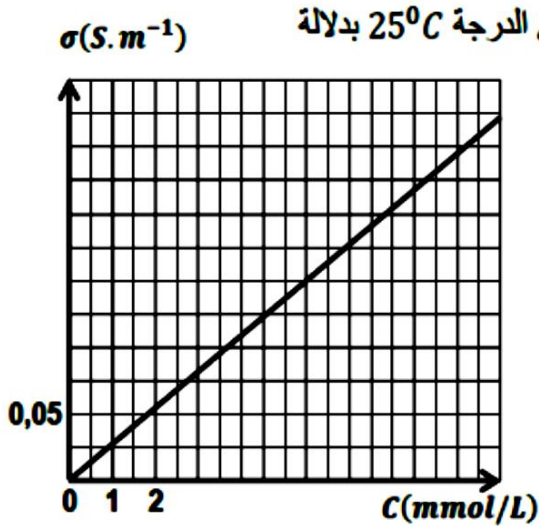


III. عند مرور الساق بالنقطة A يصطدم بكرة نعتبرها نقطية كتلتها $m=200\text{g}$ ، فتنتقل الكرة بسرعة $v_A=2,45\text{m/s}$ على مستوي افقي خشن AB طولها $d=1\text{m}$ لتصل الى B بسرعة $v_B=2\text{m/s}$ ، لتتابع حركتها على منحدر دائري نصف قطره $r=30\text{cm}$ لتنفلت عند النقطة C ، يصنع قطرها مع الشاقول الزاوية (θ) ، بسرعة $v_C=1\text{m/s}$ في الهواء لتسقط على الأرض في النقطة D.

- 1- احسب شدة قوة الاحتكاك f للمستوي الأفقي AB.
- 2- بإهمال الاحتكاك على الجزء الدائري و بتطبيق الحصييلة الطاقوية و مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (كرة+أرض) ، احسب الزاوية (θ) .
- 3- احسب سرعة مرور الكرة بالذروة (S) للمسار ثم بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين B و S استنتج الارتفاع (H).
- 4- اذا كانت مدة السقوط 0,4 ثانية احسب المدى الأفقي OD.

المعطيات: عزم عطالة الساق بالنسبة لمحور يمر بـ $G_0 = \frac{1}{12}ML^2$ ، $g=10\text{N/Kg}$

الأجزاء الثلاثة (I , II , III) مستقلة .



يمثل البيان الناقلية النوعية لعدة محاليل مائية لكlor الكالسيوم $CaCl_2$ في الدرجة $25^\circ C$ بدلالة

تراكيزها المولية . استعمالنا خلية ثابتها $K = 1cm$. نريد استعمال هذا البيان من أجل تحديد التركيز المولي لمحلول (S_1) لكlor الكالسيوم في الدرجة $25^\circ C$. نأخذ من المحلول (S_1) حجما $V_1 = 10mL$ ونضيف له الماء الى أن يصبح حجمه $V_2 = 1L$. نسمي هذا المحلول الأخير (S_2) . نستعمل نفس الخلية السابقة لقياس ناقلية المحلول (S_2) فنجدها $G_2 = 1,5ms$

- (1) أكتب معادلة انحلال كلور الكالسيوم في الماء .
- (2) ما هو معامل التمديد عند تحضير المحلول (S_2) ؟
- (3) أوجد من البيان التركيز المولي للمحلول (S_2) . ثم استنتج التركيز المولي للمحلول (S_1) .
- (4) بطريقة أخرى وجدنا التركيز الكتلي للمحلول (S_1) $C_m = 61g/L$ هل تتوافق هذه النتيجة مع نتيجتك ؟
- (5) باستعمال البيان أوجد الناقلية النوعية المولية الشاردية ل لشاردة الكلور .
 $M_{Cl} = 35,5g/mol$ ، $M_{Ca} = 40g/mol$ ، $\lambda_{Ca^{2+}} = 12ms.m^2.mol^{-1}$

بالتوفيق

تصحيح الاختبار الأول

التمرين الأول:

الجزء الأول:

1- حساب شدة التوتر النابض: شرط التوازن الأساسي للأجسام القابلة للدوران حول محور ثابت هو: $\sum \mathcal{M}_{/\Delta}(\vec{F}) = 0$

$$F \cdot L - P \frac{L}{2} \sin \alpha = 0 \Rightarrow L \left(F - \frac{1}{2} mg \cdot \sin \alpha \right) = 0$$

منه:

$$F = \frac{1}{2} mg \cdot \sin \alpha \Rightarrow F = \frac{1}{2} \cdot 20 \cdot \sin 60 = 8,6 N$$

2- حساب ثابت المرونة K و مقدار الاستطالة x:

$$F = x \text{ و } E_{pe} = \frac{1}{2} K x^2 \quad \text{لدينا}$$

$$E_{pe} = \frac{1}{2} K \left(\frac{F}{K} \right)^2 = \frac{F^2}{2K} \Rightarrow K = \frac{F^2}{2E_{pe}} \quad \text{منه}$$

$$K = \frac{8,6^2}{2 \cdot 0,05} = 739,6 \text{ N/m}$$

$$x = \frac{F}{K} = \frac{8,6}{739,6} \approx 0,012 m$$

اذن

الجزء الثاني:

عبارة السرعة الزاوية ω : الجملة (ساق + أرض) معزولة طاقيًا ، أي نقصان للطاقة الكامنة الثقالية E_{pp} يتحول الى طاقة حركية E_c .

$$E_{pp(o)} + E_{c(o)} = E_{pp(A)} + E_{c(A)}$$

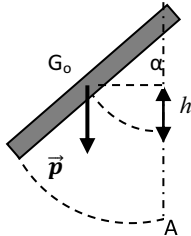
0

$$E_{c(A)} = \frac{1}{2} J_{/\Delta} \omega^2$$

$$\Delta E_{pp} = E_{ppA} - E_{pp0} = M \cdot g \cdot h$$

حسب نظرية هويجنز

$$J_{/\Delta} = J_{/G_0} + m \cdot d^2 = \frac{1}{12} M \cdot L^2 + M \left(\frac{L}{2} \right)^2 = \frac{1}{3} M \cdot L^2$$



$$h = \frac{L}{2} (1 - \cos \alpha)$$

$$E_{c(A)} = \frac{1}{2} J_{/\Delta} \omega^2 = \Delta E_{pp}$$

$$\frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} M \cdot L^2 \right) \omega^2 = M \cdot g \cdot \frac{L}{2} (1 - \cos \alpha)$$

$$\frac{L \omega^2}{3} = g (1 - \cos \alpha)$$

$$\omega = \sqrt{\frac{3g(1-\cos\alpha)}{L}}$$

منه

$$= 6,12 \text{ rad/s} \quad \omega = \sqrt{\frac{3 \cdot 10 (1 - \cos 60)}{0,4}}$$

$$V_G = \omega \cdot L = 6,12 \cdot 0,40$$

$$V_G = 2,45 \text{ m/s}$$

الجزء الثالث:

1- حساب شدة احتكاك المستوى الأفقي AB:

بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الكرة بين A و B نحصل على:

$$E_{cA} - |W(\vec{f})| = E_{cB}$$

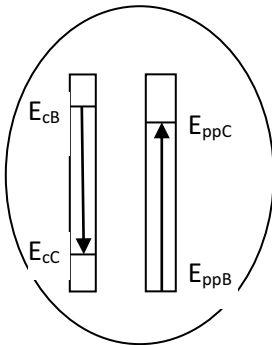
$$\frac{1}{2}mV_A^2 - f \cdot AB = \frac{1}{2}mV_B^2$$

$$f = \frac{m(V_A^2 - V_B^2)}{2 \cdot AB}$$

$$f = \frac{0,2(2,45^2 - 2^2)}{2 \cdot 1} = 0,2N$$

2- حساب الزاوية θ:

الحصيلة الطاقوية للجملة (كرة + أرض) بين B و C



$$E_{cB} + E_{ppB} = E_{cC} + E_{ppC}$$

$$0$$

$$E_{ppC} = E_{cB} - E_{cC}$$

$$m \cdot g \cdot r(1 - \cos\theta) = \frac{m}{2}(V_B^2 - V_C^2)$$

$$\cos\theta = 1 - \frac{(V_B^2 - V_C^2)}{2 \cdot g \cdot r}$$

$$= 0,5 \cos\theta = 1 - \frac{(2^2 - 1^2)}{2 \cdot 10 \cdot 0,3}$$

$$\theta = 60^\circ$$

3- حساب سرعة مرور الكرة بالذروة:

في المعلم (ox, oy) $\vec{v} = \vec{v}_x + \vec{v}_y$

و عند الذروة $v_y = 0$; $v_s = v_{sx} = v_c \cdot \cos 60$

$$v_s = 0,5m/s$$

حساب ارتفاع الذروة:

$$E_{pps} = E_{cB} - E_{cS}$$

$$m \cdot g \cdot H = \frac{m}{2}(V_B^2 - V_S^2)$$

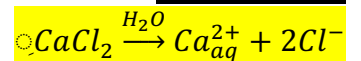
$$H = \frac{(V_B^2 - V_S^2)}{2 \cdot g} = \frac{(1^2 - 0,5^2)}{20} = 0,0375m$$

4- المدى الأفقي:

$$OD = v_x \cdot \Delta t = 0,5 \cdot 0,4 = 0,2m$$

التمرين الثاني:

1- معادلة الانحلال:



2- معامل التمدد:

$$F = \frac{V_2}{V_1} = \frac{1000}{10} = 100$$

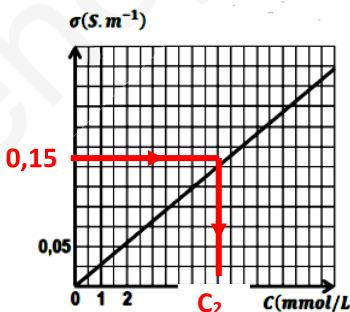
3- تركيز المحلول S₂:

لدينا

بينايا بالإسقاط نجد

$$G_2 = K \sigma_2 \Rightarrow \sigma_2 = \frac{G_2}{K} = \frac{1,5 \cdot 10^{-3}}{0,01} = 0,15 S/m$$

$$C_2 = 5,5 \cdot 10^{-3} mol/l$$



$$l/lom 55,0 = 001,5500,0 = {}_2C \cdot F = {}_1$$

منه التركيز المولي للمحلول S₁

4- حساب التركيز الكتلي للمحلول، S : $C_m = C_1 \cdot M = 0,55 \cdot (40 + 71) = 61,05 \frac{g}{l}$

هي نتيجة متوافقة مع الطريقة التجريبية الأخرى.

5- حساب الناقلية النوعية المولية الشاردية للكلور:

بمطابقة معادلة الدالة الخطية للبيان (1) مع المعادلة النظرية للناقلية النوعية لمحلول كلور الكالسيوم (2)

$$\sigma = a \cdot C \dots \dots \dots (1)$$

$$\sigma = (\lambda_{Ca^{2+}} + 2\lambda_{Cl^{-}}) \cdot C \dots \dots \dots (2)$$

حيث a معامل التوجيه للمستقيم: $a = \frac{\Delta\sigma}{\Delta C} = 0,27 \frac{S.m^2}{mol}$

نجد $a = (\lambda_{Ca^{2+}} + 2\lambda_{Cl^{-}}) \Rightarrow \lambda_{Cl^{-}} = \frac{a - \lambda_{Ca^{2+}}}{2} = 7,5 \cdot 10^{-3} S.m^2/mol$