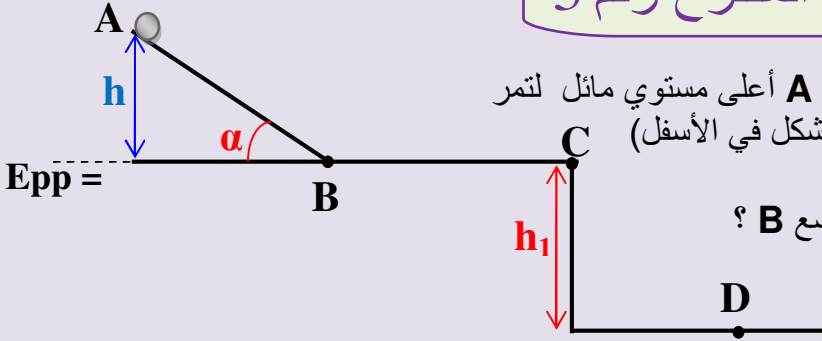


الامتحان المقترح رقم 3

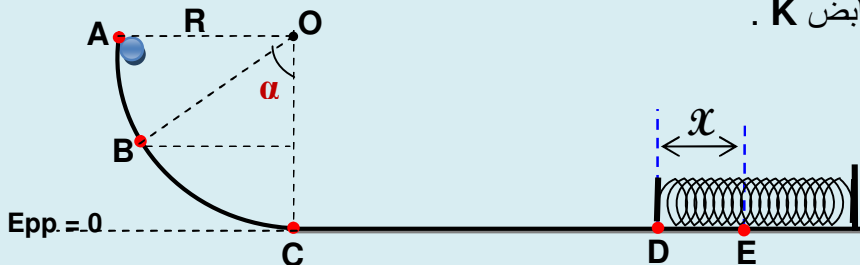
التمرين 1: (07 نقاط)



- نترك كرية تسقط بدون سرعة ابتدائية من الموضع **A** أعلى مستوي مائل لتمر بالمواضع **B** و **C**. نهمل جميع الاحتكاكات. (الشكل في الأسفل)
- باعتبار الجملة (كرية + أرض)
- 1- أحسب سرعة الكرية عند وصولها إلى الموضع **B** ؟
إذا علمت أن: $h = 60 \text{ cm}$
- 2- أستنتج قيمة زاوية الميل α ،
إذا كان: $AB = 120 \text{ cm}$
- 3- هل سرعة الكرية في النقطة **C** هي نفسها في النقطة **B** أي: $V_C = V_B$ ولماذا؟
- عندما تصل الكرية إلى الموضع **C** تسقط داخل خندق حتى تصل إلى الموضع **D** .
- 4- مثل كيفيا مسار الكرية بين الموضعين **C** و **D** ، ثم مثل القوى المؤثرة عليها أثناء السقوط.
- 5- أنجز الحصيلة الطاقوية للجملة (كرية) بين الموضعين **C** و **D** .
- 6- أكتب معادلة انحفاظ الطاقة بين الموضعين السابقين.
- 7- إذا علمت أن السرعة التي تصل بها الكرية إلى الموضع **D** هي: $V_D = 4,64 \text{ m/s}$
- استنتج الارتفاع h_1 الذي سقطت منه الكرية (عمق الخندق). يعطى: $g = 9,8 \text{ N/kg}$

التمرين 2: (13 نقاط)

- نترك كرية صغيرة كتلتها $m = 100 \text{ g}$ تنطلق من الموضع **A** بدون سرعة ابتدائية. لتمر بالمواضع: **E** ، **D** ، **C** ، **B** حيث: **AC** : ربع دائرة نصف قطرها $R = 50 \text{ cm}$ و **CE** : طريق أفقي. (أنظر الشكل في الأسفل).
- نعتبر المستوى المرجعي للطاقة الكامنة الثقالية المستوي الأفقي المار بالنقاط: **C** ، **D** ، **E** . نأخذ: $g = 10 \text{ N/Kg}$
- 1- باعتبار الجملة (كرية + أرض).
- أ- أنجز الحصيلة الطاقوية للجملة السابقة أثناء انتقال الكرية من **A** إلى **B**.
- ب- أكتب معادلة انحفاظ الطاقة بين الموضعين السابقين.
- ج - أوجد عبارة الطاقة الكامنة الثقالية في الموضع **A** . ثم احسب قيمتها.
- د- بين أن عبارة الطاقة الكامنة الثقالية في الموضع **B** تعطى بالعلاقة: $E_{pp_B} = m.g.R(1 - \cos \alpha)$ ،
ثم احسب قيمتها إذا كانت: $\alpha = 60^\circ$
- هـ- استنتج قيمة الطاقة الحركية E_{c_B} في الموضع **B** . ثم أحسب سرعة الكرية في نفس الموضع.
- 2- تواصل الكرية حركتها حتى الموضع **C** .
- أ- مثل القوى المؤثرة على الكرية في الموضع **B** بإهمال قوى الاحتكاك.
- ب- أنجز الحصيلة الطاقوية للجملة (كرية) بين الموضعين **B** و **C** . ثم أكتب معادلة انحفاظ الطاقة.
- ج - أحسب سرعة الكرية لحظة وصولها إلى الموضع **C**.
- 3- تواصل الكرية حركتها حتى تصل إلى الموضع **D** بسرعة $V_D = 2 \text{ m/s}$
- باعتبار قوة الاحتكاك بين **C** و **D** ثابتة شدتها f وأن المسافة $CD = 1 \text{ m}$.
- أ- مثل القوى المؤثرة على الكرية أثناء انتقالها من **C** إلى **D** . ب- أحسب شدة قوة الاحتكاك f .
- 4- لما تصل الكرية إلى الموضع **D** تلتحم مع نابض أفقي فتضغطه مسافة $X = 10 \text{ cm}$ حتى الموضع **E**
- أ- أنجز الحصيلة الطاقوية للجملة (كرية + نابض) بين الموضعين **D** و **E** . ثم أكتب معادلة انحفاظ الطاقة.
- ب- أحسب ثابت مرونة النابض K .



المستوى: السنة ثانية علمي

الامتحان المقترح رقم 3

التصحيح النموذجي

التمرين 1: (07 نقاط)

• باعتبار الجملة (كرة + أرض)

1- حساب سرعة الكرة عند وصولها إلى الموضع B :

لدينا من معادلة انحفاظ الطاقة: $E_{ppA} = E_{cB}$ (0.5)

ومنه: $V_B^2 = 2.g.h$ إذن: $m.g.h = \frac{1}{2}.m.V_B^2$ (0.5)

$V_B = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 9,8 \times 0,6} = 3,42 \text{ m/s}$ (0.5)

2- استنتاج قيمة زاوية الميل α : لدينا: الوتر / المقابل $\sin \alpha =$ (0.5)

ومنه: $\sin \alpha = h / AB = 0,6 / 1,2 = 0,5$ (0.5) إذن: $\alpha = 30^\circ$ (0.5)

3- نعم سرعة الكرة في النقطة C هي نفسها في النقطة B (0.5)

أي: $V_C = V_B$. لأن قوى الاحتكاك مهمة (0.5)

• عندما تصل الكرة إلى الموضع C تسقط داخل خندق حتى تصل إلى الموضع D .

4- تمثيل كيفية مسار الكرة بين الموضعين C و D

D مع تمثيل القوى المؤثرة عليها أثناء السقوط. (الشكل).

5- انجاز الحصيلة الطاقوية للجملة (كرة)

بين الموضعين C و D . (الشكل).

6- كتابة معادلة انحفاظ الطاقة بين الموضعين السابقين:

$$E_{cC} + W(P) = E_{cD} \quad (0.5)$$

7-

لدينا من معادلة انحفاظ الطاقة: $E_{cC} + W(P) = E_{cD}$ (0.5)

أي: $W(P) = E_{cD} - E_{cC}$ ومنه: $mgh_1 = \frac{1}{2} m (V_D^2 - V_C^2)$

إذن: $h_1 = (V_D^2 - V_C^2) / 2.g = (4,64)^2 - (3,42)^2 / 2 \times 9,8 = 0,5 \text{ m}$ (0.5)

التمرين 2: (13 نقاط)

1- باعتبار الجملة (كرة + أرض).

أ- انجاز الحصيلة الطاقوية للجملة السابقة أثناء انتقال الكرة من A إلى B: (الشكل)

ب- كتابة معادلة انحفاظ الطاقة بين الموضعين السابقين:

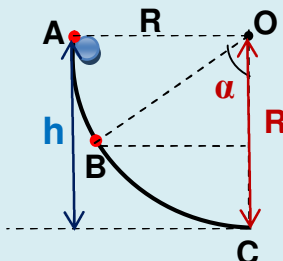
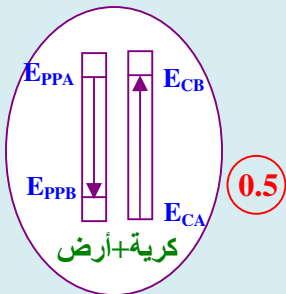
$$E_{cB} = E_{ppA} - E_{ppB} \quad (0.5)$$

$$E_{cA} + E_{ppA} = E_{cB} + E_{ppB} \quad (0.5)$$

ج - ايجاد عبارة الطاقة الكامنة الثقالية في الموضع A . ثم حساب قيمتها:

$$E_{ppA} = m.g.h \quad (0.5) \quad \text{حيث: } h = R \quad (0.5) \quad \text{إذن: } E_{ppA} = m.g.R$$

$$= 0,1 \times 10 \times 0,5 = 0,5 \text{ J} \quad (0.5)$$



د- بيان أن عبارة الطاقة الكامنة الثقالية في الموضع B تعطى بالعبارة: $E_{ppB} = m.g.R(1 - \cos \alpha)$

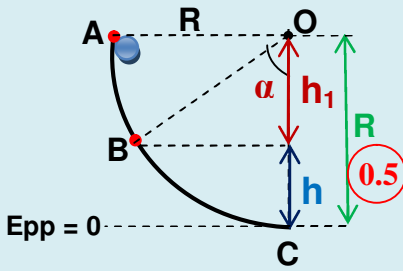
ثم حساب قيمتها إذا كانت: $\alpha = 60^\circ$

لدينا: $E_{ppB} = m.g.h$ ؛ حيث:

$$h = R - h_1 = R - R \cos \alpha = R(1 - \cos \alpha)$$

ومنه: $E_{ppB} = m.g.R(1 - \cos \alpha)$

$$E_{ppB} = 0,1 \times 10 \times 0,5 (1 - \cos 60) = 0,25 \text{ J}$$



ه- استنتاج قيمة الطاقة الحركية E_{cB} في الموضع B. ثم حساب سرعة الكرة في نفس الموضع:

$$E_{cB} = 0,5 - 0,25 = 0,25 \text{ J}$$

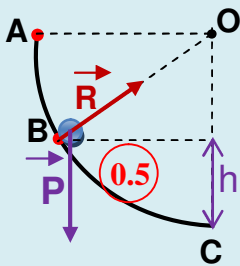
لدينا من معادلة انحفاظ الطاقة: $E_{cB} = E_{ppA} - E_{ppB}$ ، ومنه: $V_B^2 = 2.E_{cB} / m$ ، $E_{cB} = \frac{1}{2}.m.V_B^2$

$$V_B = \sqrt{2.E_{cB} / m} = \sqrt{2 \times 0,25 / 0,1} = 2,23 \text{ m/s}$$

2- تواصل الكرة حركتها حتى الموضع C.

أ- تمثيل القوى المؤثرة على الكرة في الموضع B بإهمال قوى الاحتكاك.

(أنظر الشكل)



ب- انجاز الحصيلة الطاقوية للجملة (كرة) بين الموضعين B و C: (الشكل)

$$E_{cB} + W(P) = E_{cC}$$

ج - حساب سرعة الكرة لحظة وصولها إلى الموضع C.

من معادلة انحفاظ الطاقة لدينا: $W(P) = E_{cC} - E_{cB}$

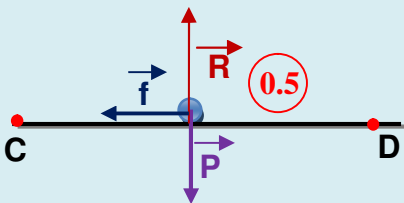
$$h = R(1 - \cos \alpha) \quad \text{حيث:} \quad m.g.h = \frac{1}{2} m V_C^2 - \frac{1}{2} m V_B^2$$

$$m.g.R(1 - \cos \alpha) = \frac{1}{2}.m.(V_C^2 - V_B^2)$$

$$\text{إذن:} \quad V_C^2 = 2.g.R(1 - \cos \alpha) + V_B^2$$

$$V_C = \sqrt{2.g.R(1 - \cos \alpha) + V_B^2} = \sqrt{2 \times 10 \times 0,5 (1 - \cos 60) + (2,23)^2} = 3,16 \text{ m/s}$$

3- أ- تمثيل القوى المؤثرة على الكرة أثناء انتقالها من C إلى D: (الشكل)



ب- حساب شدة قوة الاحتكاك f:

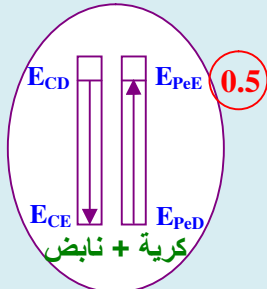
$$E_{cC} - W(f) = E_{cD}$$

$$\text{أي:} \quad W(f) = E_{cC} - E_{cD} \quad \text{ومنه:} \quad f.CD = \frac{1}{2} m(V_C^2 - V_D^2)$$

$$f = \frac{1}{2} m(V_C^2 - V_D^2) / CD = \frac{1}{2} \times 0,1[(3,16)^2 - (2)^2] / 1 = 0,299 \approx 0,3 \text{ N}$$

4- لما تصل الكرة إلى الموضع D تلتحم مع نابض أفقي فتضغطه مسافة $x = 10 \text{ cm}$ حتى الموضع E

أ- انجاز الحصيلة الطاقوية للجملة (كرة + نابض) بين الموضعين D و E. ثم أكتب معادلة انحفاظ الطاقة:



$$E_{cD} + E_{peD} = E_{cE} + E_{peE}$$

معادلة انحفاظ الطاقة:

$$E_{cD} = E_{peE}$$

ومنه:

ب- حساب ثابت مرونة النابض K:

$$E_{cD} = E_{peE}$$

لدينا من معادلة الانحفاظ:

$$\frac{1}{2}.m.V_D^2 = \frac{1}{2}.K.x^2$$

أي:

$$K = m.V_D^2 / x^2 = 0,1 \times (2)^2 / (0,1)^2 = 40 \text{ N/m}$$