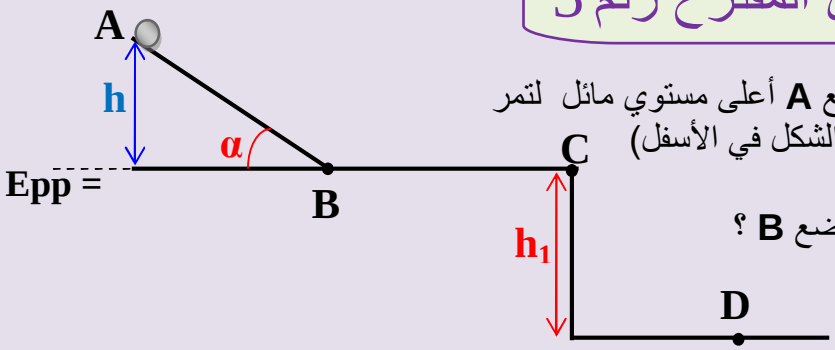
الأستاذ : حمزة حسيني

المستوى: السنة ثانية علمي

الامتحان المقترح رقم 3

التمرين1: (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 cm**

2- أستنتج قيمة زاوية الميل **α** ،
إذا كان: AB = 120 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- انجز 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: $V_D = 4,64$ **m/s**
- استنتج الارتفاع h_1 الذي سقطت منه الكرية (عمق الخندق). يعطى: **g = 9,8 N/kg**

التمرين2: (13 نقاط)

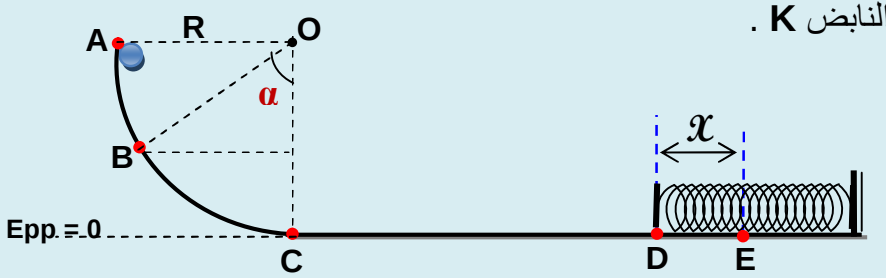
نترك كرية صغيرة كتلتها **m = 100 g** تنطلق من الموضع **A** بدون سرعة ابتدائية. لتمر بالمواضع: **B ، C ، D ، E**
حيث: **AC** : ربع دائرة نصف قطرها **R= 50 cm** و **CE** : طريق أفقي. (أنظر الشكل في الأسفل).
نعتبر المستوى المرجعي للطاقة الكامنة الثقلية المستوي الأفقي المار بالنقاط: **C، D ، E** . نأخذ: **g = 10 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 الثقلية في الموضع **A** .ثم احسب قيمتها.
د- بين أن عبارة الطاقة الكامنة الثقلية في الموضع **B** تعطى بالعبارة: $Epp_B = m.g.R(1- \cos \alpha)$ ،
ثم احسب قيمتها إذا كانت: **α = 60°**
ه- استنتج قيمة الطاقة الحركية Ec_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 $V_D = 2$ **m/s**
- باعتبار قوة الاحتكاك بين **C** و **D** ثابتة شدتها **f** وأن المسافة **CD = 1 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 $x = 10$ **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

التمرين1: (07 نقاط)

- باعتبار الجملة **(كرية + أرض)**

1- حساب سرعة الكرية عند وصولها إلى الموضع **B** :

لدينا من معادلة انحفاظ الطاقة: $Epp_A = Ec_B$ (0.5)

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

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

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

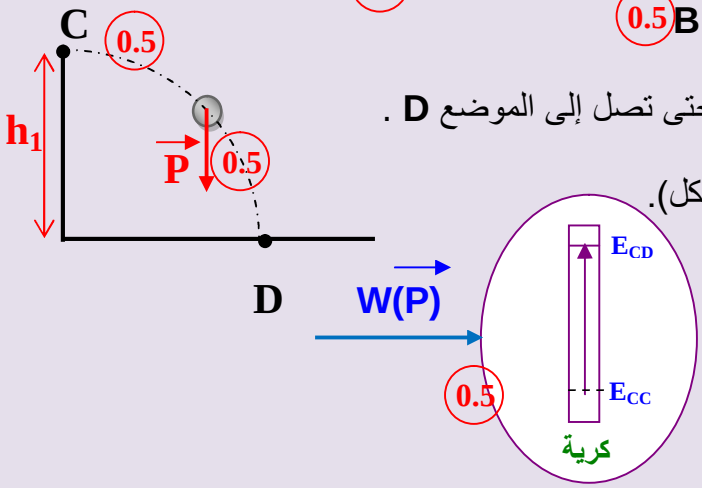
ومنه: $\sin \alpha = h / AB = 0,6 / 1,2 = 0,5$ ، إذن: $\alpha = 30°$ (0.5)

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

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

- عندما تصل الكرية إلى الموضع **C** تسقط داخل خندق حتى تصل إلى الموضع **D** .

4- تمثيل كيفيا مسار الكرية بين الموضعين **C** و **D** مع تمثيل القوى المؤثرة عليها أثناء السقوط. (الشكل).



5- انجاز الحصيلة الطاقوية للجملة (كرية) بين الموضعين **C** و **D** . (الشكل).

6- كتابة معادلة انحفاظ الطاقة بين الموضعين السابقين:

$Ec_C + W(\vec{P}) = Ec_D$ 0.5

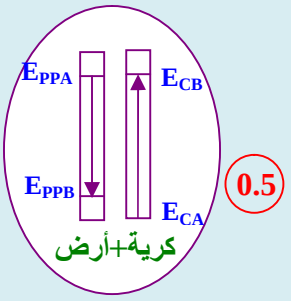
7-

لدينا من معادلة انحفاظ الطاقة: $Ec_C + W(\vec{P}) = Ec_D$ (0.5)

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

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

التمرين2: (13 نقاط)



0.5

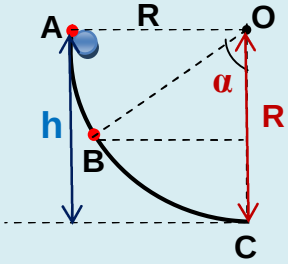
1- باعتبار الجملة (كرية + أرض).

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

ب- كتابة معادلة انحفاظ الطاقة بين الموضعين السابقين:

$Ec_A + Epp_A = Ec_B + Epp_B$ (0.5) ومنه: $Ec_B = Epp_A - Epp_B$

0

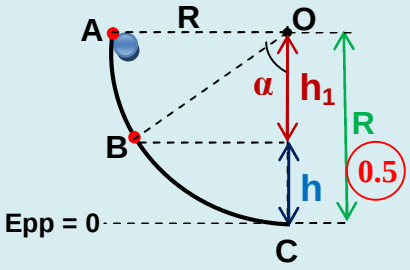


ج - ايجاد عبارة الطاقة الكامنة الثقلية في الموضع **A** .ثم حساب قيمتها:

لدينا: $Epp_A = m.g.h$ ؛ حيث: $h = R$ ، إذن: $Epp_A = m.g.R$ (0.5)

$= 0,1 \times 10 \times 0,5 = 0,5$ j (0.5)

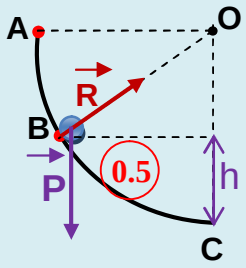
د- بيان أن عبارة الطاقة الكامنة الثقلية في الموضع **B** تعطى بالعبارة: $Epp_B = m.g.R(1- \cos \alpha)$ ،
ثم حساب قيمتها إذا كانت: $\alpha = 60°$



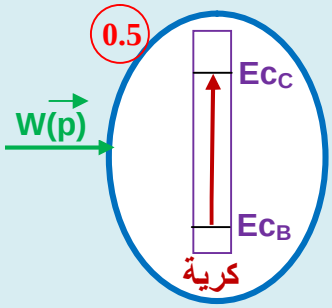
لدينا: $Epp_B = m.g.h$ ؛ حيث: 0.5
$h = R - h_1 = R - R\cos\alpha = R(1-\cos\alpha)$
ومنه: $Epp_B = m.g.R(1-\cos\alpha)$
$Epp_B = 0,1\times10\times0,5\,(1-\cos 60) = 0,25\ j$ 0.5

ه- استنتاج قيمة الطاقة الحركية Ec_B في الموضع **B** . ثم حساب سرعة الكرية في نفس الموضع:
لدينا من معادلة انحفاظ الطاقة: $Ec_B = Epp_A - Epp_B$ 0.5 ، ومنه: $Ec_B = 0,5 - 0,25 = 0,25\ j$ 0.5
سرعة الكرية: لدينا: $Ec_B = \frac{1}{2}.m.V_B^2$ ، ومنه: $V_B^2 = 2.Ec_B / m$
إذن: $V_B = \sqrt{2.Ec_B / m} = \sqrt{2\times0,25 / 0,1} = 2,23\ m/s$ 0.5 0.5

2- تواصل الكرية حركتها حتى الموضع **C** .
أ- تمثيل القوى المؤثرة على الكرية في الموضع **B** بإهمال قوى الاحتكاك.
(أنظر الشكل)

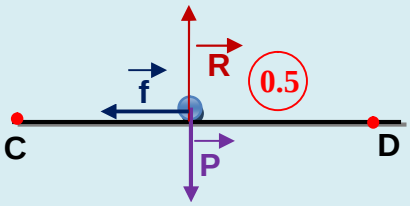


ب- انجاز الحصيلة الطاقوية للجملة (كرية) بين الموضعين **B** و **C**: (الشكل)
معادلة انحفاظ الطاقة: $Ec_B + W(\vec{P}) = Ec_C$ 0.5



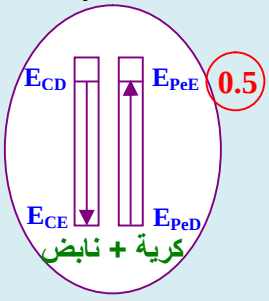
جـ - حساب سرعة الكرية لحظة وصولها إلى الموضع **C**.
من معادلة انحفاظ الطاقة لدينا: $W(\vec{P}) = Ec_C - Ec_B$ 0.5
أي: $m.g.h = \frac{1}{2}\,m\,V_C^2 - \frac{1}{2}\,m\,V_B^2$ حيث: $h = R(1-\cos\alpha)$
ومنه: $m.g.R(1-\cos\alpha) = \frac{1}{2}.m\,(V_C^2 - V_B^2)$
إذن: $V_C^2 = 2.g.R(1-\cos\alpha) + V_B^2$ وعليه:
$V_C = \sqrt{2.g.R(1-\cos\alpha) + V_B^2}$ 0.5
$V_C = \sqrt{2\times10\times0,5\,(1-\cos 60) + (2,23)^2} = 3,16\ m/s$ 0.5

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



ب-حساب شدة قوة الاحتكاك **f** :
لدينا من معادلة انحفاظ الطاقة: $Ec_C - W(\vec{f}) = Ec_D$ 0.5
أي: $W(\vec{f}) = Ec_C - Ec_D$ ومنه: $f.CD = \frac{1}{2}\,m(V_C^2 - V_D^2)$
إذن: $f = \frac{1}{2}\,m(V_C^2 - V_D^2)/CD = \frac{1}{2}\times0,1[(3,16)^2 - (2)^2]/1 = 0,299 \approx 0,3\ N$ 0.5 0.5

4- لما تصل الكرية إلى الموضع **D** تلتحم مع نابض أفقي فتضغطه مسافة $x = 10\ cm$ حتى الموضع **E**
أ- انجاز الحصيلة الطاقوية للجملة (كرية + نابض) بين الموضعين: **D** و**E** . ثم أكتب معادلة انحفاظ الطاقة:



معادلة انحفاظ الطاقة: $Ec_D + Epe_D = Ec_E + Epe_E$ (0 و 0)
ومنه: $Ec_D = Epe_E$ 0.5
ب- حساب ثابت مرونة النابض **K** :
لدينا من معادلة الانحفاظ: $Ec_D = Epe_E$ 0.5
أي: $\frac{1}{2}.m.V_D^2 = \frac{1}{2}.K.x^2$
ومنه: $K = m.V_D^2 / x^2 = 0,1\times(2)^2/(0,1)^2 = 40\ N/m$ 0.5 0.5