

التمرين الأول:

نترك كرة معدنية كتلتها  $m=400g$  كما في الشكل (01) تنتقل على مستوي مائل عن الأفق بزاوية  $\beta=30^\circ$ ، حيث تنطلق من الموضع A دون سرعة ابتدائية، متجهة إلى موضع K في M. علما أن قوة الاحتكاك على المستوي المائل تكافئ قوة وحيدة ثابتة في الشدة ومعاكسة لجهة الحركة.

المنحنى الممثل في الشكل (02) يمثل تغيرات الطاقة الحركية  $E_{CM}$

بدلالة المسافة المقطوعة  $d=AM$  أثناء الانتقال من A إلى M.

1- مثل القوى المؤثر على الكرة في الجزء AB.

2- أكتب عبارة عمل كل قوة مؤثر على الكرة بدلالة  $d=AM$

3- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة كرة بين الوضعين A و M.

4- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة أوجد عبارة الطاقة الحركية  $E_{CM}$  بدلالة الانتقال d.

5- بالاعتماد على منحنى الشكل (02) أوجد ما يلي:

أ- شدة قوة الاحتكاك .

ب- سرعة الكرة عند الموضع B.

6- حدد سرعة الكرة عند وصولها للموضع C مع تحديد الطريقة بدقة.

7- عند اصطدام الكرة بالأرض يحدث ضياع طاقي مقداره  $\Delta E_C$  وترتد

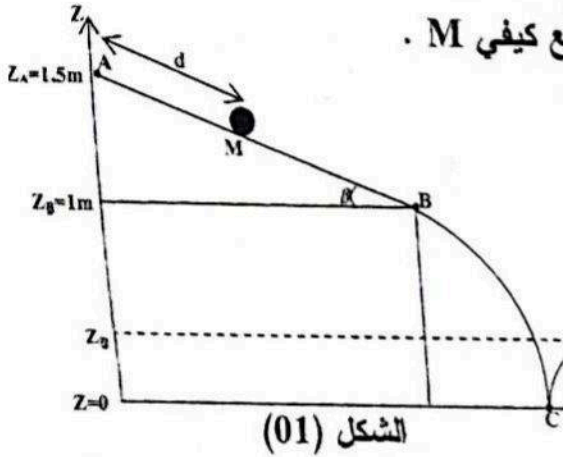
الكرة من الموضع C متجهة للموضع D كما في الشكل (01).

إذا كانت سرعة الارتداد في الموضع C هي :  $v'_C = \frac{4}{5}v_C$

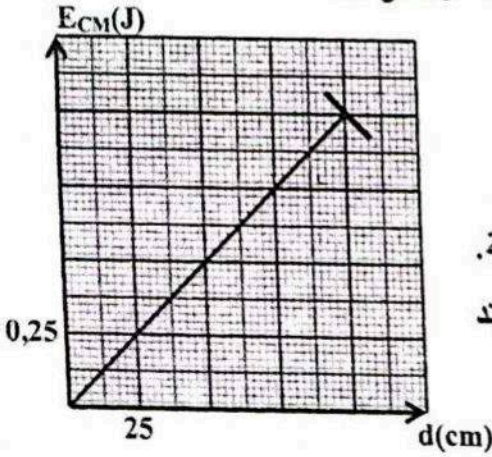
أ- ماهو مقدار الضياع في الطاقة  $\Delta E_C$  ؟

ب- حدد الارتفاع  $Z_D$  الذي تبلغه الكرة مع تحديد الخطوات بدقة.

يعطى: السرعة في الموضع D :  $v_D = 1,80m/s$  ،  $g = 10m/s^2$



الشكل (01)



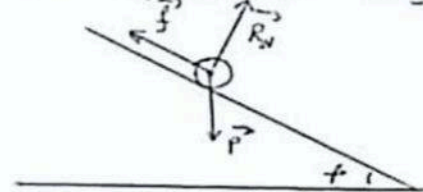
الشكل (02)

SCAN ME



## تجميع الفروض

1- تمثيل القوى على الجرد AB



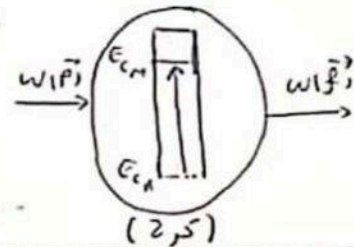
2- عبارة على كل قوت:

(1)  $W(P) = mg(h_A - h_B) = mg d \sin \beta$

(1)  $W(R_N) = R_N \cdot d \cdot \cos 90 = 0$

(1)  $W(f) = -f \cdot d$

3- الحصلة الطاقة للجهد كرة بيت A و B



4- ايجاد عبارة  $E_{CM}$

(1)  $E_{CM} + W(P) - |W(f)| = E_{CM}$

(1)  $E_{CM} = mg d \sin \beta - f \cdot d$

(1)  $E_{CM} = (mg \sin \beta - f) d$  ... (1)

5- البيان على مستقيم يرمز اليه المسافة

(1)  $E_{CM} = a \cdot d$

(2)  $E_{CM} = 1 \cdot d = d$  ... (2)

(1) ايجاد عدد قوت الاحتكاك:

بالمطابقة بين (1) و (2) نجد:

(1)  $mg \sin \beta - f = 1$

(1)  $f = mg \sin \beta - 1 = 2 - 1 = 1 N$

(2) سرعة الكرة عند B:

(1)  $E_{CB} = \frac{1}{2} m v_B^2 \Rightarrow v_B = \sqrt{\frac{2 E_{CB}}{m}}$

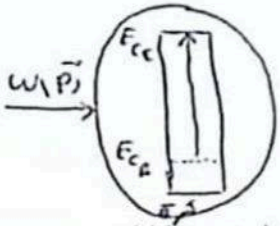
(1)  $v_B = \sqrt{\frac{2 \times 1}{0.4}} = 2.23 m/s$

SCAN ME



6- سرعة الكرة عند B

تمثيل الحصلة الطاقة للجهد كرة بيت B و C



معادلة الانحفاظ:

$E_{CB} + W(P) = E_{CC}$

$\frac{1}{2} m v_C^2 = E_{CB} + mg(h_B - h_C)$

$v_C = \sqrt{2 \left( \frac{E_{CB}}{m} + g(h_B - h_C) \right)}$

$v_C = 5 m/s$

(7) تحديد مقدار الضياع في الطاقة

$\Delta E_C = E'_{CC} - E_{CC} = \frac{1}{2} m v_C'^2 - \frac{1}{2} m v_C^2$

$\Delta E_C = \frac{1}{2} m (v_C'^2 - v_C^2)$

(7)  $= \frac{1}{2} m \left( \left( \frac{4}{5} v_C \right)^2 - v_C^2 \right)$

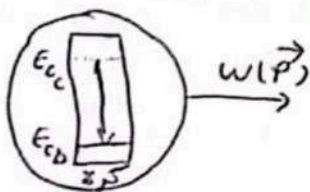
$= -\frac{9}{50} m v_C^2 = -1.800 J$

(7)  $v_C' = \frac{4}{5} v_C = 4 m/s$

$\Delta E_C = \frac{1}{2} m v_C'^2 - \frac{1}{2} m v_C^2 = -1.8 J$

(8) حساب  $z_B$ :

تمثيل الحصلة الطاقة للجهد كرة بيت C و D



معادلة الانحفاظ:

$E'_{CC} - W(P) = E_{CD}$

$\frac{1}{2} m v_C'^2 - mg z_D = \frac{1}{2} m v_D^2$

$v_C'^2 - 2 g z_D = v_D^2$

$z_D = \frac{v_C'^2 - v_D^2}{2 g} = 0.638 m$