

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية  
مجمع الوداد للتربية و التعليم - الخروب . قسنطينة

الأستاذ فرقاني فارس

السنة الدراسية : 2023/2022

المدة : 02 ساعة

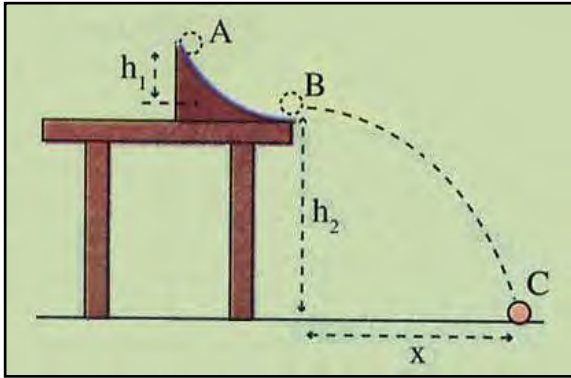
اختبار الثلاثي الأول للسنة ثانية ثانوي

الشعب : علوم تجريبية ، رياضيات ، تقني رياضي

اختبار تجريبي في مادة : العلوم الفيزيائية

الموضوع 2 ثا - 07

التمرين الأول : (U04-Ex02)

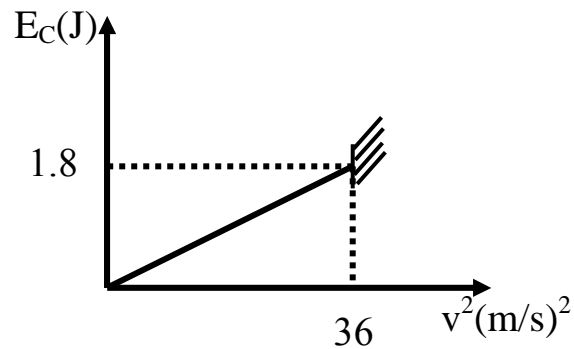
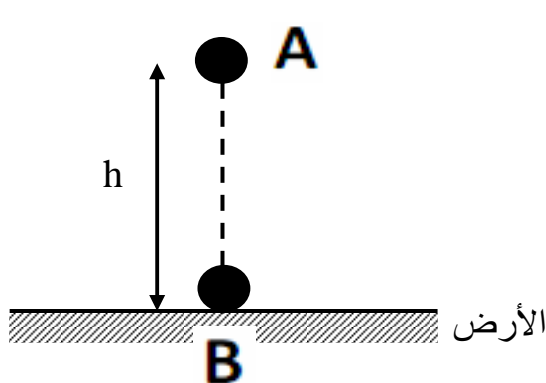


- من (الموضع A) أعلى زلقة ارتفاعها  $h_1 = 20 \text{ cm}$  مثبتة على طاولة ارتفاعها  $h_2 = 90 \text{ cm}$  (الشكل) نترك كرة صغيرة نعتبرها نقطية كتلتها  $m = 10 \text{ g}$  تتدحرج بدون سرعة ابتدائية .  
- تهمل كل قوى الاحتكاك و يعطى :  $g = 10 \text{ m/s}^2$  .  
1- أحسب سرعة الكرة لحظة خروجها من الزلقة (الموضع B) .  
2- أحسب سرعة الكرة لحظة لمسها سطح الأرض (الموضع C) في الحالتين التاليتين :

- أ- المستوي المرجعي لحساب الطاقة الكامنة الثقالية مار من C .  
ب- المستوي المرجعي لحساب الطاقة الكامنة الثقالية مار من B .  
ج- استنتج إن كانت السرعة تتغير بتغير المستوي المرجعي لحساب الطاقة الكامنة أم لا .

التمرين الثاني : (U04-Ex05)

في كامل التمرين نهمل تأثير واحتكاك الكرة مع الهواء ونأخذ  $g = 10 \text{ N/kg}$  . يمثل المخطط التالي تغيرات الطاقة الحركية  $E_C$  لكرية (S) كتلتها  $m$  بدلالة مربع السرعة  $v^2$  . تسقط هذه الكرة من الموضع A دون سرعة ابتدائية فتصطدم بالأرض عند الموضع B بعد قطعها الارتفاع  $h = AB$  .



1 - بالاعتماد على البيان أوجد :

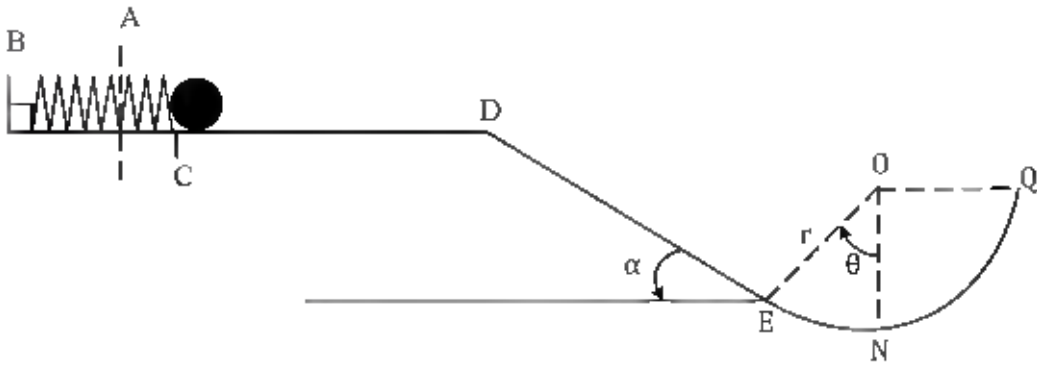
أ- سرعة اصطدام الكرة بالأرض  $v_B$  .

ب- كتلة الكرة  $m$  .

2- باعتبار سطح الأرض مرجعا لحساب الطاقة الكامنة ، مثل الحصيلة الطاقوية للجملة ( كرية  $S$  + أرض ) بين الموضعين  $A$  و  $B$  ، و بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على هذه الجملة أوجد الارتفاع  $h$  الذي سقطت منه الكرة .

### التمرين الثالث : (U04-Ex21)

1- نابض مرن ثابت مرونته  $K = 200 \text{ N/m}$  مثبت أفقيا من طرفه الأول  $B$  و تتصل به كرية صغيرة نقطية كتلتها  $m = 200 \text{ g}$  ، يضغط هذا النابض بواسطة الكرة مسافة  $CA = 5 \text{ cm}$  من نقطة توازنه و يترك حرا لحاله دون سرعة ابتدائية . أحسب سرعة الكرة عند رجوعها إلى الموضع (C) .



2- عند مرور الكرة بالنقطة  $C$  تتحرر لتقطع مسافة قدرها  $2 \text{ m}$  على الجزء  $CD$  حيث توجد به قوة احتكاك  $\vec{f}$  (موازية للانتقال و معاكسة لجهة الحركة ) و عند النقطة  $D$  تنعدم سرعتها فتتزل مستوي مائل أملس طوله  $DE = 5 \text{ m}$  و يميل عن الأفق بزاوية  $\alpha$  حيث :  $\sin \alpha = 0.25$  .

أ- أحسب شدة قوة الاحتكاك  $\vec{f}$  .

ب- أحسب سرعة الكرة عند النقطة  $E$  بأخذ الجملة ( كرية + أرض ) و باعتبار المستوي الأفقي المار من  $E$  مرجعا لحساب الطاقة الكامنة الثقالية .

3- عند النقطة  $E$  يصبح المسار جزءا كرويا مركزه  $O$  موجود في مستوي شاقولي نصف قطره  $r = 1 \text{ m}$  ، الإحتكاكات بهذا الجزء مهمة و الطاقة الحركية للكرة عند النقطة  $N$  هي :  $2.78 \text{ J}$  .

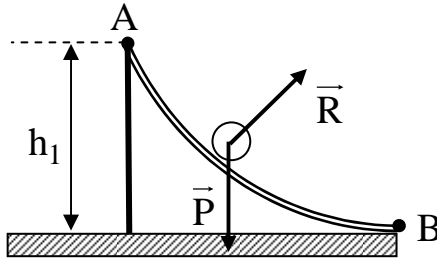
أ- أحسب قيمة الزاوية  $\theta$  بأخذ الجملة ( كرية ) حيث :  $\cos 30 = 0,86$

ب- أحسب سرعة الكرة عند النقطة  $Q$  .

يعطى :  $g = 10 \text{ N/kg}$  .

## حل التمرين الأول

1- سرعة الكرة لحظة خروجها من الزاقة :



- الجملة المدروسة : ( كرة + أرض ) .
- مرجع الدراسة : سطحي أرضي نعتبره غاليلي .
- القوى الخارجية المؤثرة : قوة رد الفعل  $\vec{R}$  .
- نعتبر المستوي الأفقي المار من B مرجعا لحساب الطاقة الكامنة الثقالية . ( تمر من مركز الدوران  $\vec{R}$  )
- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين الموضعين A و B :

$$E_A + E_{\text{مكتسبة}} - E_{\text{مقدمة}} = E_B$$

$$E_{CA} + E_{PPA} = E_{CB} + E_{PPB}$$

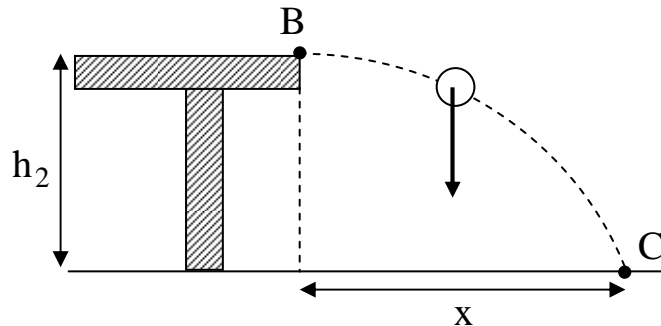
$$0 + m g h_1 = \frac{1}{2} m v_B^2 + 0 \rightarrow m g h_1 = \frac{1}{2} m v_B^2$$

$$g h_1 = \frac{1}{2} v_B^2 \rightarrow 2 g h_1 = v_B^2 \rightarrow v_B = \sqrt{2 g h_1}$$

$$v_B = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 0.2} = 2 \text{ m/s}$$

2- سرعة الكرة عند ملامستها الأرض :

الحالة الأولى : المستوي المرجعي لحساب الطاقة الكامنة الثقالية هو سطح الأرض (مار من C) .



- الجملة المدروسة : ( كرة + أرض ) .
- مرجع الدراسة : سطحي أرضي نعتبره غاليلي .
- لا توجد قوة خارجية .
- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين الموضعين B و C :

$$E_B + E_{\text{مكتسبة}} - E_{\text{مقدمة}} = E_C$$

$$E_{CB} + E_{PPB} = E_{CC} + E_{PPC}$$

$$\frac{1}{2} m v_B^2 + m g h_2 = \frac{1}{2} m v_C^2 + 0$$

$$\frac{1}{2} m v_B^2 + m g h_2 = \frac{1}{2} m v_C^2$$

$$v_B^2 + 2 g h_2 = v_C^2 \rightarrow v_C = \sqrt{v_B^2 + 2 g h_2}$$

$$v_C = \sqrt{(2)^2 + 2 \cdot 10 \cdot 0.9} = 4.69 \text{ m/s}$$

الحالة الثانية : المستوي المرجعي لحساب الطاقة الكامنة الثقالية هو المستوي الأفقي المار من B :

- الجملة المدروسة : (كرة + أرض) .

- مرجع الدراسة : سطحي أرضي نعتبره غاليلي .

- لا توجد قوة خارجية .

- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين الموضعين B و C :

$$E_B + E_{\text{مكتسبة}} - E_{\text{مقدمة}} = E_C$$

$$E_{CB} + E_{PPB} = E_{CC} + E_{PPC}$$

$$\frac{1}{2} m v_B^2 + 0 = \frac{1}{2} m v_C^2 - m g h_2 \rightarrow \frac{1}{2} m v_B^2 = \frac{1}{2} m v_C^2 - m g h_2$$

$$\frac{1}{2} m v_B^2 + m g h_2 = \frac{1}{2} m v_C^2 \rightarrow \frac{1}{2} v_B^2 + g h_2 = \frac{1}{2} v_C^2$$

$$v_B^2 + 2 g h_2 = v_C^2 \rightarrow v_C = \sqrt{v_B^2 + 2 g h_2}$$

$$v_C = \sqrt{(2)^2 + 2 \cdot 10 \cdot 0.9} = 4.69 \text{ m/s}$$

ج الاستنتاج :

السرعة عند الموضع C لم تتغير قيمتها بتغير المستوي المرجعي لحساب الطاقة الكامنة الثقالية .

## حل التمرين الثاني

1- سرعة اصطدام الكرة بالأرض :  
تبلغ سرعة الكرة اعظم قيمة لها عند اصطدامها بالأرض أي

$$v_B = v_{m21}$$

ومن البان :

$$v_{m21}^2 = 36 \text{ m}^2/\text{s}^2 \rightarrow v_{m21} = 6 \text{ m/s} \rightarrow v_B = 6 \text{ m/s}$$

ب- كتلة الكرة :  
 بيانياً: المنحنى  $E_c = f(v^2)$  هو مستقيم معادته من الشكل

$$E_c = \theta v^2$$

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2$$

- نظرياً

- على طبقه

$$\frac{1}{2} m = \theta \rightarrow m = 2\theta$$

$$\theta = \frac{1,8}{36} = 0,05$$

من البيان :

اذن :

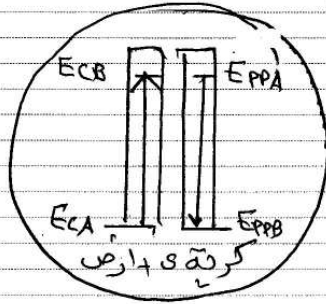
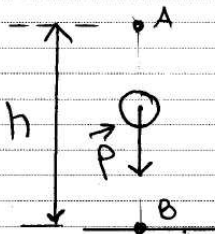
$$m = 2 \times 0,05 = 0,1 \text{ kg}$$

في مخطط الحصيلة الطاقوية :

- الجملة المدروسة : (كرة + ارض)

- مربع الدراسة : سطحي ارضي نعتبره عالي

- القوى الخارجية لا توجد



الارتفاع  $h$   
 بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين الموضعين A و B

$$E_A + E_{\text{مكتسبة}} - E_{\text{مفقودة}} = E_B$$

$$E_{CA} + E_{PA} = E_{CB} + E_{PB}$$

$$mgh_A = \frac{1}{2} m v_B^2$$

$$2gh_A = v_B^2$$

$$2 \times 10 \times h_A = h$$

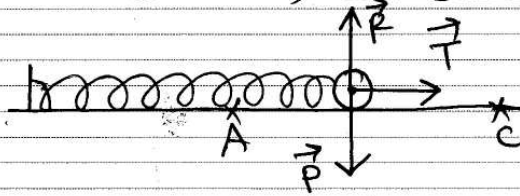
من الشكل

$$2gh = v_B^2 \rightarrow v_B^2 = 2.g.h$$

$$h = \frac{v_B^2}{2g} = \frac{(6)^2}{2 \times 10} = 1,8 \text{ m.}$$

## حل التمرين الثالث

1- سرعة الكرة عند رجوعها إلى الموضع C :



- الجسم المدروسة: كرة + نابض
- مرجع الدراسة: سطحي أرضي يُعتبره غاليلي
- القوى الخارجية المؤثرة:  $\vec{P}$ ,  $\vec{R}$
- بتطبيق مبدأ الحفظ الطاقة بين الموضعين A و C :

$$E_A + E_{\text{مكتسبة}} - E_{\text{مفدوة}} = E_C$$

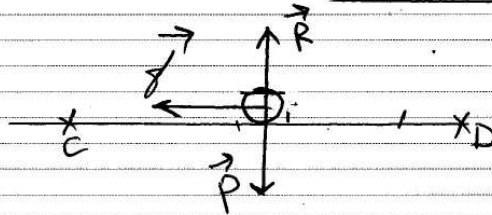
$$E_{CA} + E_{PeA} = E_{Cc} + E_{Pec}$$

$$\frac{1}{2} K(CA)^2 = \frac{1}{2} m v_c^2$$

$$K(CA)^2 = m v_c^2 \rightarrow v_c = \sqrt{\frac{K(CA)^2}{m}}$$

$$v_c = \sqrt{\frac{200(5 \cdot 10^{-2})^2}{0,2}} = 1,58 \text{ m/s}$$

2- P- شدة قوا الاشدكاله :



- الجسم المدروسة: كرة
- مرجع الدراسة: سطحي أرضي يُعتبره غاليلي
- القوى الخارجية المؤثرة:  $\vec{P}$ ,  $\vec{R}$

- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين C و D:

$$E_C + E_{\text{مكتسبة}} - E_{\text{مفقودة}} = E_D$$

$$E_{cc} - |W(f)| = E_{CD}^0$$

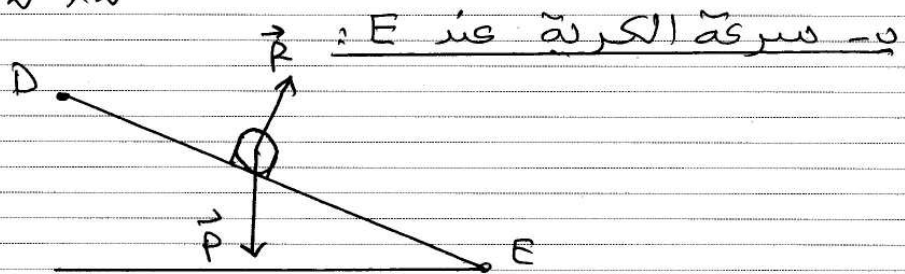
$$\frac{1}{2} m v_c^2 - |f \cdot CD| = 0$$

$$\frac{1}{2} m v_c^2 - f \cdot CD = 0$$

$$m v_c^2 - 2 f \cdot CD = 0$$

$$m v_c^2 = 2 \cdot f \cdot CD \rightarrow f = \frac{m v_c^2}{2 \cdot CD}$$

$$f = \frac{0,2 (1,58)^2}{2 \times 2} = 0,125 \text{ N}$$



- الجسم المدروسة: كرة  
- مرجع الدراسة: سطحي أرضي تعتبره عالي.

- القوى الخارجية:  $\vec{P}$  و  $\vec{R}$ .

- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين P و E:

$$E_D + E_{\text{مكتسبة}} - E_{\text{مفقودة}} = E_E$$

$$E_{CD} + E_{PPD} = E_{CE} + E_{PPE}$$

$$m g z_D = \frac{1}{2} m v_E^2$$

$$2 g z_D = v_E^2$$

$$\sin \alpha = \frac{z_D}{DE} \rightarrow z_D = DE \cdot \sin \alpha$$

من الشكل:

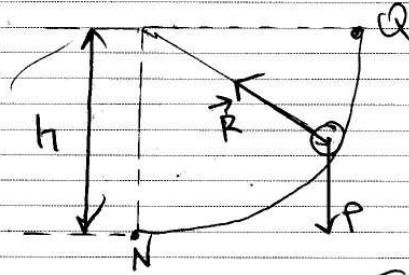
$$2 g \cdot DE \cdot \sin \alpha = v_E^2 \rightarrow v_E = \sqrt{2 g \cdot DE \cdot \sin \alpha}$$

يصبح:

$$v_E = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 5 \cdot 0,25} = 5 \text{ m/s}$$



في سرعة الكرة عند Q :



- الجمة المدروسة، كتلة  $m$   
 - مربع الدراسة، سطح أرضي غير قابل للانزلاق  
 - القوى الخارجية المؤثرة:  $\vec{P}$ ،  $\vec{R}$   
 - تبسيط مبدأ حفظ الطاقة بين  $N$  و  $Q$  :

$$E_N + E_{\text{ميكانيكية}} - E_{\text{مقدرة}} = E_Q$$

$$E_{cN} + \left| \omega_{N/Q}(\vec{P}) \right| = E_{cQ}$$

$$E_{cN} - mgh = \frac{1}{2} m v_Q^2$$

من الشكل  $h=r$  ومنه  $^2$

$$E_{cN} - mgr = \frac{1}{2} m v_Q^2$$

$$v_Q = \sqrt{\frac{2(E_{cN} - mgr)}{m}}$$

$$v_Q = \sqrt{\frac{2(2,78 - (0,2 \times 10 \times 1))}{0,2}} = 2,79 \text{ m/s}$$