الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — مجمع الوداد للتربية و التعليم – الخروب . قسنطينة

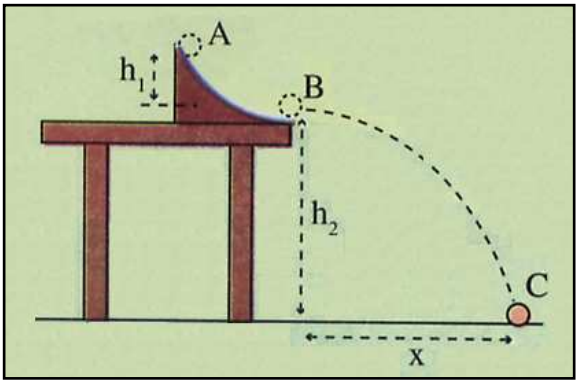
اختبار الثلاثي الأول للسنة ثانية ثانوي — الأستاذ فرقاني فارس

الشعب : علوم تجريبية ، رياضيات ، تقني رياضي — السنة الدراسية : **2023/2022**

اختبار تجريبي في مادة : العلوم الفيزيائية — المدة : **02** ساعة

الموضوع 2 ثا - 07

التمرين الأول : (U04-Ex02)



– من (الموضع A) أعلى زالقة ارتفاعها $h_1 = 20\ cm$ مثبتة على طاولة ارتفاعها $h_2 = 90\ cm$ (الشكل) نترك كرية صغيرة نعتبرها نقطية كتلتها $m = 10g$ تتدحرج بدون سرعة ابتدائية .

– تهمل كل قوى الاحتكاك و يعطى : $g = 10\ m/s^2$.

1– أحسب سرعة الكرية لحظة خروجها من الزالقة (الموضع B) .

2– أحسب سرعة الكرية لحظة لمسها سطح الأرض (الموضع C) في الحالتين التاليتين :

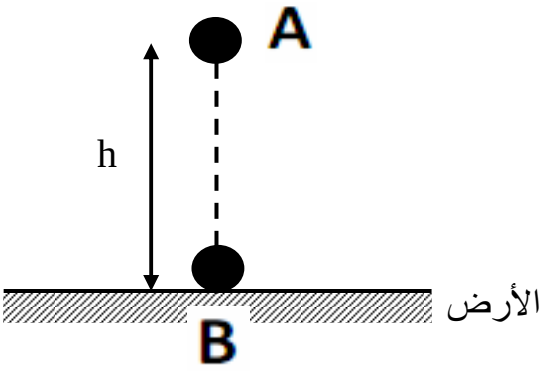
أ– المستوي المرجعي لحساب الطاقة الكامنة الثقالية مار من C .

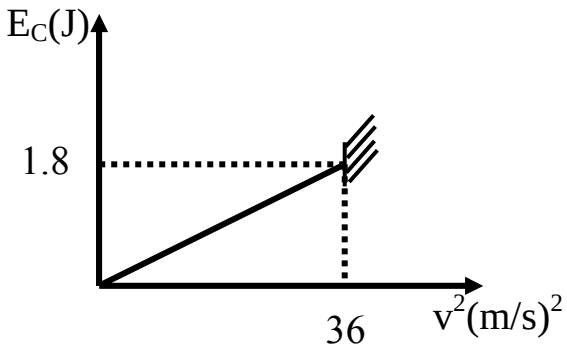
ب– المستوي المرجعي لحساب الطاقة الكامنة الثقالية مار من B .

جـ– استنتج إن كانت السرعة تتغير بتغير المستوي المرجعي لحساب الطاقة الكامنة أم لا .

التمرين الثاني : (U04-Ex05)

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





1 – بالاعتماد على البيان أوجد :

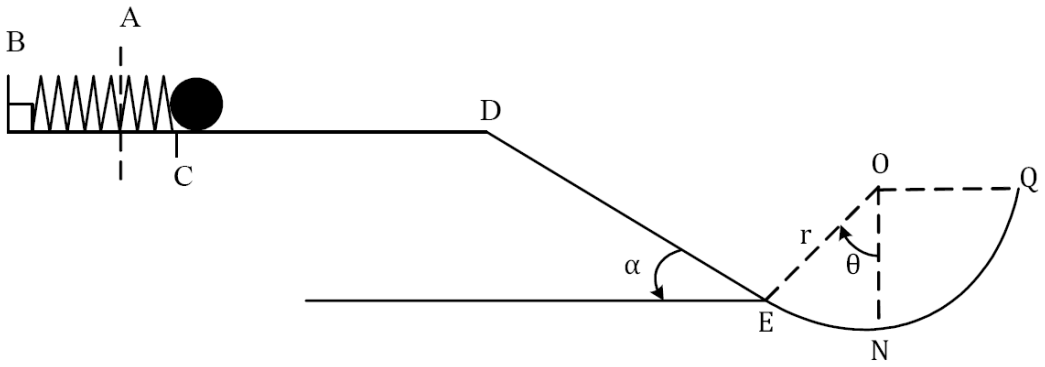
أ– سرعة اصطدام الكرية بالأرض v_B .

ب– كتلة الكرية 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 الكرية .

التمرين الثالث : (U04-Ex21)

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



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

أ– أحسب شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$.

ب– أحسب سرعة الكرية 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 m ، الإحتكاكات بهذا الجزء مهملة و الطاقة الحركية للكرة عند النقطة N هي : 2.78 J .

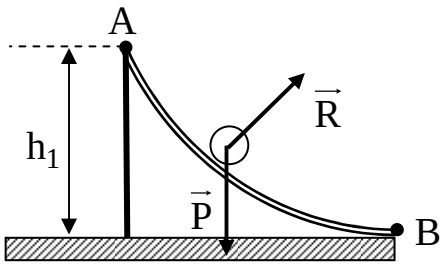
أ– أحسب قيمة الزاوية θ بأخذ الجملة (كرية) حيث : $\cos 30 = 0{,}86$

ب– أحسب سرعة الكرية عند النقطة Q .

يعطى : g = 10 N/kg .

حل التمرين الأول

1- سرعة الكرية لحظة خروجها من الزالقة :



- 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 . ($\vec{R}$ تمر من مركز الدوران)
- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين الموضعين A و B :

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

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

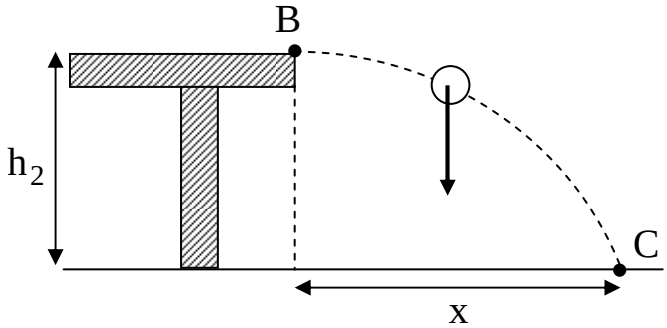
$$0 + m\,g\,h_1 = \frac{1}{2} m\,v_B^{\,2} + 0 \quad \rightarrow \quad m\,g\,h_1 = \frac{1}{2} m\,v_B^{\,2}$$

$$g\,h_1 = \frac{1}{2} v_B^{\,2} \quad \rightarrow \quad 2\,g\,h_1 = v_B^{\,2} \quad \rightarrow \quad v_B = \sqrt{2\,gh_1}$$

$$v_B = \sqrt{2.10.\ 0.2)} = 2\ \text{m/s}$$

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 وC :

$E_B + E_{مكتسبة} - E_{مقدمة} = E_C$

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

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

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

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

$v_C = \sqrt{(2)^2 + 2.10.0.9} = 4.69 \, m/s$

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 وC :

$E_B + E_{مكتسبة} - E_{مقدمة} = E_C$

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

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

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

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

$v_C = \sqrt{(2)^2 + 2.10.0.9} = 4.69 \, m/s$

جـ الاستنتاج :

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

حل التمرين الثاني

1- P- سرعة اصطدام الكرة بالارض :

تبلغ سرعة الكرة اعظم قيمة لها عند اصطدامها بالارض أي :

$v_B = v_{max}$

ومن البيان :

$v_{max}^2 = 36 \, m^2/s^2 \rightarrow v_{max} = 6 \, m/s \rightarrow v_B = 6 \, m/s$

ب- كتلة الكرية:

بيانيا: المنحنى $E_c = f(v^2)$ هو مستقيم معادلته من الشكل

$$E_c = \theta v^2$$

- نظريا:

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

بالمطابقة

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

من البيان:

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

اذن:

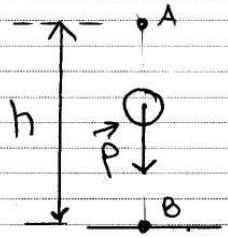
$$m = 2 \times 0,05 = 0,1 \text{ kg}$$

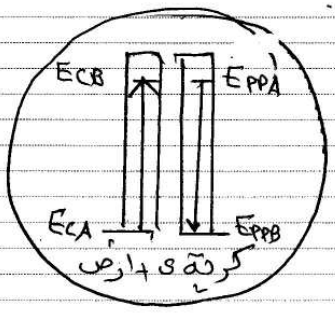
ج- مخطط الحصيلة الطاقوية:

- الجملة المدروسة: (كرية + ارض)

- مرجع الدراسة: سطحي ارضي نعتبره غاليلي

- القوى الخارجية لا توجد





الارتفاع h

بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين الموضعين A و B:

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

$$E_{CA}^{\nearrow 0} + E_{PPA} = E_{CB} + E_{PPB}^{\nearrow 0}$$

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

$$2gz_A = v_B^2$$

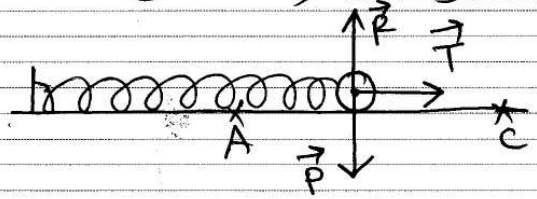
من الشكل $z_A = h$ ومنه

$$2gh = v_B^2 \rightarrow \mathbf{v_b^2 = 2.g.h}$$

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

حل التمرين الثالث

1- سرعة الكرية عند رجوعها إلى الموضع C :



- الجملة المدروسة : كرية + ناب
- مرجع الدراسة : سطحي أرضي نعتبره غاليلي
- القوى الخارجية المؤثرة : $\vec{P}$ ، $\vec{R}$
- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين الموضعين A و C :

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

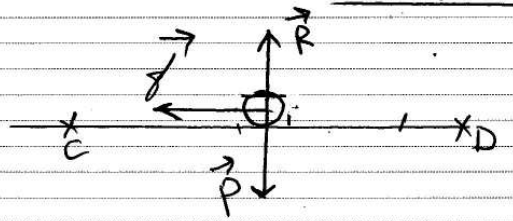
$$\cancel{E_{CA}^{0}} + E_{peA} = E_{cc} + \cancel{E_{pe}^{0}}$$

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

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

$$v_c = \sqrt{\frac{200(5.10^{-2})^2}{0,2}} = 1,58\ m/s$$

2- P- شدة قوة الاحتكاك :



- الجملة المدروسة : كرية
- مرجع الدراسة : سطحي أرضي نعتبره غاليلي
- القوى الخارجية المؤثرة : $\vec{P}$ ، $\vec{R}$ ، $\vec{f}$

- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين C و D:

$$E_C + E_{pp\,مكتسبة} - E_{pp\,مقدمة} = E_D$$

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

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

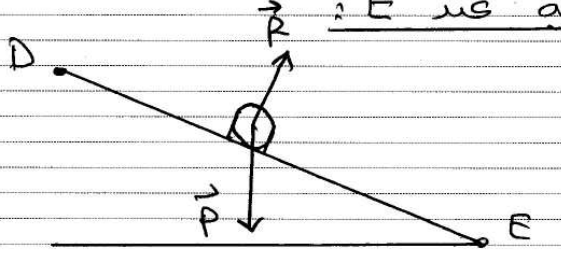
$$\frac{1}{2} m v_C^2 - f \cdot CD = 0$$

$$m v_C^2 - 2 f CD = 0$$

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

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

ب- سرعة الكرية عند E:



- الجملة المدروسة: كرية
- مرجع الدراسة: سطحي أرضي نعتبره غاليلي.
- القوى الخارجية: $\vec{P}$ ، $\vec{R}$.
- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين D و E:

$$E_D + E_{pp\,مكتسبة} - E_{pp\,مقدمة} = E_E$$

$$E_{CD}^{\nearrow 0} + E_{PP_D} = E_{CE} + E_{PP_E}^{\nearrow 0}$$

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

$$2 g z_D = v_E^2$$

من الشكل:

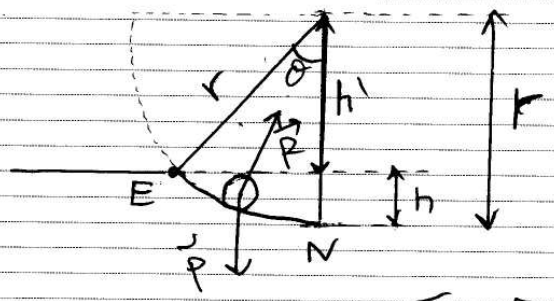
$$\sin\alpha = \frac{z_D}{DE} \rightarrow z_D = DE \cdot \sin\alpha$$

يصبح:

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

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

3- ب- قيمة الزاوية θ :



- الجملة المدروسة : كرية
- مرجع الدراسة : سطحي أرضي نعتبره غاليلي
- القوى الخارجية المؤثرة : $\vec{P}$ ، $\vec{R}$
- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين E و N

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

$$E_{cE} + W_{E\to N}(\vec{P}) = E_{cN}$$

$$\frac{1}{2} m v_E^2 + m.g.h = E_{cN}$$

من الشكل :

$$\begin{cases} h = r - h' \\ \cos\theta = \dfrac{h'}{r} \rightarrow h' = r\cos\theta \end{cases}$$

$$h = r - r\cos\theta = r(1-\cos\theta)$$

يصبح :

$$\frac{1}{2} m v_E^2 + mgr(1-\cos\theta) = E_{cN}$$

$$\frac{1}{2} m v_E^2 + mgr - mgr\cos\theta = E_{cN}$$

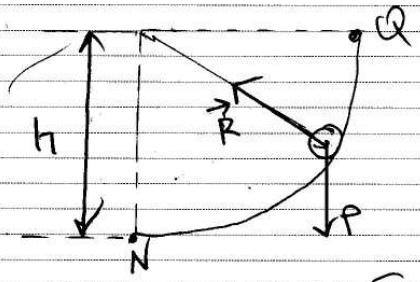
$$\frac{1}{2} m v_E^2 + mgr - E_{cN} = mgr\cos\theta$$

$$\cos\theta = \frac{\frac{1}{2} m v_E^2 + mgr - E_{cN}}{mgr}$$

$$\cos\theta = \frac{0,5 \times 0,2 \times (5)^2 + 0,2 \times 10 \times 1 - 2,78}{0,2 \times 10 \times 1}$$

$$\cos\theta = 0,86 \rightarrow \theta = 30^\circ$$

ب- سرعة الكرية عند Q :



- الجملة المدروسة : كرية
- مرجع الدراسة : سطحي أرضي نعتبره غاليلي
- القوى الخارجية المؤثرة : $\vec{P}$ ، $\vec{R}$.
- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين N و Q :

$$E_N + E_{c\,N} - E_{p\,N} = E_Q$$

$$E_{cN} + |W_{NQ}(\vec{P})| = E_{cQ}$$

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

من الشكل $h = r$ ومنه

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

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

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

تمنياتي لكم التوفيق و النجاح