الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم – الخروب . قسنطينة

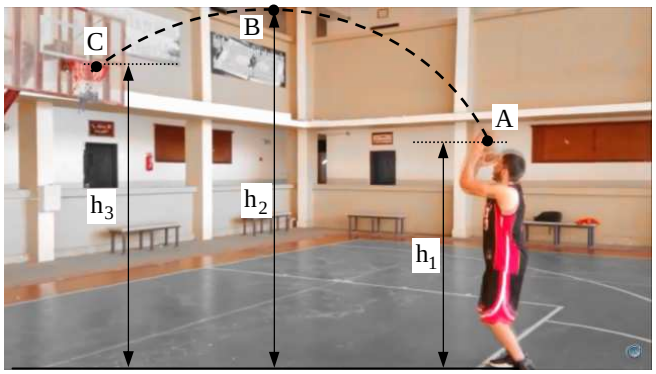
اختبار الثلاثي الأول للسنة ثانية ثانوي — الأستاذ فرقاني فارس

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

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

# الموضوع 2 ثا - 04

## التمرين الأول : (U02-Ex25)




بدأ تاريخ كرة السلة مع اختراعه في عام 1891 في سبرينغفيلد (ماساتشوستس) من قبل مدرب التربية البدنية الكندي **جيمس نايسميث** كرياضة أقل عرضة للإصابة من كرة القدم. انتشرت اللعبة بسرعة كبيرة، ونمت شعبيتها مع بداية القرن العشرين، أولا في أمريكا ثم في جميع أنحاء العالم .

باتجاه سلة موجودة على ارتفاع $h_3 = 2.4\ m$ من أرضية الملعب ، يقذف لاعب كرة سلة كتلتها $m = 600\ g$ من موضع A موجود على إرتفاع $h_1 = 2\ m$ من أرضية الملعب بسرعة قدرها $v_A = 4\ m/s$ (الشكل) ، تمر السلة من الموضع B الموافق لأقصى ارتفاع و الموجود على بعد $h_2$ من أرضية الملعب بسرعة قدرها $v_B = 2\ m/s$ . • يهمل تأثير الهواء و يعطى : $g = 10\ N/kg$ .

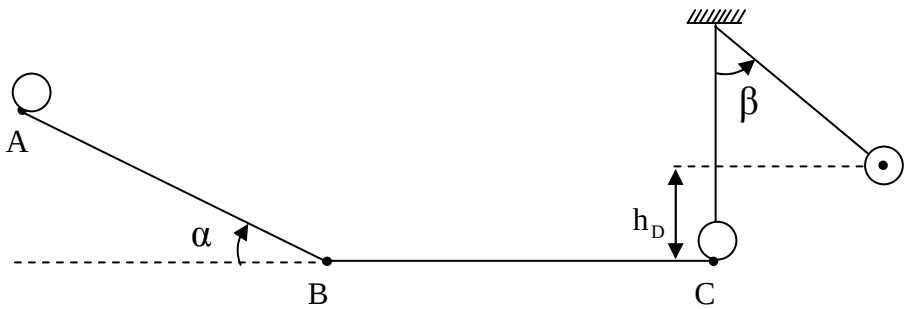
1- أوجد الطاقة الحركية للكرة عند قذفها من الوضع A .

2- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (كرة) بين الموضعين A و B ، ثم أكتب معادلة إنحفاظ الطاقة .

3- أوجد قيمة $h_2$ أقصى إرتفاع تبلغه الكرة بالنسبة لأرضية الملعب .

## التمرين الثاني : (U02-Ex38)

كرة نقطية كتلتها $m = 100\ g$ ، تنطلق من السكون من الموضع A الموجود أعلى مستوي مائل طوله $AB = 2\ m$ و يميل على الأفق بزاوية $\alpha = 30°$ ثم تواصل حركتها على مستوي أفقي طوله $BC = 3\ m$ فتصطدم عند النقطة C بكرة نواس طوله $L = 1\ m$ موجودة في حالة سكون كتلتها $m' = 200\ g$ ، فيؤدي ذلك إلى انزياح خيط النواس عن وضع الشاقول بزاوية $\beta$ . تهمل قوى الاحتكاك و يعطى : $g = 10\ m/s^2$




1- أ- أحسب عمل ثقل الكرة عندما تنتقل من الموضع A إلى الموضع B .

ب- مثل مخطط الحصيلة الطاقوية للجملة (كرة) أثناء هذا الانتقال ، ثم أكتب معادلة انحفاظ الطاقة .

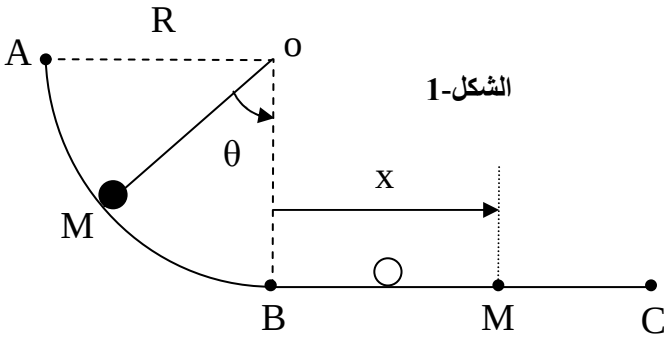
جـ- أحسب سرعة الكرة عند الموضع B ثم استنتج سرعتها عند C .

2- إذا فرضنا أن كرة النواس تكتسب كل الطاقة الحركية للكرية أثناء حدوث التصادم معها .

أ- مثل مخطط الحصيلة الطاقوية للجملة (كرة النواس) أثناء الانتقال من الموضع C إلى الموضع D ، ثم أكتب معادلة انحفاظ الطاقة .

جـ- أوجد قيمة زاوية انزاح الخيط $\beta$ عن الشاقول .

## التمرين الثالث : (U02-Ex35)

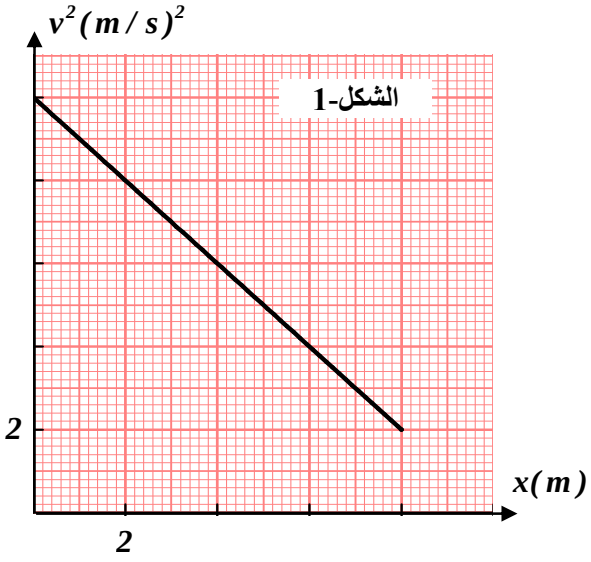


الشكل-1

جسم نقطي (S) كتلته m = 1 kg يتحرك على مسار ABC يتكون من جزئين : الأول : ربع دائرة AB شاقولي أملس نصف قطره R و الثاني مسار أفقي BC خشن يخضع الجسم (S) فيه لقوة احتكاك $\vec{f}$ شدتها ثابتة ، نترك دون سرعة ابتدائية الجسم (S) من الموضع A فيتحرك على المسار ABC و يبلغ الموضع C بسرعة $v_C = 2$ m/s .

1- مثل مخطط الحصيلة الطاقوية للجملة جسم (S) ثم أكتب معادلة انحفاظ الطاقة أثناء الانتقال من A إلى B .

2- جِد عبارة نصف قطر المسار R بدلالة $v_B$ ، g .



الشكل-1

3- يواصل الجسم (S) حركته على الجزء BC من المسار ، منحنى الشكل-2 يعطي تغيرات مربع سرعة الجسم (S) على هذا المسار بدلالة المسافة x = BM حيث M موضع يقع بين B و C

أ- مثل مخطط الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم) ثم أكتب معادلة انحفاظ الطاقة أثناء الانتقال من B إلى M .

ب- أثبت أنه يعبر عن سرعة الجسم (S) عند الموضع M بدلالة x بالعلاقة التالية : $v^2 = v_B^2 - \frac{2f.x}{m}$ .

جـ- جِد اعتمادا على البيان ، شدة قوة الاحتكاك f و السرعة $v_B$ ، ثم استنتج نصف القطر R للمسار الدائري .

**يعطى** : g = 10 N/kg .

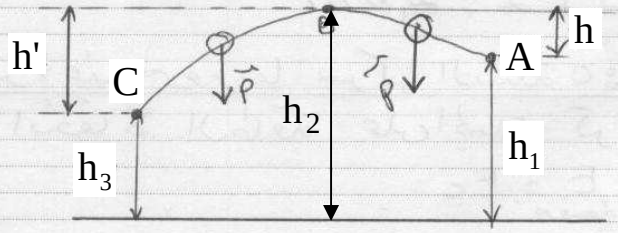
# حل التمرين الأول

1- الطاقة الحركية في الوضع A :

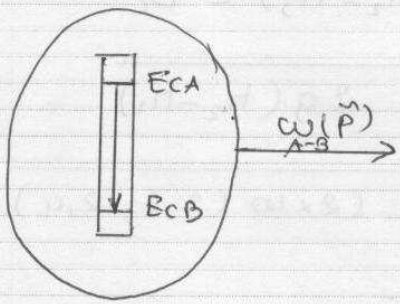
$E_{CA} = \frac{1}{2} m v_A^2$

$E_{CA} = 0,5 \times 0,6 \ (4)^2 = 4,8 \ J$

2- حصيلة الطاقوية للجملة (كرة) بين A و B :




- الجملة المدروسة : كرة
- مرجع الدراسة : سطحي أرضي نعتبره غاليلي
- القوى الخارجية المؤثرة : الثقل $\vec{P}$ .




- معادلة انحفاظ الطاقة :

بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين A و B :

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

$E_{CA} + W_{A-B}(\vec{P}) = E_{CB}$

- أقصى ارتفاع تبلغه الكرة ($h_2$) :

مما سبق :

$E_C + W_{A-B}(\vec{P}) = E_{CB}$

$E_C + mgh = E_{CB}$

$$\frac{1}{2}mv_A^2 - mg(h_2-h_1) = \frac{1}{2}mv_B^2$$

$$\frac{1}{2}m(v_A^2 - v_B^2) = mg(h_2-h_1)$$

$$(v_A^2 - v_B^2) = 2g(h_2-h_1)$$

$$(h_2-h_1) = \frac{(v_A^2 - v_B^2)}{2g}$$

$$h_2 = \frac{v_A^2 - v_B^2}{2g} + h_1$$

$$h_2 = \frac{(4)^2 - (2)^2}{2\times 10} + 2 = 2{,}6\ m$$

ب- سرعة الكرة عند مرورها بمركز السلة C:

بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة كرة، بين B و C:

$$E_B + \underbrace{E}_{\text{مكتسبة}} - \underbrace{E}_{\text{مقدمة}} = E_C$$

$$E_{cB} + \underset{B\to C}{\omega}(\vec{P}) = E_{cc}$$

$$\frac{1}{2}mv_B^2 + mgh' = \frac{1}{2}mv_C^2$$

$$v_B^2 + 2gh' = v_C^2$$

من الشكل $h' = h_2 - h_3$ ، ومنه

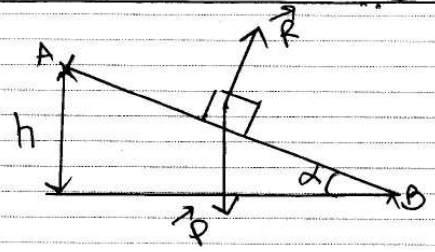
$$v_B^2 + 2g(h_2-h_3) = v_C^2$$

$$v_C = \sqrt{v_B^2 + 2g(h_2-h_1)}$$

$$v_C = \sqrt{(2)^2 + (2\times 10(2{,}6-2{,}4)} = 2{,}83\ m/s$$

# حل التمرين الثاني

1- P- عمل ثقل الكرية أثناء الانتقال من A إلى B:



$$W_{A-B}(\vec{P}) = mgh$$

من الشكل:

$$\sin\alpha = \frac{h}{AB} \rightarrow h = AB.\sin\alpha$$

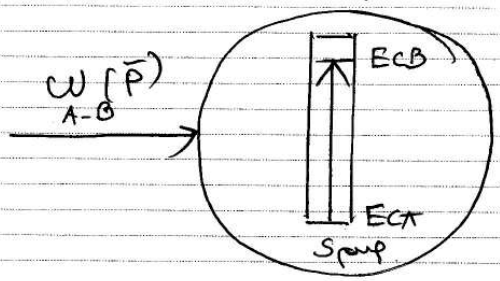
ومنه:

$$W_{A-B}(\vec{P}) = mg.AB.\sin\alpha$$

$$W_{A-B}(\vec{P}) = 0,2 \times 10 \times 2.\sin 30° = 1\ J$$

ب- محفظ الحصيلة الطاقوية:

- الجملة المدروسة: جسم (S)
- مرجع الدراسة: سطحي أرضي نعتبره غاليلي
- القوى الخارجية المؤثرة: $\vec{P}$ ، $\vec{R}$.




- معادلة انحفاظ الطاقة:

بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة وبالاعتماد على محفظ الحصيلة الطاقوية:

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

$$E_{CA} + W_{A-B}(\vec{P}) = E_{CB}$$

$$\boxed{W_{A-B}(\vec{P}) = E_{CB}}$$

ج- سرعة الكرة عند B:

وجدنا سابقا:

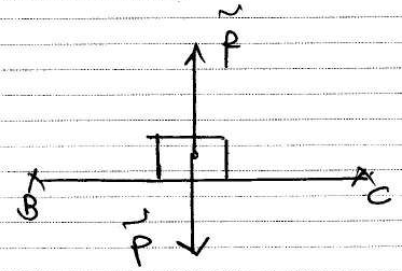
$$W_{A-B}(\vec{P}) = E_{CB}$$

ومنه:

$$W(\vec{P}) = \frac{1}{2}m v_B^2 \rightarrow v_B = \sqrt{\frac{2W(\vec{P})}{m}}$$

$$v_B = \sqrt{\frac{2 \times 1}{0,1}} = 4,47\ m/s$$

- سرعة الكرة عند C:

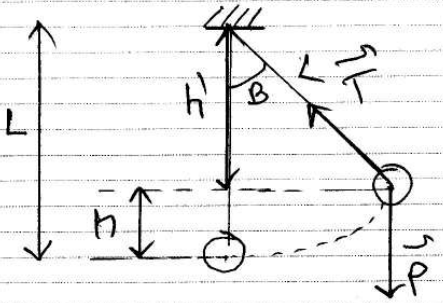


أثناء انتقال الكرة من B إلى C لا توجد قوة تعيق حركتها وبالتالي تحافظ على سرعتها التي تكسبها عند B . إذن:

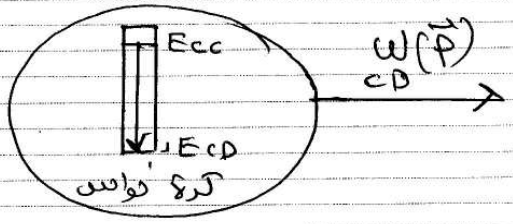
**حسب مبدأ العطالة**

$v_C = v_B = 4{,}47\ m/s$.

4- P- محطط الحصيلة الطاقوية بين C و D:




- الجملة المدروسة: (كرة نواس)
- مرجع الدراسة: سطحي أرضي نعتبره غاليلي
- القوى الخارجية المؤثرة $\vec{P}$ ، $\vec{T}$ .




معادلة انحفاظ الطاقة:

بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين C و D وبالاعتماد على محطط الحصيلة الطاقوية:

$$E_C + \underbrace{E}_{\text{مكتسبة}} - \underbrace{E}_{\text{محولة}} = E_D$$

$$E_{cc} - |W_{c-D}(\vec{P})| = E_{CD}^{\nearrow 0}$$

$$\boxed{E_C - |W_{c-D}(\vec{P})| = 0}$$

ج- قيمة B:

وحدنا سابقا:

$$E_{cc} - |W(\vec{P})| = 0$$

$$\frac{1}{2}mv_C^2 - |-mgh| = 0$$

$$\frac{1}{2}m v_C^2 - mgh = 0$$

$$v_C^2 - 2gh = 0$$

من الشكل:

$$\begin{cases} h = L - h' \\ \cos B = \frac{h'}{L} \rightarrow h' = L\cos B \end{cases}$$

ومنه :

$$h = L - L\cos\beta = L(1-\cos\beta)$$

يصبح لدينا :

$$v_C^2 - 2gL(1-\cos\beta) = 0$$

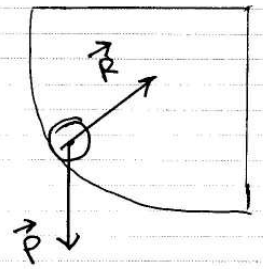
$$\frac{v_C^2}{2gL} = 1-\cos\beta \rightarrow \cos\beta = 1 - \frac{v_C^2}{2gL}$$

$$\cos\beta = 1 - \frac{(4{,}47)^2}{2\times 10\times 1} = 0 \rightarrow \beta = 90^\circ$$

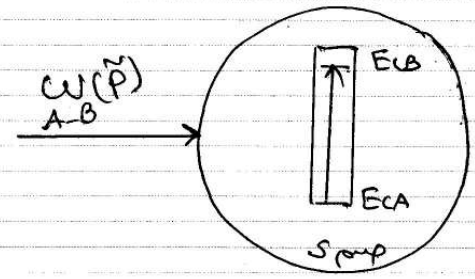
## حل التمرين الثالث

1- مخطط الحصيلة الطاقوية للجملة جسم (S) أثناء الانتقال من A إلى B :

- الجملة المدروسة : جسم (S)
- القوى الخارجية : $\vec{P}$ ، $\vec{R}$




- $W_{A-B}(\vec{P}) > 0$
- $W_{A-B}(\vec{R}) < 0$




- معادلة انحفاظ الطاقة :

بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين A و B :

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

$$E_{cA} + W_{A-B}(\vec{P}) = E_{cB} \rightarrow \boxed{W_{A-B}(\vec{P}) = E_{cB}}$$

2- سرعة الجسم (S) عند B :

من معادلة انحفاظ الطاقة السابقة :

$$W_{A-B}(\vec{P}) = E_{cB}$$

$$mgh = \frac{1}{2}mv_B^2$$

$2gh = v_B^2$

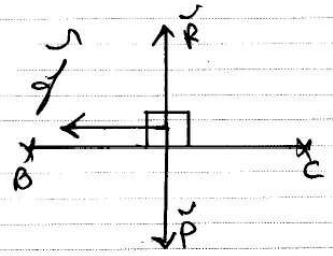
ومنه $h = R$ : من الشكل

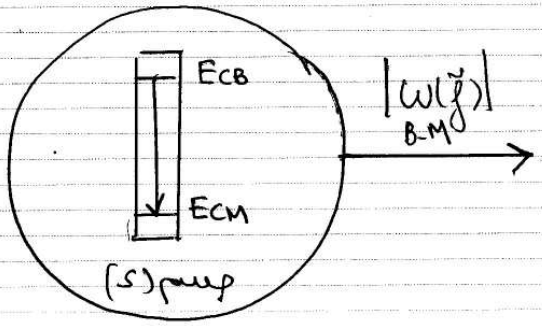
$$2gR = v_B^2 \longrightarrow R = \frac{v_B^2}{2g}$$

3- p- مخطط الحصيلة الطاقوية:

- الجملة المدروسة: جسم (S)

- القوى الخارجية: $\vec{P}$ ، $\vec{f}$ ، $\vec{R}$




- معادلة انحفاظ الطاقة بين B و M :

بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين B و M :

$$E_B + E_{\text{حركية}} - E_{\text{مقدمة}} = E_M$$

$$\boxed{E_{cB} - |W(\vec{f})| = E_{cM}}$$

ب- اثبات أن $v^2 = v_B^2 - \frac{2fx}{m}$ :

مما سبق:

$$E_{cB} - |W(\vec{f})| = E_{cM}$$

$$\frac{1}{2}mv_B^2 - |-f.BM| = \frac{1}{2}mv^2$$

$$\frac{1}{2}mv_B^2 - f.x = \frac{1}{2}mv^2$$

$$mv_B^2 - 2f.x = mv^2$$

$$mv^2 = mv_B^2 - 2fx$$

$$\boxed{v^2 = v_B^2 + \frac{2fx}{m}}$$

د - قيمتي $f$ و $v_B$:

- بيانيا:

المنحنى $v^2 = f(x)$ هو مستقيم لا يشمل المبدأ معادلته من الشكل:

$$v^2 = ax + b$$

- نظريا ومماسيف:

$$v^2 = -\frac{2f}{m}x + v_B^2$$

بالطريقة:

- $-\frac{2f}{m} = a \rightarrow f = -\frac{ma}{2}$
- $v_B^2 = b \rightarrow v_b = \sqrt{b}$

من البيان:

- $a = -\frac{4 \times 2}{4 \times 2} = -1$
- $b = 2.5 = 10$

أ.ت:

- $f = -\frac{1(-1)}{2} = 0,5N$
- $v_b = \sqrt{10} = 3,16 m/s$

- قيمة $R$:

من مبرهنة $R$ السابقة:

$$R = \frac{v_B^2}{2g} = \frac{(3,16)^2}{2 \times 10} = 0,5\ m$$

تمنياتي لكم التوفيق و النجاح