الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم – الخروب

إمتحان تجريبي في مادة العلوم الفيزيائية

الشعب : العلوم التجريبية و الرياضية

الأقسام : 3 ع ت ، ر ، ت ر المدة : 3 ساعات الأستاذ : فرقاني فارس

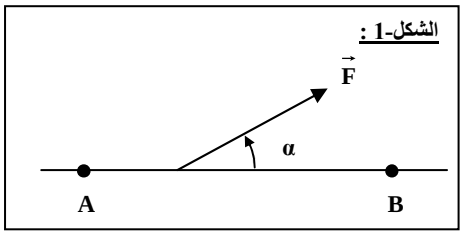
المحتوى المعرفي : تطور حملة ميكانيكية (مكتسبات قبلية) . **Sujet : 3AS 05 - 02**

تاريخ آخر تحديث : 2011/03/08 السنة الدراسية : 2011/2010

التمرين الأول : (*)

1- يتحرك جسم M كتلته m ، أفقيا من موضع A إلى موضع B على مسار مستقيم تحت تأثير قوة $\vec{F}$ تصنع زاوية α مع شعاع الانتقال شدتها $F = 20\ N$ (الشكل-1) .

الشكل-1 :

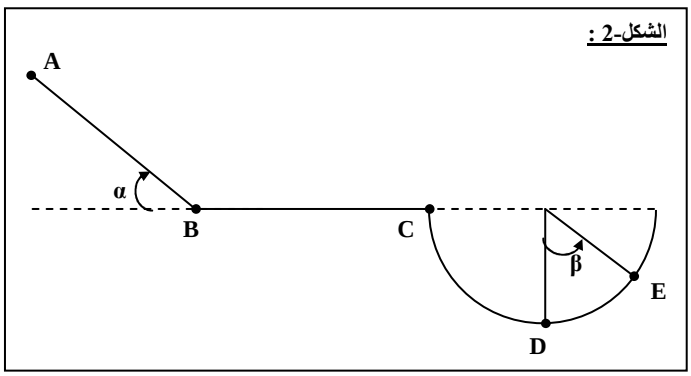


أحسب عمل القوة $\vec{F}$ عندما ينتقل الجسم M مسافة $d = 5\ m$ من الموضع A إلى الموضع B في الحالات التالية :

- القوة $\vec{F}$ تصنع زاوية $\alpha = 30^0$ مع شعاع الانتقال في الإتجاه الموافق لجهة الحركة .
- القوة $\vec{F}$ أفقية في جهة الحركة .
- القوة $\vec{F}$ أفقية معاكسة لجهة الحركة .
- القوة $\vec{F}$ تعمل زاوية $\alpha = 120^0$ معاكسة لجهة الحركة .

2- يتحرك جسم M كتلته $m = 2\ kg$ بدون أي احتكاك على المسار ABCDEF الموضح في (الشكل-2) التالي :

الشكل-2 :



أ- أحسب عمل الثقل في الحالات التالية :

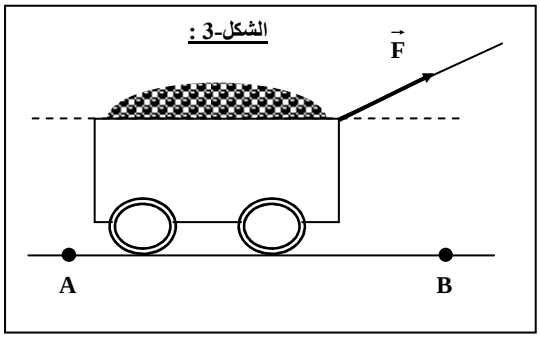
- عند الإنتقال من الموضع A إلى الموضع B .
- عند الإنتقال من الموضع B إلى الموضع C .
- عند الإنتقال من الموضع C إلى الموضع D .
- عند الإنتقال من الموضع D إلى الموضع E .

ب- استنتج عمل الثقل أثناء الإنتقال من الموضع A إلى الموضع B .

يؤخذ : $AB = 10\ m$ ، $R = 8\ m$ ، $g = 10\ N/m$ ، $\alpha = 30°$ ، $\beta = 60°$.

3- عربة صغيرة محملة بالفحم ، تجر على خط مستقيم بواسطة حبل يصنع زاوية $\alpha = 60^0$ ، مع الأفق (الشكل) و ذلك ببذل قوة $\vec{F}$ ثابتة شدتها $400\ N$ (الشكل-3) ، العربة تتحرك بسرعة ثابتة قدرها $v = 2\ m/s$.

الشكل-3 :

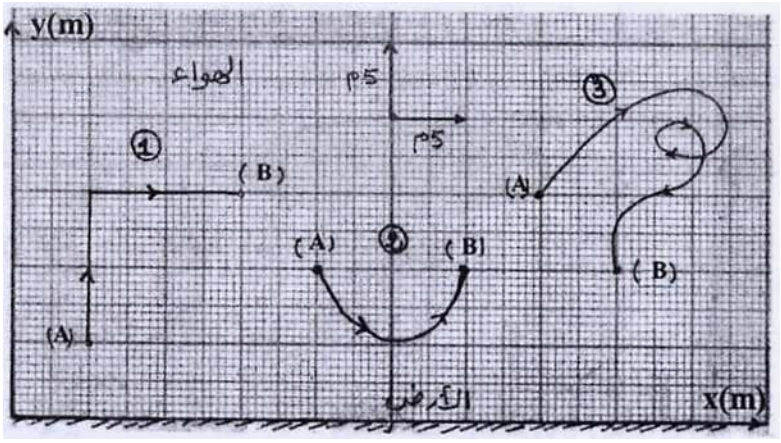


أ- أكتب عبارة الاستطاعة بدلالة F ، v ، α .

ب- إذا علمت أن الإستطاعة المبذولة أثناء الجر هي 1200W .أحسب عمل قوة الجر $\vec{F}$ أثناء الانتقال AB الذي يتم خلال زمن قدره 20 s .

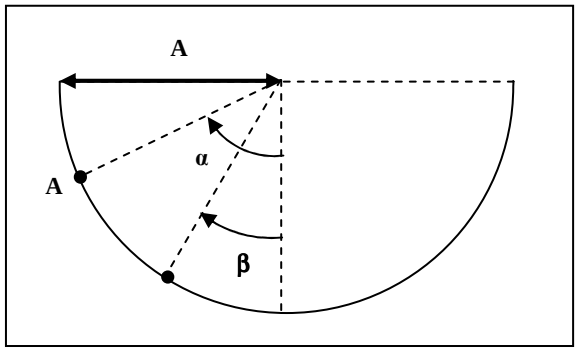
التمرين الثاني : (**)

1- إن الشكل المجاور يظهر المسارات (1) ، (2) ، (3) بين نقطتين A و B لحركة كرية كتلتها m = 100 g .

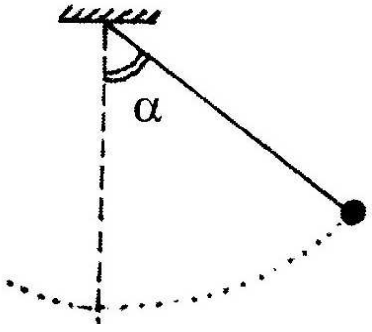


أحسب عمل ثقل الكرية في المسارات المذكورة . (يعطى $g = 10\ m/s^2$)

2- تتدحرج كرة صغيرة ثقلها $\vec{P}$ نعتبرها نقطة مادية ، على مسار دائري نصف قطره R .



أوجد عبارة عمل الثقل بدلالة الزاويتين α ، β الموضحتين على الشكل عندما تنتقل الكرة من الموضع A إلى الموضع B .



3- نواس بسيط يتكون من جسم نقطي (S) كتلته m = 25 g معلق بخيط عديم الامتطاط ومهمل الكتلة طوله L = 40 cm .

يزاح هذا النواس كما في الشكل عن وضع توازنه في الشاقول بزاوية $\alpha = 60°$ ثم يترك لحاله دون سرعة ابتدائية .

- أحسب سرعة الجسم (S) عند مروره بوضع التوازن . ($g = 10\ m/s^2$)

التمرين الثالث : (**)

رصاصة كتلتها m = 7 g تقذف شاقوليا من الموضع A نحو الأعلى بسرعة $v_1 = 200\ m/s$.

1- أحسب الطاقة الحركية للرصاصة لحظة قذفها .

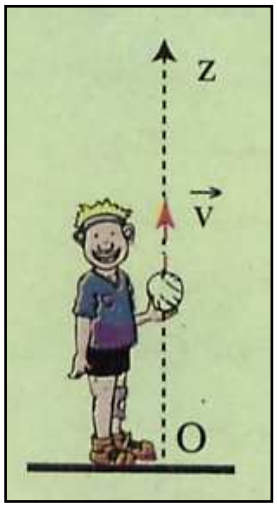
2- بإهمال تأثير الهواء على الرصاصة ، أوجد أقصى ارتفاع تبلغه الرصاصة بالنسبة لموضع قذفها .

3- إذا علمت أن الارتفاع الحقيقي الذي بلغته الرصاصة هو h' = 1.2 Km . أوجد شدة قوة الاحتكاك المعاكسة للحركة و التي يؤثر بها الهواء على الرصاصة باعتبار أن هذه القوة ثابتة .

يعطى : g = 10 N/Kg .

التمرين الرابع : (**)

من النقطة A تقع على ارتفاع $h_1 = 1.2\ m$ من سطح الأرض ، يقذف طفل كرة كتلتها $m = 400\ g$ شاقوليا نحو الأعلى بسرعة $v_A = 4\ m/s$ ، تمر بالنقطة B التي ترتفع عن سطح الأرض بمقدار $h_2 = 1.5\ m$ ، ثم بالنقطة C التي تبعد عن سطح الأرض بمقدار h_3 و التي تغير فيها الكرة جهة حركة راجعة باتجاه الأرض ، تمر مرة ثانية من موضع القذف A لتسقط في النهاية على سطح الأرض في النقطة D .



1- أحسب الطاقة الكامنة للجملة (كرة + أرض) عند المواضع A ، B ، D باعتبار الوضع المرجعي لحساب الطاقة الكامنة :

أ- منطبق على الأرض .

ب- منطبق على المستوي الأفقي المار من النقطة A . (نعتبر $g = 10\ m/s^2$) .

2- نعتبر الجملة (كرة + أرض) كما نعتبر المستوي المرجعي لحساب الطاقة الكامنة منطبق على سطح الأرض . (تهمل كل قوى الاحتكاك)

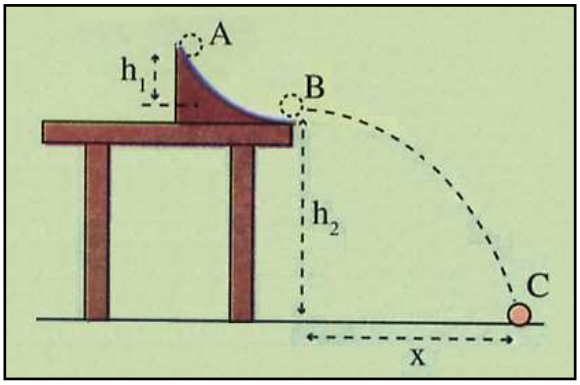
أ- أوجد ما هو أقصى ارتفاع تبلغه الكرة بالنسبة للأرض .

جـ- أحسب سرعة الكرة لحظة ملامستها سطح الأرض .

التمرين الخامس : (**)

نترك كرية صغيرة نعتبرها نقطية كتلتها $m = 10g$ تتدحرج بدون سرعة ابتدائية من أعلى زالقة (الوضع A) مثبتة على طاولة . ارتفاع الزالقة و الطاولة هما على التوالي : $h_1 = 20\ cm$ ، $h_2 = 90\ cm$.

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



1- أحسب سرعة الكرية لحظة خروجها من الزالقة (الوضع B) .
2- أحسب سرعة الكرية لحظة لمسها سطح الأرض (الوضعC) في الحالتين التاليتين :
ب- المستوي المرجعي لحساب الطاقة الكامنة الثقالية مار من C
أ- المستوي المرجعي لحساب الطاقة الكامنة الثقالية مار من B .
جـ- استنتج إن كانت السرعة تتغير بتغير الوضع المرجعي لحساب الطاقة الكامنة أم لا .

** الأستاذ : فرقاني فارس **
ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم
الخروب - قسنطينة
Fares_Fergani@yahoo.Fr
Tel : 0771998109

نرجو إبلاغنا عن طريق البريد الإلكتروني بأي خلل في الدروس أو التمارين و حلولها .
وشكرا مسبقا

لتحميل نسخة من هذا الموضوع و للمزيد . أدخل موقع الأستاذ :

sites.google.com/site/faresfergani

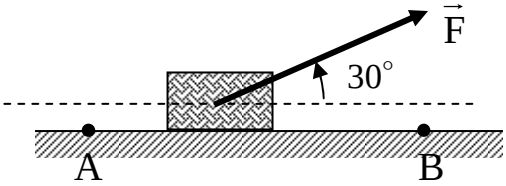
أجوبة مفصلة

Sujet : 3AS 05 - 02 المحتوى المعرفي : تطور جملة ميكانيكية .

التمرين الأول : (*)

1- عمل القوة $\vec{F}$:

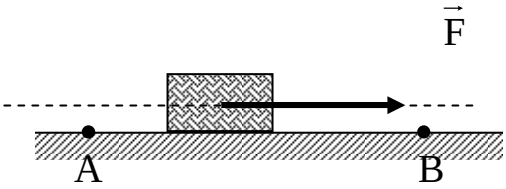
- القوة $\vec{F}$ تصنع الزاوية $\alpha = 30°$ في جهة الحركة :



$W_{A-B}(\vec{F}) = F \cdot AB \cos 60°$

$W_{A-B}(\vec{F}) = 20 \cdot 5 \cdot 0.5 = 50\ J$

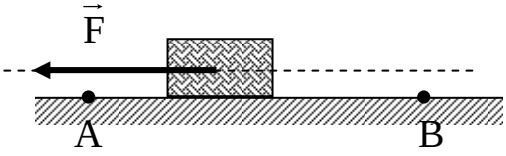
- القوة $\vec{F}$ أفقية في جهة الحركة :



$W_{A-B}(\vec{F}) = F \cdot AB$

$W_{A-B}(\vec{F}) = 20 \cdot 5 = 100\ J$

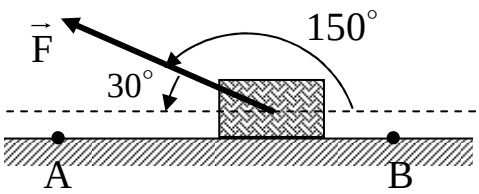
- القوة $\vec{F}$ أفقية في معاكسة لجهة الحركة :



$W_{A-B}(\vec{F}) = -F \cdot AB$

$W_{A-B}(\vec{F}) = -20 \cdot 5 = -100\ J$

- القوة $\vec{F}$ تصنع الزاوية $\alpha = 120°$ و معاكسة لجهة الحركة :

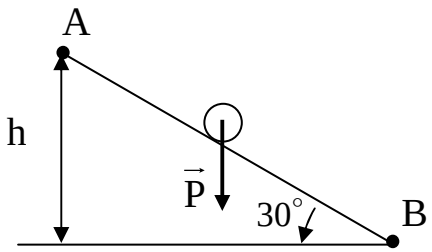


$W_{A-B}(\vec{F}) = F \cdot AB \cos 120^\circ$

$W_{A-B}(\vec{F}) = 20 \cdot 5 \cdot (-0.5) = -50\ J$

2- عمل الثقل :

الانتقال (A → B) :



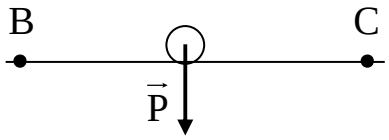
$W_{A-B}(\vec{P}) = m\ g\ h$

$\sin\alpha = \dfrac{h}{AB} \rightarrow\ h = AB \sin\alpha$

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

$W_{A-B}(\vec{P}) = 2 \cdot 10 \cdot 10 \cdot \sin 30° = 100\ J$

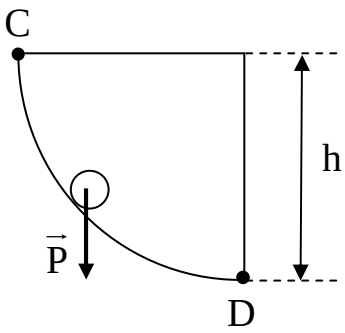
الانتقال (B → C) :



في هذه الحالة قوة الثقل $\vec{P}$ عمودية على شعاع الانتقال و بالتالي يكون :

$W_{B-C}(\vec{P}) = 0$

الانتقال (C → D) :



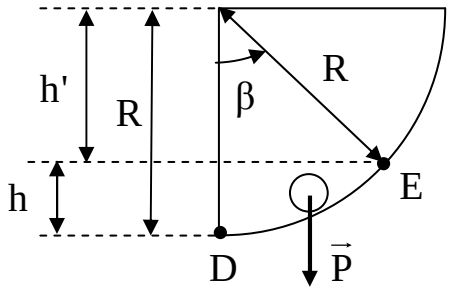
$W_{C-D}(\vec{P}) = m\ g\ h$

$h = R$

$W_{C-D}(\vec{P}) = m\ g\ R$

$W_{C-D}(\vec{P}) = 2 \cdot 10 \cdot 8 = 160\ J$

الانتقال (D →E) :



$W_{D-E}(\vec{P}) = - m g h$

$h = R – h'$

$\cos\beta = \frac{h'}{R} \rightarrow h' = R \cos\beta$

$h = R - R\cos\beta \rightarrow h = R(1 - \cos\beta)$

$W_{D-E}(\vec{P}) = - m g R (1 - \cos 60°)$

$W_{D-E}(\vec{P}) = -2.10.8\ (1 - 0.5) = -80\ J$

3- أ- عبارة الاستطاعة بدلالة F ، v ، α :

$$P = \frac{W_{A-B}(\vec{F})}{\Delta t} = \frac{F\ AB\cos\alpha}{\Delta t} = F\frac{AB}{\Delta t}\cos\alpha = F\ v\cos\alpha$$

ب- عمل القوة $\vec{F}$:

$$P = \frac{W_{A-B}(\vec{F})}{\Delta t} \rightarrow W_{A-B}(\vec{F}) = P.\Delta t$$

$W_{A-B}(\vec{F}) = 1200.20 = 2.4.10^4\ J$

التمرين الثاني :

1- عمل ثقل الكرية :

المسار (1) :

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

$h = 10\ m$

$W_{A-B}(\vec{P}) = -0.1.10.10 = -10\ J$

المسار (2) :

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

$h = 0 \rightarrow W_{A-B}(\vec{P}) = 0$

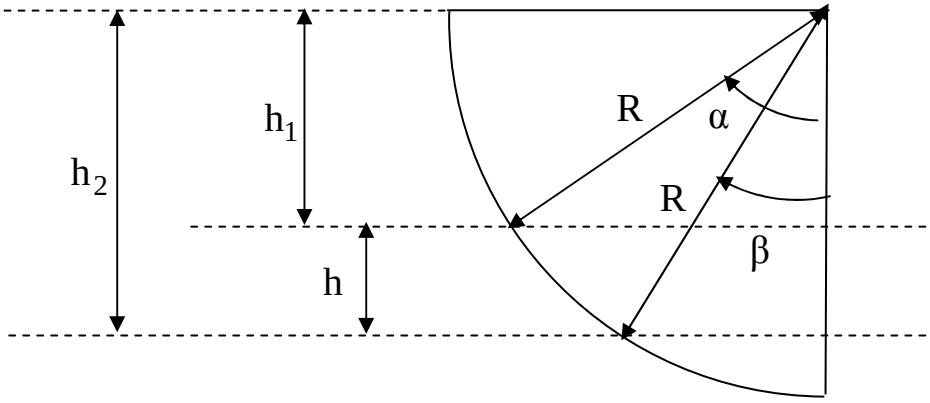
المسار (3) :

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

$h = 5\ m$

$W_{A-B}(\vec{P}) = 0.1.10.5 = 5\ J$

2- عبارة عمل الثقل بدلالة α، β :



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

$h = h_2 - h_1$

لدينا :

$$\cos\alpha = \frac{h_1}{R} \rightarrow \quad h_1 = R\cos\alpha$$

$$\cos\beta = \frac{h_2}{R} \rightarrow \quad h_2 = R\cos\beta$$

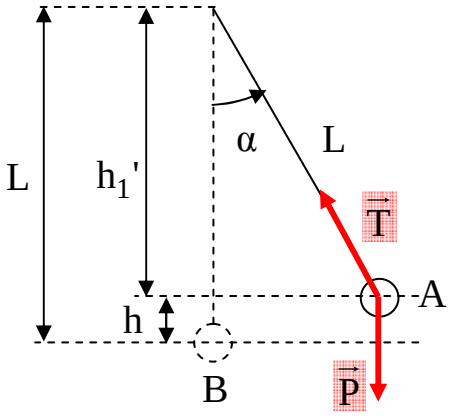
ومنه يصبح :

$h = R\cos\beta - R\cos\alpha = R(\cos\beta - \cos\alpha)$

بالتعويض في عبارة العمل نجد :

$$W_{A-B}(P) = m\,g\,R(\cos\beta - \cos\alpha)$$

3- سرعة الجسم عند مروره بوضع التوازن :



- الجملة المدروسة : جسم (S) .
- مرجع الدراسة : سطحي أرضي نعتبره غاليلي .
- القوة الخارجية المؤثرة : الثقل $\vec{P}$ ، توتر الخيط $\vec{T}$.
- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين الموضعين A و B :

$E_A + E_{مكتسبة} - E_{مقدمة} = E_B$

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

- $E_{CA} = 0 \quad (v_A = 0)$
- $W_{A-B}(\vec{P}) = m\,g\,h$

$h = L - h' = L - L\cos\alpha = L(1 - \cos\alpha)$

$W_{A-B}(\vec{P}) = m\,g\,L(1-\cos\alpha)$

يمكن أيضا الحصول على عبارة $W_{A-B}(\vec{P})$ باعتبار $\alpha = 0 \rightarrow \cos\alpha = 0$ و تعويضها في عبارة $W_{A-B}(\vec{P})$ المتحصل عليها سابقا .

- $W_{A-B}(\vec{T}) = 0$ ($\vec{T}$ مار من مركز الدوران)

يصبح لدينا :

$$m\,g\,L(1-\cos\alpha) = \frac{1}{2}m\,v_B^2$$

$$v_B = \sqrt{2\,g\,L(1-\cos\alpha)}$$

$$v_B = \sqrt{2\,.10.0.4(1-\ 0.5)} = 2\ m/s$$

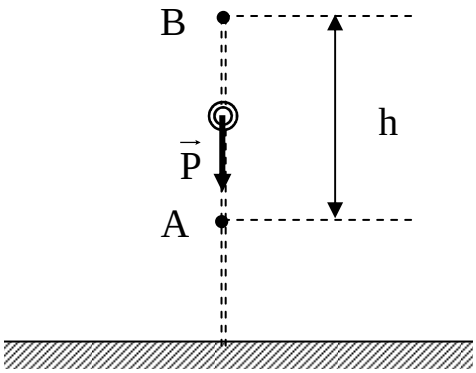
التمرين الثالث:

1- الطاقة الحركية للرصاصة لحظة قذفها :

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

$$E_{CA} = 0.5\ .7.10^{-3}\,(200)^2 = 140\ J$$

2- أقصى ارتفاع تبلغه الرصاصة بالنسبة لموضع قذفها :



- الجملة المدروسة : رصاصة .
- مرجع الدراسة : سطحي أرضي نعتبره غاليلي .
- القوة الخارجية المؤثرة : الثقل $\vec{P}$.
- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين الموضعين A و B حيث A موضع القذف و B موضع الرصاصة عند بلوغها أقصى ارتفاع .

$E_A + E_{مكتسبة} - E_{مقدمة} = E_B$

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

- $E_{CA} = \frac{1}{2} m v^2$
- $W_{A-B}(\vec{P}) = - m g h$
- $E_{CB} = 0 \qquad (v_B = 0)$

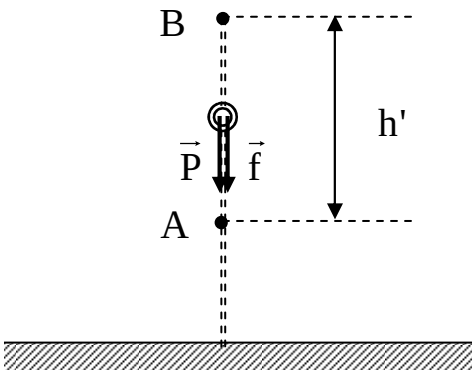
يصبح لدينا :

$$\frac{1}{2} m v_A{}^2 - m g h = 0$$

$$\frac{1}{2} m v_A{}^2 = m g h \rightarrow \quad h = \frac{v_A{}^2}{2g}$$

$$h = \frac{(200)^2}{2 \times 10} = 2000m = 2km$$

3- شدة قوة الاحتكاك :



- الجملة المدروسة : رصاصة .
- مرجع الدراسة : سطحي أرضي نعتبره غاليلي .
- القوة الخارجية المؤثرة : الثقل $\vec{P}$ ، قوة الاحتكاك $\vec{f}$.
- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين الموضعين A و B حيث A موضع القذف و B موضع الرصاصة عند بلوغها أقصى ارتفاع .

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

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

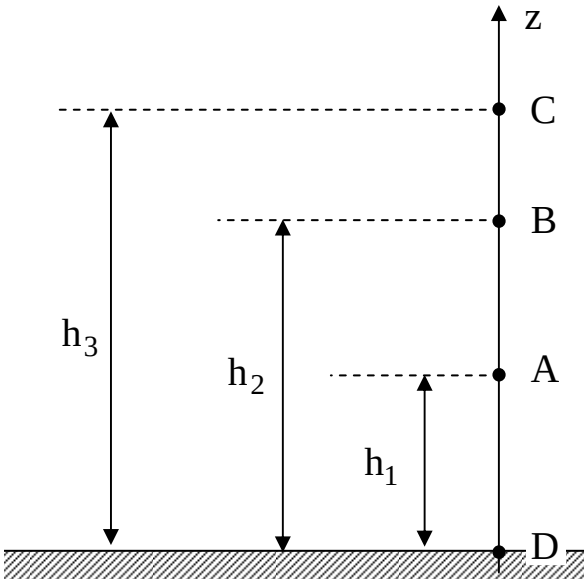
$$\frac{1}{2} m v_A{}^2 - m g h' - f \; AB = 0$$

$$\frac{1}{2} m v_A{}^2 - m g h' = f \; AB \rightarrow \quad f = \frac{m(\frac{1}{2} v_A{}^2 - g h')}{h'} \qquad (AB = h' = 1.2 \; . \; 10^3 \; m)$$

$$f = \frac{7.10^{-3} \; . \; ((\frac{1}{2}(200)^2) - (10.1.2.10^3))}{1.2.10^3} = 4.66.10^{-2} \; N$$

التمرين الرابع :

1- حساب الطاقة الكامنة :



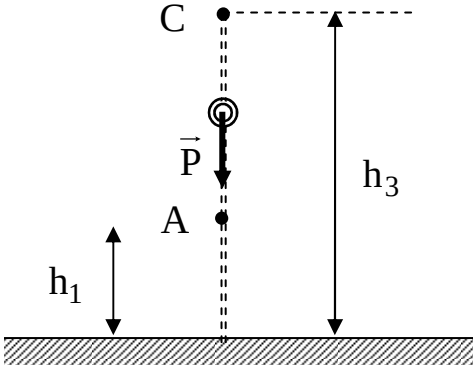
أ- المستوي المرجعي لحساب الطاقة الكامنة يكون منطبق على سطح الأرض (مار من D) :

- $E_{PPA} = m\ g\ z_A = m\ g\ h_1 = 0.4 \cdot 10 \cdot 1.2 = 4.8\ J$
- $E_{PPB} = m\ g\ z_B = m\ g\ h_2 = 0.4 \cdot 10 \cdot 1.5 = 6\ J$
- $E_{PPD} = m\ g\ z_D = 0$ (لأنها تقع على المستوى المرجعي $z_D = 0$)

ب- المستوي المرجعي لحساب الطاقة الكامنة يكون مار من A:

- $E_{PPA} = m\ g\ z_A = 0$ (لأنها تقع على المستوى المرجعي $z_A = 0$)
- $E_{PPB} = m\ g\ z_B = m\ g\ (h_2 - h_1) = 0.4 \cdot 10 \cdot (1.5 - 1.2) = 1.2\ J$
- $E_{PPD} = m\ g\ z_D = 0 = m\ g\ (-\ h_1) = 0.4 \cdot 10 \cdot (-1.2) = -\ 4.8\ J$

2- أقصى ارتفاع تبلغه الكرة بالنسبة للأرض :



- الجملة المدروسة : (كرة + أرض) .
- مرجع الدراسة : سطحي أرضي نعتبره غاليلي .
- لا توجد قوى خارجية مؤثرة على الجملة .
- نعتبر سطح الأرض مرجعا لحساب الطاقة الكامنة الثقالية .
- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين الموضع A و الموضع C حيث A موضع القذف و C موضع الكرة عند بلوغها أقصى ارتفاع .

$E_A + E_{مكتسبة} - E_{مقدمة} = E_C$

$E_{CA} + E_{PPA} + 0 = E_{CC} + E_{PPC}$

- $E_{CA} = \frac{1}{2} m v_A^2$
- $E_{PPA} = m g h_1$
- $E_{CC} = 0 \qquad (v_C = 0)$
- $E_{PPC} = m g h_3$

يصبح لدينا :

$$\frac{1}{2} m v_A^2 + m g h_1 = 0 + m g h_3$$

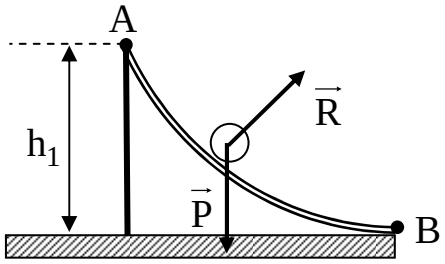
$$v_A^2 + 2 g h_1 = 2 g h_3$$

$$h_3 = \frac{v_A^2 + 2 g h_1}{2 g}$$

$$h_3 = \frac{(4)^2 + 2.10.1.2}{2.10} = 2 m$$

التمرين الخامس :

1- سرعة الكرية لحظة خروجها من الزالقة :



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

$E_A + E_{مكتسبة} - E_{مقدمة} = E_B$

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

- $E_{CA} = 0 \qquad (v_A = 0)$
- $E_{PPA} = m g h_1$
- $W_{A-B}(\vec{R}) = 0$ ($\vec{R}$ تمر من مركز الدوران)
- $E_{CB} = \frac{1}{2} m v_B^2$

- $E_{PPB} = 0$

يصبح لدينا :

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

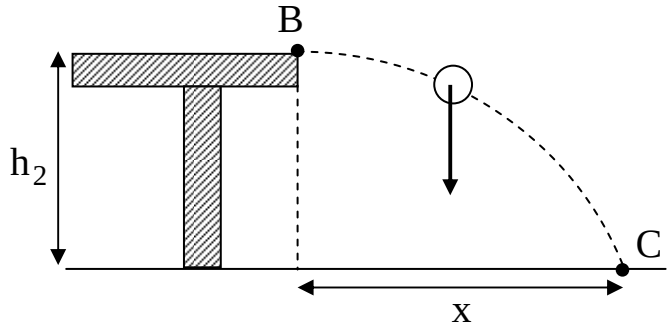
$$g h_1 = \frac{1}{2} v_B^2$$

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

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

2- سرعة الكرة عند ملامستها الأرض :

الحالة الأولى : المستوي المرجعي لحساب الطاقة الكامنة الثقالية هو سطح الأرض .



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

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

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

- $E_{CB} = \frac{1}{2} m v_B^2$
- $E_{PPB} = m g h_2$
- $E_{CC} = \frac{1}{2} m v_C^2$
- $E_{PPC} = 0$

يصبح لدينا :

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

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

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

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 .
- نعتبر المستوي الأفقي المار من B مرجعا لحساب الطاقة الكامنة الثقالية .
- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين الموضعين B و C :

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

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

- $E_{CB} = \frac{1}{2} m v_B^2$
- $E_{PPB} = 0$
- $E_{CC} = \frac{1}{2} m v_C^2$
- $E_{PPC} = m g (-h_2)$

يصبح لدينا :

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

$$2 v_B^2 = v_C^2 - 2 g h_2$$

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

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

جـ- تغير السرعة بتغير المرجع :

من خلال ما تحصلنا عليه في الحالتين السابقتين يمكن القول أن سرعة متحرك لا تتعلق بمرجع الدراسة ، و إنما تتعلق بالموضع الابتدائي و النهائي .

** الأستاذ : فرقاني فارس **
ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم
الخروب - قسنطينة
Fares_Fergani@yahoo.Fr
Tel : 0771998109

نرجو إبلاغنا عن طريق البريد الإلكتروني بأي خلل في الدروس أو التمارين و حلولها .
وشكرا مسبقا

لتحميل نسخة من هذا الموضوع و للمزيد . أدخل موقع الأستاذ :

sites.google.com/site/faresfergani