الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

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

اختبار الثلاثي الأول للسنة ثانية ثانوي — الأستاذ فرقاني فارس

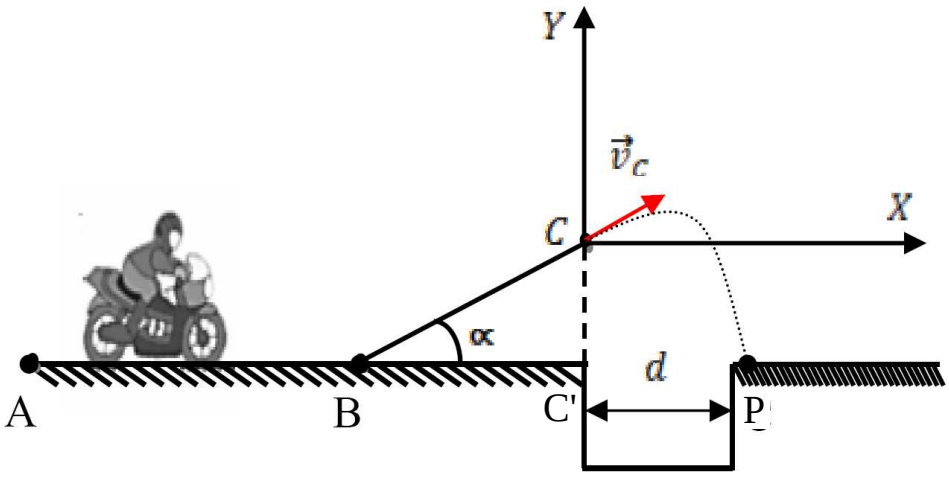
الشعب : علوم تجريبية ، رياضيات ، تقني رياضي — السنة الدراسية : **2023/2022**

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

الموضوع 2 ثا - 11

التمرين الأول : (U02-Ex37)

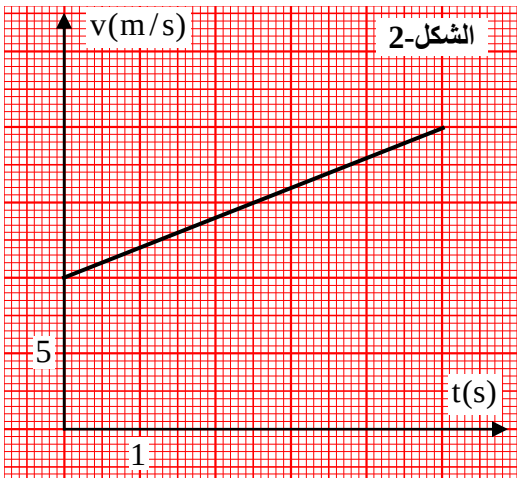
يعتبر القفز على الخنادق بواسطة الدراجات النارية أحد التحديات التي تواجه المجازفين . يتكون مسلك المجازفة من مسار مستقيم أفقي AB و آخر BC يميل عن الأفق بزاوية $\alpha = 10°$ و خندق عرضه $d = 40\ m$ (الشكل–1) .



ننمذج الجملة (دراج + دراجة) بجسم صلب كتلته $m = 170\ kg$ ، تعطى $g = 10\ N/kg$.

1– تمر الجملة (S) بالموضع A في اللحظة $t = 0\ s$ و في اللحظة $t_1 = 5\ s$ تمر من الموضع B ، يمثل بيان (الشكل–2) تغيرات سرعة الجملة (S) بدلالة الزمن .

اعتمادا على البيان:



أ– حدد طبيعة الحركة .

ب–أحسب المسافة المقطوعة AB .

جـ– قيمة السرعة v_B .

2– تخضع الجملة في الجزء BC لقوة دفع المحرك $\vec{F}$ و قوة احتكاك شدتها $f = 500\ N$. القوتان ثابتتان و موازيتان للمسار BC حيث $BC = 56{,}3\ m$. تصل الجملة إلى الموضع C بسرعة $v_C = 25\ m/s$.

أ- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة . أوجد شدة القوة $\vec{F}$.

ب- حدد خصائص شعاع السرعة $\vec{v}_C$.

3- تغادر الجملة (S) الموضع C لتسقط في الموضع P .

أ- حدد طبيعة الحركة على المحور ox .

ب- هل يجتاز الدراج الخندق أم لا ؟ برر إجابتك .علما أن زمن السقوط $t_P = 1,9\ s$.

التمرين الثاني : (U04-Ex23)

1- نترك جسما (S) كتلته $m = 400\ g$ في النقطة A لينزل من السكون دون احتكاك على خط الميل الأعظم لمستوي مائل بزاوية $\alpha = 30°$ عن المستوي الأفقي المار من B .

يعطى: $AB = 1\ m$ ، $g = 10\ N/m$.



أ-أحسب عمل ثقل الجسم (S) أثناء الانتقال من A إلى B .

ب- مثل مخطط الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم S) أثناء هذا الانتقال .

جـ- أكتب معادلة انحفاظ الطاقة أثناء الانتقال AB ثم استنتج سرعة الجسم (S) عند الموضع B .

2- يواصل الجسم (S) الحركة على الطريق الأفقي BC حيث $BC = 1\ m$ و يخضع الجسم (S) خلال هذا الانتقال إلى قوة احتكاك نعتبرها ثابتة و تكافئ قيمتها $f = 0,2\ N$.

أ- أحسب سرعة الجسم (S) في الموضع C .

3- نهمل الاحتكاك على المسار الدائري الواقع في المستوي الشاقولي حيث $R = 0,4\ m$ ، يواصل الجسم (S) حركته على المسار الدائري ، أحسب سرعة الجسم (S) في الموضع D المحدد بالزاوية $\beta = 60°$ ثم استنتج سرعته عند الموضع E .

4- لما يصل الجسم (S) إلى الموضع E يصدم بنابض شاقولي ثابت مرونته $K = 500\ N/m$ فيضغطه بالمقدار x_0 ليتوقف الجسم (S) عند الموضع F .

أ- باعتبار الجملة (جسم + أرض + نابض) ، أكتب معادلة انحفاظ الطاقة بين الموضعين E و F .

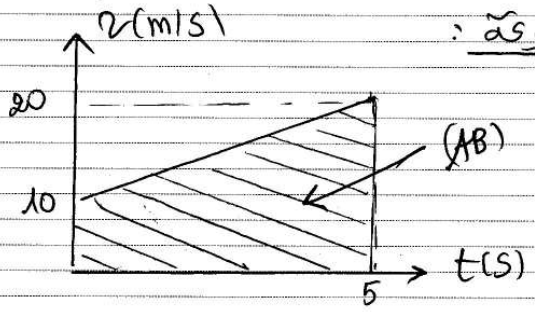
ب-أحسب مقدار الانضغاط الأعظمي للنابض x_0 .

حل التمرين الأول

1- P- طبيعة الحركة :

المنحنى $v(t)$ هو مستقيم معادلته من الشكل $v = at + b$ وحيث أن السرعة متزايدة فالحركة اذن مستقيمة متسارعة بانتظام.

ب- المسافة المقطوعة :



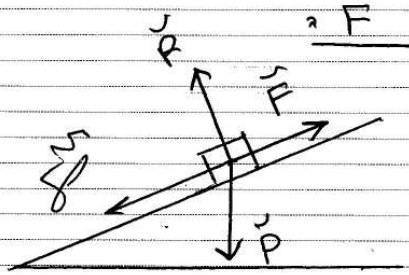
$$AB = \frac{\text{قاعدة} + \text{قاعدة}}{2} \cdot h = \frac{10+20}{2}(5-0) = 75\,m$$

جـ- السرعة عند B :

يبلغ الدراج الموضع B عند اللحظة $t = 5s$ وبالاسقاط في البيان نجد:

$$v_B = 4 \times 5 = 20\,m/s$$

د- P- تمثيل القوة $\vec{F}$:



- الجملة المدروسة : (دراج + دراجته)
- القوى الخارجية : $\vec{P}$ ، $\vec{R}$ ، $\vec{F}$ ، f .
- مرجع الدراسة : سطحي أرضي نعتبره غاليلي
- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين B و C :

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

$$E_{cB} + W_{B\to C}(\vec{F}) - |W_{B\to C}(\vec{P})| - |W_{B\to C}(\vec{f})| = E_{cC}$$

$$\frac{1}{2}mv_B^2 + F.BC - |-mgh| - |-f.BC| = \frac{1}{2}mv_C^2$$

$$\frac{1}{2}mv_B^2 + F.BC - mgh - f.BC = \frac{1}{2}mv_C^2$$

من الشكل:

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

يصبح:

$$\frac{1}{2}mv_B^2 + FBC - mg.BC.\sin\alpha - f.BC = \frac{1}{2}mv_C^2$$

$$F.BC = \frac{1}{2}mv_C^2 - \frac{1}{2}mv_B^2 + mg.BC.\sin\alpha + f.BC$$

$$F.BC = \frac{1}{2}m(v_C^2 - v_B^2) + BC(mg.\sin\alpha + f)$$

$$F = \frac{\frac{1}{2}m(v_C^2 - v_B^2) + BC(mg\sin\alpha + f)}{BC}$$

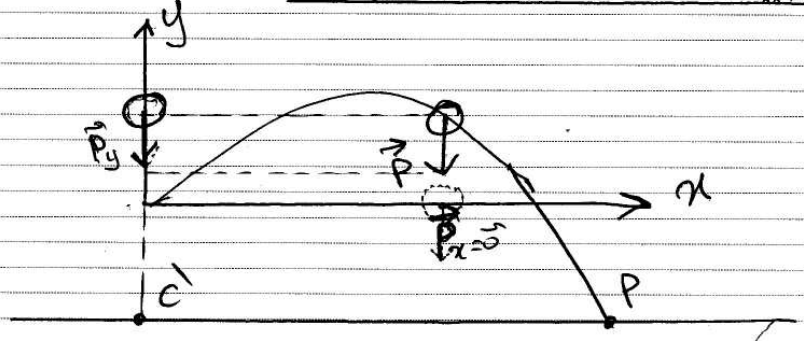
$$F = \frac{0,5.170(25^2 - 20^2) + 56,3(170.10.\sin 10 + 500)}{56,3}$$

$$F = 1134,90\ N$$

ب- خصائص متجهة السرعة عند C:

- نقطة التأثير: الموضع C.
- الجهة: جهة الحركة
- المنحى: يصنع الزاوية $\alpha = 30^\circ$ مع المحور ox.
- الطويلة: $v_C = 25\ m/s$.

3- P- طبيعة الحركة على المحور ox:

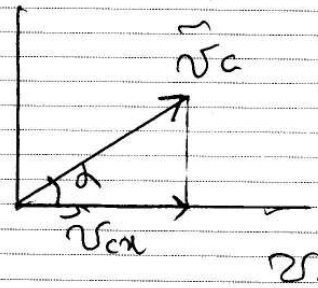


بما أن مركبة القوة الوحيدة المؤثرة $(\vec{P})$ على المحور ox معدومة ومنه مسقط الحركة على المحور ox هي حركة مستقيمة منتظمة.

جـ- امكانية اجتياز الدراج للخندق:

- نحسب $c'P$ واذا كان $c'P \geq d$ فالدراج يجتاز الخندق أم اذا كان $c'P < d$ ، الدراج لا يجتاز الخندق

- مسقط حركة (الدراج ودراجته) على المحور ox مستقيمة منتظمة وبالتالي v_x تبقى في جميع المواضع وعليه نكتب اعتمادا على الشكل المقابل:



$$v_x = v_c \cos\alpha = 25 \cdot \cos 10^\circ = 24{,}62 \text{ m/s}$$

ولدينا:

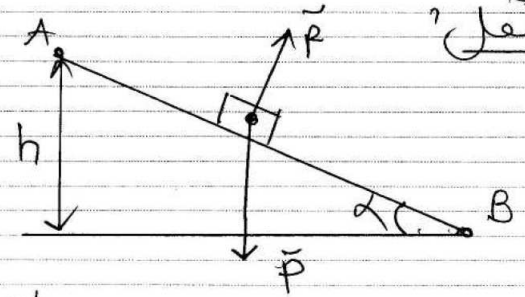
$$v_x = \frac{c'P}{\Delta t} \rightarrow c'P = v_x \cdot \Delta t$$

$$c'P = 24{,}62 \times 1{,}9 = 46{,}78 \text{m} > d$$

اذن الدراج يجتاز الخندق بسلام.

حل التمرين الثاني

أ- عمل قوة الثقل:



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

من الشكل:

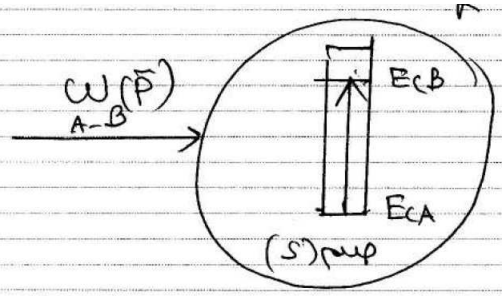
$$\sin\alpha = \frac{h}{AB} \rightarrow h = AB \cdot \sin\alpha$$

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

$$W_{A-B}(\vec{P}) = 0{,}4 \times 10 \times \sin 30^\circ = 2\text{J}$$

ب- مخطط الحصيلة الطاقوية:

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



حـ- معادلة انحفاظ الطاقة:

- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين A و B وبالاعتماد على منحط الحصيلة الطاقوية:

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

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

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

- السرعة عند B:

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

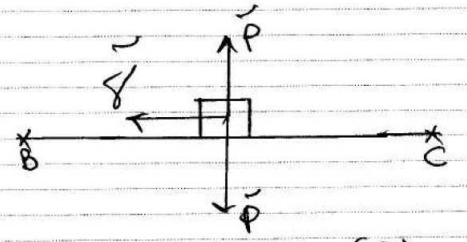
$$mgh = \frac{1}{2} m v_B^2$$

$$2gh = v_B^2$$

$$2g.AB.\sin\alpha = v_B^2 \rightarrow v_B = \sqrt{2.g.AB.\sin\alpha}$$

$$v_B = \sqrt{2.10.1.\sin 30^\circ} = 3,16\ m/s$$

2- قيمة v_C:



- الجملة المدروسة: جسم (S).
- مرجع الدراسة: سطحي أرضي نعتبره غاليلي.
- القوى الخارجية المؤثرة: $\vec{P}$ ، $\vec{R}$ ، $\vec{f}$.
- تطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين B و C:

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

$$E_{CB} - |W(\vec{f})| = E_{CC}$$

$$\frac{1}{2}mv_B^2 - |-f.BC| = \frac{1}{2}mv_C^2$$

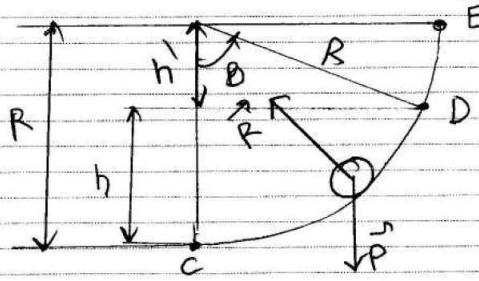
$$\frac{1}{2}mv_B^2 - f.BC = \frac{1}{2}mv_C^2$$

$$mv_B^2 - 2.f.BC = mv_C^2$$

$$v_C = \sqrt{\frac{mv_B^2 - 2f.BC}{m}}$$

$$v_B = \sqrt{\frac{0,4(3,16)^2 - (2\times0,2\times1)}{0,4}} = 3\ m/s$$

3- السرعة عند D:



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

$$E_c + E_{مكتسبة} - E_{مفقودة} = E_D$$

$$E_{cc} - |W_{C-D}(\vec{P})| = E_{cD}$$

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

$$\frac{1}{2}\cancel{m}v_C^2 - \cancel{m}gh = \frac{1}{2}\cancel{m}v_D^2$$

$$v_C^2 - 2gh = v_D^2$$

من الشكل:

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

ومنه

$$h = R - R\cos B = R(1-\cos B)$$

يصبح:

$$v_C^2 - 2gR(1-\cos B) = v_D^2$$

$$v_D = \sqrt{v_C^2 - 2gR(1-\cos B)}$$

$$v_D = \sqrt{3^2 - (2\times10\times0,4(1-\cos60°))} = 2,24\ m/s$$

- قيمة v_E :

بنفس الطريقة السابقة مع أخذ

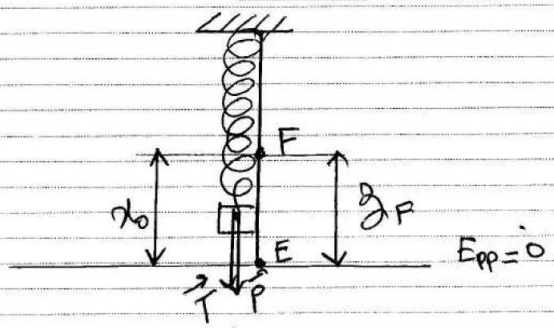
$B = 90^\circ \rightarrow \cos B = 0$

نجد :

$$v_E = \sqrt{v_C^2 - 2gR}$$

$$v_E = \sqrt{(3)^2 - (2 \times 10 \times 0,4)} = 1 m/s$$

4- P- معادلة انحفاظ الطاقة بين E و F



- الجملة المدروسة : (جسم S + أرض + نابض)
- مرجع الدراسة : سطحي أرضي نعتبره غاليلي
- القوى الخارجية : لا توجد
- نعتبر المستوى الأفقي المار من E مرجعا لحساب E_{pp} .
- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين E و F .

$$E_E + E_{\text{مكتسبة}} - E_{\text{محولة}} = E_F$$

$$E_{CE} + \cancel{E_{PPE}}^{0} + \cancel{E_{peE}}^{0} = \cancel{E_{CF}}^{0} + E_{PPF} + E_{PeF}$$

$$E_{CE} = E_{ppF} + E_{peF}$$

ب- مقدار الإضغاط الأعظمي x_0 :

بالإعتماد على معادلة انحفاظ الطاقة السابقة :

$$\frac{1}{2} m v_E^2 = m g z_F + \frac{1}{2} K x_0^2$$

من الشكل : $z_F = x_0$ ، ومنه

$$\frac{1}{2} K x_0^2 + m g x_0 - \frac{1}{2} m v_E^2 = 0$$

$$\left(\frac{1}{2} \cdot 500\right) x_0^2 + (0,4 \times 10) x_0 - \left(\frac{1}{2} \cdot 0,4 \, (1)^2\right) = 0$$

$$250 x_0^2 + 4 x_0 - 0,2 = 0$$

$$\Delta = (4)^2 - 4(250)(-0,2) = 216 \rightarrow \sqrt{\Delta} = 14,70$$

- $x_{o_1} = \frac{-4 + 14,70}{2 \times 250} = 2,14 \cdot 10^{-2}\ m$ (مقبول)
- $x_{o_2} = \frac{-4 - 14,70}{2 \times 250} = -3,74 \cdot 10^{-2}$ (مرفوض)

أي أن:

$x_o = 2,14 \cdot 10^{-2}\ m = 2,14cm$.

تمنياتي لكم التوفيق و النجاح