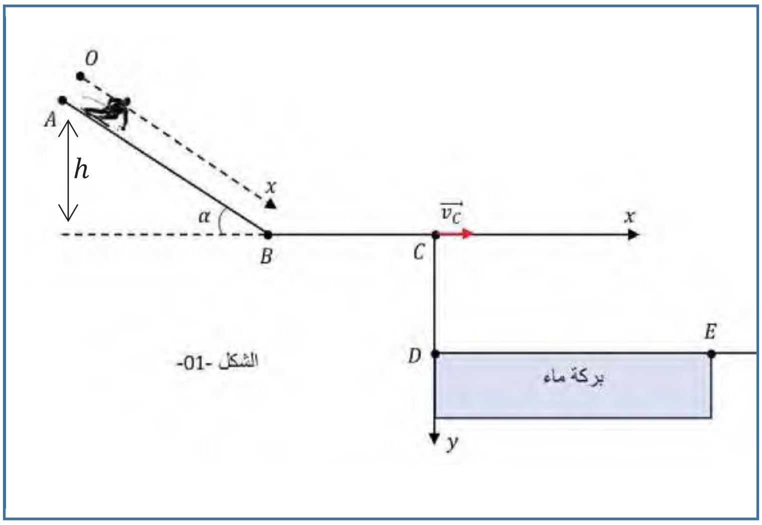
فرض الفصل الاول في مادة العلوم الفيزيائية

المستوى 3 رياضي | المدة ساعة واحدة

ينزل متزحلق كتلته m مع لوازمه بدون سرعة ابتدائية (نعتبره جسم S)، على خط الميل الأعظم لمستوي مائل عن الأفق بزاوية α وذلك وفق المحور ox ، مثلنا بواسطة تجهيز مناسب فاصلة وسرعة الجسم بدلالة الزمن، نعتبراللحظة $t = 0s$ في لحظة وجود الجسم في النقطة O مبدأ الفواصل، (نهمل جميع الاحتكاكات خلال أطوار الحركة) .

يعطى $g= 10N/kg$.



أولا: دراسة الجزء AB

1- مثل القوى المطبقة على المتزحلق خلال حركته على المستوي المائل

2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على المتزحلق حدد طبيعة الحركة على المسار AB

3- جد المعادلتين الزمنيتين للسرعة $v(t)$ و الحركة $x(t)$

4- بواسطة تقنية خاصة تمكنا من رسم المنحنى البياني $x = f(t)$ حيث x المسافة المقطوعة خلال الانتقال على الجزء AB . **الشكل -02-**

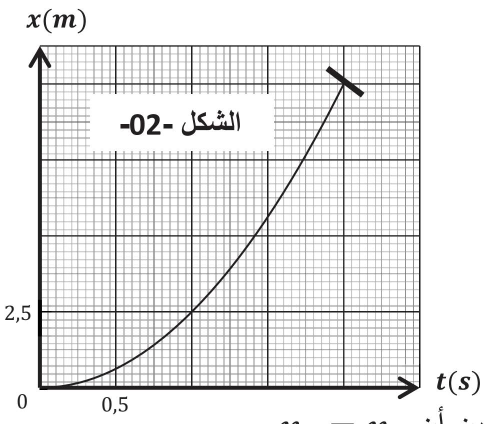
جد كلا من:

أ- الزمن اللازم لوصول المتزحلق للنقطة B

ب- المسافة المقطوعة AB

ج- قيمة التسارع a ثم استنتج قيمة الزاوية α

د- سرعة الجسم v_B عند النقطة B



ثانيا: دراسة الجزء BC

يواصل الجسم حركته على مستوي أفقي BC أملس

1- مثل القوى المؤثرة على المتزحلق

2- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على المتزحلق بين الموضعين B و C بين أن $v_C = v_B$

ثالثا:

I. يغادر الجسم S المستوى الأفقي عند النقطة C في اللحظة $t = 0s$ يصبح خاضعا لقوة ثقله فقط، يصادف بركة طولها $DE = 8\ m$ حيث $CD = 1,5\ m$

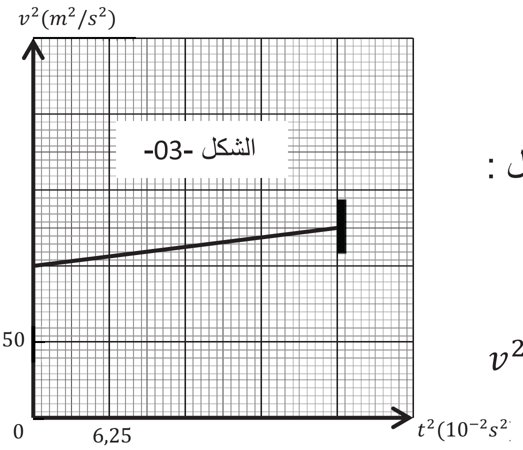
أ- حدد طبيعة الحركة في كل محور

ب- جد المعادلات الزمنية للسرعة والموضع

ج- بين أن معادلة مسار المتزحلق في المعلم (C_x, C_y) تكتب بالشكل :

$$y(x) = \frac{1}{4h}x^2$$

حيث h يمثل ارتفاع النقطة A عن المستوى الأفقي المار بالنقطة B.



II. بواسطة تقنية خاصة تمكنا من رسم المنحنى البياني $v^2 = f(t^2)$ الشكل-03-

أ- جد سرعة المتزحلق v_c

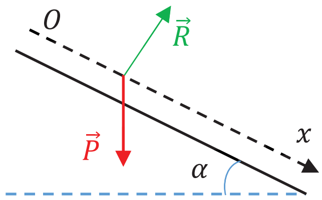
ب- هل المتزحلق سيجتاز البركة أم يسقط فيها ؟ علل ؟

في حالة فشل المتزحلق في ذلك جد أصغر قيمة للارتفاع h تجعل المتزحلق لا يسقط في البركة

تصحيح فرض الفصل الاول في مادة العلوم الفيزيائية	
المستوى 3 رياضي	المدة ساعة واحدة

أولا: دراسة الجزء AB

1- تمثيل القوى:



2- الجملة الدروسة: المتزحلق ولوازمه

المرجع: سطحي أرضي نعتبره غاليلي

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن : $\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m.\vec{a}$

$$\vec{P} + \vec{R} = m.\vec{a}$$

بالاسقاط على المحور ox نجد:

$$P_x = m.a$$

$$m.g.\sin\alpha = m.a$$

ومنه: $a = g.\sin\alpha = C^{te}$

بما أن المسار مستقيم و a ثابت فإن الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام

$a.v > 0$: الحركة مستقيمة متسارعة بانتظام

3- المعادلة الزمنية للسرعة:

$$a = \frac{dv}{dt} = C^{te}$$

بالمكاملة نجد: $v = a.t + v_0$

بما أن $v_0 = 0$ فإن: $v(t) = a.t$

- المعادلة الزمنية للحركة:

$$v(t) = a.t = \frac{dx}{dt}$$

بالمكاملة نجد : $x = \frac{1}{2}at^2 + x_0$

$t = 0 \leftarrow x = 0$ ومنه: $x_0 = 0$ وعليه: $x = \frac{1}{2}at^2$

4- أ- الزمن اللازم للوصول إلى النقطة B:

$$\Delta t = t_B - t_A = t_B$$

من البيان: $t_B = 4 \times 0{,}5 = 2s$

ب- المسافة المقطوعة AB :

$$AB = x_B - x_A = x_B$$

من البيان $x_B = 4 \times 2{,}5 = 10m$ ومنه: $AB = x_B = 10\ m$

ج- قيمة التسارع a:

لدينا: $x = \frac{1}{2}at^2$ ومنه : $x_B = \frac{1}{2}at_B^2 \leftarrow a = \frac{2x_B}{t_B^2}$

$$a = \frac{2(10)}{2^2} = 5m/s^2$$

- إيجاد قيمة الزاوية α :

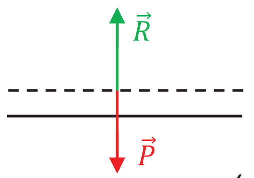
لدينا: $a = g.\sin\alpha$ ومنه : $\sin\alpha = \frac{a}{g} = \frac{5}{10} \leftarrow \alpha = sin^{-1}(0{,}5) = 30°$

د- ط1: $v_B = \frac{dx}{dt}$ نحسب ميل المماس للمنحنى عند النقطة B : $v_B = \frac{10-0}{2-1} = 10m/s$

ط2: $v_B = a.t_B = 5(2) = 10m/s$

ثانيا: دراسة الجزء BC :

1. تمثيل القوى :



2. بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين B و C على الجملة (المتزحلق ولوازمه) :

$$E(C)_B + W(\vec{P}) + W(\vec{R}) = E(C)_C$$

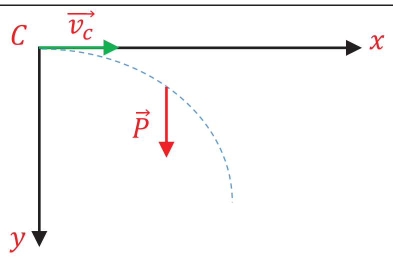
$$\frac{1}{2}mv_B^2 + mg(h_B - h_C) + R.BC.\cos\frac{\pi}{2} = \frac{1}{2}mv_C^2$$

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

$$v_B^2 = v_C^2$$

ومنه $v_c = v_B$

ثالثا:



I. أ- طبيعة الحركة في كل محور:

الجملة الدروسة: المتزحلق ولوازمه

المرجع: سطحي أرضي نعتبره غاليلي

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن : $\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m.\vec{a}$

$$\vec{P} = m.\vec{a}$$

بالإسقاط على المحور ox

$$0 = m.a_x$$

$$a_x = 0$$

الحركة مستقيمة منتظمة وفق المحور ox

بالإسقاط على المحور oy

$$P = m.a_y$$

$$a_y = g$$

$\begin{cases} a_y = C^{te} > 0 \\ v_y > 0 \end{cases}$ $a_y v_y > 0$ الحركة مستقيمة متسارعة بانتظام وفق المحور oy

ب- المعادلات الزمنية للسرعة والموضع:

وفق المحور ox :

$$a_x = \frac{dv_x}{dt} = 0$$

$$v_x = v_{0x}$$

$$v_x = v_C$$

$$v_x = \frac{dx}{dt} = v_C$$

$$x = v_C.t + x_0$$

$$x = v_C.t \dots\dots(1)$$

وفق المحور oy :

$$a_y = \frac{dv_y}{dt} = g$$

$$v_y = g.t + v_{0y}$$

$$v_y = 10t$$

$$v_y = \frac{dy}{dt} = 10t$$

$$y = 5t^2 + y_0$$

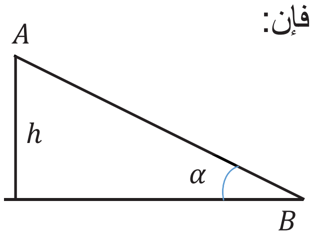
$$y = 5t^2 \dots\dots(2)$$

ج- معادلة المسار:

من المعادلة (1) نجد: $t = \frac{x}{v_c}$ وبالتعويض في المعادلة (2) نجد:

$$y = 5\left(\frac{x}{v_c}\right)^2$$

$$y = \frac{5}{{v_c}^2}x^2 \dots\dots(3)$$



لدينا : $v_c = v_B$ وبما أن الحركة من A إلى B مستقيمة متغيرة بانتظام فإن:

$${v_B}^2 - {v_A}^2 = 2a(x_B - x_A)$$

$${v_B}^2 = 2a(x_B - x_A)$$

$${v_B}^2 = 2(g.\sin\alpha).AB$$

$${v_B}^2 = 2g\frac{h}{AB}AB$$

$${v_C}^2 = {v_B}^2 = 2gh$$

بالتعويض في المعادلة (3):

$$y = \frac{5}{2gh}x^2$$

$$y = \frac{5}{2(10)h}x^2 = \frac{1}{4h}x^2$$

.II أ- إيجاد سرعة المتزحلق v_c :

$${v_C}^2 = {v_0}^2 = 100\ (m/s)^2$$

$$v_c = 10\ m/s$$

ب- 'E نقطة السقوط

المتزحلق يسقط في البركة : $x_{E'} < x_E = DE = 8m$.

المتزحلق لا يسقط في البركة : $x_{E'} > 8m$.

من البيان لدينا: $t_{E'}^2 = 4 \times 6{,}25 \times 10^{-2} s \rightarrow t_{E'} = 0{,}5s$

لدينا : $x = v_C . t$ ومنه : $x_{E'} = v_C . t_{E'} = 10(0{,}5) = 5m$

$x_{E'} < 8m$ وعليه المتزحلق يسقط في البركة .

- إيجاد اصغر قيمة للارتفاع h حتى لايسقط المتزحلق:

يجب تحقق $x_{E''} > 8m$

$$y_{E''} = \frac{x_{E''}^2}{4h}$$

$$x_{E''}^2 = 4hy_{E''}$$

$$\sqrt{4hy_{E''}} \geq 8 \rightarrow 4hy_{E''} \geq 64$$

$$h \geq \frac{64}{4(CD)} = \frac{64}{4(1{,}5)}$$

$$h \geq 10{,}67\ m$$