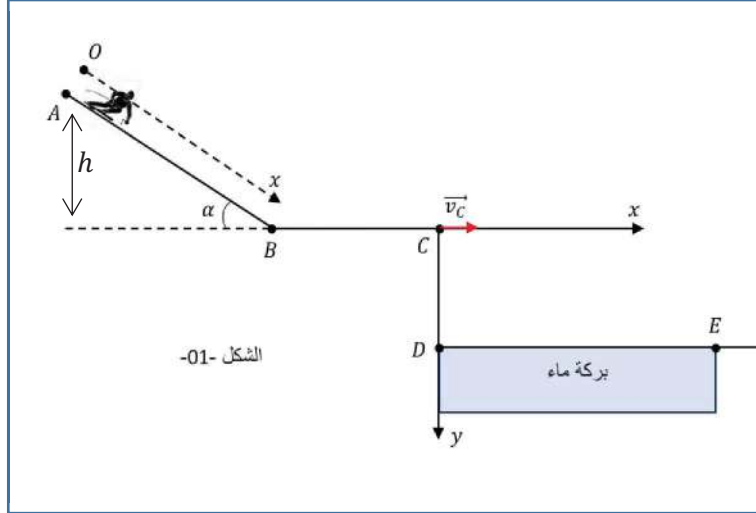


## فرض الفصل الاول في مادة العلوم الفيزيائية

المدة ساعة واحدة

المستوى 3 رياضي

ينزل متزلق كتلته  $m$  مع لوازمه بدون سرعة ابتدائية (نعتبره جسم  $S$ )، على خط الميل الأعظم لمستوي مائل عن الأفق بزاوية  $\alpha$  وذلك وفق المحور  $ox$ ، مثلنا بواسطة تجهيز مناسب فاصلة وسرعة الجسم بدلالة الزمن، نعتبر اللحظة  $t = 0s$  في لحظة وجود الجسم في النقطة  $O$  مبدأ الفواصل، (نهمل جميع الاحتكاكات خلال أطوار الحركة). يعطى  $g = 10N/kg$ .



الشكل-01-

### أولاً: دراسة الجزء AB

- 1- مثل القوى المطبقة على المتزلق خلال حركته على المستوي المائل
- 2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على المتزلق حدد طبيعة الحركة على المسار AB
- 3- جد المعادلتين الزميتين للسرعة  $v(t)$  والحركة  $x(t)$  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 المتزلق للنقطة B
- ب- المسافة المقطوعة AB
- ج- قيمة التسارع  $a$  ثم استنتج قيمة الزاوية  $\alpha$
- د- سرعة الجسم  $v_B$  عند النقطة B

### ثانياً: دراسة الجزء BC

يوصل الجسم حركته على مستوي أفقي BC أملس

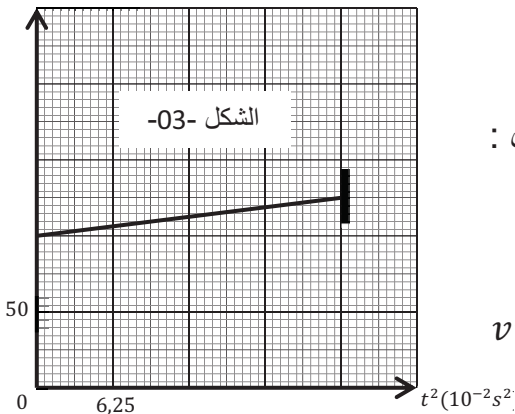
- 1- مثل القوى المؤثرة على المتزلق

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

ثالثاً:

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

$v^2(m^2/s^2)$



الشكل-03-

- أ- حدد طبيعة الحركة في كل محور
- ب- جد المعادلات الزمنية للسرعة والموضع
- ج- بين أن معادلة مسار المتزلق 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 المتزلق  $v_C$
- ب- هل المتزلق سيجتاز البركة أم يسقط فيها؟ علل؟

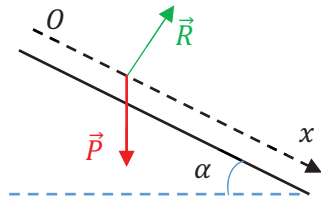
في حالة فشل المتزلق في ذلك جد أصغر قيمة للارتفاع  $h$  تجعل المتزلق لا يسقط في البركة



## تصحيح فرض الفصل الاول في مادة العلوم الفيزيائية

المدة ساعة واحدة

المستوى 3 رياضي



أولاً: دراسة الجزء AB

1- تمثيل القوى:

2- الجملة الدروسة: المتزلق ولوازمه

المرجع: سطحي أرضي نعتبره غاليلي

$$\sum \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a} \quad \text{بتطبيق القانون الثاني لنيوتن :}$$

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

بالاسقاط على المحور  $ox$  نجد:

$$P_x = m \cdot a$$

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

$$a = g \cdot \sin \alpha = C^{te}$$

ومنه:

بما أن المسار مستقيم و  $a$  ثابت فإن الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام $a \cdot v > 0$  : الحركة مستقيمة متسارعة بانتظام

3- المعادلة الزمنية للسرعة:

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

بالمكاملة نجد:  $v = a \cdot t + v_0$ بما أن  $v_0 = 0$  فإن:  $v(t) = a \cdot t$ 

- المعادلة الزمنية للحركة:

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

$$x = \frac{1}{2} a t^2 + x_0$$

بالمكاملة نجد :

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

4- أ- الزمن اللازم للوصول إلى النقطة B:

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

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

ب- المسافة المقطوعة AB :

$$AB = x_B - x_A = x_B$$

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

ج- قيمة التسارع a:

$$a = \frac{2x_B}{t_B^2} \leftarrow x_B = \frac{1}{2} a t_B^2 \quad \text{ومنه: } x = \frac{1}{2} a t^2$$

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

- إيجاد قيمة الزاوية  $\alpha$  :

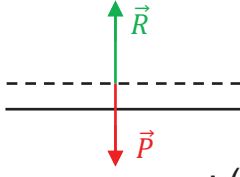
$$a = g \cdot \sin \alpha \quad \text{ومنه: } \sin \alpha = \frac{a}{g} = \frac{5}{10} \leftarrow \alpha = \sin^{-1}(0,5) = 30^\circ$$

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

ط2:  $v_B = a \cdot t_B = 5(2) = 10m/s$

ثانياً: دراسة الجزء BC :

1. تمثيل القوى :



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

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

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

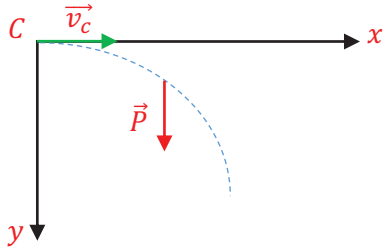
$$\frac{1}{2}mv_B^2 = \frac{1}{2}mv_C^2$$

$$v_B^2 = v_C^2$$

$$v_C = v_B$$

ومنه

ثالثاً:



I. أ- طبيعة الحركة في كل محور:

الجملة الدروسة: المتزلق ولوازمه

المرجع: سطحي أرضي نعتبره غاليلي

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن :  $\sum \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a}$

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

بالإسقاط على المحور ox

$$0 = m \cdot a_x$$

$$a_x = 0$$

الحركة مستقيمة منتظمة وفق المحور ox

بالإسقاط على المحور oy

$$P = m \cdot a_y$$

$$a_y = g$$

$$a_y v_y > 0 \begin{cases} a_y = C^{te} > 0 \\ v_y > 0 \end{cases}$$

ب- المعادلات الزمنية للسرعة والموضع:  
وفق المحور  $ox$  :

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

$$v_x = v_{0x}$$

$$v_x = v_c$$

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

$$x = v_c \cdot t + x_0$$

$$x = v_c \cdot t \dots \dots (1)$$

وفق المحور  $oy$  :

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

$$v_y = g \cdot t + v_{0y}$$

$$v_y = 10t$$

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

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

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

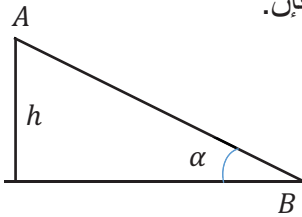
ج- معادلة المسار:

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:



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

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

$$v_B^2 = 2(g \cdot \sin \alpha) \cdot AB$$

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

$$v_c^2 = v_B^2 = 2gh$$

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

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

- إيجاد اصغر قيمة للارتفاع  $h$  حتى لا يسقط المتزحلق:

يجب تحقق  $x_{E''} > 8m$

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

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

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

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

$$h \geq 10,67 m$$