www.sites.google.com/site/faresfergani
Fares_Fergani@yahoo.Fr

تمارين مقترحة

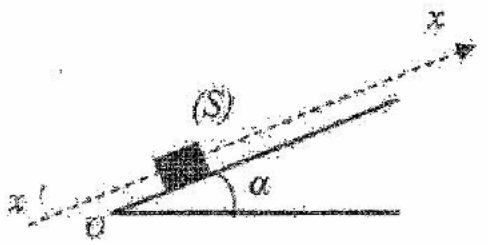
3AS U05 - Exercice 039

المحتوى المعرفي : تطور حملة ميكانيكية .

تاريخ آخر تحديث : 2015/04/20

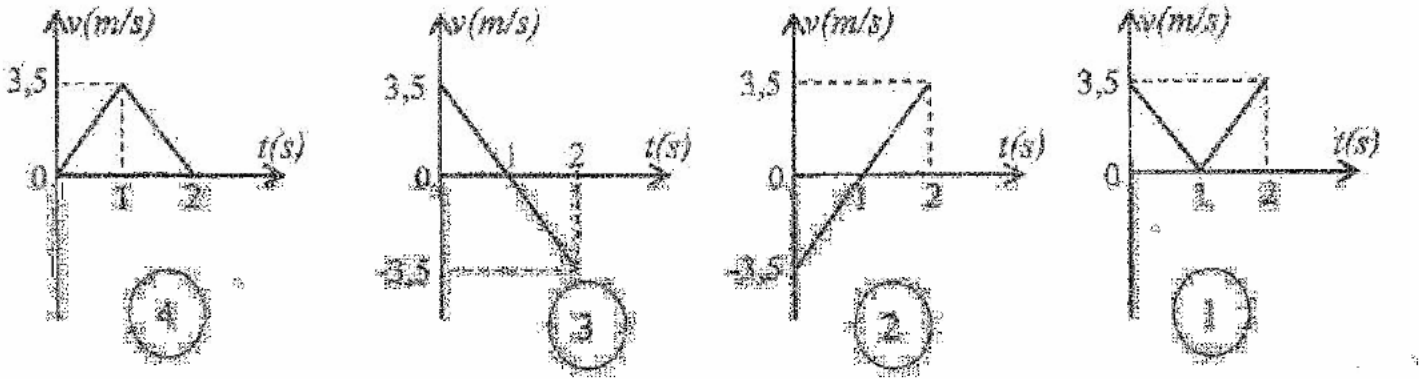
نص التمرين : (بكالوريا 2012 - رياضيات) (***)

1- لغرض حساب زاوية الميل α لمستو يميل على الأفق . قام فوج من التلاميذ بقذف جسم صلب (S) كتلته $m = 1\ kg$ في اللحظة $t = 0$ من النقطة O بسرعة $\vec{v}_0$ نحو الأعلى وفق خط الميل الأعظم لمستو أملس (الشكل-4) .



الشكل- 4

باستعمال تجهيز مناسب تمكن التلاميذ من دراسة حركة مركز عطالة (S) و الحصول على أحد مخططات السرعة التالية : $v = f(t)$:



أ- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، ادرس حركة الجسم (S) بعد لحظة قذفه من O .
ب- من بين المخططات الأربعة (1) ، (2) ، (3) ، (4) ، ما هو المخطط الموافق لحركة الجسم (S) برر .
جـ- احسب قيمة الزاوية α .
د- احسب المسافة المقطوعة بين اللحظتين : $t = 0$ و $t = 2s$.
2- في الحقيقة يخضع الجسم أثناء انزلاقه على المستوي المائل إلى قوة احتكاك شدتها ثابتة f .
أ- أحص و مثل القوى الخارجية المؤثرة على الجسم (S) .
ب- ادرس حركة مركز عطالة (S) ، ثم استنتج العبارة الحرفية لتسارع حركته .
جـ- احسب قيمة التسارع من أجل $f = 1.8\ N$.

تعطى : $g = 9.8\ m.s^{-2}$.

حل التمرين

1- أ- طبيعة حركة الجسم (S) :

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

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\,\vec{a}_G$$
$$\vec{P} + \vec{R} = m\,\vec{a}_G$$

بتحليل العلاقة الشعاعية وفق المحور (ox) :

$$P_x = -m\,a_0$$
$$mg\sin\alpha = -m\,a_x \rightarrow a_x = -g\sin\alpha$$

نلاحظ أن التسارع ثابت و كذلك $a_x < 0$ ($-g\sin\alpha < 0$) ، و كون أن $v_x > 0$ ($\vec{v}$ في جهة المحور ox) يكون : $a_x \cdot v_x < 0$ ، و بما أن المسار مستقيم تكون حركة مركز عطالة الجسم (S) أثناء صعوده في المستوي المائل مستقيمة متباطئة بانتظام .

ب- المخطط الموافق للحركة :

- عند وصل الجسم (S) إلى أعلى المستوي المائل أين تنعدم سرعته يعود إلى أسفل المستوي المائل بحركة مستقيمة متسارعة بانتظام (القوة المؤثرة ثابتة) ، يمكن القول أن حركة الجسم (S) على المستوي المائل لها طورين :

طور I (صعود) : تكون فيه الحركة مستقيمة متباطئة بانتظام .

طور II (نزول) : تكون فيه الحركة مستقيمة متسارعة بانتظام حيث $v < 0$ (الحركة عكس المحور) ، $a_G < 0$ ($\vec{P}_x$ جهتها معاكسة لجهة المحور) و إذا أخذنا بعين الاعتبار أن ميل المنحنى $v = f(t)$ يمثل ميل المماس فإن هذه المعلومات تطابق البيان (3) ولا تطابق البيانات الأخرى .

جـ- قيمة الزاوية α :

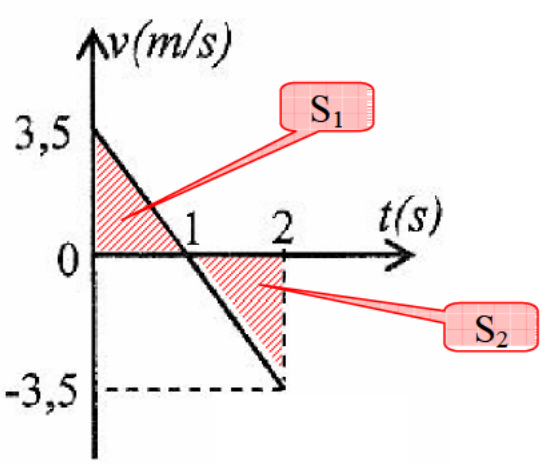
- من البيان (3) :

$$a = \tan\alpha = \frac{0-3.5}{1-0} = -3.5\ m/s^2$$

و لدينا سابقا من الدراسة النظرية :

$$a = -g\sin\alpha \rightarrow \sin\alpha = -\frac{a}{g} \rightarrow \sin\alpha = -\frac{(-3.5)}{9.8} = 0.36 \rightarrow \alpha \approx 21°$$

د- المسافة المقطوعة بين $t = 0$ و $t = 2s$:

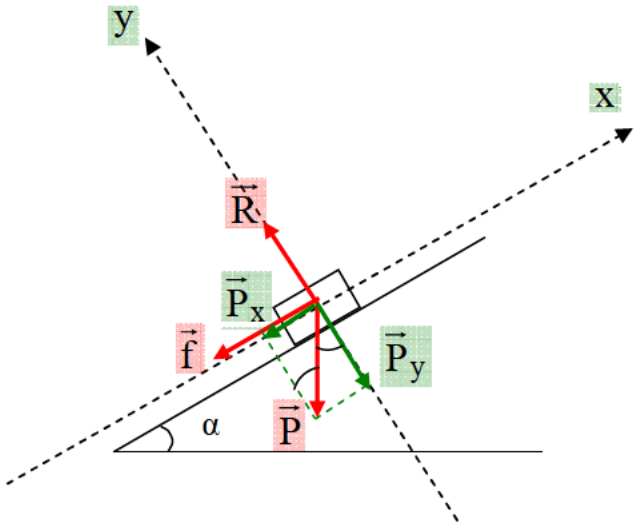


$d = S_1 + S_2$

- $S_1 = \dfrac{1 \times 3.5}{2} = 1.75\ m$
- $S_1 = \dfrac{(2-1) \times (0-(-3.5))}{2} = 1.75\ m$

$d = 1.75 + 1.75 = 3.5\ m$

2- أ- إحصاء و تمثيل القوى الخارجية المؤثرة على الجسم (S) :



- يخضع الجسم (S) إلى القوى الخارجية التالية : الثقل $\vec{P}$ ، قوة رد الفعل $\vec{R}$ ، قوة الاحتكاك $\vec{f}$.

ب- دراسة حركة مركز عطالة (S) :

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة (جسم S) في مرجع سطحي أرضي نعتبره غاليلي :

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\,\vec{a}_G$$
$$\vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = m\,\vec{a}_G$$

بتحليل العلاقة الشعاعية وفق المحورين (ox) :

$$-P\sin\alpha - f = m\,a$$
$$-mg\sin\alpha - f = m\,a \quad \rightarrow \quad a = -g\sin\alpha - \frac{f}{m}$$

جـ- قيمة التتسارع من أجل $f = -9.8\ N$:

$$a = (-9.8 \,.\, \sin 21^\circ) - (\frac{1.8}{1}) = -5.3\ m/s^2$$