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

تمارين مقترحة

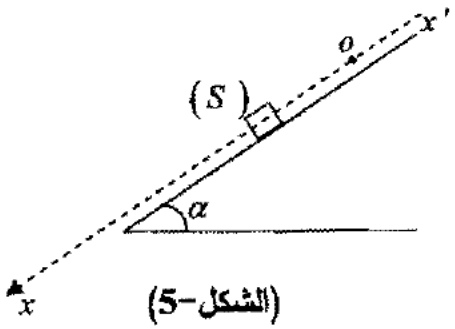
3AS U05 - Exercice 024

المحتوى المعرفي : تطور حملة ميكانيكية .

تاريخ آخر تحديث : 2015/04/20

نص التمرين : (بكالوريا 2010 – رياضيات) (**)

ينزلق جسم صلب (S) كتلته $m = 100\ g$ على طول مستو مائل عن الأفق بزاوية $\alpha = 20°$ وفق المحور $\overrightarrow{xx'}$ (الشكل-5) .
قمنا بالتصوير المتعاقب بكاميرا رقمية (Webcam) ، و علوج شريط الفيديو برمجية "Aviméca" بجهاز الإعلام الآلي و تحصلنا على النتائج التالية :



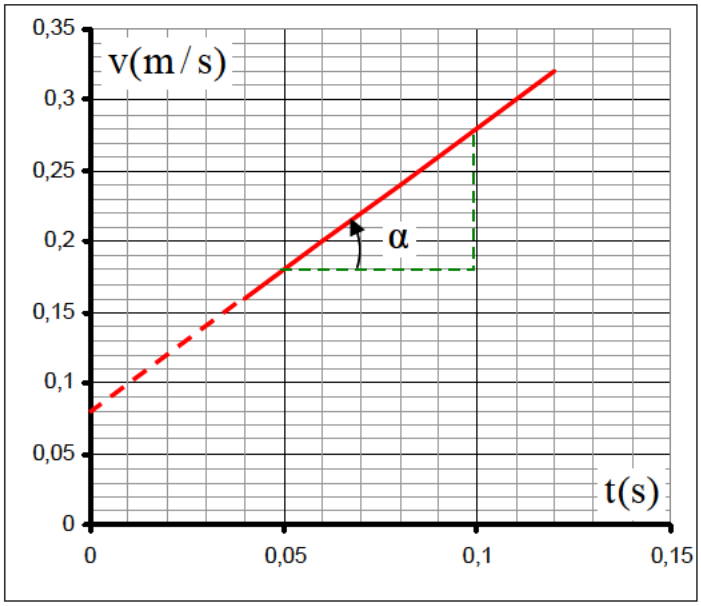
(الشكل-5)

t(s)	0.00	0.04	0.06	0.08	0.10	0.12
v($m.s^{-1}$)	v_0	0.16	0.20	0.24	0.28	0.32

1/ أرسم البيان $v = f(t)$.
2/ باعتماد على البيان :
أ/ بين طبيعة حركة (S) و استنتج القيمة التجريبية للتسارع a .
ب/ استنتج قيمة السرعة v_0 في اللحظة $t = 0$.
جـ/ احسب المسافة المقطوعة بين اللحظتين : $t_1 = 0.04\ s$ و $t_2 = 0.08\ s$.
3/ بفرض أن الاحتكاكات مهملة :
أ/ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد العبارة الحرفية للتسارع a_0 ثم أحسب قيمته .
ب/ قارن بين a_0 و a . كيف تبرر الاختلاف ؟
4/ أوجد شدة القوة $\vec{f}$ المنمذجة للاحتكاكات على طول المستوي المائل .
يعطى : $g = 10\ m.s^{-2}$ ، $\sin 20° = 0.34$.

حل التمرين

1- البيان $v = f(t)$:



2- أ- طبيعة الحركة :

البيان $v = f(t)$ عبارة عن مستقيم معادلته من الشكل $v = at + b$ و حيث أن السرعة تتزايد ، فالحركة إذن مستقيمة متغيرة بانتظام .

- قيمة التسارع :

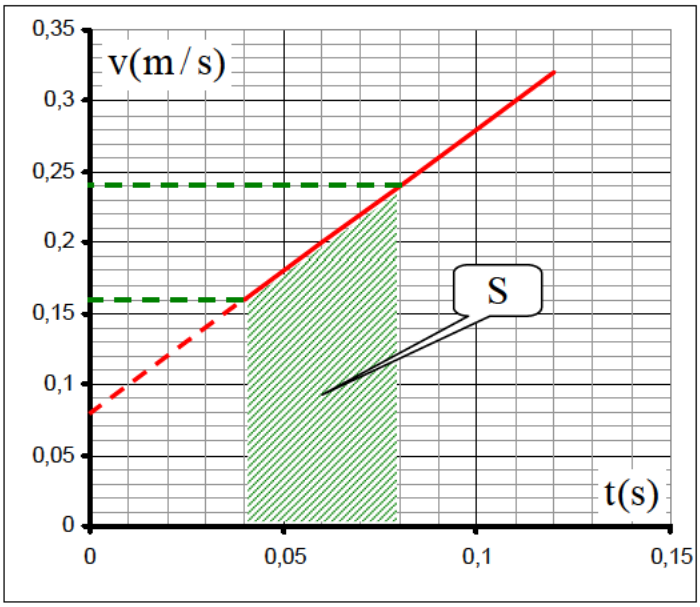
يمثل تسارع الحركة ميل المنحنى البياني (المستقيم) ، فإذا رمزنا لميل هذا المستقيم بـ $\tan\alpha$ يكون :.

$$a = \tan\alpha = \frac{0.28 - 0.18}{0.1 - 0.05} = 2\ m/s^2$$

ب- قيمة v_0 :

بتمديد المنحنى البياني (المستقيم) السابق نحصل على : $v_0 = 0.08\ m/s$ و هي سرعة الجسم (S) عند اللحظة $t = 0$

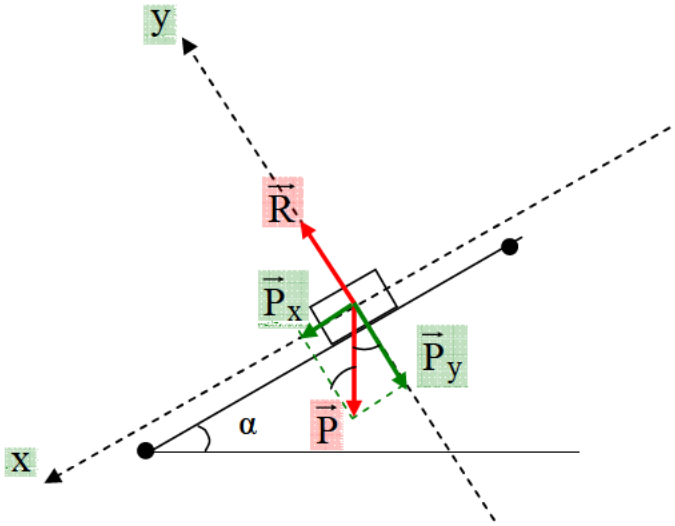
جـ- المسافة المقطوعة بين اللحظتين $t_1 = 0.04\ s$ ، $t_2 = 0.08\ s$:



$$d = S = \frac{\text{ق كـ} + \text{ق ص}}{2} \times \text{إ}$$

$$d = S = \frac{(0.16 - 0) + (0.24 - 0)}{2}(0.08 - 0.04) = 8.10^{-3}\ m$$

3- عبارة a_0 :



- 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 :

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

بتحليل العلاقة الشعاعية وفق المحورين (ox) ، (oy) :

$$\begin{cases} P_x = m\,a_0 \\ -P_y + R = 0 \end{cases}$$

- $\sin\alpha = \frac{P_x}{P} \rightarrow P_x = P\sin\alpha = mg\sin\alpha$
- $\cos\alpha = \frac{P_y}{P} \rightarrow P_y = P\cos\alpha = mg\cos\alpha$

يصبح لدينا :

$$\begin{cases} mg\sin\alpha = m\,a_0 \\ -\,m\,g\cos\alpha + R = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} g\sin\alpha = a_0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1) \\ -\,m\,g\cos\alpha + R = 0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2) \end{cases}$$

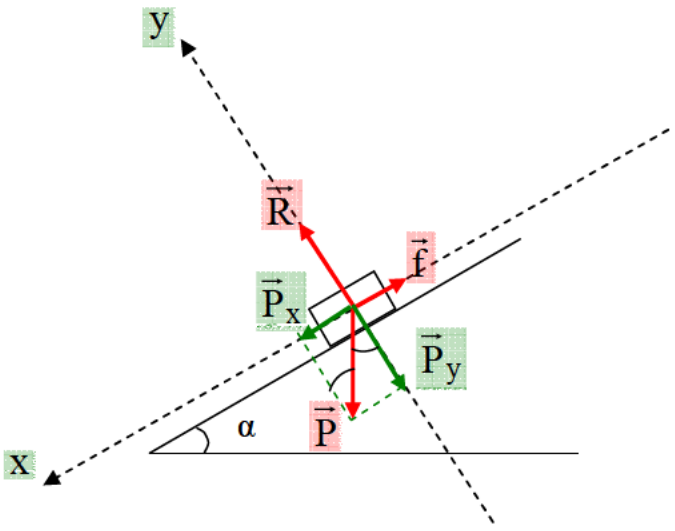
من العلاقة (1) :

$a_0 = g\sin\alpha = 10 \,.\, 0.34 = 3.4\ m/s^2$

- سبب الإختلاف :

نلاحظ أن $a_0 > a$ ، و هذا راجع إلى إهمال قوى الاحتكاك في الدارسة النظرية و التي لا تهمل في الدراسة التجريبية التي نتج عنها الجدول السابق .

4- شدة قوة الإحتكاك :



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

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

بتحليل العلاقة الشعاعية وفق المحورين (ox) :

$$P\sin\alpha - f = m\,a$$
$$f = P\sin\alpha - m\,a$$
$$f = mg\sin\alpha - m\,a$$
$$f = m\,(g\sin\alpha - a)$$
$$f = 0.1\ (\ (10 \,.\, 0.34\ ) - 2\ ) = 0.14\ N$$