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

تمارين مقترحة

3AS U05 - Exercice 017

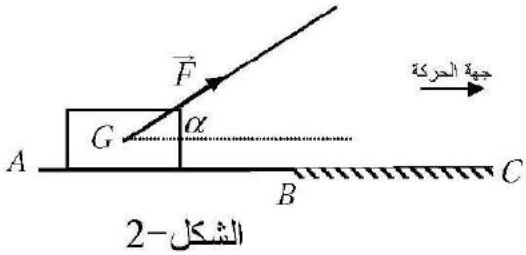
المحتوى المعرفي : تطور حملة ميكانيكية .

تاريخ آخر تحديث : 2014/09/01

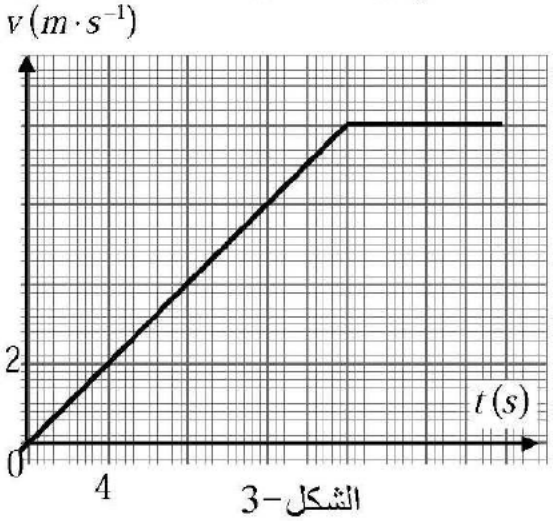
نص التمرين : (بكالوريا 2013 - علوم تجريبية) (**)

يجر حمزة صندوقا كتلته: $m=10kg$ على طريق مستقيم أفقي (AC)، مركز عطالته G بقوة $\vec{F}$ ثابتة حاملها يصنع زاوية: $\alpha=30°$ مع المستوى الأفقي، حيث الجزء (AB) أملس، والجزء (BC) خشن (الشكل-2).

التمثيل البياني (الشكل-3) يمثل تغيرات سرعة G بدلالة الزمن t.



الشكل-2



الشكل-3

1- أ- استنتج بيانيا طبيعة الحركة والتسارع لـ G لكل مرحلة.

ب- استنتج المسافة المقطوعة AC.

2- أ- اكتب نص القانون الثاني لنيوتن.

ب- جدْ عبارة شدة قوة الجر $\vec{F}$، ثمّ احسبها.

جـ- جدْ عبارة شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$، ثمّ احسبها.

د- فسّر لماذا يمكن للسرعة أن تصبح ثابتة في المرحلة الأخيرة.

حل التمرين

P-1 طبيعة الحركة وقيمة التسارع في كل مرحلة :

المرحلة الأولى : $t \in [0 ; 16s]$

المنحنى $v(t)$ عبارة عن مستقيم معادلته من الشكل $v = at$ ، وكون أن $a > 0$ ، $v > 0$ يكون $av > 0$ ، ومنه الحركة مستقيمة متسارعة بانتظام ، تسارعها :

$$a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{2-0}{4-0} = 0,5\ m/s^2$$

المرحلة الثانية : $t \in [16s ; 24s]$

المنحنى $v(t)$ عبارة عن مستقيم يوازي محور الأزمنة ، ومنه الحركة مستقيمة منتظمة تسارعها معدوم

$$a_2 = 0$$

ب- المسافة المقطوعة AC :

اعتمادا على طريقة المساحات ، من البيان $v(t)$:

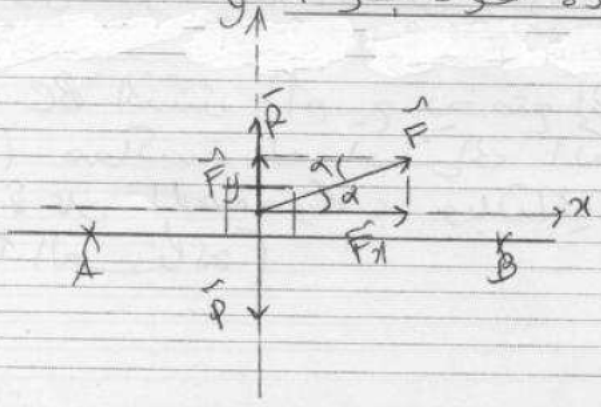
$$AC = d_1 + d_2 = \frac{16 \times 8}{2} + (8 \times 8) = 128\ m.$$

P-2 نص القانون الثاني لنيوتن :

في مرجع غالبلي ، مجموع القوى الخارجية المؤثرة على مركز عطالة جملة ميكانيكية متساوي لجداء كتلة هذه الجملة في تسارع مركز عطالتها .

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}_G$$

ب- عبارة شدة قوة الجر :



بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في مرجع سطحي أرضي نعتبره غاليلي :

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$$

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

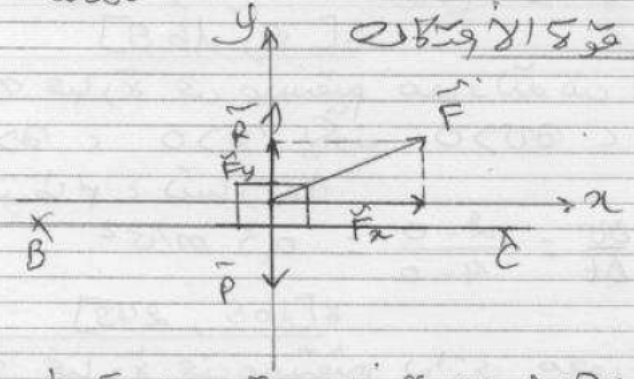
بتحليل العلاقة الشعاعية وفق ox :

$$F\cos\alpha = ma_1$$

$$F = \frac{m.a_1}{\cos\alpha}$$

$$F = \frac{10 \times 0{,}1}{\cos 30} = 5{,}77\ N$$

ج- عبارة شدة قوة الاحتكاك



بتطبيق القانون الثاني لنيوتن للحمولة صندوق في مرجع سطحي أرضي نعتبره غاليلي :

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$$

$$\vec{F} + \vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = m\vec{a}_2$$

وحيث أن الحركة مستقيمة منتظمة أثناء الانتقال من B إلى C تكون $\vec{a}_2 = \vec{0}$ ومنه نكتب

$$\vec{F} + \vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = \vec{0}$$

بتحليل العلاقة الشعاعية وفق ox أي :

$$F.\cos\alpha - f = 0$$

$$f = F.\cos\alpha$$

$$f = 5{,}77 \cdot \cos 30^\circ \simeq 5\ N$$

د- تفسير ثبات السرعة :

أثناء الانتقال على الجزء AB الأملس (قوة الاحتكاك معدومة) كان الصندوق يتحرك تحت تأثير القوة $\vec{F}$ في جهة حركته، وعند دخوله الجزء BC الخشن، أصبح يخضع إلى قوى أخرى (قوة الاحتكاك) معاكسة له أدت إلى انعدام محصلة القوى المؤثرة على الصندوق، وبالتالي أصبحت سرعته ثابتة (مبدأ العطالة).