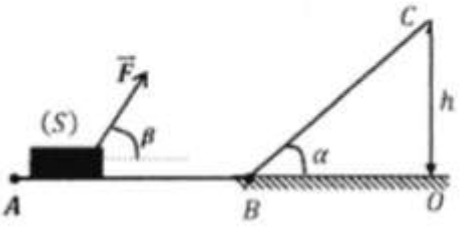
الفرض الثاني للفصل الثاني في مادة الفيزياء ع.ت

التمرين الأول:

يتحرك جسم (m) كتلته $m = 400g$ على المسار (ABC)، يبدأ حركته من الموضع A بسرعة $\overrightarrow{v_A}$ وذلك تحت تأثير قوة جر $\vec{F}$ ثابتة ويصنع حاملها مع الأفق زاوية $\beta = 60°$.



الشكل 1

يخضع الجسم أثناء حركته لقوة احتكاك $\vec{f}$ شدتها ثابتة $0.4N$ على الجزء AB فقط (انظر الشكل-1-).

I- دراسة حركة مركز عطالة الجسم (S) على الجزء (AB) :

1 - أجرد ومثل القوى الخارجية المؤثرة على مركز عطالة الجسم (S).

2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة الجسم (S) .

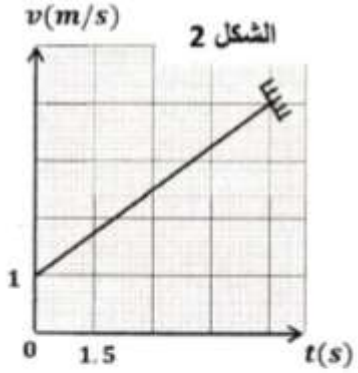
أ- بين أن المعادلة التفاضلية لسرعة مركز عطالة الجسم (S) تكتب بالشكل : $\frac{dv}{dt} = \frac{-f+F.cos\beta}{m}$

ب- استنتج العبارة الزمنية لسرعة مركز عطالة الجسم (S).

3- البيان المقابل في الشكل -2- يمثل مخطط سرعة مركز عطالة الجسم (S) على الجزء (AB) .

أ - هل يتوافق البيان مع العبارة الزمنية للسرعة؟ علل.

ب- اعتمادا على البيان اوجد قيمة كل من : شدة كل v_A و a (تسارع مركز عطالة الجسم(S)) و ثم استنتج F .



الشكل 2

ج- أحسب المسافة المقطوعة AB .

د - بالاعتماد على النتائج المتحصل عليها استنتج طبيعة حركة مركز عطالة الجسم (S) على الجزء (AB).

II- دراسة حركة الجسم (S) على الجزء (BC) :

نعتبر $g = 10\ m.s^{-2}$ و $BC = 0.85\ m$ و $\alpha = 45°$

يواصل الجسم حركته على الجزء (BC) بدون احتكاك و بدون قوة جر ليصل إلى الموضع C بسرعة $\overrightarrow{v_C}$

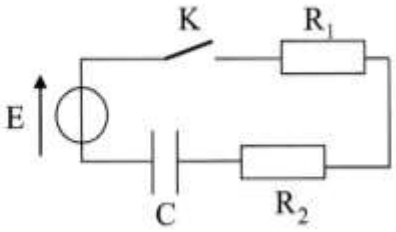
1 - مثل القوى الخارجية المؤثرة على مركز عطالة الجسم (S) .

2- أحسب شدة القوة R التي تطبقها الطريق على الجسم في هذا الجزء .

3- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (جسم + أرض) بين أن : $v_C = 2\ m.s^{-1}$

التمرين الثاني :

الشكل التالي يمثل دارة كهربائية تحتوي على العناصر الكهربائية التالية :



- مولّد ذو توتر كهربائي ثابت E.
- مكثفة سعتها C.
- ناقلان أوميان مقاومتهما $R_1 = 1k\Omega$ ، $R_2 = 4k\Omega$.
- قاطعة K .

1 - عند اللحظة $t = 0$ ، نغلق القاطعة K .

- أعط العبارة الحرفية للتوترات U_{R_1} ، U_{R_2} و U_C بدلالة الشحنة $q(t)$

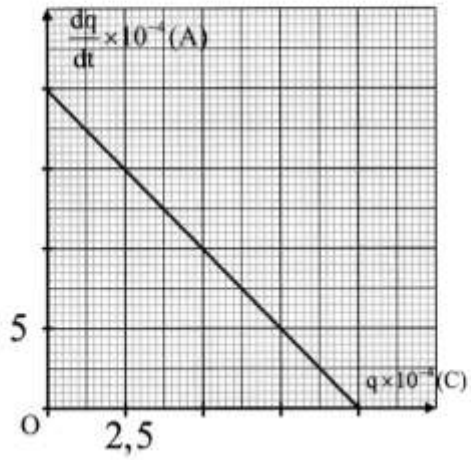
2 -بتطبيق قانون جمع التوترات، بيّن أنّه يمكن كتابة المعادلة التفاضلية لتطور شحنة المكثفة $q(t)$ على الشكل :

$\frac{dq(t)}{dt} + aq(t) + b = 0$ مع إعطاءعبارة كل من a و b بدلالة E ، C ، R_1 و R_2 .

3- علما أنّ المعادلة التفاضلية السابقة تقبل حلا من الشكل :

$q(t) = \alpha(1 - e^{-\beta t})$. جد عبارة الثابتين α و β.

4- الشكل المقابل يمثل تغيرات $\frac{dq(t)}{dt}$ بدلالة $q(t)$.



- بالاعتماد على البيان أوجد كل من :

أ - ثابت الزمن τ.

ب - سعة المكثفة C.

جـ - التوتر الكهربائي بين طرفي المولّد E.