

Donner l'expression littérale avant toute application numérique

Exercice 1 :

Un professeur de Sciences Physique trouve dans le laboratoire de son lycée un flacon sans étiquette contenant une substance solide de masse $m = 460 \text{ g}$. Pour déterminer la nature de cette substance, il procède à deux types d'analyses :

- ❖ Une analyse qualitative lui permettant de déterminer la présence de trois éléments chimiques dans la substance : le carbone (C), l'hydrogène (H) et l'oxygène (O).
- ❖ Une analyse quantitative lui permettant de déterminer la composition centésimale massique du carbone et de l'hydrogène dans la masse m de la substance : $\%(\text{C}) = 26,1$; $\%(\text{H}) = 4,35$.

Afin de déterminer le nombre d'atomes de carbone, d'hydrogène et d'oxygène de la substance, il écrit sa formule brute sous la forme $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$.

Il réalise ensuite la sublimation de la masse $m = 460 \text{ g}$ de la substance dans les conditions où la pression est $P = 4,98 \cdot 10^7 \text{ Pa}$ et la température est $T = 27^\circ$. A la fin du changement d'état physique, il recueille un volume $V = 500 \text{ cm}^3$ de gaz parfait.

1. Calculer le pourcentage massique de l'oxygène.
2. Est-ce que cette sublimation a été faite dans les conditions normales de températures et de pression ? Justifier.
3. Déterminer la quantité de matière de cette substance, puis déduire sa masse molaire et sa densité.
4. Déterminer sa formule brute et proposer une formule développée possible.
5. Calculer le nombre de molécules contenu dans cette substance.

On donne : $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$; $M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$; $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$; $R = 8,31 \text{ SI}$; $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

Exercice 2 :

1. Soit un solide (S) de masse $m_1 = 600 \text{ g}$ en équilibre sur un plan incliné d'un angle $\alpha = 60^\circ$ par rapport à l'horizontale (figure 1). Elle est retenue par un ressort à spires non jointives de raideur $k = 200 \text{ N.m}^{-1}$. Il n'y a aucune force de frottement.

- 1.1. Représenter toutes les forces appliquées au solide masse m_1 .
- 1.2. En déduire l'allongement x du ressort.

2. On remplace le ressort par un fil passant par une poulie (figure 2) et on accroche de l'autre côté du fil une masse $m_2 = 865 \text{ g}$ pouvant glisser sans frottement sur un autre plan incliné d'un angle $\beta = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale.

2.1. Montrer que dans ces conditions m_1 et m_2 ne sont pas en équilibre.

2.2. En déduire la masse m_2' qu'il faudrait accrochée de l'autre côté du fil par l'intermédiaire de la poulie pour qu'il y ait équilibre de l'ensemble.

On donne : $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$.

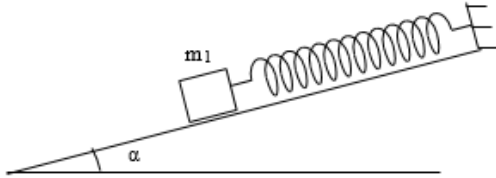


Figure 1

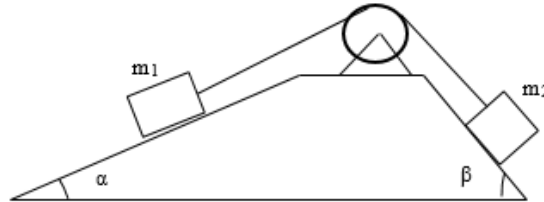


Figure 2

Exercice 3:

On considère un pendule simple constitué d'un fil inextensible de masse négligeable et d'un solide (S) de poids \vec{P} supposé ponctuel. Le pendule est attaché à une potence (figure 1).

Un opérateur exerce une force musculaire \vec{F} horizontale sur le solide (S) supposé ponctuel. Lorsque le solide (S) est en équilibre, le pendule s'écarte d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à la verticale (Figure 2)

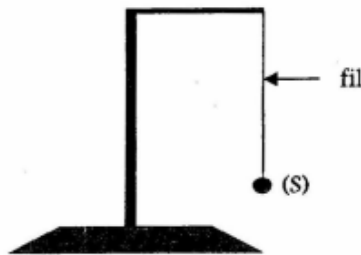


Figure 1

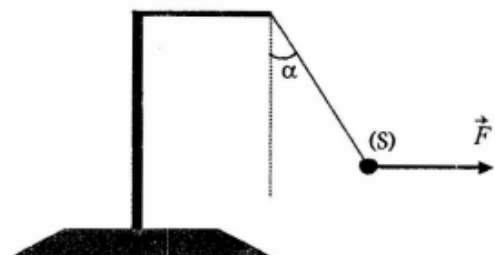


Figure 2

1. Pour chaque figure, représenter les forces extérieures qui s'exercent sur le solide (S).
2. Etablir la condition d'équilibre du solide (S) pour la figure 2.
3. Déterminer l'expression de la force musculaire F en fonction de P et α .
4. Montrer que l'expression de l'intensité de la tension \vec{T} du fil peut se mettre sous la forme :

$$T = P \sqrt{1 + \tan^2(\alpha)}$$
 On rappelle que : $\frac{1}{\cos^2(\alpha)} = 1 + \tan^2(\alpha)$.
5. Calculer F et T sachant que $P = 5 \text{ N}$ et $T = 30^\circ$.