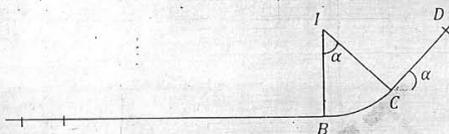


EXERCICE 1 : (8 points)

Une automobile en panne moteur, assimilable à un solide en translation, a une masse $M = 1200\text{kg}$. Elle est poussée par un véhicule de secours sur une route rectiligne et horizontale. A l'instant $t = 0\text{s}$, l'automobile est en O avec une vitesse nulle, reçoit du véhicule qui la pousse, sur le trajet OA , une force F parallèle au déplacement et dirigé vers l'avant.



1. Faire le bilan des forces extérieures agissant sur l'automobile
2. L'automobile atteint la vitesse $V = 120\text{km/h}$ après un parcours de 600m .

Calculer l'accélération a . En déduire les expressions de la vitesse et de l'abscisse x en fonction du temps.

3. Calculer numériquement F
4. L'automobile est libérée de l'action de la poussée au point A . AB est rectiligne et parfaitement horizontale de longueur L_1 . BC est circulaire de centre I , de rayon $r = 100\text{m}$. IC fait un angle de $\alpha = 15^\circ$ avec la verticale ; CD est rectiligne de longueur L_2 et faisant un angle $\alpha = 15^\circ$ avec l'horizontale.
 - 4.1. justifier sans calcul que $V(B) = 120\text{km/h}$.
 - 4.2. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique sur le tronçon BC , établir l'expression de $V(C)$ en fonction de $V(B)$, r , g et α .
 - 4.3. calculer numériquement $V(C)$. On prendra $g = 9.8\text{m/s}^2$.
 - 4.4. L'automobile s'arrête sur le tronçon CD après avoir parcouru une distance $d = 150\text{m}$. En utilisant le théorème de l'énergie cinétique, calculer la valeur de frottement.

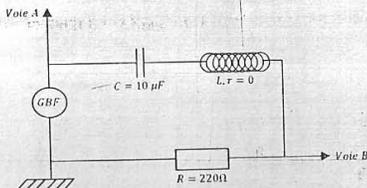
EXERCICE 2 : (5 pts)

On lance un projectile, supposé ponctuel, de masse m , depuis le point O , avec une vitesse initiale \vec{V}_0 faisant un angle α avec l'horizontale notée Ox . Cet objet est soumis en plus de son poids à une force de frottement \vec{F} opposée à la vitesse $\vec{F} = -\lambda\vec{V}$ avec $\lambda > 0$. On note g l'intensité de pesanteur.

1. Montrer que la trajectoire de ce projectile peut se mettre sous la forme :

$$Z(x) = K_1x + K_2\text{Ln}(1 - K_3x)$$
2. Déterminer les constantes K_1 , K_2 et K_3

EXERCICE 3 : (7pts)



Le générateur délivre une tension efficace $U = 0.707 \text{ V}$.

1. Déterminer la valeur maximale U_{max} de la tension aux bornes du GBF.
2. On fixe la fréquence du GBF à 40000hz. On obtient l'oscillogramme ci-dessous. Déduire de la courbe A la durée du balayage (période) et de la sensibilité verticale (calibre) de la voie A en V/cm.
3. La sensibilité verticale de la voie B vaut 500V/cm déduire la valeur maximale I_{max} du courant dans le circuit et déphasage φ de i par rapport à u (tension aux bornes du GBF).
4. On fait varier la fréquence du GBF. On constate que la tension observée sur la voie B varie et passe par un maximum pour une valeur de la fréquence $f_0 = 55556\text{hz}$. En déduire la valeur de l'inductance L.
5. A la fréquence f_0 et sans modification des sensibilités verticales, qu'observe-t-on sur l'écran de l'oscilloscope ?

