
Devoir N° 2 (2^{ème} trimestre) de physique - Terminale S (3 As 2)

DURÉE : DEUX HEURES.

L'usage de la calculatrice est autorisé.

Exo 01 (4 pts)

Dans un repère $(O; \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$, les équations horaires d'une balle de golf lancée à la date $t = 0$ d'un point O , avec la vitesse initiale \vec{v}_0 , sont :

$$\begin{cases} x(t) = v_0 \cos(\alpha t) \\ y(t) = 0 \\ z(t) = -\frac{1}{2}g t^2 + v_0 \sin(\alpha t) \end{cases} \quad (1)$$

1. Indiquer les axes du repère.
2. Donner les expressions de l'altitude maximale h atteinte par la balle, appelée flèche, et de la portée maximale d du tir ?
3. Pour quelle valeur de α la portée est-elle maximale ?

Exo 02 (4 pts)

En 1979, un satellite (Io) de Jupiter, entre en éruption volcanique. Le panache de l'éruption, constitué de blocs de lave, s'élevait à 280 km d'altitude. Sachant que l'accélération due à la gravité à la surface d'Io vaut : 1.8 m/s^2 . Nous supposons que ce champ de pesanteur reste constant jusqu'à l'altitude maximale de la lave, déterminez :

1. La vitesse à laquelle les débris étaient projetés.
2. Le temps qu'il leur fallait pour atteindre la hauteur maximale.

On considère que la chute est une chute libre, c'est-à-dire sans frottements. L'axe vertical Oz est orienté dans un sens descendant, d'origine O confondue avec le point d'éruption du volcan. Le sens du vecteur vitesse initiale \vec{v}_0 est opposé (vers le haut) à celui du vecteur unitaire \vec{k} porté par l'axe Oz .

Exo 03 (6 pts)

La cabine d'un ascenseur, de masse M égale à 400 kg , transporte 5 personnes dont la masse m est de 300 kg . Pendant la montée de la cabine, le câble tracteur exerce sur cette dernière une force constante \vec{F} , verticale et ascendante, d'une valeur F égale à 8500 N .

1. Faire l'inventaire des forces extérieures exercées sur la cabine. Les forces de frottement sont négligées.
2. Faire un schéma du système et représenter les forces mises en jeu.
3. Appliquer le principe fondamental de la dynamique au système précédent.
4. En déduire la valeur et les caractéristiques du vecteur accélération du centre d'inertie de la l'ascenseur au cours de cette phase ascendante.
La cabine, initialement au repos, repart maintenant vers le bas, en transportant toujours les mêmes personnes.
5. Quels sont la direction et le sens du vecteur accélération du centre d'inertie de la cabine ?
6. Comparer, sans calcul, la nouvelle valeur de F' du câble tracteur avec la valeur du poids de l'ensemble.

Exo 04 (4 pts)

La fusée " Apollo " effectue un voyage de la terre à la lune. La lune est à la distance $3.8 \times 10^8\text{ m}$ de la terre. La masse de la terre est $6 \times 10^{24}\text{ kg}$ tandis que celle de la lune vaut : $7.4 \times 10^{22}\text{ kg}$.

1. Quelle est l'intensité du champ de pesanteur de la terre lorsque la fusée se trouve à mi-chemin entre la terre et la lune ?
2. Quelle est l'intensité du champ de pesanteur de la lune lorsque la fusée se trouve à mi-chemin entre la terre et la lune ?
3. Quelle est l'intensité du champ résultant du champ de pesanteur de la terre et celui de la lune lorsque la fusée se trouve à mi-chemin entre la terre et la lune ?
4. À quelle distance du centre de la terre le champ résultant des deux champs terrestre et lunaire s'annule-t-il ?

