

E006 - QROC : Newton, la mécanique et les sports

Cet exercice est un QROC (questions à réponses ouvertes et courtes). A chaque affirmation, vous répondrez par VRAI ou FAUX. Toute réponse doit être accompagnée de justifications ou de commentaires brefs (définitions, calculs, exemples ou contre-exemples...).

1) Une roue de vélo est en mouvement de rotation circulaire uniforme autour d'un point O, centre de la roue. On note \vec{v}_{A_n} la vitesse en un point A_n . Les points A_n se situent au bout de chaque rayon et sont espacés d'une distance constante.

AFFIRMATIONS :

- $\vec{v}_{A_1} = \vec{v}_{A_2}$
- \vec{v}_{A_3} est tangent à la trajectoire.
- $\Delta \vec{v}_{A_7}$ est tangent à la trajectoire.
- $\Delta \vec{v}_{A_9}$ représente le vecteur accélération au point A_9 .
- On peut réaliser une étude à l'aide de la première loi de Newton.

2) On tire à vitesse constante à l'aide d'une corde la voiture de Michael Schumacher en panne dont les freins sont bloqués.

AFFIRMATIONS :

- Toutes les forces extérieures appliquées à la voiture sont constantes.
- Les frottements sont négligeables.
- La réaction du sol et le poids de la voiture ne se compensent pas.
- La valeur de la poussée d'archimède est égale à celle du poids de la voiture.

3) On lâche une balle de tennis et une boule de pétanque de même diamètre du haut de la chaise de l'arbitre sur le court de tennis.

AFFIRMATIONS :

- La boule de pétanque touche le court de tennis en premier.
- Si on avait lancé la balle d'une hauteur $h = 10\,000$ m, son mouvement aurait été uniformément accéléré.
- Sans frottements, l'accélération de la balle est égale au champ de pesanteur.
- Le coefficient de frottement k se mesure en $\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-3}$

4) On lance un ballon de Basket d'une hauteur $h = 3$ m dans un plan (Oxy) à l'abscisse 0 avec une vitesse initiale v_0 et un angle α . On cherche l'équation de la trajectoire.

PROPOSITIONS :

- $x = \frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} y^2 + 3 \tan \alpha \cdot y$
- $y = \frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} x^2 + \tan \alpha \cdot y + 3$
- $y - 3 = \frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} x^2 + \tan \alpha \cdot x$
- $y = \frac{g}{v_0 \cos^2 \alpha} x^2 + \tan \alpha \cdot x + 3$

5) Au base-ball, une balle est frappée si forte qu'elle sort de l'atmosphère et se met en orbite autour de la Terre. On note B la balle, L la lune et O le centre de la Terre.

AFFIRMATIONS :

a) La valeur algébrique de la force de la Terre sur la Balle est $\|\overrightarrow{F_{T/B}}\| = G \cdot \frac{m_T \cdot m_B}{r}$

b) $T_B = T_L \sqrt{\frac{r_B^3}{r_L^3}}$

c) La trajectoire de la balle est une ellipse dont la Lune est un foyer.

d) La trajectoire de la balle est une ellipse dont la Terre est un foyer.

6) On analyse le spectre d'émission d'une balle de tennis par rayons X. Par mégarde on en mélange. On recherche le bon.

PROPOSITIONS :

