

Epreuve de physique - 19.10.2017

Nom:

Prénom:

Cours 3PYOS01

$$\text{note} = \begin{cases} \frac{9+25 \cdot x}{6} & \text{si } x \leq 0.54 \\ \frac{51+225 \cdot x}{46} & \text{si } x > 0.54 \quad (x = \frac{\text{total}}{45}) \end{cases} =$$



Matériel autorisé: Table numérique (“Formulaires et tables”) CRM personnelle non annotée
Calculatrice personnelle non programmable, non symbolique et non graphique

Attention: Tous vos calculs doivent figurer sur la feuille que vous rendez. Pour chaque exercice, veuillez justifier votre réponse et donner un résultat exact et simplifié au maximum, puis une approximation avec 3 chiffres significatifs (et les unités).

Durée: 95 minutes.

1. Tir parabolique. (/ 12 pts.)

Un avion se déplace à vitesse (v) constante et altitude (y_0) constante. Au sol, on lance un projectile avec un angle de tir α et une vitesse v_0 . Au moment du tir, la coordonnée horizontale de l’avion vaut x_0 (voir figure 1). On suppose que

$$\alpha = 45^\circ, \quad v_0 = 100 \text{ m/s}, \quad x_0 = 1500 \text{ m}, \quad y_0 = 200 \text{ m}$$

- (1) Déterminer l’horaire de l’avion et celui du projectile.
- (2) Que doit valoir v pour que le projectile arrive sur le toit de l’avion.
- (3) Déterminer la position horizontale de l’avion, lorsque le projectile touche son toit.

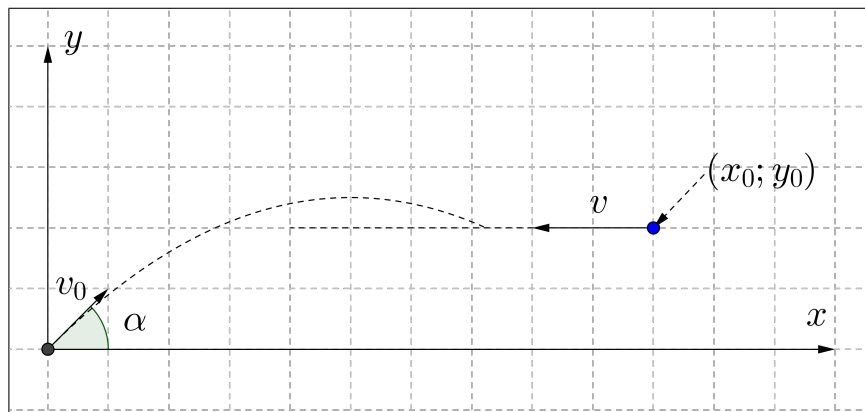


FIGURE 1. Exercice 1

2. Carrousel. (/ 10 pts.)

Un carrousel des fêtes de Genève est constitué d'une roue horizontale de rayon R tournant à vitesse angulaire constante ω qui peut monter ou descendre le long d'un axe vertical passant par le centre de la roue (voir figure 2). Des nacelles sont accrochées sur les bords de la roue. On suppose que la roue descend à vitesse constante v_z . (Au temps $t = 0$ elle est à une hauteur h_0 .)

- (1) Déterminer l'horaire d'une nacelle (de son point d'accroche à la roue).
- (2) Calculer $\vec{v}(t)$ et $v(t)$.
- (3) Calculer $\vec{a}(t)$ et $a(t)$.
- (4) Que vaut l'angle entre la vitesse et l'accélération ?
- (5) Que vaut l'angle entre l'accélération et l'axe vertical ?
- (6) Quelle distance parcourt une nacelle quand elle descend de h mètres ?

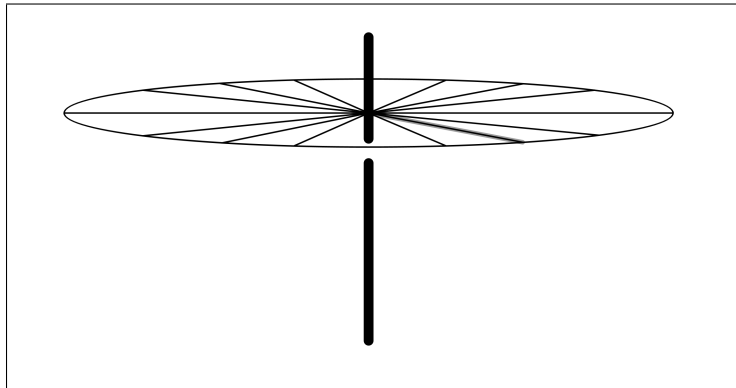


FIGURE 2. Exercice 2.

3. Une piscine sur un train. (/ 11 pts.)

Sur le wagon d'un train se trouve une piscine. Le train roule à la vitesse de 30 km/h. La piscine mesure 5 mètres de longueur. Le train accélère de façon constante et sa vitesse passe de 30 km/h à 80 km/h en 5 secondes. Sachant que la profondeur de l'eau à l'arrière de la piscine (dans le sens du train) est de 1 m 80, déterminer la profondeur de la piscine à l'avant.

La partie (2) de l'exercice 4 est en bonus ! (5 pts)

4. Un cône. (/ 12 pts.)

- (1) Un cône tourne à vitesse angulaire constante autour de son axe de symétrie. Il fait 180 tours par minute. Une masse m se trouve sur la face intérieure du cône et tourne à la même vitesse (voir dessin ci-contre). Elle peut se déplacer librement et sans frottement vers le haut ou vers le bas du cône.

Calculer la hauteur h de la masse sachant que $\alpha = 20^\circ$.

Indication Représenter sur le dessin ci-contre toutes les forces qui agissent sur m par des flèches. Calculer la valeur de r , où r représente la distance horizontale entre la masse et l'axe de rotation.

- (2) On suppose que la masse subit une force de 1.2 N parallèle au bord du cône dirigée vers le haut (voir deuxième dessin ci-contre). De plus, on sait que $m = 200$ g.

Calculer la hauteur h de la masse m et la réaction du cône sur la masse m .

Indication Décomposer chaque force selon les axes x et y tracés sur le dessin ci-contre.

