

Examen final PS30

(Document non autorisé)

Exercice n°1

Un avion est sur la piste initialement immobile. Le moteur d'avion fournit une force de poussée de 10 tonnes. On suppose que la masse de l'avion est 20 tonnes, on néglige les forces de frottement.

Déterminer :

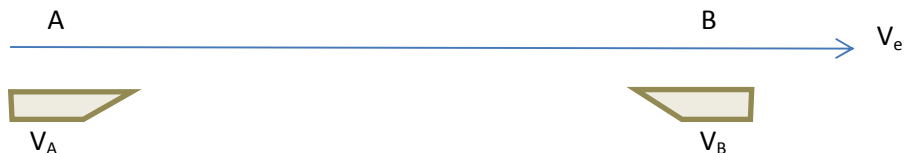
1. L'accélération de l'avion
2. L'équation horaire de la vitesse
3. La vitesse de décollage étant de 200 km/h, calculer la durée et la distance d'accélération avant le décollage

Exercice n°2

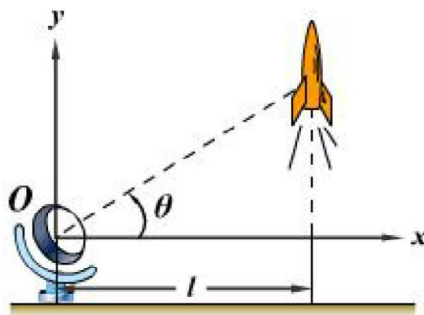
Deux bateaux A et B naviguent sur une rivière dans une direction opposée l'un par rapport à l'autre. Sachant que les vitesses des bateaux sont respectivement V_A pour le bateau A et V_B pour le bateau B, que la vitesse de courant de l'eau de A vers B est V_e et que la distance entre A et B est d , calculer quand et où ces deux bateaux se croisent :

1. Lorsque leurs départs sont simultanés (en même temps)
2. Lorsque leurs départs sont décalés d'un temps Δt

A.N. $V_e=5$ km/h, $V_A=20$ km/h, $V_B=28$ km/h, $d=80$ km et $\Delta t=20$ min.

**Exercice n°3**

On observe le lancement d'une fusée depuis une distance l . On mesure la vitesse angulaire égale à $\theta=kt$.



1. Déterminer l'équation horaire de la vitesse et de l'accélération de la fusée.
2. Calculer vitesses et accélérations quand l'angle vaut $\pi/6$ puis $\pi/3$.

Exercice n°4

La trajectoire d'une particule a comme équation paramétrique :
$$\begin{cases} x(t) = R \cos(\omega t) \\ y(t) = R \sin(\omega t) \\ z(t) = 0 \end{cases}$$

1. Déterminer le vecteur vitesse et le vecteur accélération à tout instant
2. En déduire les expressions du vecteur tangent, du vecteur normal, du rayon de courbure et de l'abscisse curviligne
3. Déterminer les composantes normales et tangentielles de l'accélération
4. En utilisant les résultats précédents, représenter la trajectoire.

Exercice n°5

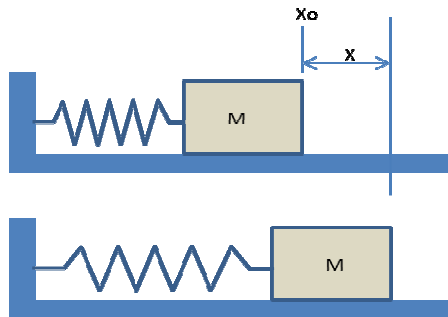
Les équations paramétriques du mouvement d'une particule en coordonnées polaires sont :

$$r = R \cos(\omega t) \quad \theta = 2t \quad z = 0$$

1. En restant dans la base polaire, déterminer le vecteur vitesse et le vecteur d'accélération en fonction du temps,
2. En déduire les expressions du vecteur tangent, et du vecteur normal à la trajectoire
3. Déterminer le rayon de courbure et l'abscisse curviligne
4. Représenter la trajectoire.
5. Quelle est l'expression cartésienne de la trajectoire ?

Exercice n°6

Un ressort lié à une masse M posée sur une surface plane se déplacer sans frottement sur cette surface. On écarte la masse M de sa position initiale d'équilibre en tirant sur le ressort vers la droite d'une distance X_0 . On lâche la masse. La raideur du ressort est k . Etablir le mouvement de la masse.

**Exercice n°7**

un motard est engagé dans un virage de rayon de courbure R avec une vitesse linéaire V_0 .

1. Calculer l'angle formé entre le sol plan et la moto si le coefficient de frottement entre le sol et le pneu est μ .
2. Déterminer la vitesse linéaire maximale pour que la moto ne dérape pas.

