Université Sultan moulay Slimane
Faculté Polydisciplinaire Khouribga

Année Universitaire 2020- 2021
Filière : SMP/A (S1)
Pr FAIZ

Mécanique du point

Examen de rattrapage

(Durée : 1h15)

Exercice 1

Dans le référentiel R(O, x, y, z)où Oz étant la verticale ascendante, muni de la base $(\vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ un mpoint M de masse m. se déplace sans frottement sur l'axe Ox. Le point M et défini dans R par $\overrightarrow{OM} = x(t)\vec{i}$ (figure 1). Cette particule M est soumise en plus de son poids, à la réaction $\vec{N}$ de Ox sur Met à l'attraction de deux points A et B fixes dans R, selon la loi des forces suivantes :
$\vec{F_1} = -K\,\overrightarrow{AM}$; $\vec{F_2} = -K\,\overrightarrow{BM}$

Avec K une constante positive et le module OA=OB= a où a est un nombre réel positif. Le champ de pesanteur est représenté par $\vec{g}$.

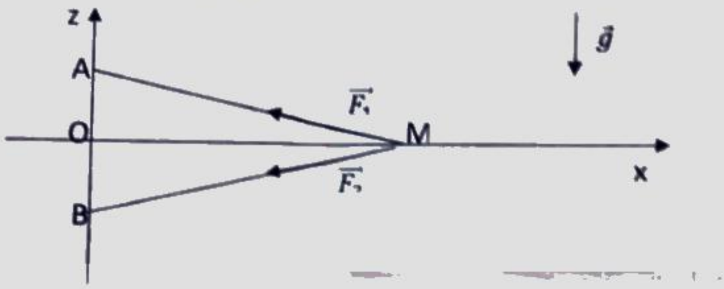

Figure 1

1. Montrer que $\vec{F_1} + \vec{F_2}$ passe par le point O
2. En appliquant le premier principe de la dynamique :
   a. déterminer que l'expression de la composante de la réaction $\vec{N}$ est la suivante :
   $$\vec{N} = (m\ddot{x} + 2Kx)\vec{i} - mg\vec{k}$$
   b. Déterminer l'équation différentielle du mouvement de M
3. Donner l'expression de N dans le cas où le contact de Ox avec M est sans frottement.

Exercice 2

Dans le plan XoY du repère R(O,X, Y, Z), orthonormé direct, une particule M est repérée par ses coordonnées polaires ρ et φ telles que : $\begin{cases} \rho = 1 \\ \varphi = \frac{1}{2}\alpha t^2 \end{cases}$ (α *estune constante positive*)

1) Trouvez l'expression de l'équation de la trajectoire de M en coordonnées cartésiennes. En déduire la nature de la trajectoire de M.
2) Dans la base $(\vec{e_\rho}, \vec{e_\varphi})$ associée au système des coordonnées polaires, Donner :
   a. L'expression du vecteur position $\overrightarrow{OM}$,
   b. L'expression du vecteur vitesse $\vec{V}(M/R)$. En déduire don module,
   c. L'expression du vecteur accélération $\vec{\gamma}(M/R)$. En déduire don module.
3) Calculer l'abscisse curviligne s(t) du point M sachant qu'à l'instant t=0 on a s(0)=0.