

Exercice1:

un point matériel de masse m se déplace dans le plan xOy de façon que son vecteur position soit donné par

$$\vec{r} = a \cos \omega t \vec{i} + b \sin \omega t \vec{j}$$

a, b et ω des constantes positives,

trouver l'expression du vecteur vitesse et accélération en fonction de temps.

-trouver l'équation de la trajectoire, montrer que la force agissant sur le point matériel est en tout point dirigée vers l'origine.

Montrer que la force dérive d'un potentiel à trouver.

Calculer l'énergie totale et montrer qu'elle est constante.

Calculer à un instant quelconque le moment cinétique (angulaire) par rapport à l'origine.

Exercice N°2:

un point matériel de masse m se déplace le long de l'axe x dans un champ de force dérivant d'un potentiel $V(x)$. Si aux instants t_1 et t_2 le point matériel se trouve aux points x_1 et x_2 respectivement montrer que:

$$t_2 - t_1 = \sqrt{\frac{m}{2}} \int_{x_1}^{x_2} \frac{dx}{\sqrt{E - V(x)}}$$

ou E est l'énergie totale.

Si le potentiel est $V = \frac{1}{2} k x^2$ et si le point matériel se trouve immobile en $x=a$ au temps $t=0$, trouver $x(t)$ et décrire le mouvement.

Exercice N°3:

une particule de masse m se trouve dans l'espace caractérisée par ses coordonnées cartésiennes (x, y, z)

trouver l'expression de la vitesse en coordonnées sphériques.

Exercice N°4:

établir l'expression du gradient en coordonnées polaires, cylindriques, sphériques

exercice N°5:

déterminer le nombre de degrés de liberté dans les cas suivants:

1-une particule se déplace sur une courbe donnée

2-cinq particules qui se déplacent librement sur un plan

3-deux points matériels reliés entre eux par une tige rigide qui se déplacent librement sur un plan.