

Question 1

- A. Donner l'expression du vecteur position \overrightarrow{OM} en coordonnées sphériques.
- B. Donner ensuite l'expression du déplacement élémentaire
- C. Donner l'expression du volume d'une coquille sphérique de rayon r et d'épaisseur dr

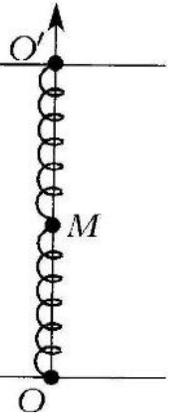
- D. Mouvement circulaire de rayon R : déterminer l'expression de l'accélération en coordonnées polaires.
- E. Lorsqu'en plus le mouvement est uniforme, déterminer l'accélération radiale en fonction de la vitesse et du rayon

Question 2

- A. Donner la définition mathématique du moment cinétique d'un point matériel par rapport à un point A .
Donner l'interprétation physique de cette grandeur.
- B. Donner la relation générale entre une force conservative et son énergie potentielle
- C. Donner l'équation différentielle de l'oscillateur harmonique (fonction $x(t)$). Donner la forme de la solution
- D. Soit l'équation : $\ddot{x} + a\dot{x} + bx = 0$.
Donner les formes possibles de la solution (en fonction de a et b), en précisant le critère permettant de choisir la bonne

Question 3

- A. Donner l'expression de la force du ressort 1 (en haut) sur M en fonction de sa longueur. En déduire l'expression en fonction de la coordonnée z , O étant l'origine et l'axe \vec{e}_z étant orienté vers le haut.
- B. Énoncer les trois lois de Kepler
- C. On considère la Terre et la Lune. Exprimer la force de gravitation de la Terre sur la Lune, en représentant sur le dessin les notations introduites dans la formule.
- D. Définir ce qu'est une position d'équilibre, avec des mots. Exprimer mathématiquement cette définition.



Question 4

- A. Énoncer le TEC pour un point matériel M (en joules). Donner la définition mathématique de chaque terme.
- B. Quelle est l'interprétation physique du travail d'une force ?
- C. Donner les expressions des énergies potentielles :
- de pesanteur
 - de la force d'un ressort
- D. Énoncer le TEC pour un solide en rotation autour d'un axe fixe. Donner la définition math de chaque terme. Donner l'interprétation physique du moment d'inertie.