

Concours d'accès aux filières d'ingénieurs

Epreuve de Mécanique

Exercice

Le référentiel $\mathbf{R} (O; \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ est supposé galiléen fixe. On étudie, par rapport à $\mathbf{R}$, le mouvement sans frottement d'un anneau ponctuel $M(m)$, sur un cerceau de centre O et de rayon a . Le cerceau reste constamment dans le plan $(O; \vec{i}, \vec{j})$ (Figure 1). En Plus des forces habituelles $M(m)$ est soumis, de la part du point A , à la force $\vec{F} = k \overrightarrow{MA}$, k constante positive.

1°) Faire le bilan des forces appliquées au point M dans $\mathbf{R}$.

2°) Par application du théorème de l'énergie cinétique déterminer l'équation différentielle, en θ , du mouvement de M dans $\mathbf{R}$.

3°) Dédurre de la question 2 l'équation $\dot{\theta}^2 = f(\theta)$.

4°) En appliquant le principe fondamental de la dynamique dans $\mathbf{R}$ (la base de projection étant la base polaire $(\vec{e}_r, \vec{e}_\theta)$)

- Retrouver l'équation différentielle du mouvement
- Déterminer la réaction en fonction de m, g, k, a et θ

5°) Calculer $\overrightarrow{rot} \vec{F}$. Le système est-il conservatif ?

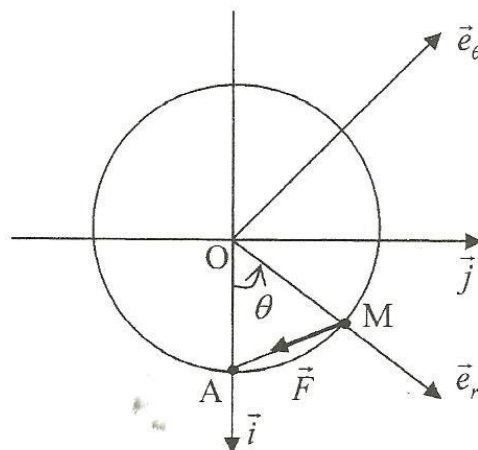


Figure 1