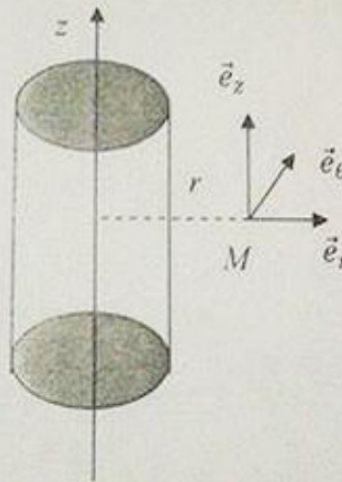


Concours DEUG Epreuve de Physique

I- Champ électromagnétique d'un fil infini

Un fil rectiligne infini est modélisé par un tube de courant d'axe (Oz) et de rayon a , parcouru par un courant volumique uniforme $\vec{j} = j\vec{e}_z$.

- 1- Déterminer, en utilisant les symétries du système, la direction du champ magnétique $\vec{B}$ en un point $M(r, \theta, z)$ et montrer qu'il ne dépend que de r . En déduire que le potentiel vecteur $\vec{A}$ s'écrit sous la forme $\vec{A} = A(r)\vec{e}_z$.
- 2- Déterminer l'expression du champ électromagnétique $\vec{B}$ engendré par la distribution de courants $\vec{j}$ pour $r < a$ et $r > a$. En déduire celle du potentiel vecteur $\vec{A}$. On prend $A(a) = 0$.
- 3- Le même fil étant supposé porté la charge volumique ρ , déterminer le champ électrique $\vec{E}(M)$ et le potentiel scalaire $V(M)$ associés à cette distribution.
- 4- Déduire à partir des questions précédentes l'expression du champ magnétique $\vec{B}$ et du champ électrique $\vec{E}$ ainsi que les potentiels $\vec{A}$ et V correspondants d'un fil rectiligne infini mince parcouru par un courant I ou portant la charge linéique λ . On prend comme constante d'intégration $r = r_0$ tel que $A(r_0) = 0$ et $V(r_0) = 0$.



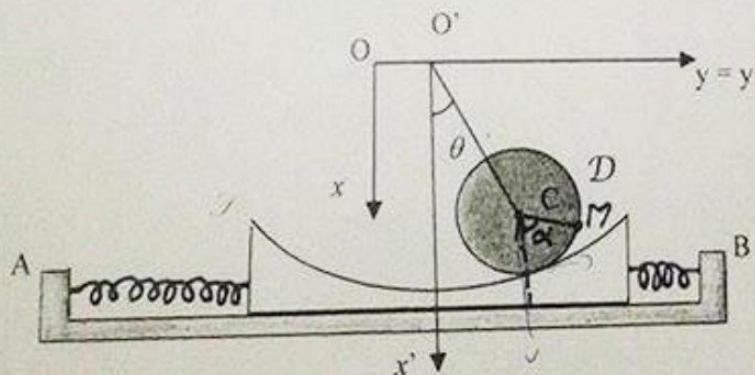
Les composantes du $\vec{\text{rot}}$ en coordonnée cylindriques sont:

$$\left[\vec{\text{rot}} \vec{A} \right]_r = \frac{1}{r} \left(\frac{\partial A_z}{\partial \theta} - \frac{\partial A_\theta}{\partial z} \right) ; \left[\vec{\text{rot}} \vec{A} \right]_\theta = \left(\frac{\partial A_r}{\partial z} - \frac{\partial A_z}{\partial r} \right) ; \left[\vec{\text{rot}} \vec{A} \right]_z = \frac{1}{r} \left(\frac{\partial(r A_\theta)}{\partial r} - \frac{\partial A_r}{\partial \theta} \right)$$

II- Oscillation d'un cylindre

On considère le système mécanique (S) (voir figure) formé d'un cylindre D de masse m , de centre C et de rayon b qui roule sans glisser sur un support γ de masse M dont la face supérieure est une surface cylindrique de centre O' et de rayon $a > b$. Le support γ peut glisser sans frottement sur le sol horizontal. Il est relié aux deux extrémités A et B par des ressorts identiques de raideurs k . Le système (S) est en mouvement par rapport au référentiel Galiléen $R(O; x, y, z)$ dont l'axe Ox vertical est médiane (passe par le milieu) du segment (AB). Un repère $R'(O'; x', y', z')$ est lié au support γ tel que l'axe vertical $O'x'$ qui passe par son centre reste parallèle à Ox ($O'x' // Ox$) à tout instant t . A l'équilibre du système, les ressorts ne sont pas tendus et la médiane $O'x'$ de γ et celle de (AB) Ox sont confondues. On repère la position du système par $\overrightarrow{OO'} = y\vec{y}$ et $\theta = (\overrightarrow{O'x'}, \overrightarrow{O'C})$ et on désigne par $\vec{R} = \vec{N} + \vec{T}$ la réaction au point de contact I du cylindre avec le support γ où $\vec{N}$ est la normale et $\vec{T}$ la tangentielle de la réaction $\vec{R}$.

- 1- Calculer la vitesse de glissement v_c du cylindre D . En exprimant la condition du roulement sans glissement, déduire une relation entre $\dot{\theta}$ et la vitesse angulaire $\dot{\alpha}$ du cylindre.
- 2- Calculer le moment d'inertie J du cylindre D par rapport à l'axe Oz .
- 3- En appliquant, par rapport au repère R' , le théorème du moment dynamique pour le cylindre au point de contact I, déterminer une première équation du mouvement qui lie les variables y , θ et leurs dérivées.
- 4- En appliquant le théorème de la résultante dynamique, par rapport au repère R' , pour le cylindre D , établir une équation de mouvement.
- 5- En appliquant le théorème de la résultante dynamique pour le support γ , établir une deuxième équation de mouvement. En déduire, en éliminant les composantes de la réaction $\vec{R}$, une deuxième équation du mouvement reliant les variables y , θ et leurs dérivées.
- 6- On suppose que $M = m$, $a = 3b$, $\frac{k}{m} = \frac{g}{b} = \omega^2$, écrire les équations du mouvement pour θ petit.
- 7- En supposant que les solutions sont de la forme $y = y_0 \cos(\Omega t + \varphi)$ $\theta = \theta_0 \cos(\Omega t + \varphi)$, déterminer une relation entre ω et Ω .



Wadifa Info

www.wadifa-info.com

Le sujet suivant à préparer

النموذج التالي للتحضير

**نموذج مباراة ولوج سلك التكوين الأساسي -
المدرسة الوطنية العليا للإدارة - دورة 26 نونبر 2016 -
الاختبار 1: تحليل موضوع عام**

Modèle de concours d'accès au cycle de formation initiale –
École Nationale Supérieure de l'Administration – 26 novembre
2016 – épreuve 1 : dissertation sur un sujet d'ordre général

www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/640

Chaîne WhatsApp

قناة واتساب

المباريات الجديدة والنتائج كل يوم

Nouveaux concours et résultats chaque jour

www.wadifa-info.com/wa

Le site

الموقع

كل المباريات المفتوحة والنماذج مع التصحيح، مجاناً

Tous les concours ouverts et les sujets corrigés, gratuits

www.wadifa-info.com