

Nom du candidat : Vincent TEJEDOR

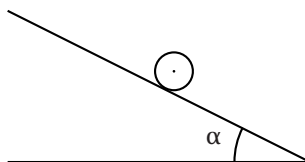
Date de l'épreuve : 22/06/2004

École : X/ESPCI

Durée de préparation : 0 Durée de passage : 50 min Examineur : B. LERIDON

Sujet :

Exercice 1: Un cylindre et une boule roulent sans glisser sur un plan incliné. Lequel arrive en premier ?



Exercice 2: Cadre métallique carré rigide de côté a , de masse m et de résistance R dans le plan Oxz , conducteur et en chute libre. On le lâche en $z = 0$ sans vitesse. Dans le demi plan $z > d$ règne un champ $\vec{B} = B_0 \vec{u}_y$. Que se passe-t-il ?

Exercice 3: Soit un diélectrique tel que
$$\begin{cases} D_x = \epsilon_x E_x \\ D_y = \epsilon_y E_y \end{cases}$$

À quelle(s) condition(s) une onde $\vec{E} = \begin{pmatrix} E_x \\ E_y \\ 0 \end{pmatrix}$ peut se propager suivant l'axe des z ?

Solution proposée par le candidat :

Exercice 1: Appliquer le ThMC en I, point de contact, le théorème d'HUYGENS et
$$\begin{cases} J_{\text{sphère}} = \frac{2}{5} mR^2 \\ J_{\text{cylindre}} = \frac{1}{2} mR^2 \end{cases}$$

Exercice 2: Chute libre pour $z < d - a$ et $z > d$ (forces de LAPLACE qui se compensent par symétrie).
Étude du cas transitoire : $m \frac{dv}{dt} = mg - \frac{mv}{\tau}$ (étude électrique + pfd, comme en induction)

Exercice 3: Écrire les équations de MAXWELL dans le cas général (quatre équations différentielles). Ensuite, hypothèse onde plane pour interprétation qualitative.

Commentaire du candidat :

L'examinatrice était très charmante (à la limite du perturbant, col échanré, jupe fendue assez haut). Bien penser à se concentrer sur le tableau.