

## Paralelipipedul rotitor (Problema 4)

Un paralelipiped omogen de masa  $m$  având baza un pătrat de latură  $l$  și înălțime  $h$  ( $h > l$ ) se află pe un disc de rază  $R$  ( $R > r + l/2 + h$ ). Proiecția pe disc a centrului de masă al paralelipipedului se află la distanța  $r$  față de centrul discului ( $r, l$  și  $h$  au valori comparabile). Raza discului pe care se află proiecția centrului de masă al paralelipipedului este perpendiculară pe cele 2 laturi, aparținând bazei, pe care le intersectează. Coeficientul de frecare la alunecare  $\mu$  dintre suprafața discului și oricare dintre fețele paralelipipedului este același și este identic cu coeficientul de frecare static. Discul se poate roti în jurul axei verticale care trece prin centrul său. Discul este în repaus la momentul inițial, apoi i se imprimă o accelerație unghiulară constantă  $\varepsilon$ , suficient de mică.

- Ce condiție matematică trebuie să satisfacă coeficientul de frecare pentru ca paralelipipedul să se răstoarne înainte de a începe să alunece față de suprafața discului? – 2p
- Presupunând că  $\mu$  îndeplinește condiția de la punctul a), ce viteză unghiulară minimă  $\omega_2$  este necesară pentru a determina paralelipipedul să alunece din noua sa poziție, după ce s-a răsturnat. -3p
- Știind că  $\frac{l}{rh} < \frac{2\mu}{2r + l + h}$ , Determinați timpul total scurs de când discul începe să se rotească (cu paralelipipedul inițial nerăsturnat) până când paralelipipedul, după răsturnare, începe să alunece pe suprafața discului. Se cunoaște timpul  $t$  de cădere al paralelipipedului. ( $t$  are valoare mică, astfel încât variația vitezei unghiulare a discului se poate neglija în acest timp.) -2.5p
- Ce fel de mișcare ar avea paralelipipedul, față de un observator aflat în repaus, în afara discului, în cazul în care  $\mu=0$ . Justificați. -1.5p

Nota: accelerația unghiulară se definește (în modul) ca  $\varepsilon = \frac{\Delta\omega}{\Delta t}$  iar la  $\varepsilon$ -constant,  $\omega = \omega_0 + \varepsilon(t - t_0)$

Oficiu: 1p

