



1. Un vas cilindric este fixat simetric pe un ax vertical (*figura 2*). Asupra axului acționează un motor electric ce asigură întregului sistem o turație constantă. În interiorul vasului este plasat diametral un al doilea ax, pe care poate aluneca fără frecare un disc de masă m . Discul este legat de pereții vasului prin două resorturi elastice având fiecare constanta elastică k . Se imprimă discului, printr-un procedeu oarecare, o mișcare de oscilație în lungul axului diametral. Se neglijează frecările cu axul diametral, frecările cu aerul, iar resorturile se consideră ideale.

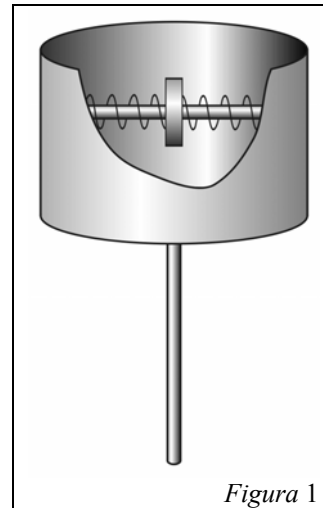


Figura 1

- a) Să se deducă expresia frecvenței de oscilație a discului (ν_0), în condițiile în care sistemul nu este rotit.
- b) Să se deducă expresia frecvenței de oscilație a discului (ν), în condițiile în care sistemul este rotit cu frecvența ν_r .
- c) Să se reprezinte grafic (calitativ) dependența $\nu = \nu(\nu_r)$.
2. Un punct material de masă $m = 1 \text{ g}$ se poate mișca într-un plan. Punctul material este supus acțiunii unor forțe astfel încât coordonatele sale într-un sistem rectangular aparținând aceluiași plan depind de timp conform relațiilor: $x = 3 \sin(5\pi t)$ și $y = 8 \sin\left(10\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (toate valorile sunt exprimate în unități de bază SI).
- a) Să se calculeze energia cinetică a punctului material în momentul $t = 0$.
- b) Să se calculeze forța rezultantă care acționează asupra punctului material în momentul $t = 0,05 \text{ s}$.
- c) Să se reprezinte grafic (calitativ) traiectoria punctului material.
3. De o tijă din lemn cu secțiunea verticală S și masă m_t este prinsă o bilă mică din aluminiu, de masă m . Ansamblul plutește în echilibru într-un lichid de densitate ρ (*figura 2*). Se apasă tija pe verticală, apoi este lăsată liberă. Se neglijează frecarea cu lichidul; se presupune că tija rămâne permanent verticală.
- a) Să se deducă expresia oscilațiilor verticale ale ansamblului tijă-bilă.
- b) Să se deducă variația relativă a frecvenței de oscilație față de situația de la punctul a) dacă sistemul este plasat într-un ascensor care urcă cu accelerația a .

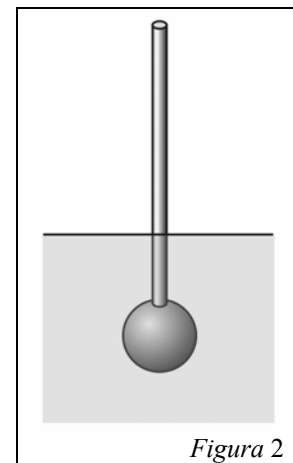


Figura 2

(Subiect propus de prof. Dorel Haralamb – Colegiul Național „Petru Rareș”, Piatra-Neamț)

1. Fiecare dintre subiectele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve în orice ordine cerințele a, b, respectiv c.
3. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
4. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
5. Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.