



**CONCURSUL INTERJUDEȚEAN DE FIZICĂ
"CYGNUS"**
Inspectoratul Școlar Județean - Suceava
C. N. "Ștefan cel Mare", 23 martie 2019



Clasa a XI-a

Problema 1. Cilindrul oscilant

Fiind suspendat de un resort cu constanta de elasticitate k , un cilindru omogen cu masa m și aria secțiunii transversale S , plutește scufundat într-un lichid cu densitatea ρ_0 , așa cum indică figura 1.

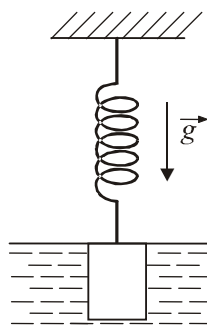


Fig. 1

- a) Să se demonstreze că mișcările cilindrului, deasupra și sub poziția de echilibru, sunt mișcări armonice.
- b) Să se determine perioada oscilațiilor cilindrului. Se cunoaște accelerația gravitațională, g .
- c) Dacă în momentul trecerii prin poziția de echilibru viteza cilindrului este v , să se determine amplitudinea oscilațiilor cilindrului.

Se neglijează rezistența la deplasarea prin lichid, iar nivelul lichidului din vas nu variază.

Problema 2. Compartimentele unui vagon cisternă

Un vagon cu masa M , în care este inclusă și masa unei cisterne cilindrice cu lungimea l , se află în repaus, dar se poate deplasa fără frecare pe un sector orizontal al unei căi ferate. Cisterna, al cărei ax de simetrie longitudinal orizontal este așezat de-a lungul vagonului, este împărțită în două compartimente cilindrice identice printr-un perete etanș (piston) vertical, mobil fără frecări, foarte ușor, izolator termic. În cisternă se află un gaz, cu masa m , distribuit egal în cele două compartimente, la temperaturi identice.

- a) Să se determine deplasarea vagonului, dacă temperatura gazului dintr-un compartiment se dublează, iar temperatura gazului din celălalt compartiment rămâne cea inițială.
- b) Într-un pahar cilindric cu înălțimea h , ai cărui pereți, inclusiv baza, sunt foarte subțiri, se află un strat de ulei cu densitatea ρ și înălțimea $h/2$. Se acoperă etanș gura paharului cu o folie plană subțire, se rotește cu gura în jos și se introduce într-un vas cu apă, și fixându-l acolo în poziție verticală se înlătură folia plană de la gura sa.

Să se determine adâncimea H la care se află fundul paharului, dacă în interiorul său se află un strat de aer cu grosimea d . Se cunosc: ρ_0 – densitatea apei ($\rho_0 > \rho$), p_0 – presiunea atmosferică, g – accelerația gravitațională. Temperatura sistemului este constantă.

Să se determine în ce raport trebuie să crească temperatura aerului din pahar, astfel încât în pahar să nu mai existe ulei. Se știu: s – aria suprafeței bazei paharului, S – aria suprafeței libere a apei din vas.

c) Pentru transformările termodinamice particulare, ale unui gaz ideal, reprezentate în diagrama din figura 1 se știe că: $1 \rightarrow 2$, transformare izotermă; $2 \rightarrow 3$, transformare izocoră; $3 \rightarrow 4$, transformare izotermă; $4 \rightarrow 1$, transformare izocoră; $3 \rightarrow 1$, transformare adiabatică. Un motor termic care ar funcționa după ciclul $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1$ ar avea randamentul η_1 , iar un motor termic care ar funcționa după ciclul $1 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 1$ ar avea randamentul η_2 .

Să se determine randamentul unui motor termic care ar funcționa după ciclul $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 1$.

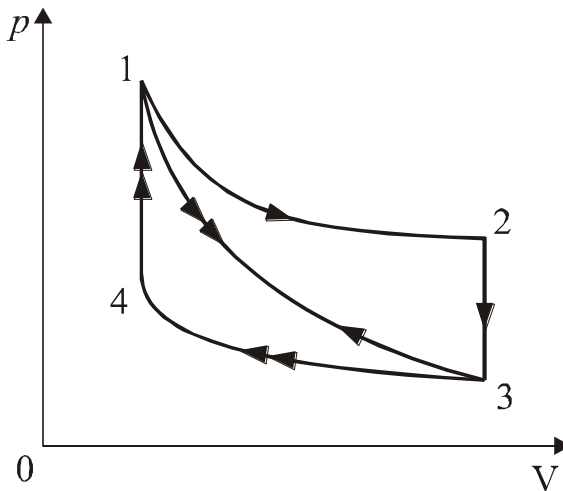


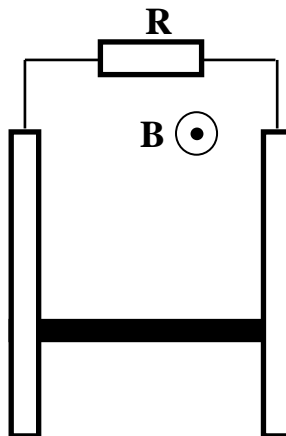
Fig. 1

Prof. Mihail Sandu
LTT – Călimănești

Problema 3. Curent electric și puțin câmp magnetic

Într-un câmp magnetic omogen de inducție “B”, se află două șine verticale lungi, paralele, situate la distanța “l”, în același plan perpendicular pe liniile câmpului magnetic. Pe șine, la capătul de sus, este montat un rezistor ce are rezistența R, iar o bară omogenă de masă “m” poate aluneca pe ele.

Aflați viteza staționară maximă a barei după un anumit timp.



Prof. Golda Sorin,
Colegiul Național “Ștefan cel Mare” Suceava