



Ministerul Educației, Cercetării și Tineretului
Inspectoratul Școlar Județean - BRĂILA
CONCURSUL NAȚIONAL DE FIZICĂ "EVRIKA !"
Ediția a 17 - a
2 - 4 noiembrie 2007 - Brăila
CLASA a XI-a

1. Motoarele termice care funcționează după ciclul cu combustie mixtă (ciclul Trinckler _ Sabathé), reprezentat în figura 1, unde transformările (1, 2) și (4, 5) sunt adiabaticе, au o cameră de precombustie care comunică cu cilindrul de lucru printr-un canal îngust.

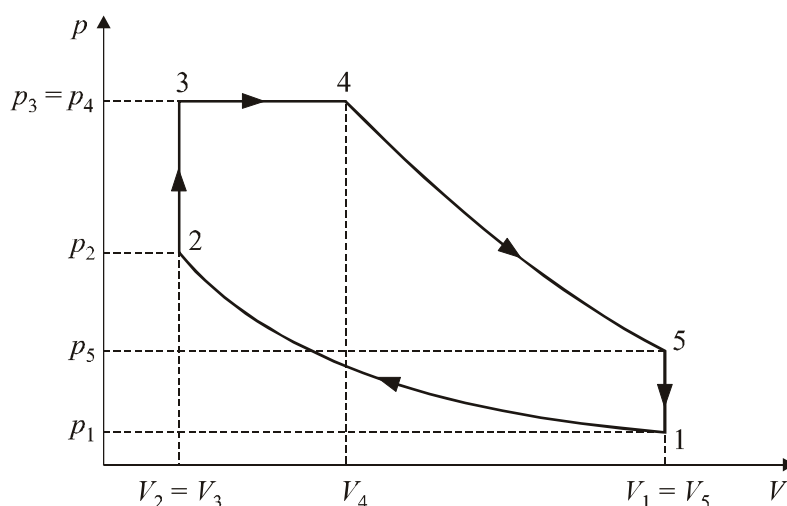


Fig. 1

a) Să se determine randamentul unui motor termic care ar funcționa după ciclul propus, cunoscând: $\varepsilon = V_1 / V_2$, $\rho = V_4 / V_3$, $\lambda = p_3 / p_2$.

b) Graficul dependenței de timp a temperaturii unui gaz ideal într-o destindere este reprezentat în figura 2 printr-un arc de parabolă.

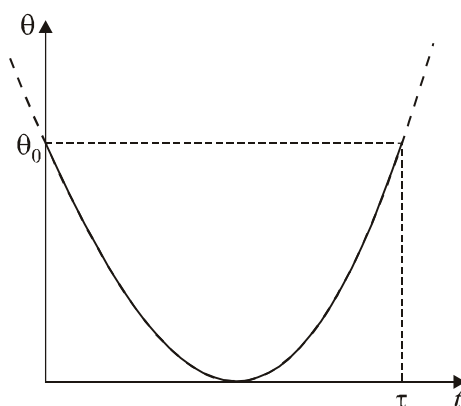


Fig. 2

Să se scrie ecuația dependenței $\theta = f(t)$ în funcție de coeficienții notați pe grafic și să se determine după cât timp de la începerea procesului temperatura gazului s-a redus la jumătate.

c) Să se determine randamentul unui motor termic care ar funcționa după ciclul reprezentat în figura 3 știind că într-o transformare de forma $pV^n = \text{constant}$ (transformare politropă, unde n - indice politropic) căldura molară a gazului este $C_n = C_V (n - \gamma) / (n - 1)$. Se cunosc: $V_2 / V_1 = \varepsilon$; $p_1 / p_2 = \rho$; γ - exponentul adiabatic. Se precizează: $1 < n < \gamma$.

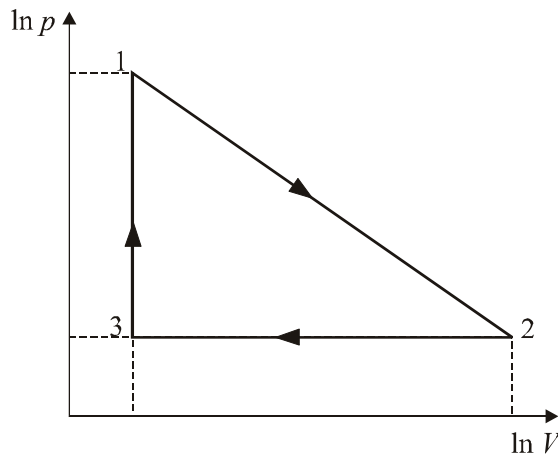


Fig. 3

2. În circuitul de curent alternativ reprezentat în desenul *a* din figura 1 se modifică valoarea capacității condensatorului variabil până când ampermetrul indică un curent cu intensitatea maximă. În aceste condiții, cu elementele circuitului dat, se realizează circuitul reprezentat în desenul *b* din aceeași figură, alimentarea făcându-se de la o rețea cu tensiunea efectivă de două ori mai mare, dar cu aceeași frecvență.

a) Care va fi indicația ampermetrului în varianta a doua?

b) Într-un circuit de curent alternativ puterea instantanee este o funcție de timp, pentru care se cunosc valorile: maximă ($P_{\max} > 0$) și minimă ($P_{\min} < 0$). Să se determine factorul de putere al circuitului.

c) Să se determine elementele unui circuit paralel R_p , L_p , echivalent cu un circuit serie R_s , L_s , într-o aceeași rețea de curent alternativ cu pulsația ω .

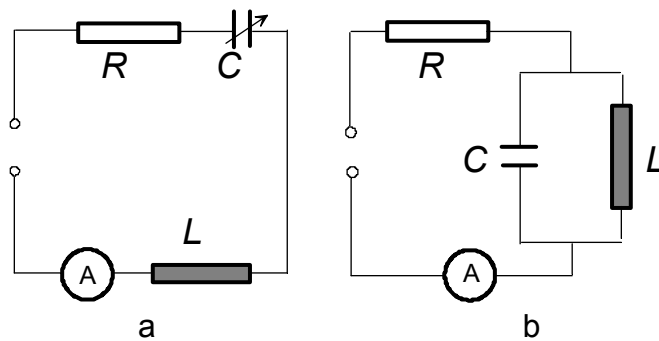


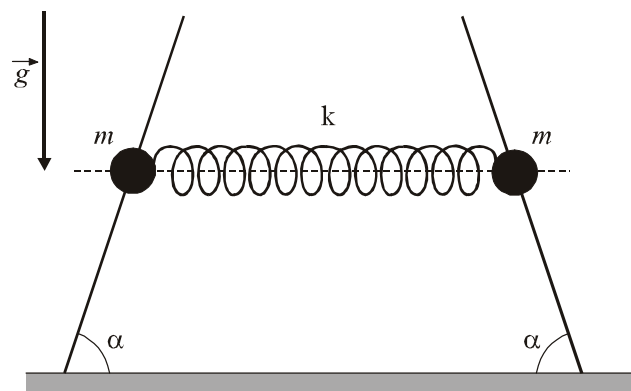
Fig. 1

3. Pe două tije rigide, fixate în același plan vertical, având înclinații identice față de orizontală (α), pot aluneca fără frecare două sfere identice, fiecare cu masa m , conectate printr-un resort foarte ușor, cu constanta de elasticitate k . Starea inițială a sistemului (resort nedeformat, sfere în repaus) este reprezentată în figura 1.

a) După eliberarea sistemului, resortul rămâne orizontal. Să se determine distanța parcursă de fiecare sferă până când viteza sa devine maximă, precum și distanța parcursă de fiecare sferă până când alungirea resortului devine maximă. Să se determine viteza maximă a fiecărei sfere și alungirea maximă a resortului.

b) Să se stabilească poziția de echilibru a sistemului și să se demonstreze că mișcările sistemului, deasupra și sub poziția de echilibru, sunt mișcări armonice.

c) Să se determine perioada oscilațiilor sistemului. Cum se modifică nivelul de echilibru, perioada și amplitudinea oscilațiilor sistemului, dacă în momentul trecerii prin poziția de echilibru treimea mijlocie a resortului se rigidizează?

**Fig. 1**

Prof. univ. dr. Florea Uliu
 Facultatea de Fizică
 Universitatea din Craiova

Prof. dr. Mihail Sandu
 G.Ș.E.A.S. Călimănești
 Facultatea de Științe
 Universitatea Lucian Blaga, Sibiu