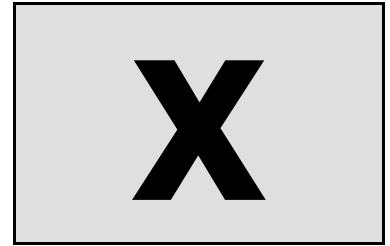


**Inspectoratul Școlar al Județului
Neamț
OLIMPIADA DE FIZICĂ - 1999/2000
Etapa pe județ**



Subiectul I

A. $2 \cdot 10^{-2}$ kmoli de gaz ideal cu $C_V = \frac{3}{2}R$ parcurge ciclul din figură.

Transformările $1 \rightarrow 2$; $2 \rightarrow 3$; $3 \rightarrow 1$ sunt descrise de legile:

$$1 \rightarrow 2: p = a \cdot V \text{ unde } a = 8 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^5};$$

$$2 \rightarrow 3: p = b - c \cdot V \text{ unde } b = 10^6 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}; \quad c = 12 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^5};$$

$$3 \rightarrow 1: p = d - e \cdot V \text{ unde } d = 2,5 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}; \quad e = 2 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^5}.$$

Să se determine:

- lucrurile mecanice efectuate în transformările $1 \rightarrow 2$; $2 \rightarrow 3$; $3 \rightarrow 1$;
- temperatura maximă atinsă în transformarea $3 \rightarrow 1$.

B. Pe planeta **Klingon**, locuitorii măsoară volumul în unități **vlong (vl)**, presiunea în unități **plong (pl)** și temperatura în grade **klong (kl)**.

Deoarece ei au 10 degete, au dezvoltat un sistem zecimal și utilizează o scară centigradă pentru măsurarea temperaturii.

În vederea stabilirii unei scări centigrade, utilizează punctul de îngheț al metanului ca fiind **0 kl** și punctul de fierbere al metanului ca **100 kl**. Într-un experiment cu gaz ideal efectuat într-un laborator de pe **Klingon**, au găsit că la **0 kl**, $p \cdot V = 24 (\text{vl} \cdot \text{kl})$ și la **100 kl**, $p \cdot V = 40 (\text{vl} \cdot \text{kl})$.

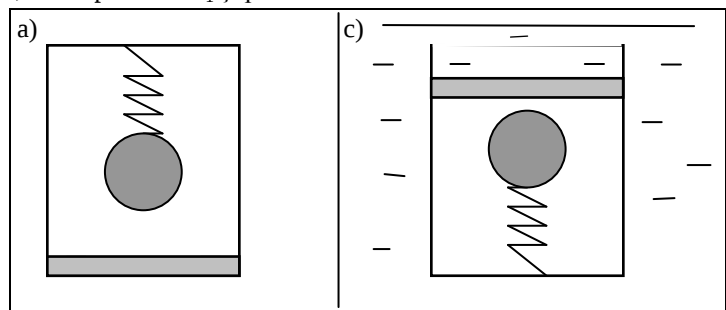
Care este temperatura de zero absolut în grade kl pe **Klingon** ?

Autor: prof. Grig. ONICIUC, Liceul Auto, Piatra Neamț

Subiectul II

O sferă de densitate ρ_s și rază R_s este suspendată prin intermediul unui resort în interiorul unui cilindru care conține hidrogen, închis cu un piston de arie S și masă neglijabilă care se poate mișca fără frecări. Inițial, pistonul se află în echilibru la distanța ℓ_1 față de capătul închis al cilindrului, la temperatura T_1 și presiune atmosferică normală.

- Să se determine deplasarea pistonului dacă gazul din cilindru este răcit până la temperatura T_2 .
- Care este raportul alungirilor relative ale resortului în cele două stări.
- Răsturnând cu 180° sistemul, acesta se scufundă la aceeași temperatură, în apă. La ce adâncime se află pistonul în momentul în care resortul este nedeformat?



Autor: prof. Radu MURDZEK, Liceul 4, Roman

Subiectul III

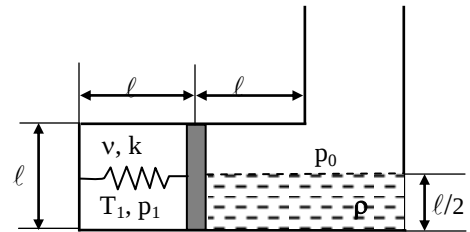
Într-un tub cu secțiune pătratică, îndoit la unghi drept, având latura $\ell = 1$ m, se închide o cantitate v de gaz biatomic $\left(C_V = \frac{5}{2} R \right)$, la temperatura $T_1 = 300$ K, presiunea atmosferică fiind $p_0 = 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$.

Pistonul, de secțiune pătratică, este confecționat din material termoizolant și legat de capătul tubului printr-un resort cu constanta elastică $k = 2500 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ și lungimea (nedeformată) $\ell_0 = 1,5$ m. Densitatea ρ a lichidului este $\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.

Încălzind gazul la temperatura T , pistonul se deplasează în tubul orizontal pe distanța ℓ .

Admițând că nu sunt pierderi de căldură, să se calculeze:

- cantitatea v de gaz închisă;
- temperatura T la care s-a făcut încălzirea;
- căldura consumată în acest proces.



Autor: prof. Grig. ONICIUC, Liceul Auto, Piatra Neamț