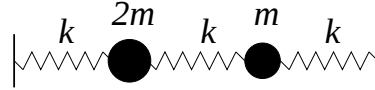


Fizyka z Matematyką II

(zadania domowe 2016-03-16 - seria 3)

Drgania normalne, formy różniczkowe

Zadanie 1. Znaleźć częstości oraz postacie podłużnych drgań normalnych układu przedstawionego na rysunku.



Zadanie 2. Sprawdzić, czy forma różniczkowa

$$\text{a) } dw = y^2 dx + 2xy dy, \quad \text{b) } dw = xy^2 dx + x^2 y dy$$

jest różniczką zupełną. Jeśli tak, znaleźć funkcję $w(x, y)$. Obliczyć całkę obu form pomiędzy punktami $A = (0, 0)$ i $B = (1, 1)$ po następujących drogach

$$1) A \rightarrow C \rightarrow B, \quad 2) A \rightarrow D \rightarrow B, \quad 3) A \rightarrow B$$

gdzie $C = (1, 0)$ i $D = (0, 1)$.

Zadanie 3. Sprawdzić, czy forma różniczkowa

$$dS = \frac{dQ}{T} = \frac{C_V(T, V)}{T} dT + \frac{p(T, V)}{T} dV,$$

gdzie

$$C_V(T, V) = C_V = \text{const}, \quad p(T, V) = \frac{aT}{V}, \quad a \in \mathbb{R}.$$

, jest różniczką zupełną. Jeżeli tak, znaleźć funkcję $S(T, V)$.

Termodynamika - zasada zachowania energii, entropia

Zadanie 4. Gaz doskonały o temperaturze T_0 sprężono izochorycznie od ciśnienia p_0 do ciśnienia $p_1 = 2p_0$. Oblicz zmianę energii wewnętrznej gazu, jeśli molowe ciepło właściwe gazu przy stałej objętości wynosi $c_V = \text{const}$ i w naczyniu znajdowało się n moli gazu.

Zadanie 5. Jeden mol jednoatomowego gazu doskonałego o temperaturze T_0 rozprężono izobarycznie od objętości V_0 do objętości $V_1 = 2V_0$. Oblicz zmianę energii wewnętrznej gazu w tym procesie.

Zadanie 6. W naczyniu zamkniętym tłokiem znajduje się gaz doskonały o ciśnieniu p_0 i objętości V_0 . Gaz rozprężono izobarycznie osiągając objętość $2V_0$, a następnie poddano przemianie izochorycznej, uzyskując początkową temperaturę. Jaka była całkowita zmiana energii wewnętrznej układu w tym procesie? Znaleźć energię dostarczoną do układu na sposób ciepła i pracę wykonaną nad układem.

Zadanie 7. Jaka część energii otrzymanej na sposób ciepła przez gaz doskonały w przemianie izobarycznej jest wydatkowana na wzrost energii wewnętrznej gazu, a jaka na pracę objętościową w przypadku gazów jedno, dwu i wieloatomowych?