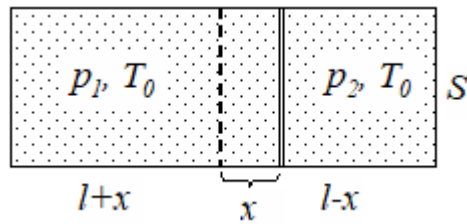


WZORCOWE ROZWIĄZANIE ZADANIA 3.



1 pkt

Podczas przesuwania przegrody następuje przemiana izotermiczna gazów

$$p_0 V_0 = p_1 V_1, \quad p_0 V_0 = p_2 V_2 \quad (1)$$

2 pkt

gdzie

$$V_0 = l \cdot S, \quad V_1 = (l+x) \cdot S, \quad V_2 = (l-x) \cdot S, \quad (2)$$

a x jest przesunięciem przegrody.

W nowym położeniu na przegrodę działają z obu stron różne ciśnienia, które wytwarzają siłę skierowaną do punktu równowagi (przeciwnie niż wychylenie x). Wartość tej siły wynosi

1 pkt

$$F = (p_2 - p_1) \cdot S \quad (3)$$

Po obliczeniu ciśnień z równań (1), (2) i podstawieniu wyników do równania (3) otrzymujemy:

1 pkt

$$F = 2p_0 l S \frac{x}{l^2 - x^2} \quad (4)$$

Zgodnie z treścią zadania $x \ll l$, a więc tym bardziej $x^2 \ll l^2$. To pozwala uprościć wynik w równaniu (4) i zapisać siłę w postaci

1 pkt

$$F = \frac{2p_0 S}{l} x \quad (5)$$

Korzystając z równania (5) i prawa Hooke'a dla siły sprężystości (chodzi o wartość siły, a więc znak minus opuszczamy)

1 pkt

$$F = kx \quad (6)$$

otrzymujemy stałą

1 pkt

$$k = \frac{2p_0 S}{l} \quad (7)$$

Z teorii oscylatora harmonicznego wiemy, że okres T jest równy:

1 pkt

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{ml}{2p_0 S}} \quad (8)$$

Po wstawieniu do wzoru (8) danych liczbowych i wykonaniu działań na jednostkach otrzymujemy:

1 pkt

$$T = \frac{\pi}{50} \approx 0,062 \text{ s} \quad (9)$$