

Zadanie 6.

W tabeli obok podano przykładowe wartości prędkości dźwięku dla różnych wartości temperatury powietrza, przy pewnej ustalonej wilgotności powietrza i przy pewnym ustalonym ciśnieniu.

Do celów praktycznych stosuje się często prosty przybliżony wzór:

$$v_T = v_0 \sqrt{\frac{T}{T_0}},$$

gdzie: v_T – prędkość dźwięku w powietrzu o temperaturze T (wyrażonej w kelwinach), v_0 – prędkość dźwięku w powietrzu o temperaturze T_0 (wyrażonej w kelwinach), przy czym $T_0 = 273,15$ K.

Prędkość dźwięku w powietrzu	
Temperatura, °C	Prędkość, m/s
– 40	306,5
– 30	312,9
– 20	319,3
– 10	325,6
0	331,8
10	337,8
15	340,3
20	343,8
30	349,6
40	355,3

Zadanie 6.1. (0–3)

- a) Oblicz prędkość dźwięku w powietrzu o temperaturze $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ na podstawie wzoru podanego w opisie zadania. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

[illegible]

- b) Oszacuj, o ile procent różni się prędkość dźwięku obliczona w punkcie a) od wartości prędkości podanej w tabeli dla temperatury 20 °C.

[illegible]

Zadanie 6.2. (0–3)

Jeżeli potraktujemy powietrze jak gaz doskonały, to wartość prędkości dźwięku w powietrzu możemy wyrazić wzorem

$$v = \sqrt{\frac{pk}{\rho}}$$

gdzie p i ρ oznaczają odpowiednio ciśnienie i gęstość powietrza, a k jest pewną bezwymiarową stałą.

Na podstawie podanego powyżej wzoru oraz równania Clapeyrona wyprowadź wzór

$$v_T = v_0 \sqrt{\frac{T}{T_0}}$$

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, uniform squares formed by thin, light gray lines. There are no margins, text, or other markings on the page.