

Дано:

$$v_{\text{дж}} = 200 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1};$$

$$v = 333 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}.$$

Знайти:

$$\frac{\nu}{\nu_0} \text{ — ?}.$$

Розв'язання:

Формула, що описує ефект Доплера:

$$\nu = \nu_0 \frac{v + v_{\text{пр}}}{v + v_{\text{дж}}}.$$

Оскільки спостерігач (приймач) нерухомий, а куля рухається йому назустріч, то формула приймає такий вигляд ($v_{\text{пр}} = 0$, $v_{\text{дж}} < 0$):

$$\nu = \nu_0 \frac{v}{v - v_{\text{дж}}} = \nu_0 \frac{333}{333 - 200} \approx 2,5\nu_0.$$

Якщо врахувати, що політ кулі складається з польоту до спостерігача (частота тону ν_1) та від нього (частота тону ν_2), то різниця між цими тонами:

$$\nu_1 = \nu_0 \frac{v}{v - v_{\text{дж}}}, \quad \nu_2 = \nu_0 \frac{v}{v + v_{\text{дж}}}.$$

Отже:

$$\frac{\nu_1}{\nu_2} = \frac{\nu_0 \frac{v}{v - v_{\text{дж}}}}{\nu_0 \frac{v}{v + v_{\text{дж}}}} = \frac{v + v_{\text{дж}}}{v - v_{\text{дж}}} = \frac{333 + 200}{333 - 200} \approx 4.$$

Відповідь: 2,5; 4.