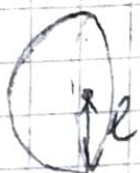


[N 1.8]

1)



Мощность равномерно рас-
пределена по поперечеру.
Центр - центр тяжести, или на
краю.

Площадь поперечеру:

$$S = 2\pi R^2 = 2\pi \cdot 10^4 \approx 62,800 \text{ м}^2$$

Интенсивность волны:

$$I = N/S = \frac{100 \text{ Вт}}{2\pi \cdot 10^4} = \frac{1}{200\pi} \approx 16 \cdot 10^{-4} \text{ Вт/м}^2$$

Сила звука:

$$A = 10 \lg \left(\frac{I}{I_0} \right) = 10 \cdot \lg \left(\frac{16 \cdot 10^{-4}}{10^{-12}} \right) \approx 92 \text{ дБ}$$

Будем использовать формулу:

$$I = \frac{\rho_{\text{ак}}}{2} v_{\text{max}}^2 = \frac{1}{2 \rho_{\text{ак}}} \rho_{\text{max}}^2$$

$$v_{\text{max}} = \sqrt{\frac{2I}{\rho_{\text{ак}}}} = \sqrt{\frac{2}{\rho_{\text{ак}}}} \cdot \rho_{\text{ак}} \cdot c = 330 \cdot 1,28 = 422 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\rho_{\text{ак}} = \sqrt{\frac{2I}{v_{\text{max}}^2}} = \sqrt{\frac{32 \cdot 10^{-4}}{422^2}} = 10^{-2} \cdot 0,27 = 27 \cdot 10^{-4} \text{ кг/с}^2$$

a - амплитуда смещения

$\left(\frac{\partial v}{\partial t} \right)_{\text{max}}$ - амплитуда ускорения

$$v_{\text{max}} = \omega a \quad \left(\frac{\partial v}{\partial t} \right)_{\text{max}} = \omega^2 f v_{\text{max}}$$

$$a = \frac{v_{\text{max}}}{\omega} = \frac{27 \cdot 10^{-4}}{2\pi \cdot 3 \cdot 10^3} \approx 1,43 \cdot 10^{-7} \text{ м}$$

$$\left(\frac{\partial v}{\partial t} \right)_{\text{max}} = \omega^2 \cdot 3 \cdot 10^3 \cdot 27 \cdot 10^{-4} = 51 \text{ м/с}^2$$

$$\rho_{\text{max}} = \sqrt{2 \rho_{\text{ак}} I} = \sqrt{2 \cdot 422 \cdot 16 \cdot 10^{-4}} \approx 1,14 \text{ Па}$$

Используем ρ -ср $\rho' = c_0^2 \rho'$

$$\rho_{\text{max}} = \frac{\rho_{\text{ак}}}{c_0^2} = \frac{1,14}{330^2} \approx 1,05 \cdot 10^{-5} \text{ кг/м}^3$$

2)



Мощность равномерно распределена по сечению сферы.

Площадь:

$$S = 2\pi R^2 (1 - \cos \frac{\alpha}{2}) = 406\pi \cdot 2\pi \cdot (200)^2 \cdot 0,035 = 8792 \text{ м}^2$$

Интенсивность:

$$I = \frac{N}{S} = \frac{30}{8792} \approx 0,0034 \approx 34 \cdot 10^{-4} \text{ Вт/м}^2$$

Сила звука:

$$A = 10 \lg \left(\frac{I}{I_0} \right) = 10 \lg (34 \cdot 10^8) = 95 \text{ дБ}$$

$$I = \frac{Z_{\text{ак}}}{2} v_{\text{max}}^2 \Rightarrow v_{\text{max}} = \sqrt{\frac{2I}{Z_{\text{ак}}}} = 0,4 \cdot 10^{-2} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ м/с}$$

$$a = \frac{v_{\text{max}}}{2\pi f} = \frac{4 \cdot 10^{-3}}{6,28 \cdot 3 \cdot 10^3} \approx 2,1 \cdot 10^{-7} \text{ м}$$

$$\left(\frac{\partial v}{\partial t} \right)_{\text{max}} = 2\pi f v_{\text{max}} = 2\pi \cdot 3 \cdot 10^3 \cdot 4 \cdot 10^{-3} = 75,4 \text{ м/с}^2$$

$$p_{\text{max}} = \sqrt{2 Z_{\text{ак}} I} = \sqrt{2 \cdot 422 \cdot 34 \cdot 10^{-4}} = 1,7 \text{ Па}$$

$$\rho' = c_0^2 \rho'$$

$$\rho_{\text{max}} = \frac{p_{\text{max}}}{c_0^2} \approx 1,6 \cdot 10^{-5} \text{ кг/м}^3$$