

Naloge:

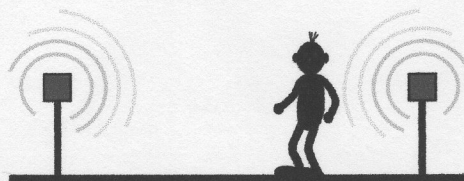
1. Stena je sestavljena iz 2 plasti. Prva plast je debela 10 cm in ima absorpcijski koeficient za zvok 20 m^{-1} , druga plast pa je debela 15 cm. Najmanj kolikšen mora biti absorpcijski koeficient za zvok druge plasti, da na drugi strani stene ne slišimo zvoka, katerega glasnost na prvi strani je 40 db? (48 m^{-1})

2. V razdalji $r_1=2 \text{ m}$ od majhnega zvočnika, ki oddaja zvok v vse smeri, je glasnost $g=50 \text{ dB}$. Kolikšna je glasnost v razdalji $r_2=10 \text{ m}$, če moč zvočnika zmanjšamo na četrtno začetne vrednosti? Absorpcijo zvoka v zraku zanemarimo. (30 dB)



3. V razdalji 30 m sta dva enaka zvočnika. Oba oddajata zvočni tok 8 W enakomerno v vse smeri.

- a) Kolikšna je glasnost, ko stojimo med zvočnikoma 10 m od enega od zvočnikov? (99 dB)
b) Za koliko moramo zmanjšati moč bližnjega zvočnika, da slišimo oba zvočnika enako glasno? ($\Delta P=6 \text{ W}$)



4. Sirena, ki je od hiše oddaljena za $r=200 \text{ m}$, oddaja zvočni tok $P=20 \text{ W}$ enakomerno v vse smeri. Stena hiše je debela $d=30 \text{ cm}$, absorpcijski koeficient stene za zvok je $\mu_s=25 \text{ m}^{-1}$, absorpcijski koeficient zvoka v zraku pa je $\mu_z=2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^{-1}$



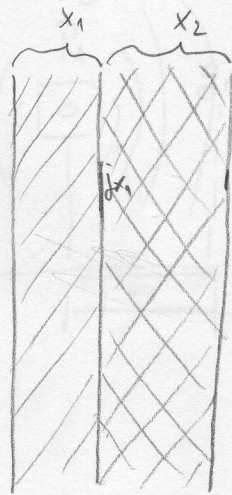
- a) Kolikšna je gostota energijskega toka pred hišo? ($j=2,7 \cdot 10^{-5} \text{ W/m}^2$)
b) Kolikšna je glasnost zvoka v hiši? (41,7 dB)

$$x_1 = 10 \text{ cm} \quad g_1 = 40 \text{ dB}$$

$$x_2 = 15 \text{ cm}$$

$$\mu_1 = 20 \text{ m}^{-1}$$

$$\mu_2 = ?$$

 P_1 g_1 \dot{I}_1  g_2 \dot{I}_2

$$\dot{I} = \frac{P e^{-\mu x}}{4\pi r^2}$$

$$\dot{I}_2 = \dot{I}_1 e^{-\mu x}$$

$$\dot{I}_2 = 1 \cdot 10^{-12} \text{ W/m}^2$$

$$g_2 = 0 \text{ dB}$$

$$g = 10 \log \frac{\dot{I}}{\dot{I}_0}$$

$$\dot{I}_1 = \dot{I}_0 \cdot 10^{\frac{g}{10}} = 1 \cdot 10^{-12} \cdot 10^{\frac{40}{10}} = \boxed{10 \cdot 10^{-9} \text{ W/m}^2}$$

$$\dot{I}_{x_1} = 10 \cdot 10^{-9} \cdot e^{-(20 \cdot 0,1)} = \boxed{1,35 \cdot 10^{-9} \text{ W/m}^2}$$

$$\dot{I}_2 = \dot{I}_{x_1} e^{-\mu x}$$

$$\frac{\dot{I}_2}{\dot{I}_{x_1}} = e^{-\mu x}$$

$$\ln \left(\frac{\dot{I}_2}{\dot{I}_{x_1}} \right) = -\mu x \frac{\ln e}{1}$$

$$\mu = -\frac{\ln \frac{\dot{I}_2}{\dot{I}_{x_1}}}{x} = \boxed{48,05 \text{ m}^{-1}}$$

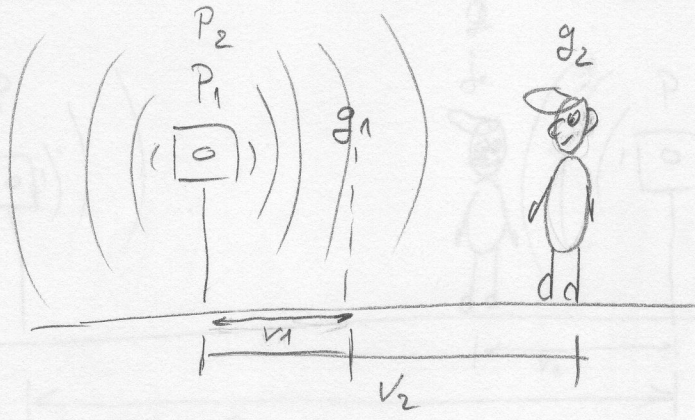
$$v_1 = 2 \text{ m}$$

$$v_2 = 10 \text{ m}$$

$$g_1 = 50 \text{ dB}$$

$$g_2 = ?$$

$$P_1 = \frac{P_2}{4}$$



$$j_1 = \frac{P_1}{4\pi v_1^2}$$

$$j_2 = \frac{P_2}{16\pi v_2^2}$$

$$\frac{j_1}{j_2} = \frac{4\pi v_2^2}{4\pi v_1^2}$$

$$\Delta g = g_1 - g_2 \Rightarrow g_2 = g_1 - \Delta g$$

$$g = 10 \log \frac{j}{j_0}$$

$$\Delta g = 10 \left(\log \frac{j_1}{j_0} - \log \frac{j_2}{j_0} \right)$$

$$\Delta g = 10 \log \frac{j_1}{j_2}$$

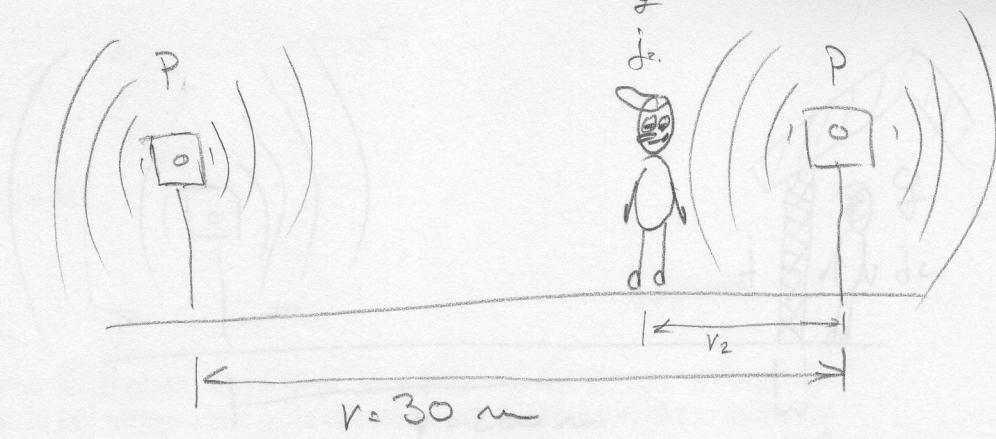
$$\Delta g = 10 \log \frac{4v_2^2}{v_1^2} = 10 \log \frac{4 \cdot 10^2}{2^2} = 20 \text{ dB}$$

$$g_2 = g_1 - \Delta g = 50 - 20 = \boxed{30 \text{ dB}}$$

3

$P = 8 \text{ W}$

$r_2 = 10 \text{ m}$



~~$g = g_1 + g_2$~~ $g_1 = 10 \log \frac{f_1}{f_0} = 92 \text{ dB}$

! $g_2 = 10 \log \frac{f_2}{f_0} = 98 \text{ dB}$

$g = 10 \log \left(\frac{f_1 + f_2}{f_0} \right)$

$f_1 = \frac{P}{4\pi r_1^2} = 159 \text{ W/m}^2$

$f_2 = \frac{P}{4\pi r_2^2} = 6,37 \cdot 10^{-3} \text{ W/m}^2$

$g = \underline{\underline{99 \text{ dB}}}$

$g_1 = 92 \text{ dB}$

$g_2 = g_1$

$g_2 = 10 \log \left(\frac{P_N}{j_0 4\pi r_2^2} \right)$

$\frac{g_2}{10} = \log \left(\frac{P_N}{j_0 4\pi r_2^2} \right)$

$10^{\frac{g_2}{10}} = \frac{P_N}{j_0 4\pi r_2^2}$

$P_N = j_0 4\pi r_2^2 \cdot 10^{\frac{g_2}{10}} = 1 \cdot 10^{-2} \cdot 4\pi \cdot 10^2 \cdot 10^{\frac{92}{10}}$

$P_N = 2 \text{ W}$

$\Delta P = P - P_N = 8 \text{ W} - 2 \text{ W} = \underline{\underline{6 \text{ W}}}$



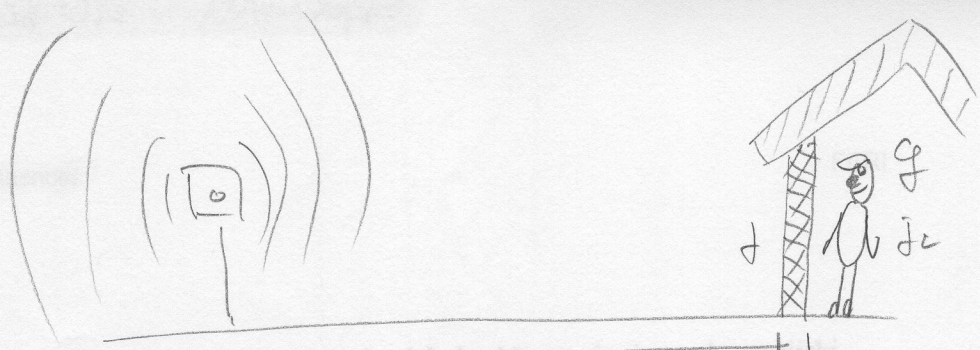
$$P = 20 \text{ W}$$

$$V = 200 \text{ m}$$

$$d = 0,3 \text{ m}$$

$$\mu_n = 25 \text{ m}^{-1}$$

$$\mu_z = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^{-1}$$



Naloga

1. Stena je sestavljena iz 2 plasti. Prva plast je debela 10 cm in ima absorpcijski koeficient za zvok 20 m^{-1} , druga plast pa je debela 10 cm in ima absorpcijski koeficient za zvok 25 m^{-1} . Če na drugo stran stene ne slišimo zvoka, kolikšna je glasnost na prvi strani? ($P = 20 \text{ W}$)

$$\mu_n = 25 \text{ m}^{-1}$$

$$\mu_z = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^{-1}$$

$$j = \frac{P \cdot e^{-\mu x}}{4\pi r^2} = \frac{20 \cdot e^{-2 \cdot 10^{-3} \cdot 200}}{4\pi \cdot 200^2}$$

$$j = 2,67 \cdot 10^{-5} \text{ W/m}^2$$

$$j_2 = j e^{-\mu x} = 2,67 \cdot 10^{-5} e^{-25 \cdot 0,3} = 1,48 \text{ W/m}^2$$

4. Sirena, ki je od hiše oddaljena za $r = 200 \text{ m}$, oddaja zvočni tok $P = 20 \text{ W}$ enakomerno v vse smeri. Kolikšna je glasnost zvoka v hiši, če je absorpcijski koeficient za zvok v zraku $\mu = 25 \text{ m}^{-1}$, absorpcijski koeficient zvoka v steni pa je $\mu = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^{-1}$.

$$G = 10 \log \frac{j}{j_0} = 10 \log \frac{1,48}{1 \cdot 10^{-12}} = 41,69 \text{ dB}$$

- a) Kolikšna je gostota energijskega toka pred hišo? ($j = 2,7 \cdot 10^{-5} \text{ W/m}^2$)
- b) Kolikšna je glasnost zvoka v hiši? (41,7 dB)

