

Κλίμακα Έντασης του Ήχου

Στο προηγούμενο μάθημα μας είδαμε ότι το επίπεδο έντασης ενός ήχου υπολογίζεται από τη σχέση:

Επίπεδο Έντασης Ήχου

$$\beta = 10 \log \left(\frac{I}{I_0} \right) \text{ (db)}$$

Βάση τον πιο πάνω ορισμό, δύο ήχοι με εντάσεις I_1 και I_2 έχουν διαφορά στο επίπεδο έντασης:

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log \left(\frac{I_2}{I_0} \right) - 10 \log \left(\frac{I_1}{I_0} \right) = 10 \log \left(\frac{I_2}{I_1} \right) \text{ (db)}$$

Όταν γνωρίζουμε το επίπεδο έντασης ενός ήχου, υπολογίζουμε την ένταση του από τη σχέση:

$$\beta = 10 \log \left(\frac{I}{I_0} \right) \Rightarrow \frac{\beta}{10} = \log \left(\frac{I}{I_0} \right) \Rightarrow 10^{\beta/10} = \left(\frac{I}{I_0} \right) \Rightarrow I = I_0 \cdot 10^{\beta/10}$$

1

Άρα: Ένας ήχος με **δεκαπλάσια** ένταση από το κατώφλι ακουστότητας, $I_1 = 10^{-11} \text{ W/m}^2$ έχει επίπεδο έντασης 10 db:

$$\beta_1 - \beta_0 = \beta_1 = 10 \log \left(\frac{10^{-11} \text{ W/m}^2}{10^{-12} \text{ W/m}^2} \right) \text{ db} = 10 \log (10) \text{ db} = 10 \text{ db}$$

Ομοίως, ένας ήχος με δέκα φορές μεγαλύτερη ένταση από τον ήχο έντασης I_1 έχει επίπεδο έντασης 20 db:

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log \left(\frac{10^{-10} \text{ W/m}^2}{10^{-11} \text{ W/m}^2} \right) \text{ db} = 10 \log (10) \text{ db} \Rightarrow \beta_2 = 20 \text{ db}$$

• Κάθε Δεκαπλασιασμός της έντασης του ήχου αντιστοιχεί σε αύξηση του επιπέδου έντασης του ήχου κατά 10 db.

• Κάθε Υποδεκαπλασιασμός της έντασης του ήχου αντιστοιχεί σε ελάττωση του επιπέδου έντασης του ήχου κατά 10 db

Προσοχή: Εάν η ένταση του ήχου αυξηθεί κατά 20 φορές, το επίπεδο της έντασης **δεν** αυξάνεται κατά 20 db.

2

Παράδειγμα 1

Ένας ήχος έχει ένταση 10^{-5} W/m^2 . Ποιο είναι το επίπεδο της έντασής του;

Παράδειγμα 2

Ποια είναι η διαφορά στο επίπεδο έντασης δύο ήχων με εντάσεις $I_1 = 10^{-11} \text{ W/m}^2$ και $I_2 = 10^{-2} \text{ W/m}^2$;

3

Εάν γνωρίζουμε το επίπεδο έντασης ενός ήχου, υπολογίζουμε την έντασή του από τη σχέση:

$$\beta = 10 \log\left(\frac{I}{I_0}\right) \Rightarrow 10^{\beta/10} = \frac{I}{I_0} \Rightarrow I = I_0 \times 10^{\beta/10}$$

Παράδειγμα 3

Το όριο του πόνου έχει επίπεδο έντασης 120 db. Ποια είναι η ένταση του ήχου, που αντιστοιχεί στο όριο του πόνου;

4

Παράδειγμα 4

Ο κινητήρας ενός αεροπλάνου παράγει ήχο με επίπεδο έντασης 140 db σε απόσταση 30 m. Ποιο θα είναι το επίπεδο έντασης του ήχου σε απόσταση 300 m από το αεροπλάνο;