

Moór Ágnes példatár 734.

Feladat: Haladó hullám hullámhossza, új közegbe merőlegesen érve, 25% -kal csökken. A frekvencia 1 500 Hz, a terjedési sebesség $90 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ lesz.

Mekkora távolságban vannak a közegethatár két oldalán lévő első, azonos fázisú pontok egymástól?

Adatok:

$$\nu = 1\,500 \text{ Hz}$$

$$c_2 = 90 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\lambda_2 = \lambda_1 \cdot 0,75$$

Megoldás:

Amikor egy hullám új közegbe lép, több fizikai mennyiség is megváltozhat, például a hullám terjedési sebessége és hullámhossza, míg a frekvencia változatlan marad.

Az, hogy merőlegesen ér az új közegbe, tehát a beesési szög 90° , azt jelenti, hogy a hullám frontja párhuzamos a közeg határával, és a hullám iránya merőleges a határfelületre. Ebben az esetben a hullám törési szöge 0° , és a hullám terjedési iránya változatlan. Azokat a vonalakat, illetve térbeli hullámoknál azokat a felületeket, amelyeken az azonos fázisban rezgő pontok elhelyezkednek, hullámfrontoknak nevezzük.

A hullám frekvenciája az új közegben nem változik. Ez azért van, mert a frekvencia a hullámforrás tulajdonsága, és nem függ a közegtől, amelyben a hullám terjed.

A hullám sebessége megváltozik az új közegben, amely a közeg fizikai tulajdonságaitól, például sűrűségétől és rugalmasságától függ. Így a hullámhossz is változik.

Először számoljuk ki a második közegben lévő hullám hullámhosszát.

$$\lambda_2 = \frac{c_2}{\nu} = \frac{90 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{1\,500 \text{ Hz}} = 0,06 \text{ m} = 6 \text{ cm}$$

Tudjuk, hogy ez az első közegben lévő hullámhossz 75%-nak felel meg.

$$\lambda_1 = \frac{\lambda_2}{0,75} = \frac{0,06}{0,75} = 0,08 \text{ m} = 8 \text{ cm}$$

Az azonos fázisú pontok távolsága a két közeg határán megegyezik a hullámhosszal. Az első közegben és az új közegben az azonos fázisú pontok távolságának átlagát kell figyelembe venni, hogy meghatározzuk a közeg határán az azonos fázisú pontokat. Ez a távolság tehát:

$$\frac{\lambda_1 + \lambda_2}{2} = \frac{0,06 + 0,08}{2} = 0,07 \text{ m} = 7 \text{ cm}$$

Tehát 7 cm-re vannak a közegethatár két oldalán lévő első, azonos fázisú pontok egymástól.

Készítette: D. Péter