

Hőtan és folytonos közegek mechanikája 6. gyakorlat

Szükséges előismeretek: Hullámok, Doppler-effektus, lebegés, csoport és fázissebesség

Órai feladatok:

1. feladat Egy transzverzális síkhullámban a kitérésfüggvény a hely és idő függvényeként az alábbi alakú:

$$\mathbf{u}(\mathbf{r}, t) = 3,3 \text{ cm} \begin{pmatrix} 1 \\ a \\ 1 \end{pmatrix} \sin \left(314 \frac{1}{\text{s}} \cdot t - 5,617 \frac{1}{\text{m}} \cdot (2x - y) + 1 \right).$$

- Mekkora a frekvencia?
- Mekkora a hullámszám?
- Mekkora a hullám fázissebessége?
- Mekkora az a szám értéke?

2. feladat A pontszerű hullámforrásból 1,2 kHz frekvenciájú gömbhullámok indulnak ki. A hullámok terjedési sebessége $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Mekkora a fáziskülönbség a hullám két olyan pontja között, amelyek 25 cm, illetve 55 cm távolságra vannak a hullámforrástól?

3. feladat Vízhullámoknál a fázissebesség függ a hullám hullámhosszától, az alábbi függvény szerint $c_f = A\sqrt{\lambda}$, ahol A egy konstans. Határozzuk meg a csoportsebesség és a fázissebesség arányát!

4. feladat $f = 500 \text{ 1/s}$ frekvenciájú hangvillát kézben tartva $v = 2 \text{ m/s}$ sebességgel nagyméretű fal felé közelítünk. Milyen frekvenciájú lebegést észlelünk?

5. feladat Kovács Párkányi I. 313. feladata. Feladat és megoldás itt olvasható: <http://ribarik.web.elte.hu/downloads/Kovacs-Parkanyi-1.pdf>

6. feladat Határozzuk meg azokat a frekvenciákat, amelyekre az egyik végén lezárt a másikon nyílt, levegővel teli $l = 1,65 \text{ m}$ hosszúságú cső rezonál!

Gyakorló feladatok:

Kovács-Párkányi I.: 292 - 299, 303 - 318

Beadandó feladatok:

Határidő: 2020. április 3. 20:00, A Canvas rendszerben lehet feltölteni, a megadott formai feltételek mellett.

1. beadandó feladat Az 1000 Hz frekvenciájú hangot kibocsátó hangforrás állandó 10 m/s sebességgel távolodik a megfigyelőtől és közeledik egy sziklához.

a) Mekkora lesz annak a hangnak a frekvenciája, amelyet a megfigyelő közvetlenül a hangforrástól érzékel?

b) Mekkora lesz a visszavert hang frekvenciája?

c) Mekkora lesz az észlelt dobbanások (lebegések) frekvenciája?

2. beadandó feladat Egy longitudinális síkhullámban a kitérésfüggvény a hely és idő függvényeként az alábbi alakú:

$$\mathbf{u}(\mathbf{r}, t) = 3,3 \text{ cm} \begin{pmatrix} a \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix} \cos \left(-62,8 \frac{1}{\text{s}} \cdot t - 10,25 \frac{1}{\text{m}} \cdot (x - 2y + z) - 1 \right).$$

- a) Mekkora a hullám periódusideje?
- b) Mekkora a hullámhossz értéke?
- c) Mekkora a hullám fázissebessége?
- d) Mekkora az a szám értéke?

3. beadandó feladat Határozzuk meg azokat a frekvenciákat, amelyekre a mindkét végén nyílt, levegővel teli $l = 1,65$ m hosszúságú cső rezonál!