5. feladatsor (Hullámtan, hangtan)

Hullámtan

1. feladat
Egyenes mentén terjedő transzverzális hullámban a hullámhossz 15 cm, a rezgés amplitúdója 5 cm, a rezgő tömegpontok legnagyobb sebessége 40 m/s. Mekkora a hullám terjedési sebessége és a rezgő tömegpontok legnagyobb gyorsulása? [19,1 m/s; 32000 m/s^2]

2. feladat*
Harmonikus hullám hullámhossza új közegbe érve 5 cm-rel megnövekszik. Mennyit változott a terjedési sebesség nagysága, ha a frekvencia 500 Hz? [25 m/s]

3. feladat
Mennyezetre függesztett kötél felső végén 16 Hz frekvenciájú transzverzális hullámokat indítunk 6 m/s nagyságú fázissebességgel. Hol találunk csomópontot a kötél szabadon levő, alsó vége felett, a végéhez legközelebb? [9.375 cm]

4. feladat
A 12 m hosszú kötélen állóhullám keletkezésekor 2,5 orsó alakul ki, 5 Hz-es frekvenciájú rezgés hatására. Mekkora a hullám terjedési sebessége? [48 m/s]

5. feladat
Milyen frekvenciájú hangot ad a 3 cm mély furatú szekrénykulcs, ha belefújunk? (A hang terjedési sebessége 330 m/s nagyságú.) [2750 Hz]

6. feladat
Egy húrt 10 cm-rel megrövidítve a rezgési frekvencia másfélszeresére nő. Adja meg a húr eredeti hosszát! [0,3 m]

7. feladat
Mindkét végén nyitott orgonasíp alapfrekvenciája 440 Hz. Mennyi a frekvenciája az első és a harmadik felhangjának? [880 Hz; 1760 Hz]

8. feladat
Számítsa ki az egyik végén zárt (, másik végén nyitott), 30 cm hosszú síp harmadik felharmonikusának a frekvenciáját! (A hang terjedési sebessége 330 m/s nagyságú.) [2310 Hz]

9. feladat
Mindkét végén rögzített, 1 m hosszú húrban a transzverzális hullámok terjedési sebességének nagysága 100 m/s. Mekkora frekvenciájú a húrban kialakuló hullám második felharmonikusa? [150 Hz]

Hangtan

1. feladat
Az emberi fül fájdalomküszöbe 130 dB. Mekkora hangteljesítményt jelent ez? [10 W]

2. feladat
Egy 50 dB háttérzajú teremben működő 65 dB átlagos zajszintű gép mellé hány dB-es gép telepíthető, ha a megengedett zajszint 75 dB? [74,5 dB]

3. feladat
Hangszigetelő burkolat felszerelésével egy gép zajszintjét 80 dB-ről 70 dB-re sikerült csökkenteni. Milyen arányban csökkent a hangteljesítmény? [0,1 részére]

4. feladat
Egy mozdony füttyjelét közeledéskor 700 Hz-nek, távolodáskor 600 Hz-nek észleli a vasúti sínek mellett álló megfigyelő. A hang 340 m/s nagyságú sebességgel terjed. Mekkora a mozdony sebessége km/h-ban? [94,2 km/h]

5. feladat
Egy sportrepülőgép közeledésekor a légcsavar által keltett hangot az álló megfigyelő 1 oktávval magasabbnak hallja, mint a gép távolodósakor. Mekkora a repülőgép sebessége? [113 m/s]

6. feladat
Egy álló hangforrás 100 kHz-es ultrahangot bocsát ki egy tőle távolodó jármű felé. A járműről visszaverődő hanghullámok interferálnak a hangforrás rezgéseivel. A lebegési frekvencia (a két frekvencia különbsége) 20 kHz. A hangsebesség nagysága 340 m/s, a szélsebesség 0. Hány km/h nagyságú a jármű sebessége? [136 km/h]

7. feladat*
Egy 72 km/h nagyságú sebességgel mozgó autó 300 Hz frekvenciájú hangjelzést ad a vele szemben, 90 km/h nagyságú sebességgel közelítő másik autónak. Milyen frekvenciájú hangot észlel a szemben jövő gépkocsiban ülő megfigyelő? (A hang terjedési sebessége 340 m/s nagyságú.) [342 Hz]

8. feladat
Egy 90 km/h nagyságú sebességgel mozgó autó előzni akarja az előtte 18 km/h nagyságú sebességgel haladó kerékpárost. Mekkora frekvenciájúnak hallja a kerékpáros az autó által kiadott 250 Hz-es figyelmeztető jelzést? (A hang terjedési sebessége 340 m/s nagyságú.) [266 Hz]

9. feladat
Egy 10 m/s nagyságú sebességgel mozgó tengeralattjáró 30 kHz-es ultrahangot bocsát ki, amely egy akadályról visszaverődik. Mennyivel különbözik a kibocsátott frekvencia a visszaverődés után felfogott frekvenciától? (A hang terjedési sebessége a vízben 1440 m/s nagyságú.) [420 Hz]

10. feladat
Puskagolyó 510 m/s nagyságú sebességgel repül a levegőben. Mekkora szöget zár be a lökéshullám a golyó pályájával? (A hang terjedési sebessége 340 m/s nagyságú.) [41,8°]

11. feladat
Sugárhajtásos repülőgép 2 Mach-számmal repül 1500 m magasságban. Milyen messze van a megfigyelőtől a gép, amikor a lökéshullám elérkezik hozzá? [3000 m]

12. feladat
Egy puskagolyó 5 m távolságban repül el egy ember mellett. Mekkora a sebessége, ha az ember akkor észleli a hangját, mikor a golyó már 15 m-re van tőle? (A hang terjedési sebessége 330 m/s nagyságú.) [990 m/s]