

HANGTAN

1. Egy sziréna tárcsáján 12 nyílás van. A tárcsa másodpercenként 7 fordulatot tesz meg. Mennyi a gerjesztett hang hullámhossza? ($c=340$ m/s)
2. Határozzuk meg azokat a frekvenciákat, amelyekre az egyik végén lezárt, levegővel teli l hosszúságú cső rezonál. ($l=1,65$ m, $c=330$ m/s)
3. Számítsuk ki a 30 cm hosszú zárt és nyitott síp alaphangjának és első felhangjának rezgésszámát. ($c=340$ m/s)
4. Mindkét végén nyitott üveghengert vízzel teli edénybe merítünk. A henger másik végéhez rezgő hangvillát tartunk. A hengert folyamatosan kiemljük a vízből. Közben két ízben hangerősödést észlelünk. A henger vízből kiálló részének hossza a két a két egymás utáni rezonancia esetén 36 és 60 cm. Mekkora a hangvilla rezgésszáma, ha $c=336$ m/s?
5. Rugalmas fonálban a hullám terjedési sebességét a fonalat feszítő erő, a fonal keresztmetszete és a fonal anyagának sűrűsége határozza meg. Mekkora erővel kell feszíteni az $l=1,5$ m hosszúságú, $A=0,1$ mm² keresztmetszetű acélhúrt, hogy 400 Hz frekvenciájú hangot adjon? A fonal anyagának sűrűsége 7,5 kg/dm³.
6. Egy húr 400 Hz alaphfrekvenciával rezeg. Hol kell leszorítani, hogy 800 ill. 1200 Hz frekvenciájú rezgéseket adjon? Csökkenthető-e a rezgési frekvencia a húr leszorítása által?
7. Milyen hullámhosszúságú és frekvenciájú hangot észlel a nyugvó megfigyelő, ha egy 400 Hz frekvenciájú hangforrás 72 km/h sebességgel közeledik feléje? A hanghullámoknak a közeghez viszonyított sebessége a tapasztalat szerint a hangforrás sebességétől függetlenül 340 m/s. Teljes szélcsend van.
8. Milyen frekvenciájú hullámokat észlel az a megfigyelő, aki 72 km/h sebességgel közeledik egy 400 Hz frekvenciájú hangforráshoz? $c=340$ m/s. Teljes szélcsend van.
9. Egyenes pályán 54 km/h sebességgel haladó vonat hosszú sípjelet bocsát ki, amelynek frekvenciája 450 Hz. Milyen magasnak hallja ezt a vonattal szemben haladó 90 km/h sebességű expresszen ülő megfigyelő? A hang terjedési sebessége 340 m/s.
10. A hangforrás és a megfigyelő egymáshoz képest nyugalomban van. Észlel-e frekvencia változást az észlelő akkor, ha a hangforrás felől – vagy ellenkező irányban – v erősségű szél fúj?
11. Oldjuk meg a 9. feladatot, ha a vonat haladásával egyező, ill. ellentétes irányban 10 m/s erősségű szél fúj.

12. Egy hangforrás a tér minden irányában egyenletesen sugároz. Tőle 10 m-re 90 dB-es hangnyomásszintet észlelünk. Mekkora teljesítménnyel sugároz a forrás?

13. Egy papírlap a rá merőlegesen beeső hang intenzitásának 80%-át engedi át egy adott hullámhossz esetén. Hány egymás után tett papírlap csökkenti a beeső 80 dB-es hangot 70 dB alá?

14. Tételezzük fel, hogy egy elég nagy felületről összegyűjtjük a hangot és egy megfelelő berendezéssel elektromos árammá alakítjuk az energiát. Egy állandó, 100 dB-es hangnyomásszint mellett legalább mekkora felületű gyűjtőt kell használni, ha egy 100 W-os izzólámpát szeretnénk működtetni a termelt árammal?

15. Egy falra merőlegesen 90 dB-es hang érkezik. Az intenzitás 90%-a visszaverődik a falról. A fal anyaga a behatoló hang 50%-át nyeli el, és a belső felülete elhanyagolható mennyiséget ver vissza. Hány dB-es hang hallható a túloldalon?

16. Egy kerítéstől 10 m-re két hangszóró van felállítva egymástól 5 m-es távolságban. A hangszórók azonos frekvenciájú hangot adnak ki. Azt tapasztaljuk, hogy a kerítésnél a két hangszóró felező merőlegesének vonalában a hangok erősítik egymást, és lassan mozogva a kerítés mellett 1,2 m-rel arrébb is erősítést kapunk. Mekkora a hang frekvenciája?

17. Egy hangszóró egy nagy falfelülettel szembefordítva 75 Hz-es hangot ad. A fal és a hangszóró között 3 helyen halkul el a hang. (A falat tökéletesen visszaverőnek tételezzük fel.) Milyen messze van a hangszóró a faltól? Milyen messze kell vinni, hogy 4 kioltási hely legyen?

18. Szeretnénk megmérni a hang terjedési sebességét. Ehhez a következő berendezést használjuk: Egy hangszórót elhelyezünk egy falfelülettel szembefordítva, attól 2 m távolságban. A hangszóró által kibocsátott hang frekvenciáját változtatni tudjuk, és kikeressük azt a frekvenciát, amikor a hangszóró és a fal között egy csomóponttal rendelkező állóhullámok alakulnak ki. Hol lesz csomópont illetve duzzadóhely a hangszóró és a fal között? Azt tapasztaljuk, hogy a keresett állóhullám 124 Hz esetén alakul ki. Számítsuk ki ebből a hang terjedési sebességét!