

13. kifiz gyakorlat

2013. december 11.

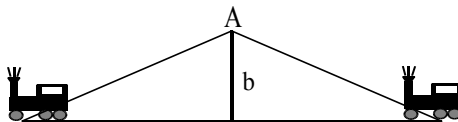
1. (7.1.) Mi a frekvenciája és terjedési sebessége az

$$y = 4 \sin 2\pi \left(\frac{t}{0,02} - \frac{x}{4} \right)$$

függvénnyel megadott hullámnak? (t -t s-okban, x -et m-ekben mérjük.)

2. (S-Je8 16.18) Egy húron terjedő transzverzális szinuszos hullám periódusideje $T = 25$ ms, és $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességgel halad $-x$ irányban. Az $x = 0$ pont kitérése $t = 0$ -ban 2 cm, sebessége $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Mekkora a hullám amplitúdója? Mekkora a kezdőfázisa? Írjuk fel a hullámfüggvényt!
3. (7.3.) Egy húron csillapítatlan transzverzális hullám terjed $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességgel pozitív irányban. Amplitúdója 8 cm, frekvenciája 0,5 Hz. A $t = 0$ időpillanatban $x = 0$ helyen levő részecske kitérése 4 cm és negatív irányban mozog. Mekkora a kitérése az $x = 4$ m helyen levő részecskének $t = 2$ s időpillanatban?
4. (7.5.) Egy spirálrugó hosszában longitudinális hullám halad 4 m/s sebességgel. Két egymás után következő sűrűsödési hely távolsága 80 cm, a részecskék rezgési amplitúdója 3 mm. Mekkora a sebességamplitúdó? Mekkora energiával rendelkezik a rezgő rugó egy 0,16 g tömegű részecskéje?
5. (7.9.) Egy húr hosszirányában két transzverzális hullám fut végig. Mindkettő azonos ω körfrekvenciával és A amplitúdóval a pozitív x tengely irányában halad. Az első hullám hatására egy, az origóban levő részecske a $t = 0$ időpontban éppen az egyensúlyi helyzeten halad át a pozitív y tengely irányában. A második hullám egy negyed hullámhossz útkülönbséggel késik az elsőhöz képest. Adjuk meg a húr tetszőleges szerinti részecskéjének rezgési egyenletét! Mekkora a kitérés az $x = \lambda$ helyen $t = T$ időpontban?
6. (7.15.) Állapítsuk meg egy $L = 0,85$ m hosszú sípban lévő levegőoszlop 1250 Hz-nél kisebb frekvenciájú rezgéseinek számát! A hang terjedési sebessége $c = 340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Legyen a síp
- (a) egyik végén zárt,
 - (b) mindkét végén nyitott!
7. (7.16.) Egy lövedék fejhulláma kúppalástot alkot, amelynek fél nyílásszöge 30° . Mekkora a lövedék sebessége?
8. (7.18.) Egy gőzmozdony $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességgel közeledik a megfigyelőhöz. Milyen magasnak hallja egy nyugvó megfigyelő a mozdony sípjának alaphangját, ha azt a mozdonyvezető 300 Hz rezgésszámúnak hallja? Mennyivel változik meg a síphang felharmonikusainak frekvenciája? ($c = 330 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)
9. (*7.19.) Egy 1024 Hz frekvenciájú hangvillát $1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességgel közelítünk merőleges irányban egy sima fal felé. Hány lebegést észlel másodpercenként az az álló megfigyelő, aki távolabb a hangvillától annak pályaegyenesén van? Mit hall a hangvillát tartó személy? ($c = 330 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

10. (*7.21.) Két vonat halad azonos irányban 90 km/h sebességgel, közöttük $l = 2 \text{ km}$ -es közzel. Mit észlel az ábra szerinti A pontban elhelyezkedő megfigyelő, ha a vonatok egyidejűleg 500 Hz frekvenciájú jelzéseket adnak? ($b = 1 \text{ km}$, a hang sebessége $c = 350 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)



11. (*7.22.) Egy kétmotoros repülőgép közvetlenül egy nyugvó megfigyelő felett repül el. A két állandó, de egymástól kissé eltérő fordulatszámú motor liktető hangot eredményez, amely közeledő gépnél 4 Hz , távolodónál 2 Hz -es lebegésnek bizonyul szélcsendes időben. Mekkora a gép sebessége?
12. (7.26.) Egy gömbhullámokat kibocsátó, pontszerű hullámforrás az \vec{r}_1 és \vec{r}_2 helyzetvektorú pontokat összekötő egyenesen van. Ezekben a pontokban a hullám amplitúdója ismert: a_1 és a_2 . Adjuk meg a hullámforrás \vec{r}_s helyzetvektorának kifejezését! (A hullám csillapodása elhanyagolható, a közeg homogén.)
13. (7.28.) Egy 15 N erővel meghúzott húr alaphangja és egy hangvilla hangja $f_L = 8 \text{ Hz}$ frekvenciájú lebegést eredményez. Ha a húzóerőt 16 N -ra növeljük, akkor a lebegés megszűnik. Mennyi a hangvilla frekvenciája?
14. (7.29.) Számítsuk ki, hogy mekkora energia van egy húr 80 g -os részében (feltételezzük, hogy ez a rész sokkal rövidebb a hullámhossznál), ha a húrban $A = 0,160 \text{ mm}$ amplitúdójú és $f = 120 \text{ Hz}$ -es hullám terjed!
15. (7.30.) Egy izotróp pontforrás $f = 1450 \text{ Hz}$ frekvenciájú hullámokat bocsát ki. A forrástól $r_1 = 5 \text{ m}$ -re a közeg részecskéi $A_1 = 50 \mu\text{m}$ amplitúdójú rezgést végeznek, $r_2 = 10 \text{ m}$ -re pedig az amplitúdó $A_2 = \frac{A_1}{3}$. Mennyi a hullám μ csillapítási tényezője? Mennyi a v_{max} sebességamplitúdó a távolabbi pontban?
16. (**7.8.) Egy $\Psi = A \cos(\omega t - kx)$ alakú rugalmas síkhullám c^* sebességgel terjed a K közegben. Határozzuk meg ennek a hullámnak a matematikai alakját abban a K' rendszerben, amely az x tengely irányában a K közeghez képest v sebességgel halad, mind nemrelativisztikus, mind relativisztikus esetben!