

HULLÁMMOZGÁS

I.

639. Az alábbi állítások egyike nem igaz. Melyik?

- A) A hullámmozgás során az azonos fázisú pontok távolsága a hullámhossz.
- B) A harmonikus hullámoknál minden részecske harmonikus rezgőmozgást végez.
- C) A rezgésidő reciproka a frekvencia.
- D) A rezgés fázisának terjedési sebessége a hullám terjedési sebessége.

640. Melyik állítás helyes? A hullámmozgásnál azok a pontok vannak azonos fázisban, melyek egymástól való távolsága:

- A) a hullámhossz negyede $\left(\frac{\lambda}{4}\right)$;
- B) a hullámhossz fele $\left(\frac{\lambda}{2}\right)$;
- C) a hullámhossz háromnegyede $\left(\frac{3\lambda}{4}\right)$;
- D) a hullámhossz (λ) .

641. A hullámmozgásnál azok a pontok vannak ellentétes fázisban, amelyek egymástól való távolsága: Az alábbi állítások közül csak egy igaz. Melyik?

- A) a hullámhossz negyede $\left(\frac{\lambda}{4}\right)$;
- B) a hullámhossz fele $\left(\frac{\lambda}{2}\right)$;
- C) a hullámhossz háromnegyede $\left(\frac{3\lambda}{4}\right)$;
- D) a hullámhossz (λ) .

642. A fenti kijelentések közül melyik a hamis? Kétszeres hullámhossznyi távolságban (2λ) lévő pontok

- A) fáziskülönbsége 4π ;
- B) fáziskülönbsége 2π ;
- C) azonos fázisban vannak;
- D) a fáziskülönbség nullától különböző.

643. A fél hullámhossz háromszorosa $\left(3\frac{\lambda}{2}\right)$ távolságában lévő pontok

- A) fáziskülönbsége 3π ;
- B) a fáziskülönbség nullától különböző;
- C) azonos fázisban vannak;
- D) ellentétes fázisban vannak.

A fentiek közül melyik a hamis állítás?

644. A feladatban megfogalmazott állításokból csak egy a helyes. Melyik?

A gumikötél egymáshoz legközelebbi lévő, azonos fázisú pontjainak

- A) távolsága λ , fáziskülönbsége π ;
- B) távolsága λ , fáziskülönbsége 2π ;
- C) távolsága 2λ , fáziskülönbsége 2π ;
- D) távolsága 2λ , fáziskülönbsége π .

645. A feladatban megfogalmazott állításokból csak egy helyes. Melyik?
A gumikötél egymáshoz legközelebb lévő, ellentétes fázisú pontjainak

- A) távolsága $\frac{\lambda}{2}$, fáziskülönbsége π ;
 B) távolsága λ , fáziskülönbsége π ;
 C) távolsága λ , fáziskülönbsége $\frac{\pi}{2}$;
 D) távolsága $\frac{\lambda}{2}$, fáziskülönbsége $\frac{\pi}{2}$.

646. A gumikötélen terjedő hullámok hullámhossza 3,6 m. Melyik állítás igaz?
Ha a kötélen két pont fáziskülönbsége $\frac{\pi}{3}$, akkor egymástól való távolsága

- A) 0,6 m; B) 1,2 m; C) 2,4 m; D) 3,6 m.

647. Mekkora a gumikötélen terjedő hullámok hullámhossza, ha az egymástól
1,5 m távolságra lévő pontok fáziskülönbsége $\frac{3\pi}{4}$?

- A) 3 m. B) 0,75 m. C) 4 m. D) 2 m.

648. A gumikötélen terjedő hullámok hullámhossza 0,9 m. Ha a kötélen két
pont egymástól való távolsága 30 cm, akkor mekkora a fáziskülönbségük?

- A) $\frac{\pi}{4}$. B) $\frac{\pi}{3}$. C) $\frac{2\pi}{3}$. D) $\frac{3\pi}{4}$.

* **649.** A $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességgel terjedő víz hullámok hullámhossza 1,6 m. Mennyi idő-
különbséggel kerül ugyanabba a fázisállapotba két pont, ha köztük a fáziskésés $\frac{\pi}{5}$?

- A) 0,02 s. B) 0,04 s. C) 0,16 s. D) 0,8 s.

* **650.** A víz hullám azon két pont között, amelyek között a fáziskésés $\frac{5\pi}{8}$, az utat
0,04 s alatt teszi meg. Mekkora a periódusidő?

- A) 0,02 s. B) 0,08 s. C) 0,128 s. D) 0,8 s.

* **651.** Az 1,4 m hullámhosszú víz hullám azon két pont között, amelyek között
a fáziskésés $\frac{6\pi}{5}$, az utat 0,12 s alatt teszi meg. Mekkora a hullám terjedési sebes-
sége?

- A) $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. B) $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. C) $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. D) $7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

I.

* **652.** Az $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességgel terjedő víz hullámok hullámhossza 2 m. Mekkora a fáziskésése azoknak a pontoknak, amelyek 0,2 s idővel később kerülnek ugyanolyan fázisállapotba, mint a jelenleg ott lévők?

- A) π . B) $\frac{\pi}{2}$. C) $\frac{\pi}{3}$. D) $\frac{\pi}{4}$.

653. Ha a hullám a hullámtanilag ritkább közegből zérustól különböző szöggel lép a hullámtanilag sűrűbb közegbe, akkor a törési szög

- A) mindig nagyobb lesz, mint a beesési szög;
 B) mindig kisebb lesz, mint a beesési szög;
 C) megegyezik a beesési szöggel;
 D) feleakkora lesz, mint a beesési szög.

Melyik állítás igaz?

654. Ha a hullám a hullámtanilag sűrűbb közegből zérustól különböző szöggel lép a hullámtanilag ritkább közegbe, akkor a törési szög

- A) mindig nagyobb lesz, mint a beesési szög;
 B) mindig kisebb lesz, mint a beesési szög;
 C) megegyezik a beesési szöggel;
 D) értéke éppen $\frac{\pi}{2}$ lesz egy adott beesési szögnél (határszög).

Melyik állítás igaz?

655. Az alábbi állítások a hullámok teljes visszaverődésére vonatkoznak. Melyik állítás hamis?

- A) Akkor jöhet létre teljes visszaverődés, ha a hullám a hullámtanilag sűrűbb közegből a hullámtanilag ritkább közeg felé halad.
 B) Teljes visszaverődés esetén a beesési szög nagyobb a határszögnél.
 C) Akkor jöhet létre teljes visszaverődés, ha a hullám a hullámtanilag ritkább közegből a hullámtanilag sűrűbb közegbe lép.
 D) Teljes visszaverődés esetén a visszaverődési szög nagysága megegyezik a beesési szög nagyságával.

* **656.** Melyik állítás nem igaz?

- A) A gumikötél rögzített végéről a hullámok ellentétes fázisban verődnek vissza.
 B) A gumikötél szabad végéről a hullámok azonos fázisban verődnek vissza.
 C) A gumikötélen állóhullámok akkor jöhetnek létre, ha egymással szemben haladó, megegyező frekvenciájú és amplitúdójú hullámok találkoznak.
 D) A gumikötélen kialakuló állóhullámoknál a duzzadóhelyek és a csomópontok száma megegyezik.

* **657.** Melyik állítás nem igaz?

- A) A mindkét végén rögzített, rugalmas húron olyan állóhullámok alakulhatnak ki, ahol a húr teljes hossza a fél hullámhossz egész számú többszöröse.
- B) A mindkét végén szabad, rugalmas húron olyan állóhullámok alakulhatnak ki, ahol a húr teljes hossza a fél hullámhossz egész számú többszöröse.
- C) A mindkét végén rögzített, rugalmas húron úgy alakulnak ki az állóhullámok, hogy a rögzített végeken duzzadóhely lesz.
- D) A mindkét végén szabad, rugalmas húron úgy alakulnak ki az állóhullámok, hogy a szabad végeken duzzadóhely lesz.

* **658.** Melyik állítás hamis?

- A) A mindkét végén rögzített, l hosszúságú rugalmas húron létrejövő hullámok alaphfrekvenciája $f = \frac{c}{2l}$.
- B) Az egyik végén rögzített, l hosszúságú rugalmas húron létrejövő hullámok alaphfrekvenciája: $f = \frac{c}{4l}$.
- C) A mindkét végén szabad, l hosszúságú rugalmas húron létrejövő hullámok alaphfrekvenciája: $f = \frac{c}{2l}$.
- D) Az egyik végén szabad, l hosszúságú rugalmas húron létrejövő hullámok alaphfrekvenciája: $f = \frac{c}{2l}$.

659. Melyik állítás nem igaz?

- A) Az interferencia, az elhajlás és a polarizáció hullámjelenség.
- B) A polarizáció transzverzális és longitudinális hullámok esetében is tapasztalható jelenség.
- C) Az interferencia jelensége hullámok találkozásakor jön létre.
- D) Az elhajlás jelensége a hullámoknak a hullámhosszal összemérhető réseken, akadályokon történő áthaladásakor figyelhető meg.

660. Melyik állítás nem igaz?

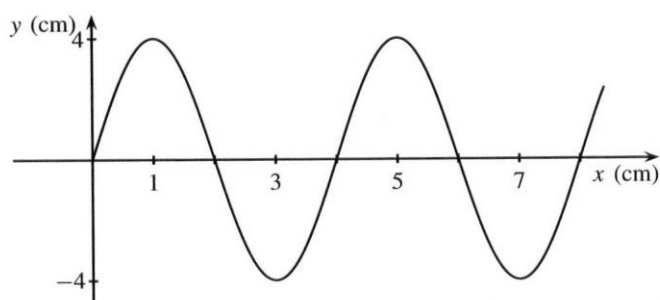
- A) Megegyező frekvenciájú, azonos fázisú hullámok találkozásakor akkor észlelhető maximális erősítés, ha a hullámforrástól a találkozásig megtett utak különbsége a félhullámhossz páros számú többszöröse.
- B) Megegyező frekvenciájú, azonos fázisú hullámok találkozásakor akkor észlelhető maximális gyengítés, ha a hullámforrástól a találkozásig megtett utak különbsége a félhullámhossz páratlan számú többszöröse.
- C) Megegyező frekvenciájú, azonos fázisú hullámok találkozásakor akkor jön létre kioltás, ha a hullámforrástól a találkozásig megtett utak különbsége a félhullámhossz páratlan számú többszöröse, és az amplitúdók is megegyeznek.
- D) A különböző frekvenciájú, de azonos amplitúdójú hullámok találkozásakor mindig tapasztalható erősítés.

I.

- * **661.** A következő, állóhullámokra vonatkozó kijelentések közül melyik nem igaz?
- A) Állóhullámok az egymással szemben haladó, azonos frekvenciájú és amplitúdójú hullámok találkozásakor jönnek létre.
 B) A csomópontok állandóan nyugalomban vannak.
 C) Két szomszédos csomópont egymástól való távolsága a hullámhossz felével egyenlő.
 D) Állóhullámok csak transzverzális hullámoknál alakulhatnak ki.
- * **662.** A következő, állóhullámokra vonatkozó kijelentések közül melyik hamis?
- A) Két szomszédos duzzadóhely egymástól való távolsága megegyezik a hullámhosszal.
 B) A rögzített végen mindig csomópont található.
 C) A duzzadóhelyek maximális amplitúdóval rezegnek.
 D) A szabad végen mindig duzzadóhely található.
- * **663.** A következő, állóhullámokra vonatkozó kijelentések közül melyik nem igaz?
- A) Két csomópont között valamennyi pont azonos fázisban rezeg.
 B) Csak longitudinális hullámoknál alakulhatnak ki.
 C) A csomópontok és a duzzadóhelyek között minden rezgő pont amplitúdója különböző.
 D) A részecskék nem egymás után, hanem egyszerre rezegnek.

Számításos feladatok

- 664.** Az alábbi ábrán látható transzverzális hullám frekvenciája 50 Hz.



Mekkora

- a) a körfrekvencia; b) a periódusidő; c) az amplitúdó;
 d) a hullámhossz; e) a terjedési sebesség?

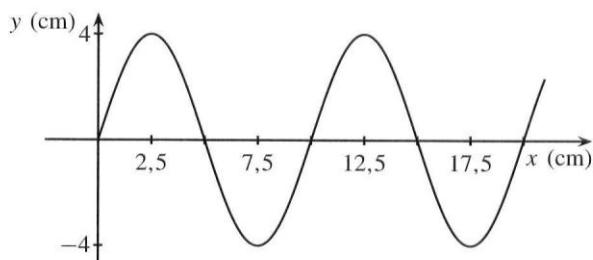
665. Az ábrán látható transzverzális hullám terjedési sebessége $120 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

Mekkora

a) a hullámhossz;

b) a frekvencia?

* c) Írja fel a hullámfüggvényt!



666. A gumikötélen $25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességgel terjedő, 100 cm hullámhosszú hullámokat hoztak létre. Mekkora fáziskülönbséggel rezegnek a gumikötél azon pontjai, amelyek a rezgéskeltés helyétől

a) 80 cm, illetve 110 cm távolságra vannak;

b) 50 cm, illetve 150 cm távolságra vannak;

c) 70 cm, illetve 120 cm távolságra vannak?

* **667.** A hullámot a következő összefüggéssel adták meg:

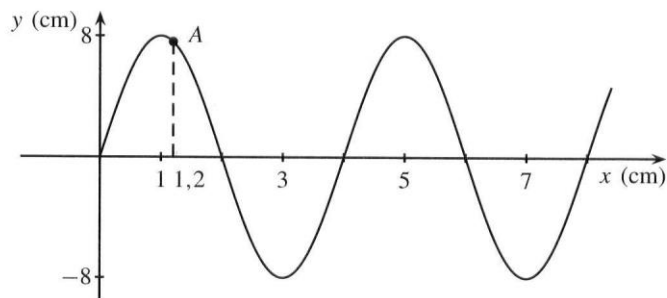
$$y = 3,2 \text{ cm} \cdot \sin \left(314 \frac{1}{\text{s}} t - 12,56 \frac{1}{\text{m}} x \right).$$

a) Mekkora a frekvencia?

b) Mekkora a hullám terjedési sebessége?

c) Mekkora a kitérése az $x = 0$ helyen lévő pontnak 0,002 s elteltével?

668. Az ábra egy kötélhullám pillanatnyi állapotára vonatkozik. A kötélhullám terjedési sebessége $90 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Mekkora az ábrán jelölt A pont



a) fázisa;

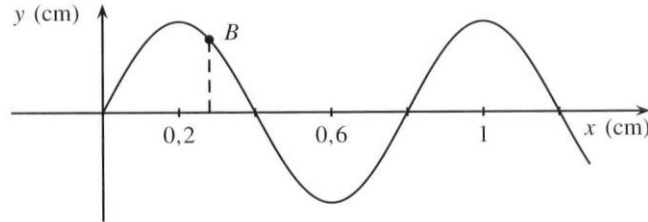
b) kitérése;

c) sebessége;

d) gyorsulása?

I.

669. Az ábra kötéllhullám pillanatnyi állapotára vonatkozik. A kötél részecskéinek maximális sebessége $10\pi \frac{\text{m}}{\text{s}}$, maximális gyorsulása pedig $2000\pi \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.



- a) Mekkora a hullám frekvenciája?
 b) Mekkora a hullám terjedési sebessége?
 c) Mekkora az ábrán jelölt B pont fázisa, kitérése, sebessége és gyorsulása?
- * **670.** A végtelen húron terjedő transzverzális hullám frekvenciája 50 Hz, hullámhossza 0,4 m és amplitúdója 5 mm.
 a) Írja fel a hullámfüggvényt!
 b) Adja meg a húr tetszőleges pontjának legnagyobb sebességét!
 c) Adja meg a húr tetszőleges pontjának legnagyobb gyorsulását!
- * **671.** 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?
- * **672.** A halász szélmentes időben csónakjáról horgonyt dobott a vízbe. A tó partján álló megfigyelő azt tapasztalta, hogy a horgony becsapódásakor keletkezett hullám 27 s idő alatt ért el a partig, 12 s alatt 20 hullám érte a partot, és a hullámtarajok távolsága 1 m. Milyen messze volt a halász csónakja a parttól?
- * **673.** A hullámzó tengeren a hullámokkal szemben közlekedő hajónak másodpercenként hatszor csapódnak a hullámok. Ha a hajó a hullámterjedés irányába halad, akkor négyszer. Mekkora a hajó, illetve a hullámok sebessége, ha a szomszédos hullámtarajok távolsága 4 m?
- * **674.** A keskeny hullámnyaláb vízből üvegbe lép. A beesési szög 18° . A hullám terjedési sebessége vízben $1500 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, üvegben $4200 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.
 a) Mekkora szöggel tér el a hullámnyaláb az eredeti irányától?
 b) Mennyivel változik meg a hullámhossz, ha a frekvencia 1,35 kHz?

- * **675.** Az új közegbe 30° -os beesési szöggel érkező hullám hullámhossza 12%-kal nagyobb lesz.
- Hogyan változik meg a hullám terjedési sebessége?
 - Mekkora a törési szög?
- 676.** A végein rögzített, 4 m hosszú gumikötélen olyan állóhullámokat gerjesztettek, melyek frekvenciája 15 Hz. A gumikötélen a rögzítési pontokat is figyelembe véve, hét csomópont alakult ki.
- Mekkora a hullámhossz?
 - Mekkora a hullámok terjedési sebessége a gumikötélben?
- * **677.** Mekkora frekvenciájú állóhullámok alakulnak ki a 75 cm hosszú, mindkét végén rögzített gumikötélen, ha a hullámok terjedési sebessége $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, és a kötélen három duzzadóhely alakult ki?
- * **678.** Teljesen sima vízfelületen két pontszerű rezgékeltővel, egymástól nem nagy távolságban, 12 Hz frekvenciájú, azonos fázisállapotú és amplitúdójú hullámokat gerjesztettek. A hullámok terjedési sebessége $1,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Számítással igazolja, hogy milyen jelenség figyelhető meg a vízfelület azon helyén,
- amely az egyik rezgékeltőtől 15 cm, a másiktól 25 cm távolságra van;
 - amely az egyik rezgékeltőtől 17 cm, a másiktól 22 cm távolságra van?
- * **679.** Teljesen sima vízfelületen két pontszerű rezgékeltővel, egymástól nem nagy távolságban, 6,25 Hz frekvenciájú, azonos fázisállapotú és amplitúdójú hullámokat gerjesztettek. Mekkora terjedési sebesség mellett lehetséges, hogy az egyik rezgékeltőtől 18 cm, a másiktól 26 cm távolságra lévő helyen kioltás jöjjön létre?

Jelenségek, kísérletek, kérdések

- 680.** Mi a magyarázata a tengereken, óceánokon tapasztalható árapály jelenségnek?
- 681.** Hogyan jön létre a sekély tengerek partjainál különösen jól megfigyelhető, havonta kétszer jelentkező szökőár?
- 682.** Az Y alakú gumikötél egyenlő hosszú szárait azonos frekvenciával, amplitúdóval és fázisban mozgatják. Milyen mozgás jön létre a harmadik ágban?