

1. **Melyik az a hullámjelenség, amelyik csak a transzverzális hullámok esetén észlelhető? (C)**
  - A) Interferencia.
  - B) Törés.
  - C) Polarizáció.
  - D) Állóhullám.
  
2. **Egy teremben 10 000 Hz frekvenciájú hanghullám halad a szélesre tárt ajtó felé. Megfigyelhető-e számottevő elhajlás az ajtón túli térrészben? (A hang sebessége levegőben 320 m/s.) (B)**
  - A) Igen.
  - B) Nem.
  - C) Az egyértelmű válaszhoz további adatokra lenne szükség.
  
3. **A 200 Hz frekvenciájú hullám új közegbe érkezve 3 mm-rel megváltoztatja a hullámhosszát. Mekkora a terjedési sebesség megváltozása? (A)**
  - A) 0,6 m/s.
  - B)  $6,6 \cdot 10^4$  m/s.
  - C) Az eredeti sebesség ismerete nélkül nem határozható meg.
  
4. **Egy a közepén rögzített (pl. satuba fogott) 0,4 m hosszú pálcában legfeljebb mekkora hullámhosszúságú longitudinális állóhullámok keletkezhetnek? (C)**
  - A) 0,2 m.
  - B) 0,4 m.
  - C) 0,8 m.

$$v = \sqrt{k \cdot \frac{p}{\rho}}$$

5. **A hang terjedési sebességét gázokban az alábbi összefüggés adja meg: , ahol  $p$  a gáz nyomása,  $\rho$  a gáz sűrűsége,  $k$  pedig a gáz típusától függő állandó. Határozza meg a  $k$  állandó mértékegységét! (A)**
  - A)  $k$  egy mértékegység nélküli szám.
  - B)  $k$  mértékegysége  $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^3}{\text{s}^2}$ .
  - C)  $k$  mértékegysége  $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$ .
  - D)  $k$  mértékegysége  $\frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$ .
  
6. **Versenyuszodákban úgynevezett „feszített víztükröt” hoznak létre. Mi lehet e megoldás fizikai alapja? (A)**
  - A) Az úszók által keltett felületi hullámokat a medence szélén egy sekély vizű szegéllyel „elnyeletik”, ezzel megakadályozva a hullámok visszaverődését.
  - B) Az úszók által keltett felületi hullámok és a medence tükörsíma faláról visszaverődő hullámok kis amplitúdójú állóhullámot alakítanak ki.

C) A sekély vizű szegélyről mint nyitott végről ellentétes fázisban verődnek vissza a hullámok, így az érkező és a visszaverődő hullámok kioltják egymást.

7. **Hányszorosa az első felharmonikus hullámhosszának az egyik végén zárt sípban megszólaltatott alaphang hullámhossza? (B)**

- A) Négyszerese.
- B) Háromszorosa.
- C) Kétszerese.
- D) Másfélszerese.

8. **Egy  $L_1$  hosszúságú, mindkét végén nyitott, és egy  $L_2$  hosszúságú, egyik végén nyitott, másik végén zárt síp alaphangja megegyezik. Mit állíthatunk a sípok hosszának arányáról? (A)**

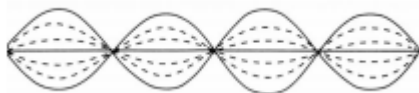
A)  $\frac{L_1}{L_2} = 2$

B)  $\frac{L_1}{L_2} = \frac{2}{3}$

C)  $\frac{L_1}{L_2} = \frac{1}{2}$

D)  $\frac{L_1}{L_2} = \frac{3}{2}$

9. **Egy kifeszített kötélen állóhullámot hozunk létre. Két kiválasztott pont a kötélen egymástól háromnegyed hullámhosszra van, és egyik sem csomópont. Mit állíthatunk a két pont rezgésének fázisáról? (C)**

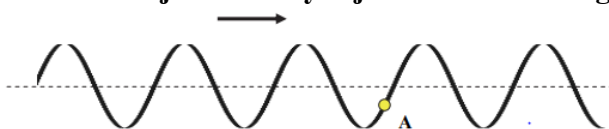


- A) A két pont biztosan ellentétes fázisban rezeg.
- B) A két pont biztosan azonos fázisban rezeg.
- C) A két pont rezeghet azonos fázisban is, de ellentétes fázisban is.

10. **Milyen jelenséget nem tapasztalhatunk sohasem levegőben terjedő hanghullámok esetén? (D)**

- A) Elhajlást.
- B) Interferenciát.
- C) Lebegést.
- D) Polarizációt.

11. **Az ábrán egy hosszú, kifeszített, rugalmas kötélen terjedő hullám látható. A nyíl a hullám terjedési irányát jelzi. Merre mozog a kötel „A” pontja? (C)**



- A) Balról jobbra, a nyíl irányában.
- B) Jobbról balra, a nyíl irányával ellentétesen.
- C) Függőlegesen lefelé.
- D) Függőlegesen fölfelé.

**12. Egy függőleges tengelyű, hosszú, hengeres edénybe valamennyi vizet öntünk, és egy hangvillával megállapítjuk, hogy a víz feletti levegőoszlop  $f_0$  frekvenciájú hangra rezonál. Ha megemelkedik a szobában a hőmérséklet, a hőtágulás következtében megemelkedik a vízszint, és megnő a hang terjedési sebessége. Hogyan változik a légoszlop rezonancia-frekvenciája  $f_0$ -hoz képest? (C)**

- A) Lecsökken.
- B) Változatlan marad.
- C) Megnő.

**13. Két végén szorosan befogott húron, az ábrán látható állóhullámok keletkeznek, 60 Hz frekvenciájú gerjesztés esetén. Az alábbiak közül mekkora frekvencia alkalmazása esetén keletkeznek még állóhullámok a húron? (C)**



- A) 15 Hz.
- B) 30 Hz.
- C) 40 Hz.
- D) 50 Hz.

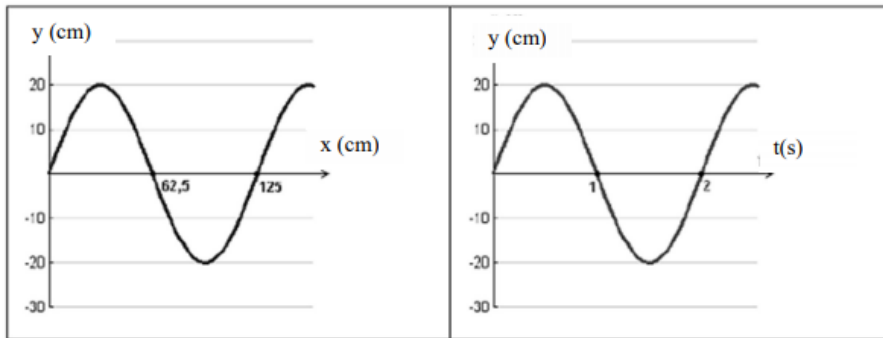
**14. Egy italos palackot vízzel töltünk meg. Hogyan változik a csobogás hangmagassága a vízszint emelkedése közben? (B)**

- A) Mélyül.
- B) Emelkedik.
- C) A hangmagasság nem, csak a hangszín változik.

**15. Ultrahangok segítségével lehet kisebb repedéseket, hibákat keresni különböző fém tárgyakban. Ez azért lehetséges, mert: (B)**

- A) Az ultrahangot a repedés polarizálja, ezért egy polárszűrős detektorral észlelhetjük a repedést.
- B) Az ultrahangok hullámhossza összemérhető az esetleges repedések méretével, így azokon pl. visszaverődés vagy diffrakció jöhet létre. Ennek segítségével lehet a hibákat megtalálni.
- C) Az ultrahang fotonjai a nagy frekvencia miatt nagy energiával rendelkeznek, ezért a repedéseknél elektronok lépnek ki a fémből, amelyek észlelhetők.

**16. A bal oldali grafikon egy hullám kitérés–hely függvényét mutatja egy adott pillanatban, a jobb oldali a kitérés–idő függvényt egy adott helyen. A grafikonok segítségével állapítsa meg a vizsgált hullám sebességét! (C)**

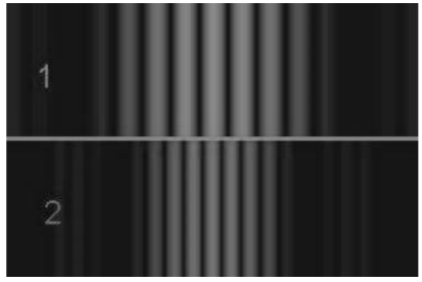


- A)  $c = 1,25 \text{ m/s}$ .
- B)  $c = 2,5 \text{ m/s}$
- C)  $c = 0,625 \text{ m/s}$ .

17. **A zenei A hang frekvenciája 440 Hz. Ám ha egy gitáron, egy klarinéton vagy egy zongorán szólaltatjuk meg, mégis egészen más, jellegzetes hangot hallunk. Miért halljuk jellegzetesen különbözőnek a különböző hangszerek által kiadott A hangot? (C)**

- A) Bár az A hang frekvenciája hivatalosan 440 Hz, valójában minden hangszer egy kicsit más frekvenciájú hangot ad ki ezen érték körül, ezért halljuk eltérőnek a hangjaikat.
- B) Mindegyik hangszer eltérő hangerővel szólaltatja meg a hangot, ezért kicsit más jellegűnek is halljuk.
- C) A hangszerek A hangjának jellegzetességeit az magyarázza, hogy 440 Hztől eltérő frekvenciákat is tartalmaz a hangjuk különböző arányban.

18. **Egy vékony kettős rés segítségével két különböző interferenciakísérletet végeztünk. Az ernyőn megjelenő képek a mellékelt ábrán láthatóak. Mi lehetett a különbség a két kísérlet körülményeiben, hogyan jöhetett létre a két mintázat? (C)**



- A) Csak úgy jöhetett létre, hogy különböző hullámhosszú fényt használtunk a két kísérletben, azonos rés-ernyő távolság mellett.
- B) Csak úgy jöhetett létre, hogy különböző rés-ernyő távolságot használtunk a két kísérletben, azonos hullámhosszú fényt mellett.
- C) Mindkét előző eljárás segítségével létrejöhettek a két mintázat.

19. **Egy hajó 510 nm hullámhosszú, zöld színű fénynyalábot bocsát ki a levegőben. Milyen színűnek és hullámhosszúnak látja a víz alatt lévő búvár a fénynyalábot? A víz levegőre vonatkoztatott törésmutatója  $n = 1,3$ . (B)**

- A) A vízbeli hullámhossz 510 nm, a búvár zöld színt lát.
- B) A vízbeli hullámhossz  $\sim 390 \text{ nm}$ , a búvár zöld színt lát.

C) A vízbeli hullámhossz  $\sim 660$  nm, a bűvár vörös színt lát.

20. **„Állati jó remixek készülnek a Csurjumov–Geraszimenko-üstökös hangjából” – ez a címe egy internetes portálon megjelent írásnak. Hogyan kell ezt értenünk?**

(C)

A) Az üstökös mag hanghullámokat bocsát ki magából, ám azok a nagy távolság miatt nagyon legyengülnek, mire a Földre érnek, ezért egy berendezéssel fel kell őket erősíteni, hogy hallhassuk.

B) A hanghullámok, amelyeket az üstökös mag kibocsát, nem hallhatók a Földön, mert nagyon mélyek, ezért egy berendezéssel meg kell emelni a frekvenciájukat, hogy az ember számára hallhatóvá váljanak.

C) Az üstökös mag elektromágneses hullámokat bocsát ki magából, amit egy berendezés segítségével azonos frekvenciájú hanghullámokká alakíthatunk a Földön.