

BME TTK Érettségi Felkészítő 2022

VI. Alkalom

Hullámmozgás, elektromágneses sugárzás, fényhullám

2022. március 29.

Tesztkérdések

1. A 200 Hz frekvenciájú hullám új közegbe érkeve 3 mm-rel megváltoztatja a hullámhosszát. Mekkora a terjedési sebesség megváltozása? (2006. november 6.)

- A) 0,6 m/s.
- B) $6,6 \cdot 10^4$ m/s.
- C) Az eredeti sebesség ismerete nélkül nem határozható meg.

2. Fehér fényt szeretnénk felbontani összetevőire. Rendelkezésünkre áll egy üvegprizma és egy optikai rács. Milyen lehetőségek között választhatunk? (2006. február 27.)

- A) A fehér fény felbontására csak a prizma használható.
- B) A fehér fény felbontására csak az optikai rács alkalmas.
- C) A fehér fény felbontását mindkét említett optikai eszköz segítségével elvégezhetjük.
- D) A fehér fény felbontására egyik említett optikai eszköz sem képes.

3. A hang terjedési sebességét gázokban az alábbi összefüggés adja meg: $v = \sqrt{k \cdot \frac{p}{\rho}}$, ahol p a gáz nyomása, ρ a gáz sűrűsége, k pedig a gáz típusától függő állandó. Határozza meg a k állandó mértékegységét! (2007. november 7.)

- 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 $\frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$.

4. A változó mágneses mező elektromos mezőt indukál. Igaz-e ennek az állításnak a fordítottja: változó elektromos mező mindig gerjeszt mágneses mezőt? (2008. november 3.)

- A) Nem igaz, mágneses mezőt csak árammal és mágnesekkel lehet előállítani.
- B) Igaz, ez az alapja pl. az elektromágneses hullámok keletkezésének.
- C) Nem igaz, mert csakis vasmagban jöhet létre ilyen mágneses mező.

5. Van-e a fénynek nyomása? (2006. május 15.)

- A) Nincs, mert a fotonoknak nincs tömegük.
- B) Van, mert a fotonoknak van lendületük.
- C) Nincs, mert egy elektromágneses hullám elnyelődése nem jár erőhatással.
- D) Van, mert az elnyelt sugárzás felmelegíti a környezetet, s ebből nyomáskülönbség származik.

6. 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? (2013. május 16.)

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

7. Egy kék és egy vörös lézer azonos teljesítménnyel sugároz. Melyik bocsát ki időegység alatt több foton? (2007. május 14.)

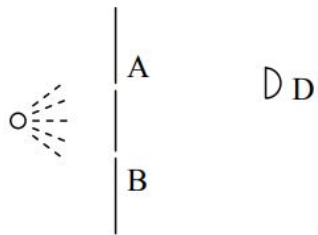
- A) A kék lézer bocsát ki több foton.
- B) A vörös lézer bocsát ki több foton.
- C) Egyenlő mennyiségű foton bocsát ki mindkettő.

8. Mi történik az elektromágneses hullámmal, amikor egy nagyon erős mágnes fölött elhalad? (2007. november 7.)

- A) A mágnes tere gyengíti az elektromágneses hullám mágneses komponensét.
- B) A mágnes helyzetétől függően a hullám pályája kismértékben elgörbül.
- C) A mágnesnek nincs semmi hatása az elektromágneses hullámokra.

9. Az ábra szerinti elrendezésben egy fényforrást egy ernyő mögé helyezünk, és először az A jelű rést nyitjuk ki, majd pedig a B jelű rést is. Azt tapasztaljuk, hogy a D jelű fotodetektor az első esetben mért több fényt, a másodikban kevesebbet. Válassza ki azt a jelenséget, amelynek a megfigyeltekhez nincs köze! (2012. október 29.)

- A) Koherencia.
- B) Elhajlás.
- C) Fotoeffektus.
- D) Interferencia.



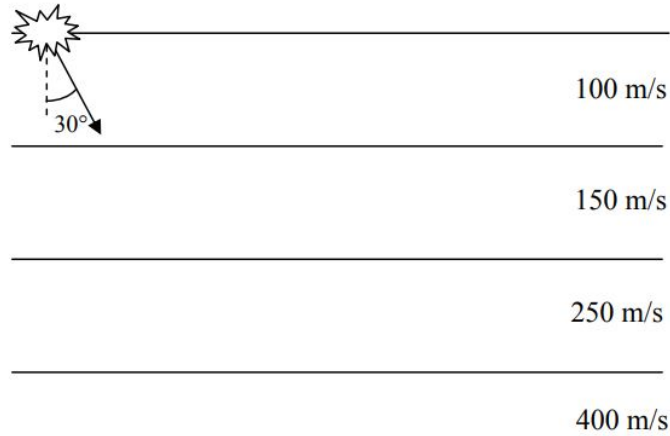
Kidolgozós feladatok

1. Mindkét végén rögzített, 3 m hosszú kötélen 20 Hz frekvenciájú állóhullámokat alakítottunk ki. A végpontokat leszámítva 3 csomópont keletkezett. (2008. május 14.)

- A) Készítsen rajzot! Mekkora a hullámhossz?
- B) Mekkora sebességgel terjednek a hullámok a kötélen?
- C) Mekkora egy csomópont és egy ezzel szomszédos duzzadóhely távolsága?

2. Egy geofizikai kísérlet során a Föld felszínén végzett robbantás segítségével rezgéshullámokat indítanak, amelyek a különböző kőzetrétegekben különböző sebességgel terjednek. Az egyes rétegekhez tartozó terjedési sebesség a mellékelt ábrán van feltüntetve. A kőzetrétegek mindegyike 100 m vastag. (2009. október 30.)

- A) Vázolja fel egy olyan hullám teljes pályáját a kőzetrétegekben, amely a robbantás helyétől a kőzetrétegekre merőleges (függőleges) egyenessel 30° -os szöget bezáró irányban indul el!
- B) Milyen mélyre hatol le ez a hullám a Földbe?



3. Egyik végén zárt, másik végén nyitott sípba hélium (He) gázt töltve, majd a sípot megszólaltatva 525,5 Hz frekvenciájú alaphangot kapunk. E sípot egy másik gázzal megtöltve az alaphang frekvenciája 235 Hz lesz. A hang terjedési sebessége a He gázban $c = 610 \text{ m/s}$. (2011. október 27.)

- A) Rajzolja le a sípban kialakuló hullámképet! Számítsa ki a hang terjedési sebességét az ismeretlen gázban! Határozza meg a síp hosszát!
- B) Rajzolja le az első felharmonikus hullámképét a sípban! Számítsa ki az első felharmonikus frekvenciáját mindkét gáz esetén!

4. Egy mindkét végén nyitott, 39 cm hosszú, vékony cső tetejénél egy kis hangszórót helyezünk el. A hangszórót változtatható frekvenciájú hanggenerátorra kötjük. A hang frekvenciáját fokozatosan növeljük. Melyik lesz a legkisebb frekvencia, amelynél rezonanciát tapasztalunk? Melyik lesz a második legkisebb frekvencia? (A kísérlet elvégzésekor a hang terjedési sebessége a levegőben 343 m/s.) (2021. október 28.)