

Fizika2 2008. január 04. v1.2

Igaz, hamis:

- **A harmonikus rezgőmozgás rezgésideje a rezgő tömeg négyzetgyökével arányos.**
Igaz.
- **Rezonancia-frekvencián a rezgő rendszer és a kényszerítő erő fázisa megegyezik.**
Igaz.
- **Állóhullámok csak transzverzális hullámok találkozásánál jöhetnek létre.**
Hamis, mert hangnál is létrejönnek állóhullámok, a hang pedig eléggé longitudinális.
- **Az eltolási áram hatására mágneses tér jön létre.**
Igaz.
- **Elektromágneses hullámban a Poynting-vektor egyenesen arányos a villamos térerősséggel.**
Hamis, mert négyzetesen, hiszen ha E nő, akkor B is nő.
- **Egy optikai rács diszperziója és felbontása nem függetlenek egymástól.**
Hamis, függetlenek.
- **Keresztezett polárszűrők a beeső fény intenzitásának negyedét engedik át.**
Hamis, a jelenséget a Malus törvénye írja le.
- **Teljes visszaverődésnél a fény fázisa 180° -al megváltozik.**
Hamis.
- **A hőmérsékleti sugárzás össz-intenzitása a hőmérséklet negyedik hatványával arányos.**
Igaz.
- **Compton szórásnál a szórt intenzitás hullámhossz függése minden anyagnál azonos.**
Igaz.
- **Elektronok de Broglie hullámhossza energiájuk növelésével csökken.**
Igaz.
- **A Bohr modellbeli pályákon a mozgási energia és az összenergia abszolút értéke azonos.**
Hamis.
- **Potenciáldobozban a részecske megtalálási valószínűsége mindenütt egyforma.**
Igaz.
- **A 3p elektron az L héjhoz tartozik.**
Hamis.
- **Előfordulhat olyan atommagbomlás, amely magasabb rendszámú maghoz vezet.**
Igaz.

Feladatok:

- 1) Tömegpont 200ms rezgésidővel harmonikus rezgőmozgás végez. Mekkora a cosinus függvénnyel jellemzett helyzet-idő kapcsolat amplitúdója, ha $t=0$ pillanatban a kitérés 4cm, a sebesség 1m/s?

$$x = A \cdot \cos(\varphi)$$

$$v = A \cdot \omega \cdot \sin(\varphi)$$

$$\frac{v}{x} = \omega \cdot \tan(\varphi) \rightarrow \varphi = \arctan\left(\frac{v}{x} \cdot \omega\right) = 38,51^\circ \rightarrow A = \frac{x}{\cos \varphi} = 5.1 \text{ cm}$$

- 2) Egy húron csillapítatlan transzverzális (sinus)hullám terjed 3m/s sebességgel pozitív irányban. Amplitúdója 8cm, frekvenciája $0,5 \text{ s}^{-1}$. A $t=2\text{s}$ pillanatban $x=2\text{m}$ helyen lévő részecske kitérése 4cm és negatív irányban mozog (csökken). Mekkora a kezdőázis?

$$y = A_0 \cdot \sin(kx - \omega t + \varphi) \text{ és } k = \frac{2\pi}{\lambda}$$

$$\varphi = \left(\arcsin \frac{y}{A_0} \right) + \omega t - kx = \frac{3}{2}\pi$$

- 3) **Homorú tükörtől 5cm-re elhelyezett tárgyról a tükör valódi és négyszeresre nagyított képet alkot. Mekkora a tükör görbületi sugara?**

A tükörrre érkező fénysugarak divergálnak ezért t pozitív, homorú tükörnél a valódi kép mindig fordított állású, ezért N negatív. A kép valódi, ezért k -t pozitívnek, és a tükör homorú, ezért f -et pozitívnek várjuk.

$$N = -\frac{k}{t} \text{ és } \frac{1}{t} + \frac{1}{k} = \frac{1}{f}$$

$$-4 = -\frac{k}{5} \rightarrow k = +20 \text{ ahogy vártuk :)}$$

$$\frac{1}{5} + \frac{1}{20} = \frac{1}{f} \rightarrow f = 4 \text{ szintén ahogy vártuk } \rightarrow R = 8$$

- 4) **Egy 2 μ m állandójú, 600 osztású optikai ráccsal legjobb esetben mekkora hullámhosszúságú fényt lehet megkülönböztetni a 600nm hullámhosszúságtól?**

$$R = m \cdot n \rightarrow R = 600$$

$$R = \frac{\lambda}{\Delta\lambda} \rightarrow 600 = \frac{\lambda_1 + \lambda_2}{\lambda_2 - \lambda_1} \rightarrow \lambda_2 = 600 \text{nm} \left(\frac{1201}{1199} \right) = 601 \text{nm}$$

- 5) **Az 500 nm hullámhosszúságú fényvel kétréses interferenciaképet hozunk létre egymástól 0,5mm távolságú függőleges réspártól 1,5m-re. Hány interferencia maximum található a centrális főmaximum és a tőle 1,1cm-re balra lévő hely között?**

$$m \lambda = a \frac{y}{D} \rightarrow m = \frac{ay}{\lambda D} = 7,33 \rightarrow 7$$

- 6) **Vékony kettősen törő hasábra 600nm hullámhosszúságú polarizálatlan fény esik. A hasáb vastagsága 2 μ m, törésmutatók pedig $n_o=1,66$ és $n_e=1,49$. Mekkora a hasárból kilépő sugarak között a fáziskülönbség?**

$$\Phi = 2\pi \left(\frac{b}{\lambda} \right) (n - 1) \rightarrow \Phi = 2\pi \left(\frac{b}{\lambda} \right) (n_1 - n_2) = 3.56$$

- 7) **Valamely fémet felváltva 350nm és 540 nm hullámhosszúságú fényvel világítunk meg, és azt tapasztaljuk, hogy a kilépő elektronok maximális sebessége egy kettes faktorban tér el egymástól. Mekkora a fém kilépési munkája?**

A kilépő elektronok energiája a sebességük négyzetével arányos, tehát a kilépő elektronok energiája 4-es faktorban tér el.

$$\frac{hc}{\lambda} = K_{max} + W_0$$

$$\frac{hc}{\lambda_1} = 4 \cdot K_{max} + W_0 \rightarrow \frac{hc}{\lambda_1} = 4 \left(\frac{hc}{\lambda_2} + W_0 \right) + W_0 \rightarrow W_0 = \frac{-hc}{\lambda_1} + \frac{4hc}{\lambda_2} = 1,88$$

$$\frac{hc}{\lambda_2} = K_{max} + W_0$$

- 8) **Termikus neutronok nyalábja csapódik be egy ^{12}C anyagú lemezre. A termikus neutronokra a teljes befogási hatáskeresztmetszet 3,5 mbn. Milyen mélységben fog a neutronnyaláb 20%-a elnyelődni (a szén sűrűsége 2,25 g/cm³)?**

Nem tudom.