

VERMES MIKLÓS Fizikaverseny

2023. március 13.

Megyei szakasz



Vermes Miklós

(1905-1990)

Kossuth-díjas középiskolai fizika-, kémia- és matematikatanár,
kiváló tankönyvíró és kísérletező.

XI. osztály

1. Feladat (2,5 pont)

Az grafikonon egy harmonikus rezgőmozgást végző tömegpont kitérését mutatja az idő függvényében.

Rajzoljuk meg:

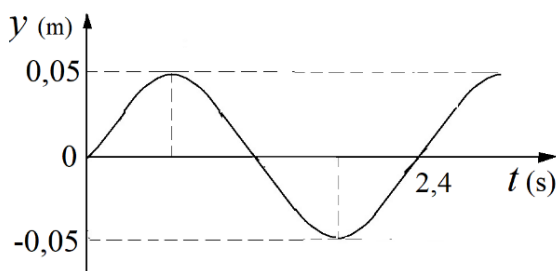
- a) a mozgás sebesség-idő grafikonját
- b) a rezgés gyorsulás-idő grafikonját

Adjuk meg a mozgás:

- c) periódusát
- d) körfrekvenciáját
- e) a sebesség maximumát
- f) a gyorsulás maximumát

Írjuk fel:

- g) a kitérés-idő függvényt!
- h) a sebesség-idő függvényt!
- i) a gyorsulás-idő függvényt!



2. Feladat (0,7 pont)

Egy tó mélységét mobiltelefonos applikációval mérjük. A tó fölött $h = 1$ m-rel a telefonunk egy 1000 Hz frekvenciájú hangjelzést bocsajt a tóba, és a visszhangig eltelt $\Delta t = 0,005$ s időt méri.

Ismert a hanghullámok terjedési sebessége a levegőben $c_{\text{lev}} = 330$ m/s és vízben $c_{\text{víz}} = 1435$ m/s.

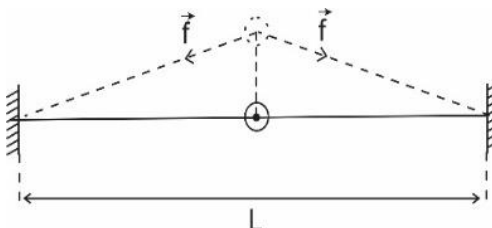
Számítsuk ki:

- a) a tó H mélységét! Ugorhatunk-e fejest ebbe a tóba?
- b) a hanghullámok hullámhosszát mindkét közegben!

3. Feladat (2,8 pont)

Mindkét végén rögzített L hosszúságú szál közepén egy átlukasztott, a szálhoz tapadó, m tömegű golyó található.

- a) Eltekintve a szál tömegétől és a gravitációtól, számítsuk ki a golyó kis rezgéseinek periódusát, ha a szál megnyújtott állapotában a benne fellépő feszültség f !
- b) Számítsuk ki a rezgések frekvenciáját!
- c) Számítsuk ki a levegőben terjedő hanghullámok hullámhosszát!



Adottak: $m = 10$ g, $L = 1$ m, $f = 987$ N = $(10\pi)^2$ N, és a hang sebessége levegőben $c = 330$ m/s.

4. Feladat (3 pont)

Az AB alumínium rúd végpontjai $y_A = 0,1 \sin 60\pi \cdot t$ (m), illetve $y_B = 0,2 \sin 60\pi \cdot t$ (m) törvény szerint a rúd hossza mentén rezegnek. Ha az alumínium sűrűsége $\rho = 2700 \text{ kg/m}^3$, a Young-modulusz $E = 6,8 \cdot 10^9 \text{ N/m}^2$, határozzuk meg:

- a rezgések frekvenciáját,
- a rúdban terjedő hullámok fázissebességét,
- a rúd hosszát, ha ennek egy pontjába érkező hullámok egyenlete $y_1 = 0,1 \sin (60\pi \cdot t - \pi/3)$ és $y_2 = 0,2 \sin (60\pi \cdot t - \pi/6)$.
- Írjuk fel ennek a pontnak a rezgésegyenletét!

Hivatalból: (1 pont)

Munkaidő: 2 óra