

MEHANSKO VALOVANJE – hitrost valovanja

1. Krajišče napete vrvice niha harmonično s frekvenco 3 Hz in amplitudo 5 cm. Valovna dolžina meri 0,5 m.

- a) Določi hitrost valovanja. (1,5 m/s)
- b) Zapiši enačbo odmika za vsak del vrvice!
- c) Kolikšen je odmik, hitrost in pospešek dela vrvice, ki je 0,5 m od krajišča, 5 s po prehodu krajišča vrvice skozi ravnovesno lego? ($u=0$ m, $v=0,94$ m/s, $a=0$ m/s²)
- d) Kolikšna je fazna razlika med nihanjem dveh točk v razmiku 5 cm? ($0,2 \pi$)

2. Kolikšna je hitrost zvoka v zraku pri temperaturi 17°C? (341,2 m/s)

3. Netopir oddaja ultrazvok z valovno dolžino 0,2 cm. Kolikšna je frekvenca zvoka pri temperaturi 30°C?

4. Ladja pošlje istočasno signal proti obali po vodi in po zraku. Temperatura zraka je 27°C, gostota vode je 1,03 g/cm³, stisljivost vode pa je 4,6·10⁻⁵ bar⁻¹. Signal prispe do obale 20 s prej po vodi kot po zraku. kako daleč od obale je ladja? (9,1 km)

5. Za koliko odstotkov se zmanjša prostornina vode, če jo stisnemo s tlakom 100 barov? Vemo, da se zvok v vodi širi s hitrostjo 1400 m/s.

$$c = \sqrt{\frac{1}{\rho\chi}} \quad \rightarrow \quad \chi = \frac{1}{\rho c^2} = 5,1 \cdot 10^{-10} \text{ m}^2/\text{N}$$
$$\chi = \frac{\Delta V}{V} \Delta p \quad \rightarrow \quad \frac{\Delta V}{V} = \chi \Delta p = 0,0051 \text{ (0,5\%)}$$

6. Kolikšna je hitrost zvoka v vodi pri 40 °C? Gostota vode pri 20 °C je 0,998 g/cm³, stisljivost 4,6·10⁻⁵ bar⁻¹, temperaturna razteznost pa 3·10⁻⁴ K⁻¹.

$$c(T=20 \text{ °C}) = c_0 = \sqrt{1/\chi\rho_0} = 1476\text{m/s}$$
$$c(T=40 \text{ °C}) = c = \sqrt{1/\chi\rho} \quad \rho = m/V = m/V_0(1+\beta\Delta T) = \rho_0 / (1+\beta\Delta T)$$
$$c=c_0\sqrt{1+\beta\Delta T} = 1480\text{m/s}$$

5. S kladivom udarimo v vzdolžni smeri čelno stran jeklene cevi. Udarec na drugi strani zaslišimo 0,02 s kasneje. Kolikšen je prožnostni modul cevi? Dolžina cevi je 100 m, gostota pa $7,8 \text{ g/cm}^3$. (1,95 Mbar)

6. Kolikšna je hitrost transverzalnih valov po kovinski žici, ki je napeta s silo 44 N? Dolžina žice je 30 cm, masa pa 30 g. ($c=21 \text{ m/s}$)

7. Zvočni val potuje navpično navzgor. Temperatura zraka pri tleh je 16°C in se linearno zmanjšuje z višino. Za vsak kilometer višine pade temperatura za 7°C . V kolikšnem času prispe zvočni val 10 km visoko?