Fizika za študente matematike — 2018/19/20

3. kolokvij

19. 11. 2019

1. Kolikšna je valovna dolžina transverzalnega valovanja s frekvenco 1 kHz, ki potuje po jekleni struni s presekom 2 mm^2, napeti s silo 500 N? Kolikšna pa je valovna dolžina longitudinalnega valovanja z isto frekvenco, ki potuje po jekleni palici? Gostota jekla je 7850 $\mathrm{kg/m}^3$, prožnostni modul pa 2.1×10^{11} $\mathrm{N/m}^2$.

2. Upadanje amplitude zvoka, ki ga v prostor oddajajo dušeno nihajoče glasbene vilice, opiše koeficient dušenja $\beta = 1\ \mathrm{s}^{-1}$. V nekem trenutku izmerimo na izbranem mestu jakost zvoka 10^{-7} $\mathrm{W/m}^2$. Koliko časa zatem zvok na tem mestu ne bo več slišen? Meja slišnosti je pri 10^{-12} $\mathrm{W/m}^2$. — Zvok, ki ga poslušamo 100 m od vilic, v nekem trenutku zamre. Čez koliko časa zamre tudi za poslušalca, ki je od vilic oddaljen le 20 m? Hitrost zvoka je 340 m/s.

3. Nehomogena palica je vrtljivo vpeta v enem od svojih krajišč. Krajevno odvisnost njene gostote podaja zveza

$$\rho(r) = \rho_0 + \Delta\rho \left(\frac{r}{l} - \frac{1}{2} \right),$$

   kjer pomeni r razdaljo do vpetega krajišča, $l = 1$ m je dolžina palice, $\rho_0 = 600\ \mathrm{kg/m}^3$ in $\Delta\rho = 30\ \mathrm{kg/m}^3$. Za koliko se v primeru majhnih nihanj nihajni čas take palice razlikuje od nihajnega časa homogene palice? — Kolikšna je amplituda kotne hitrosti palice, če je njen največji odmik od navpičnice 5°?

4. Vodoraven toplotno izoliran valj s presekom 5 dm^2 in dolžino 1 m tanek bat predeljuje v dva prekata. Masa bata, ki je iz toplotnega izolatorja, dobro tesni in je gibljiv brez trenja, znaša 2 kg. Vsakega od prekatov napolnimo z enako maso zraka pri 10^5 Pa in 20°C. Kolikšna je amplituda nihanja bata, če valj niha v vodoravni smeri s frekvenco 10 Hz in amplitudo 0.5 cm? Kolikšna je amplituda nihanja temperature zraka? Razmerje specifičnih toplot zraka je 7/5, njegova viskoznost pa zanemarljiva.