Fizika za študente matematike — 2015/16/17

3. kolokvij

29. 11. 2016

1. Amplituda nihala z nihajnim časom 2 s upade po 100 nihajih na petino začetne vrednosti. Izračunajte koeficient dušenja! Kolikšen delež začetne energije nihanja se pri tem izgubi?

2. Longitudinalni potresni val z valovno dolžino 1.8 km in amplitudo 4 cm potuje od opazovalnice A proti opazovalnici B. Kolikšna je amplituda vodoravne komponente pospeška, ki jo izmerita opazovalnici? Prožnostni modul zemeljske skorje je 6.8×10^{10} N/m^2, gostota pa 2700 kg/m^3. — Seizmograf v opazovalnici B v nekem trenutku izmeri amplitudno vrednost pospeška. Čez koliko časa izmerijo enako vrednost pospeška v opazovalnici A, ki je od B oddaljena 12 km?

3. Iz tanke pločevine izrežemo enakostranični trikotnik s stranico 10 cm in ga obesimo tako, da je brez trenja vrtljiv okoli vodoravne osi, ki sovpada z eno izmed stranic. Kolikšen je nihajni čas takega nihala? Računajte za majhne odmike od navpičnice! — Kolikšna je amplituda kotne hitrosti nihala, če je njegov največji odmik 5°?

4. Levi konec strune z dolžino l je trdno pritrjen na steno, desni pa "mehko" na prečno vodilo, po katerem se giblje brez trenja, in par vzmeti (slika). Izračunajte relativno odstopanje lastnih frekvenc tako vpete strune od vrednosti, ki bi jih dobili, če vzmeti ne bi bilo? Sila, ki napenja struno, je F, koeficient posamezne vzmeti pa K. Računajte za $F \gg Kl$ in za majhne odmike; silo teže zanemarite.



$$\begin{aligned}
&\tan(x + n\pi) = x + \tfrac{x^3}{3} + \tfrac{2x^5}{15} + \cdots && n \in \mathbb{Z}\\
&\tan\left(x + \tfrac{\pi}{2} + n\pi\right) = -\tfrac{1}{x} + \tfrac{x}{3} + \tfrac{x^3}{45} + \cdots\\
&\cot(x + n\pi) = \tfrac{1}{x} - \tfrac{x}{3} - \tfrac{x^3}{45} + \cdots\\
&\cot\left(x + \tfrac{\pi}{2} + n\pi\right) = -x - \tfrac{x^3}{3} - \tfrac{2x^5}{15} + \cdots
\end{aligned}$$