

## 2. KOLOKVIJ IZ FIZIKE ZA ŠTUDENTE BIOKEMIJE

15. januar 2010

### Naloge

1. Železniški tir je sestavljen iz 10 m dolgih jeklenih tračnic, ki se poleti pri temperaturi  $40^\circ\text{C}$  dotikajo. Kolikšna je širina špranje med sosednjimi tračnicami pozimi pri temperaturi  $-10^\circ\text{C}$ ? Temperaturni koeficient dolžinskega raztezka za jeklo je  $1.1 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ .
2. Poslušalec, ki stoji na sredini zveznice dveh 6 m oddaljenih zvočnikov, se začne po zveznici pomikati proti enemu od njiju. Prvo ojačitev sliši, ko se premakne za 40 cm. Kolikšna je frekvenca zvoka, ki ga oddajata zvočnika, če je hitrost zvoka v zraku 340 m/s? Za koliko se mora iz te točke premakniti proti najbližjemu zvočniku, da bo zaslišal prvo oslabitev?
3. Lesena deska z debelino 20 cm in površino  $0.5 \text{ m}^2$  plava na vodni gladini. Do katere globine sega spodnji rob deske? Gostota vode je  $1000 \text{ kg/m}^3$ , gostota lesa pa  $600 \text{ kg/m}^3$ . Desko potisnemo v vodo, tako da spodnji rob deske sega do globine 15 cm. S kolikšnim pospeškom se začne gibati deska, ko jo izpustimo? S kolikšno frekvenco zaniha?

### Teorija

1. Kako je težni pospešek odvisen od višine nad površino Zemlje? Na kateri višini nad površino Zemlje je težni pospešek enak  $8 \text{ m/s}^2$ ? Polmer Zemlje je 6400 km.
2. Izpelji izraz za nihajni čas vzmetnega nihala. Nihajni čas vzmetnega nihala, pri katerem je utež na steno pritrjena z eno vzmetjo, je 1 s. Kolikšen postane nihajni čas, če utež pritrdimo na steno s še eno, enako vzmetjo, ki jo postavimo vzporedno s prvo?
3. Opiši stoječe valovanje na struni, pritrjeni na obeh krajiščih. Kolikšna je frekvenca četrtega lastnega nihanja strune, če je osnovna frekvenca 100 Hz?

### Enačbe

$$\begin{aligned}
 v &= \frac{ds}{dt} & a &= \frac{dv}{dt} & \omega &= \frac{d\varphi}{dt} & \alpha &= \frac{d\omega}{dt} \\
 s &= s_0 + vt & \varphi &= \varphi_0 + \omega t \\
 s &= s_0 + v_0t + \frac{1}{2}at^2 & v &= v_0 + at & \varphi &= \varphi_0 + \omega_0t + \frac{1}{2}\alpha t^2 & \omega &= \omega_0 + \alpha t \\
 \omega &= 2\pi\nu & v &= \omega r & a_r &= \frac{v^2}{r} & a_t &= \alpha r \\
 \vec{F} &= m\vec{a} & \vec{M} &= J\vec{\alpha} & \vec{M} &= \vec{r} \times \vec{F} \\
 F_g &= mg & F_{\text{vzm}} &= kx & F_{\text{lep}} &= k_{\text{lep}}F_p & F_{\text{tr}} &= k_{\text{tr}}F_p \\
 J_{\text{valj}} &= \frac{1}{2}mr^2 & J_{\text{krogla}} &= \frac{2}{5}mr^2 & J_{\text{palica}} &= \frac{1}{12}ml^2 & J_{\text{točka}} &= mr^2 & J &= J^* + mr^{*2} \\
 \Delta W &= A' & W_{\text{kin}} &= \frac{1}{2}mv^2 & W_{\text{pot}} &= mgh & W_{\text{pr}} &= \frac{1}{2}kx^2 & W_{\text{rot}} &= \frac{1}{2}J\omega^2 & A &= \vec{F} \cdot \vec{s} \\
 \Delta \vec{G} &= \vec{F}\Delta t & \vec{G} &= m\vec{v} \\
 \Delta \vec{\Gamma} &= \vec{M}\Delta t & \vec{\Gamma} &= \vec{r} \times \vec{G} = J\vec{\omega} \\
 \vec{r}^* &= \frac{\sum_i m_i \vec{r}_i}{\sum_i m_i} \\
 F_g &= \frac{Gm_1m_2}{r^2} \\
 p &= p_0 + \rho gh & p + \frac{1}{2}\rho v^2 + \rho gh &= \text{konst.} \\
 F_u &= \frac{1}{2}C_u\rho Sv^2 & F_u &= 6\pi\eta rv & \text{Re} &= \frac{\rho v}{\eta} \\
 t_0 &= 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} & t_0 &= 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} & s &= s_0 \sin \omega t & \omega &= 2\pi\nu = \frac{2\pi}{t_0} \\
 c &= \lambda\nu & c &= \sqrt{\frac{F}{\rho S}} & s &= s_0 \sin(kx - \omega t) & k &= \frac{2\pi}{\lambda} \\
 s_1 - s_2 &= N\lambda & s_1 - s_2 &= \left(N + \frac{1}{2}\right)\lambda & d \sin \alpha &= N\lambda & d \sin \alpha &= \left(N + \frac{1}{2}\right)\lambda \\
 \frac{\Delta l}{l} &= \frac{1}{E} \frac{F}{S} & \frac{\Delta l}{l} &= \alpha \Delta T & \frac{\Delta V}{V} &= \beta \Delta T & \beta &= 3\alpha
 \end{aligned}$$