

# MEHANIKA KONTINUUMOV 2009

## 2. izpit

7. september 2009

1. V morje spustimo evakuirano betonsko krogelno lupino s polmeroma  $R_1 = 1$  m in  $R_2 = 2$  m. Na kateri globini začne beton pokati, če je meja trdnosti pri stiskanju  $10^7$  N/m<sup>2</sup>? Kateri del lupine popusti prvi? Spreminjanje hidrostatičnega tlaka med vrhom in dnom krogle zanemarite.
2. Dolga koncentrična vrtljiva valj s polmerom  $r_1 = 5$  cm in valjast plašč s polmerom  $r_2 = 5.5$  cm, med katerima je tekočina z viskoznostjo  $\eta = 0.5$  Pa s, sestavljata model viskozne sklopke. Valj in plašč se vrtita s konstantnima frekvencama, prvi s 1500 obrati na minuto. Vzemimo, da se v danem trenutku tekočina vrti kot idealni vrtelec tako, da se hitrosti valja in plašča ujemata s hitrostma tekočine pri  $r_1$  oziroma  $r_2$ . Pokažite, da je v tem primeru hitrostno polje tekočine stacionarno. S kolikšnim navorom moramo delovati na valj in s kolikšnim navorom obremeniti plašč, da se bosta vrtela s konstantnima frekvencama? Kolikšen delež mehanske moči gre pri tem v izgubo? Viskozni napetostni tenzor v nestisljivi tekočini je  $p_{ij} = 2\eta v_{ij}$ , pri čemer je seveda  $v_{ij} = (\partial_i v_j + \partial_j v_i)/2$ . V cilindričnih koordinatah je to seveda

$$\begin{aligned}v_{rr} &= \frac{\partial v_r}{\partial r} \\v_{\phi\phi} &= \frac{\partial v_\phi}{r\partial\phi} + \frac{v_r}{r} \\v_{r\phi} &= \frac{1}{2} \left( \frac{\partial v_\phi}{\partial r} - \frac{v_\phi}{r} + \frac{\partial v_r}{r\partial\phi} \right).\end{aligned}$$

Mirno in uspešno!