

## MEHANIKA KONTINUUMOV 2008

### 1. izpit

20. junij 2008

**Za cel izpit (elastomehanika + hidrodinamika) je treba rešiti nalogi 1 in 4.**

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?
2. Za koliko morata biti razmaknjeni simetrično postavljeni točkasti podpori 10 m dolgega vodoravnega železnega nosilca kvadratnega preseka, da bo slednji na sredini kar najvišje nad prijemališčema podpor? Koliko nad prijemališčema bo tedaj sredina nosilca? Masa nosilca je 30 kg, gostota železa je 7800 kg/m<sup>3</sup>, prožnostni modul pa znaša  $1.2 \cdot 10^{11}$  N/m<sup>2</sup>.

- 
3. Ravna vrtnična nit s cirkulacijo  $\Gamma$  se nahaja na razdalji  $a$  od ravne stene velikega in globokega bazena. S kolikšno hitrostjo se giblje in v kateri smeri?
  4. Dolga gred premera  $2r_1 = 5$  cm se vrti v koncentričnem valjastem ohišju premera  $2r_2 = 5.5$  cm. Vmesni prostor je izpolnjen s strojnim oljem z viskoznostjo  $\eta = 0.5$  Pa·s. S kolikšnim navorom moramo poganjati neobremenjeno gred, da se bo vrtela s 500 vrtljaji na minuto? 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!