

2. kolokvij

30. maj 2008

1. Razsežen plavalni bazen polnimo s cevjo. S kolikšno silo in v kateri smeri delujemo na dno bazena, če konec cevi držimo $a = 0.25$ m od dna. Konec cevi obravnavajte kot izvir, ki vodo brizga enakomerno na vse strani z izdatnostjo $Q = 0.5$ l/s. Voda je globoka in idealna.
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 začetnem trenutku tekočina vrti kot idealni vrtinec tako, da se hitrosti valja in plašča ujemata s hitrostma tekočine pri r_1 oziroma r_2 . Pokažite, da je 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!