

Otázky ke státní doktorské zkoušce - obor Chemické a procesní inženýrství
podokruh: Sdílení hybnosti/Hydrromechanické procesy

1. Fyzikální vlastnosti tekutin: hustota – definice, měření, závislost hustoty na teplotě; viskozita – definice, měření, závislost viskozity na teplotě; stlačitelnost a roztažnost tekutin.
2. Rovnice kontinuity pro prostorové proudění. Měření rychlostního pole.
3. Příklady užití Bernoulliovy rovnice pro jednorozměrné proudění: proudění v potrubí, místní odpory v armaturách, disipace energie, výpočet tlakové ztráty; výtok kapaliny úzkým otvorem ze zásobníku, korekce výtokové rychlosti pro reálné tekutiny, doba výtoky kapaliny z nádoby úzkým otvorem.
4. Pohybová rovnice ideální tekutiny: Eulerova rovnice pro vícerozměrné proudění – odvození.
5. Proudění skutečné tekutiny: Navierovy-Stokesovy rovnice – základní rozdíly od Eulerovy rovnice, význam členů v NS rovnicích, úprava NS rovnice pro kapaliny.
6. Laminární tok (Navierovy-Stokesovy rovnice): ustálený laminární tok kapaliny mezi dvěma rovnoběžnými stěnami: upravení NS rovnic pro směr x , definice okrajových podmínek, rychlostní profil – řešení.
7. Laminární tok (Navierovy-Stokesovy rovnice): ustálený laminární tok kapaliny stékající po šikmé stěně ve směru x , definice okrajových podmínek, rychlostní profil – řešení.
8. Numerické řešení ustáleného laminárního toku kapaliny v potrubí kruhového průřezu, definice okrajových podmínek, řešení: Hagenův-Poiseuilleův zákon.
9. Doprava kapalin čerpadly, rozdělení čerpadel, charakteristika čerpadla a potrubí, maximální sací výška, řazení čerpadel, regulace průtoku, kavitace.
10. Obtékání těles: na příkladu obtékaného tělesa vysvětlíte, jak se mění tok kolem tělesa v závislosti na Reynoldsově kritériu. Definujte součinitel odporu a obecně popište závislost součinitele odporu na Reynoldsově kritériu na tvaru tělesa (detailně pro kouli), vliv hladkosti povrchu na součinitel odporu, balance sil na pevnou kulovou částici v tekutině – výpočet usazovací rychlosti.