

Zkušební otázky z předmětu *Hydromechanické procesy* **(akademický rok 2010/11)**

1. Základní pojmy teorie kontinua. Fyzikální vlastnosti tekutin: hustota – měření, závislost hustoty na teplotě, viskozita – měření, závislost viskozity na teplotě, stlačitelnost, roztažnost.
2. Teorie podobnosti: jednotky a rozměry, rozměrová homogenita, Buckinghamův π -teorém – principy a užití, bezrozměrová kritéria: Reynoldsovo, Eulerovo, Froudovo, Weberovo, Machovo.
3. Hydrostatika: tlak v tekutině, tlakové síly, stlačitelné a nestlačitelné tekutiny. Principy měření tlaku. Hydrostatická síla působící na rovinné a zakřivené plochy – působíště tlakové síly (centrum tlaků) a výsledná tlaková síla.
4. Rovnice kontinuity pro jednorozměrné a prostorové proudění.
5. Pohybová rovnice ideální tekutiny podél proudnice. Eulerova rovnice pro jednorozměrné proudění (Bernoulliho rovnice). Příklady užití Bernoulliho rovnice pro jednorozměrné proudění: výtoková rychlost, korekce výtokové rychlosti pro reálné tekutiny, doba výtoku kapaliny z nádoby úzkým otvorem.
6. Pohybová rovnice ideální tekutiny: Eulerova rovnice pro vícerozměrné proudění – odvození.
7. Proudění skutečné tekutiny: Navierovy-Stokesovy rovnice – základní rozdíly od Eulerovy rovnice, normálová a tečná napětí, popis deformace elementárního objemu ve 2D, význam členů v NS rovnicích.
8. Laminární tok (Navierovy-Stokesovy rovnice): numerické řešení ustáleného laminárního toku mezi dvěma rovnoběžnými stěnami: upravení NS rovnic pro směr x , definice okrajových podmínek, rychlostní profil - řešení.
9. Laminární tok (Navierovy-Stokesovy rovnice): numerické řešení ustáleného laminárního toku kapaliny stékající po šikmé stěně ve směru x , definice okrajových podmínek, rychlostní profil - řešení.
10. Laminární tok (Navierovy-Stokesovy rovnice): numerické řešení ustáleného laminárního toku v trubici kruhového průřezu pro směr x , definice okrajových podmínek, řešení: Hagenův-Poiseuilleův zákon.
11. Silový účinek proudu kapaliny na stěnu pevného tělesa (aplikace hybnostní věty v hydromechanice): silový účinek vodorovného paprsku kapaliny na kolmou, šikmo skloněnou desku a zakřivenou plochu.
12. Hydraulické stroje: popište princip a užití rovnotlakých turbín: Bánkliho, Peltonova, Turgo a užití přetlakových turbín: Francisova, Kaplanova, funkce savky, kavitace. Silový účinek proudu kapaliny na pohyblivou stěnu.
13. Bilance hybnosti v mezní vrstvě: plošné síly působící na objemový element, tok hybnosti, tok hmoty, tečné napětí u stěny, nástin řešení výpočtu tloušťky mezní vrstvy.
14. 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.
15. Turbulentní proudění: fluktuace rychlosti, vznik turbulentních vírů, Reynoldsova rovnice pro kapalinu, součinitele tření v rovném potrubí, místní odpory v armaturách.

Hodnocení písemky

A: 86-100, **B:** 71-85, **C:** 66-70, **D:** 41-65, **E:** 25-40, **F:** < 25