

华南理工大学
2011 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

(请在答题纸上作答, 试卷上做答无效, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

科目名称: 工程流体力学

适用专业: 生物医学工程, 生物医学工程(专业学位)

本卷满分: 150 分

共 2 页

一、名词解释 (共 36 分)

- 1、连续介质 (4 分)
- 2、流线与迹线 (8 分)
- 3、边界层 (4 分)
- 4、点源与点汇 (8 分)
- 5、雷诺数、佛劳德数、欧拉数的定义与含义 (12 分)

二、简答题 (每题 10 分, 共 40 分)

- 1、何谓流体的粘性? 随着温度的升高, 流体的粘性将发生怎样的变化?
- 2、何谓拉格朗日法与欧拉法? 它们的联系与区别?
- 3、写出总流伯努利方程, 解释各项及方程的物理意义。
- 4、什么是层流和紊流, 其判别准则是什么? 试述圆管紊流阻力分区中影响摩擦阻力系数的因素。

三、计算题 (5 小题, 共 74 分)

- 1、如图 1 所示平面闸门 AB, 宽 $b=1\text{m}$, 倾角 $\theta=60^\circ$, 左侧水深 4m, 右侧水深 3m, 试求静水总压力及作用点的位置。(13 分)

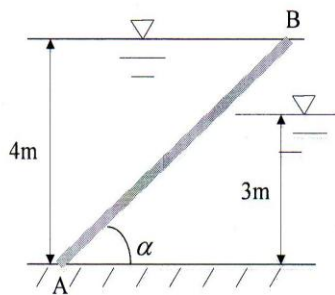


图 1

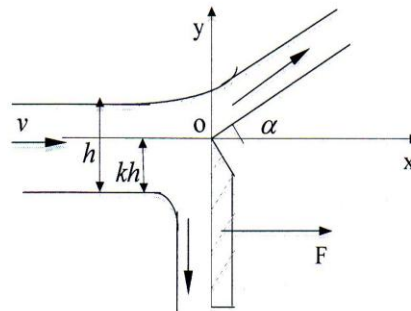


图 2

- 2、如图 2 所示，一块尖缘导板垂直插入一股厚为 h 的平面水流中，将一部分水流引到板上，另一部分水流折射角为 α 的自由射流。 α 角与阻挡部分占水柱厚度 h 的比例 k 有关 ($0 \leq k \leq 0.5$)，忽略重力和粘性力影响，试求 1) α 与 k 的关系；2) 射流对单位宽度流板的作用力 F 。(16 分)
- 3、试证明速度分别为 $v_x = 2xy + x$ ， $v_y = x^2 - y^2 - y$ 的平面流动为不可压缩势流，并求出速度势函数 ϕ 和流函数 ψ 。(13 分)
- 4、球形固体颗粒在流体中自由沉降速度 u_f 与颗粒直径 d 、密度 ρ_s 以及流体的密度 ρ 、动力粘性系数 μ 、重力加速度 g 有关，试用量纲分析法求解固体颗粒自由沉降速度关系式。(14 分)
- 5、如图 3 所示，两相距为 $b=1.5\text{mm}$ 无限大平行板，中间充满均质不可压缩流体， $\mu = 0.49\text{kg/m}\cdot\text{s}$ 。 x 轴位于下板平面中， y 轴垂直向上。下板固定不动，上板以速度 $U=2\text{m/s}$ 沿板面 x 方向运动。若 x 方向存在恒定的压强梯度 300Pa/mm ，求作用在上、下平板上的切应力。(18 分)

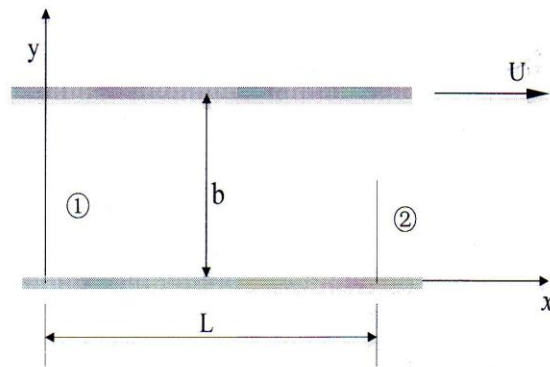


图 3