

**江苏大学**  
**硕士研究生入学考试样题**

科目代码: 825  
科目名称 流体力学

**A卷**  
满分: 150分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

一、名词解释 (48 分) (采用文字、图或数学公式同时表述)

流体的粘性      欧拉法      迹线      动量修正系数  
雷诺数      混合长理论      卡门涡街      雷诺应力

二、简答题 (32 分)

1. 亥姆霍兹速度分解定理, 并图示。
2. 文丘里管的工作原理, 并图示。
3. 边界层的动量损失厚度。
4. 斯托克斯定理。

三、综合题 (70 分)

1. 如图 1 所示, 一有盖的圆柱容器, 直径  $R=2.0\text{m}$ , 容器内充满水, 顶盖上距中心为  $r_0$  处开一个小孔通大气。容器绕其主轴作等角速回转。试问  $r_0$  为多少时, 顶盖所受的水的总压力为零。(15 分)

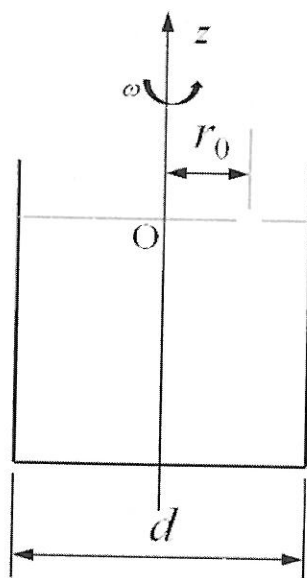


图 1: (第 1 题图)

2. 如图 2 所示, 洒水器的旋转半径  $R=200\text{mm}$ , 喷口直径  $d=10\text{mm}$ , 喷射方向  $\theta=45^\circ$ , 每个喷口的水流量  $q_v=0.30\times 10^{-3}\text{m}^3/\text{s}$ , 已知旋转时摩擦阻力矩  $0.20\text{N}\cdot\text{m}$ , 试求洒水器的转速? 若在喷水时不让它旋转, 需施加多大的力矩? (12 分)

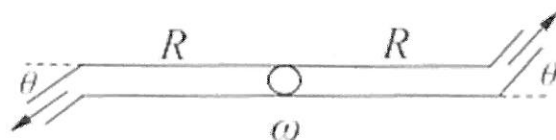


图 2: (第 2 题图)

3. 在平面上, 设有一均匀流, 从  $x$  轴的负方向流向正方向, 速度为  $U$ ; 有一点涡处于坐标原点, 其强度为  $4\pi Uc$ ; 同时, 在原点处还有一偶极子, 其强度  $M$  为  $10\pi Uc^2$ . 试求解该三个流动复合形成的流动在点  $(0, -\sqrt{5}c)$  处的速度; 求出驻点的位置; 求出零流线的表达式。(18 分)

4. 假定半无限大平板的层流边界层内的速度分布为下式所示, 利用边界层特点求其速度分布; 然后试求解边界层厚度  $\delta(x)$ , 壁面剪切力  $\tau_0$ 。(15 分)

$$\frac{v_x}{v_\infty} = a_0 + a_1 \frac{y}{\delta} + a_2 \left( \frac{y}{\delta} \right)^2 + a_3 \left( \frac{y}{\delta} \right)^3$$

5. 简单画出雷诺实验装置原理图, 简述雷诺实验过程及圆管中的流动现象, 并绘制圆管内的流动状态图。(10 分)