

浙江工业大学
2020 年硕士研究生招生考试试题

考试科目： (817) 流体力学 共 2 页

★★★★ 答题一律做在答题纸上，做在试卷上无效。★★★★

一、名词解释：30 分（10 小题，每题 3 分）

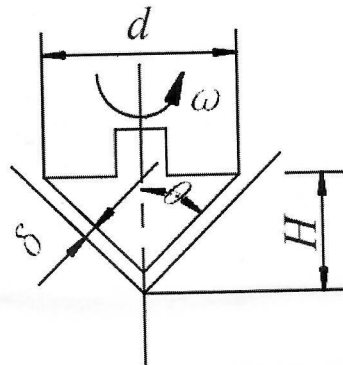
- 1.不可压缩流体 2.牛顿流体 3.等压面 4.拉格朗日法 5.流束
6.皮托管 7.动力相似 8.水力直径 9.水力粗糙管 10.沿程阻力

二、简答题：40 分（4 小题，每题 10 分）

1. 简述等压面的三个性质。
2. 近似模型法主要有哪几种？如何根据实际工程问题选择不同的模型法？
3. Re 数的物理意义是什么？简述为何 Re 数变大，流体会由层流状态变为湍流状态。
4. 何为哈根-泊肃叶流？何为库艾特流？试画出两种简单流动合成下的四种平行平板间流体的速度分布。

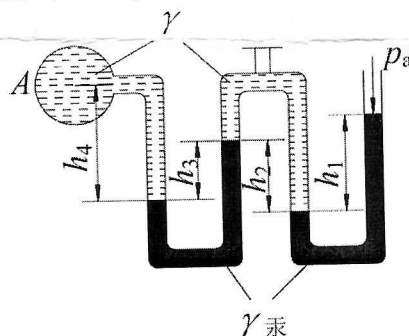
三、计算题：80 分（6 小题）

1. 如图 1 所示，圆锥体在槽中绕铅垂轴做等角速旋转运动。已知锥体高度 $H=0.4$ m，锥底直径 $d=0.6$ m，锥体与槽之间的间隙 $\delta=1$ mm，其间充满动力粘度 $\mu=0.1$ Pa·s 的润滑油。问当旋转角速度 $\omega=100$ rad/s 时需要多大的旋转力矩？（10 分）



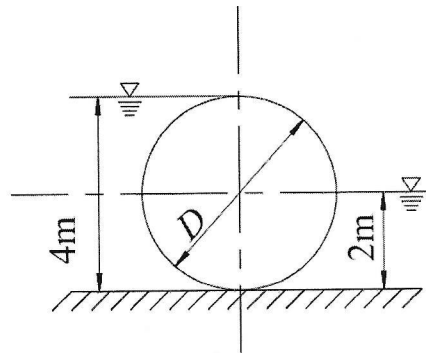
题 1 图

2. 试用微元四面体证明流体静压强没有方向性，是一个标量而不是一个矢量。（10 分）
3. 如图 2 所示为一复式水银计，已知水银密封比为 13.6， $\gamma=9800$ N/m³， $h_1=0.7$ m， $h_2=0.5$ m， $h_3=0.3$ m， $h_4=0.6$ m，求 A 点的绝对压强及表压强（ $P_a=1$ 大气压）（重力加速度 $g=9.8$ m/s²）（15 分）



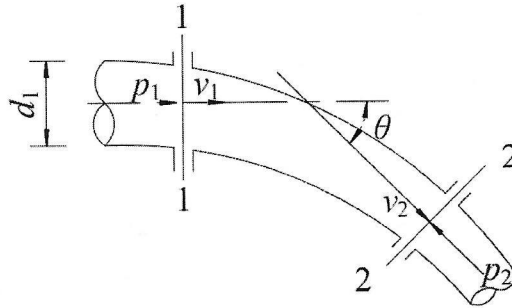
题 3 图

4. 如图 3 所示，一圆形滚门，宽 $b=1\text{ m}$ ，直径 $D=4\text{ m}$ ，两侧有水，上游水深 $H_1=4\text{ m}$ ，下游水深 $H_2=2\text{ m}$ ，求作用在门上的总压力的大小及作用线的位置。(重力加速度 $g=9.8\text{ m/s}^2$) (15 分)



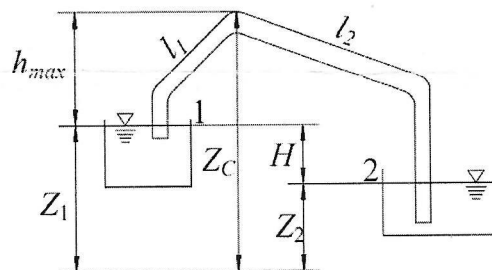
题 4 图

5. 如图 4 所示，水平设置的输水弯管，转角 $\theta=60^\circ$ ，直径由 $d_1=200\text{ mm}$ 变为 $d_2=150\text{ mm}$ 。已知转向前断面的压强 $p_1=18\text{ kN/m}^2$ (相对压强)，输水流量 $Q=0.1\text{ m}^3/\text{s}$ ，不计水头损失，试求水流对弯管作用力的大小。(重力加速度 $g=9.8\text{ m/s}^2$) (15 分)



题 5 图

6. 所谓虹吸管即管道中一部分高出上游供水液面的管路，如图 5 所示。图中具体数值如下： $H=2\text{ m}$ ， $l_1=15\text{ m}$ ， $l_2=20\text{ m}$ ，管路直径 $d=200\text{ mm}$ ，进口阻力系数 $\zeta_0=1$ ，三个转弯阻力系数 $\zeta_b=0.2$ ，出口阻力系数 $\zeta_0=1$ ，沿程阻力系数 $\lambda=0.025$ ，管中水流的允许真空高度 $[h_v]=7\text{ m}$ 。求通过虹吸管流量及管顶最大允许安装高度 h_{\max} 。(重力加速度 $g=9.8\text{ m/s}^2$) (15 分)



题 6 图