

试题编号 422

试题名称 工程流体力学

## 东南大学

## 二〇〇五年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

请考生注意：试题解答务请考生做在专用“答题纸”上！

做在其它答题纸上或试卷上的解答将被视为无效答题，不予评分。

课程编号：422

课程名称：工程流体力学

## 1. 简答题（每小题 5 分，共 30 分）

- (1) 什么是流体的易流动性
- (2) 简要说明液体的相对平衡
- (3) 简要回答流体微团运动的基本形式有哪几种
- (4) 简述明渠均匀流的特性及发生条件
- (5) 简述全部收缩的薄壁孔口中完善收缩的条件
- (6) 简述渗流模型的实质

2. 设有粘度  $\mu = 0.5 \text{ Pa}\cdot\text{s}$  的牛顿流体沿壁面流动，其速度分布为抛物线型， $y_1 = 60 \text{ mm}$ ,  $U_{\max} = 1.08 \text{ m/s}$ ，抛物线的顶点位于 A 点，如图 1 所示。分别求  $y = 0$ ,  $y = 20 \text{ mm}$ ,  $y = 40 \text{ mm}$  各点处的切应力。（本题 20 分）

3. 图 2 所示为一水箱，左端为一半球形端盖，右端为圆形水平板盖，已知  $h = 0.6 \text{ m}$ ,  $R = 0.15 \text{ m}$ ，试分别求两端盖所受的总压力及其方向。（球的体积为  $\frac{4}{3}\pi R^3$ ,  $\gamma_{\text{H}_2\text{O}} = 9.8 \times 10^3 \text{ N/m}^3$ ）。（本题 20 分）

4. 用有限控制体法推导不可压缩均质流体恒定总流的连续性方程（本题 15 分）。

5. 油在管中以  $V = 1 \text{ m/s}$  的速度流动，如图 3 所示。油的密度  $\rho = 920 \text{ kg/m}^3$ ,  $l = 3 \text{ m}$ ,  $d = 25 \text{ mm}$ ，水银压差计测得  $h = 9 \text{ cm}$ 。圆管均匀层流运动过流断面上流速分布为  $U = \frac{\gamma}{4\mu}(r_0^2 - r^2)$ ,  $\gamma_{\text{Hg}} = 133.28 \times 10^3 \text{ N/m}^3$ 。试求：(1) 油在管中流动的流态；(2) 油的运动粘度  $\nu$ ；(3) 若保持相同的平均流速反向流动，压差计的读数有何变化。（本题 25 分）

6. 经过孔口出流的流量  $Q$  与孔口直径  $d$ ，流体密度  $\rho$ ，及压强差  $\Delta p$  有关，试用瑞利法确定流量的表达式。（本题 20 分）

7. 在长为  $2L$ ，直径为  $d$  的管道上，并联一根直径相同，长度为  $L$  的支管。如图 4 中虚线所示。若水头不变，求并管前后的流量之比。（管道均为长管，沿程阻力系数均为  $\lambda$ ）。（本题 20 分）



试题编号: 422

试题名称: 工程流体力学

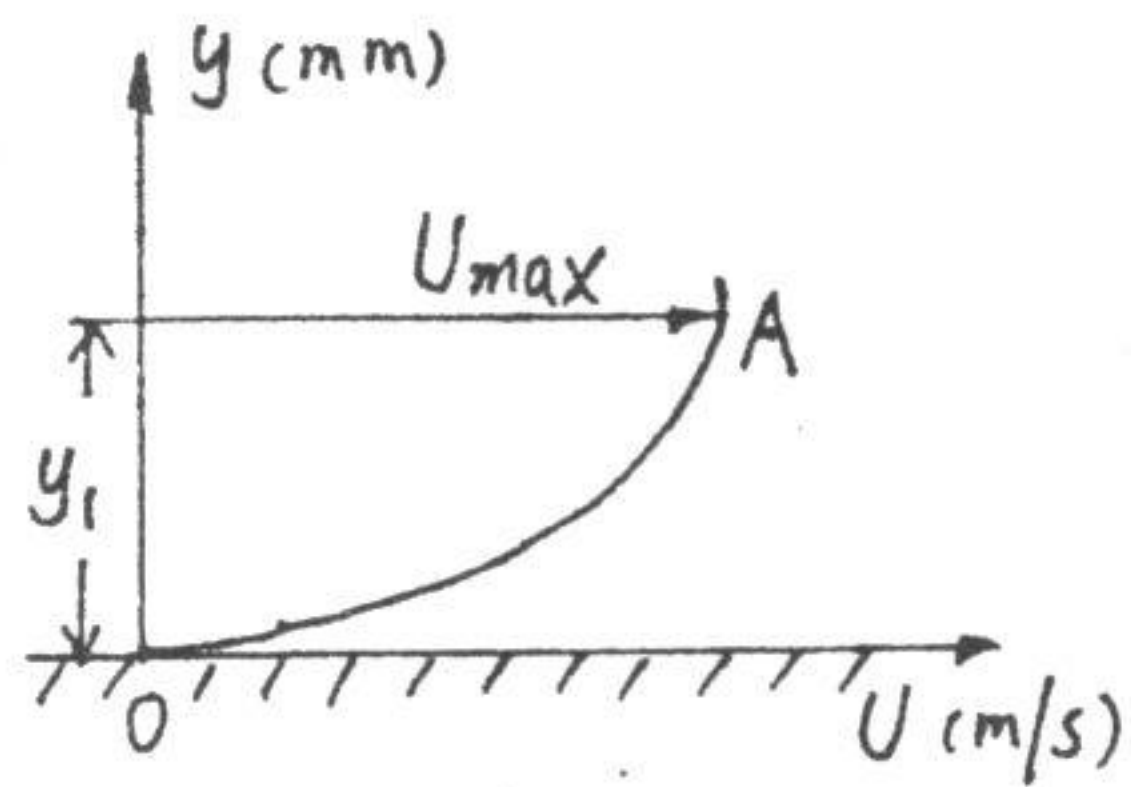


图 1

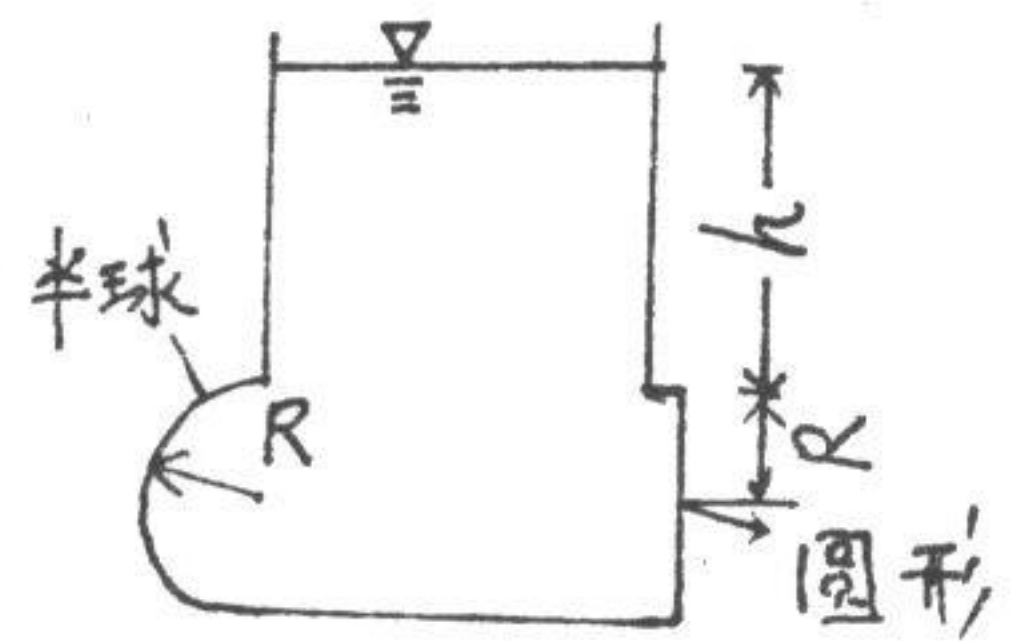


图 2

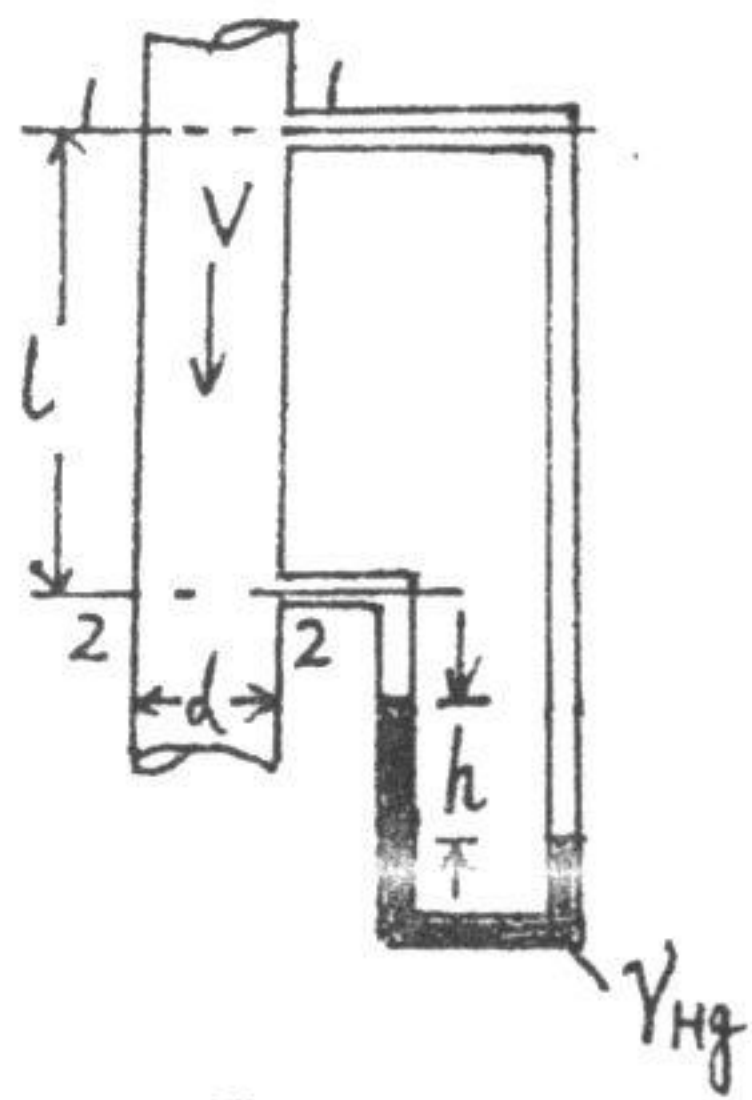


图 3

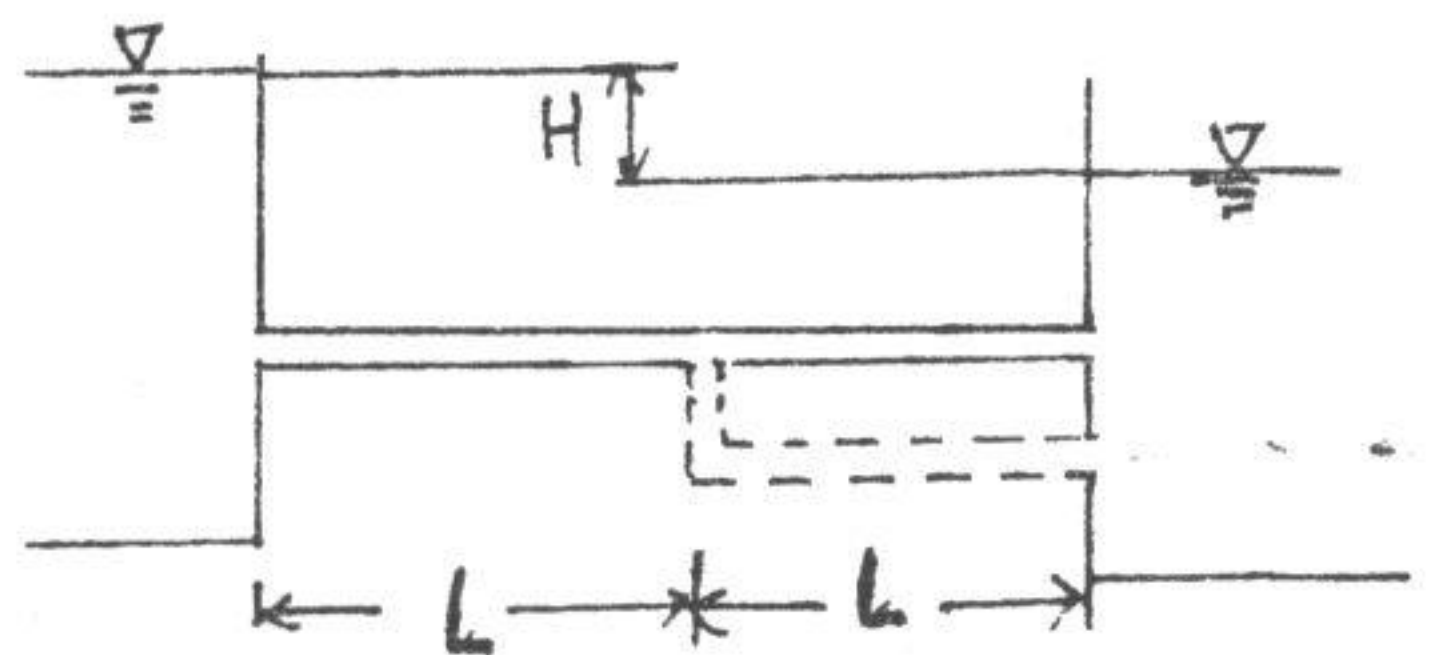


图 4