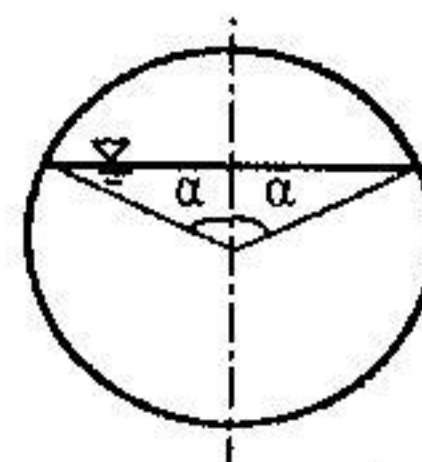


2005 年上海理工大学硕士研究生入学考试试题

考试科目: 工程流体力学 准考证号: _____ 得分: _____

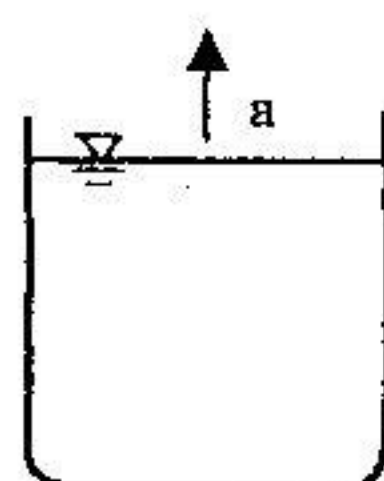
一、概念题 (40 分)

1. 温度下降时, 液体的动力粘性系数 μ 将如何变化? 为什么?
2. 写出求解迹线和流线的微分方程, 什么情况下迹线就是流线?
3. 写出不可压缩流体连续方程的微分形式, 并阐述其物理意义。
4. 简述附面层的特点。
5. 有一超音速气流流过膨胀波, 问波前波后气流的马赫数、总温、总压有何变化? 为什么?
6. 写出流体力学中四个常用的相似准则数的表达式并说明其物理意义。
7. 管道中沿程损失 h_f 与流速的平方成正比吗? 为什么?
8. 直径为 D 的圆管中, 水的自由表面如右图所示, 求其当量直径 D_e (其中 α 以弧度表示)。

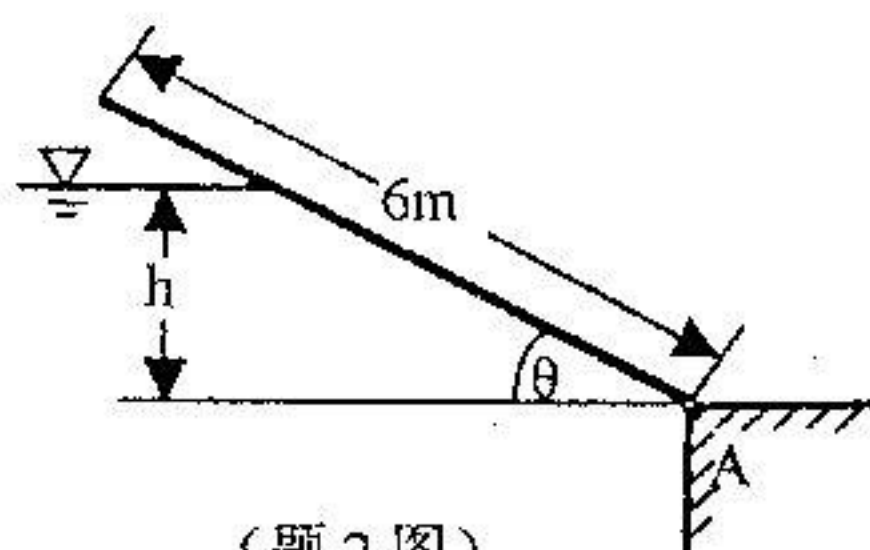


二、计算题 (110 分)

1. (15 分) 有一盛水的容器, 以加速度 $a=4.9\text{m/s}^2$ 垂直向上运动, 求水面下 0.5m 处水的表压力。
2. (15 分) 有一均匀平板长 6m , 宽 (垂直纸面) 为 1m , 自重 3000N , A 处是铰链, 板内侧是水, 当板处于平衡状态时, 求 h 与 θ 的函数关系。

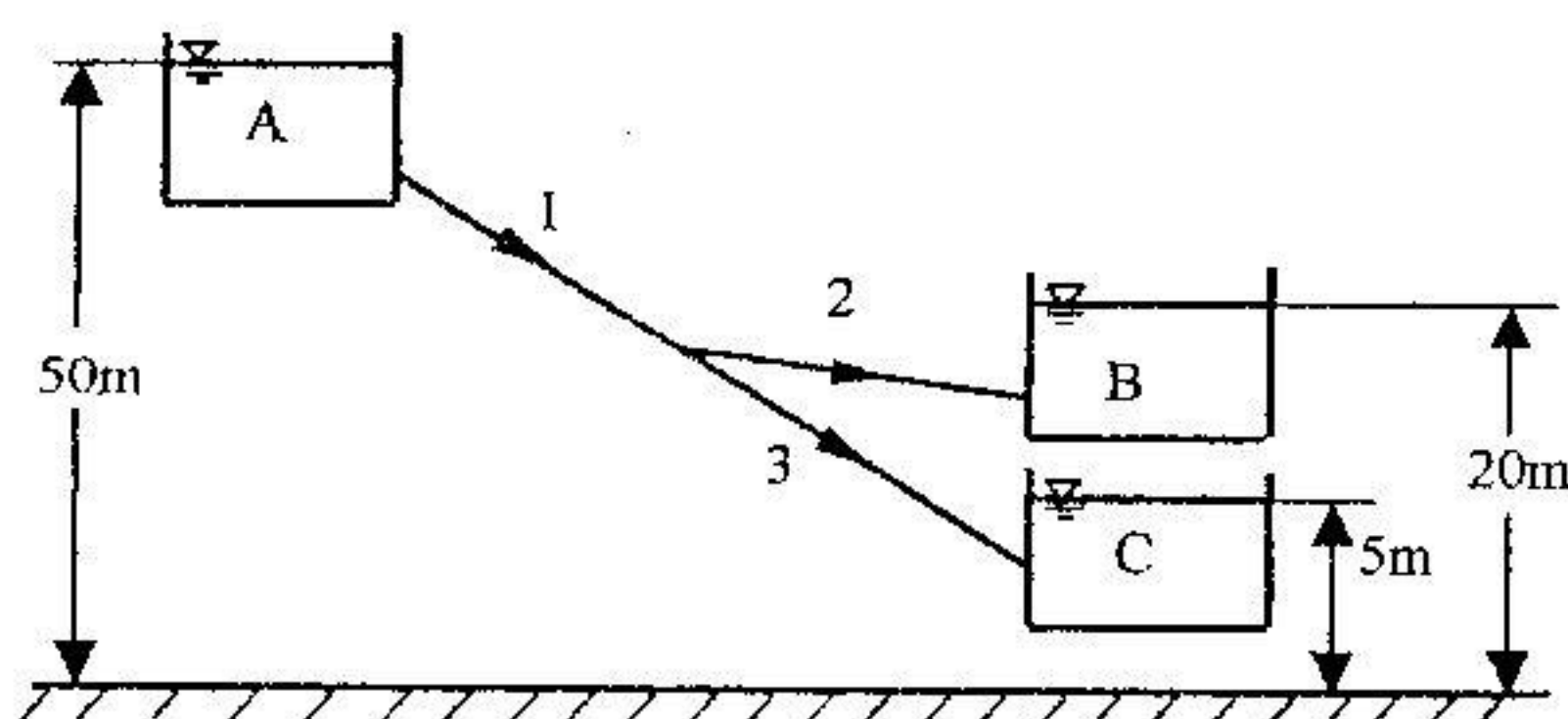


(题 1 图)



(题 2 图)

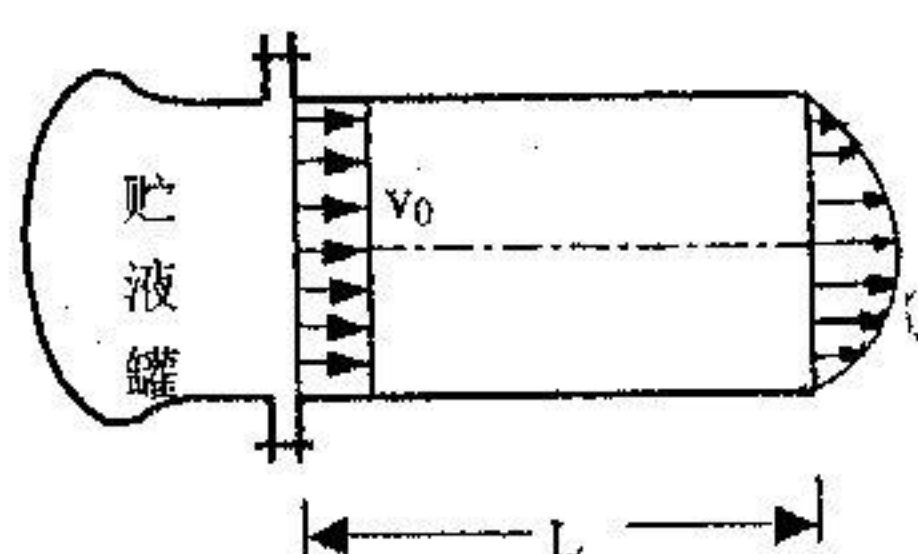
3. (15 分) 三个大容器 A、B 和 C 都存有水, 其自由表面离开地面分别为 50m 、 20m 和 5m , 连接它们的管子直径 $d_1=d_2=d_3=300\text{mm}$, 长度 $L_1=L_2=L_3=1500\text{m}$, 管子的绝对粗糙度 $K=5.25\text{mm}$, 如果流动处于水力粗糙状态, 求流入 B 和 C 容器中的流量各为多少? (忽略局部损失)



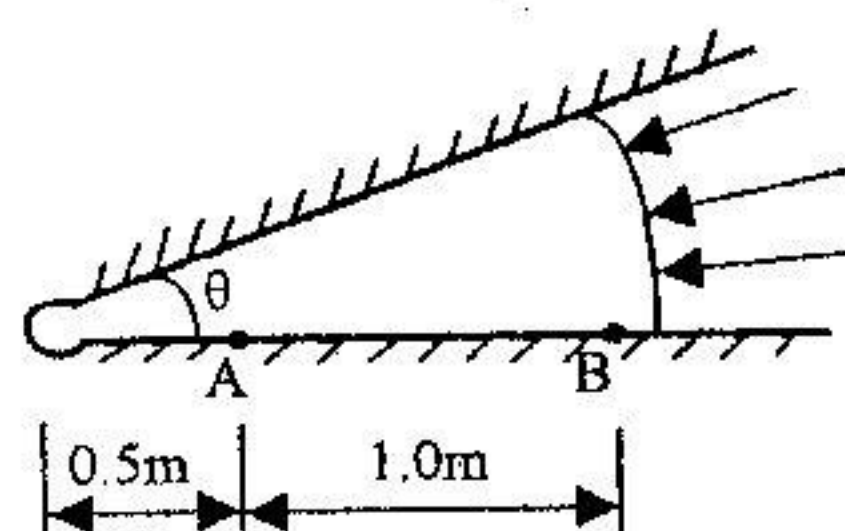
(题 3 图)

4. (15 分) 一根长为 L 、半径为 r_0 的圆管, 借助法兰和螺钉装配在贮液罐上, 已知法兰处截面上的液体流速分布均匀为 v_0 , 液体流过圆管后排入大气, 由于摩擦的作用使得出口截面处的流速呈抛物线分布 $u = u_{\max} [1 - (\frac{r}{r_0})^2]$, L 长度上的压力降为 ΔP , 求螺钉上受的力。

5. (15 分) 水从楔形的壁面槽内沿径向流入小孔, 壁面夹角 $\theta = \frac{\pi}{6}$, 壁面长 (垂直纸面) 为 1m , 已知速度势 $\phi = -2\ln r$, 求流量及 A、B 两点的压力差。



(题 4 图)



(题 5 图)

6. (15 分) 在足够大的高压容器中, 空气的绝对压力为 207KN/m^2 , 温度 15°C , 空气经收缩喷管等熵地流入大气, 大气压为 103.5KN/m^2 , 喷管出口直径 $d_e=2.5\text{cm}$ 。

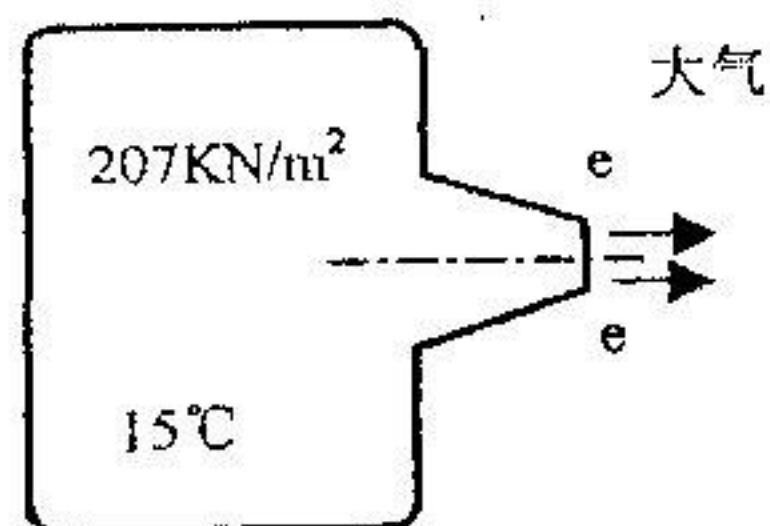
求: ①出口截面上气流的总压、总温

②喷管的流量

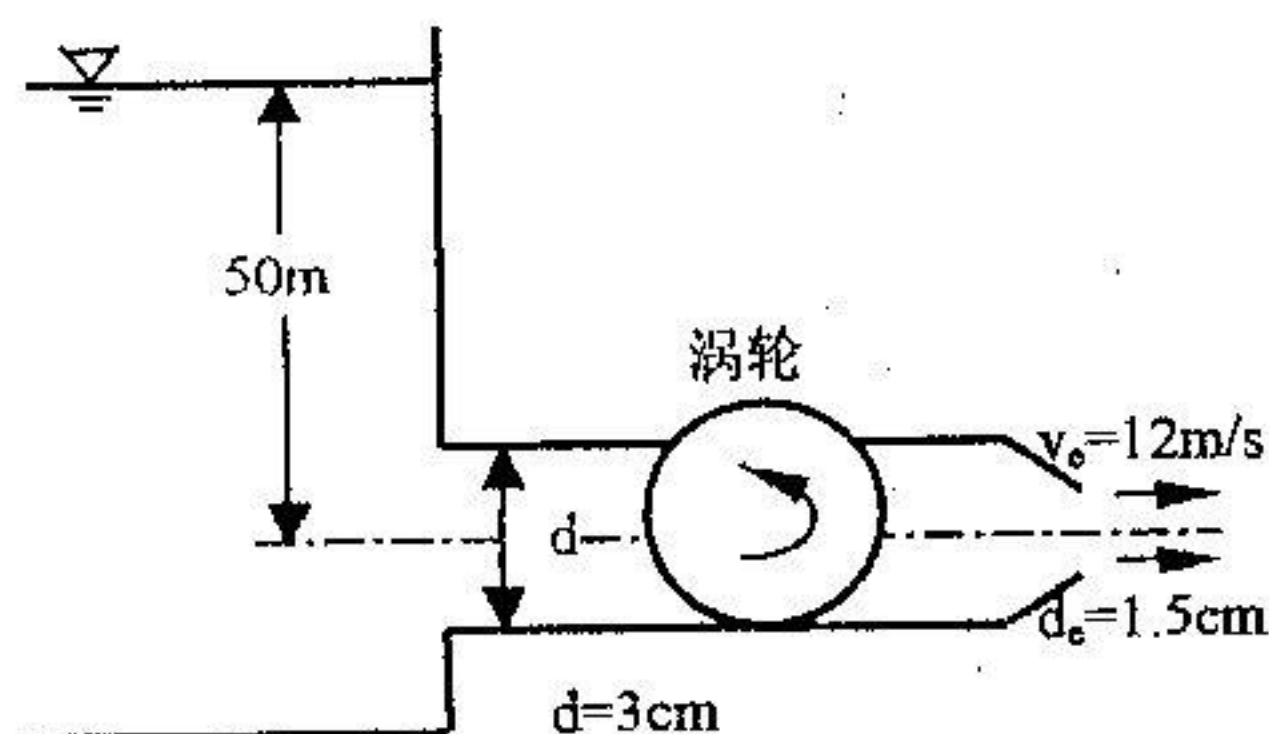
③如考虑空气与喷管壁面的摩擦, 问出口截面上气流的总压、总温将如何变化?

($R=287.1\text{J/kg}\cdot\text{K}$)

7. (20 分) 水从大容器中流出, 冲击在涡轮上最后流入大气, 求涡轮的输出功率 (不计流动过程中的损失)。



(题 6 图)



(题 7 图)

上海理工大学 2005 年硕士研究生入学考试卷 (第 3 页 共 3 页)

R22 的 $\log(p) - h$ 图

