

江苏工业学院

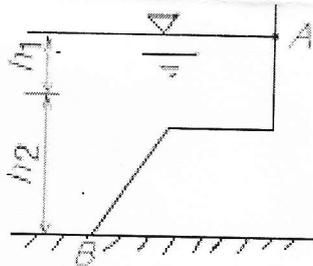
2009年攻读硕士学位研究生入学考试(初试)试卷(A)

考试科目: 工程流体力学 (本科目总分 150 分, 考试时间 3 小时)

请考生注意: 试题解答请务必写在专用“答题纸”上; 其它地方的解答将视为无效答题, 不予评分。

一、简要回答下列问题(共 6 题, 每题 6 分, 共计 36 分)

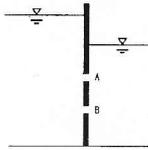
1. 液体和气体的粘性随温度的升高或降低发生变化, 变化趋势是否相同? 为什么?
2. 何谓绝对压强、相对压强和真空值? 它们之间有什么关系?
3. 试解释“水力光滑”和“水力粗糙”的含义。
4. 粘性流体的两种流动状态是什么? 其各自的定义是什么? 流态的判断标准是什么?
5. 简述保证模型和原型流动相似的条件。
6. 绘出 AB 壁面上的相对压强分布图



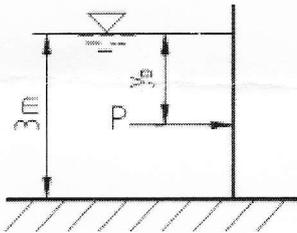
二、单项选择题(共 10 题, 每题 4 分, 共计 40 分)

1. 已知不可压缩流体的流速场为 $u_x = f(y, z), u_y = f(x), u_z = 0$, 则该流动属于 ()
A、一元流 B、二元流 C、三元流 D、非恒定流
2. 已知动力黏度 μ 的单位为 $\text{Pa} \cdot \text{s}$, 则其量纲 $\dim \mu =$ ()
A、 MLT^{-1} B、 ML^{-1}T C、 M^{-1}LT D、 $\text{ML}^{-1}\text{T}^{-1}$
3. 将孔口改为同直径的外管嘴出流, 其它条件不变, 则出流流量增大, 这是由于 ()

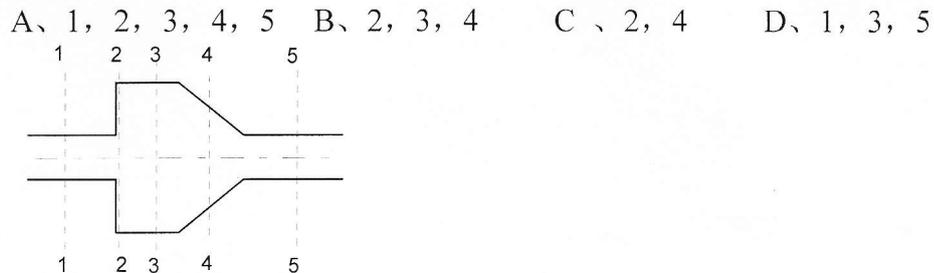
- A、阻力系数减小所致 B、流速系数增大所致 C、作用水头增大所致
4. 圆管层流，实测管轴线上的流速为 8m/s ，断面平均流速为 ()
 A、 4m/s B、 3m/s C、 2m/s D、 2.5m/s
5. 输水管道在流量和水温一定时，随着直径的增大，水流的雷诺数 Re 就 ()
 A、增大 B、减小 C、不变 D、不定
6. 如图所示，孔板上各孔口的大小形状相同，则各孔口的出流量是 ()
 A、 $Q_A=Q_B$ B、 $Q_A>Q_B$ C、 $Q_A<Q_B$ D、不能确定



7. 垂直放置的矩形挡水平板，水深为 3m ，静水总压力 P 的作用点到水面的距离 y_D 为 ()



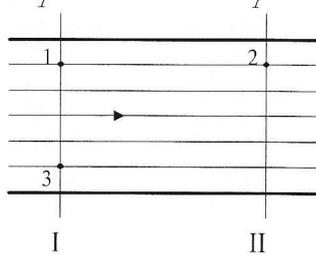
- A、 1.25m B、 1.5m C、 2.0m D、 2.5m
8. 在应用恒定总流的能量方程时，可选用图中的 () 断面，作为计算断面。



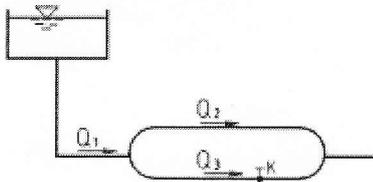
9. 实际流体在等直径管道中流动，在过流地面 I、II 上有 1、2、3 点，则有下列关系 ()

A、 $z_1 + \frac{p_1}{\rho} = z_2 + \frac{p_2}{\rho}$ B、 $z_1 + \frac{p_1}{\rho} = z_3 + \frac{p_3}{\rho}$

C、 $Z_2 + \frac{p_2}{\rho} = Z_3 + \frac{p_3}{\rho}$ D、 $Z_1 + \frac{p_1}{\rho} \neq Z_2 + \frac{p_2}{\rho} \neq Z_3 + \frac{p_3}{\rho}$



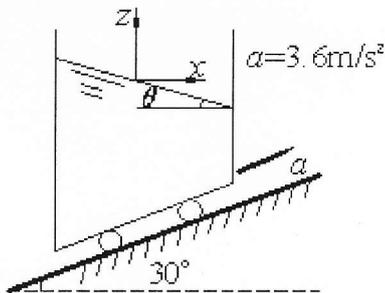
10. 并联管道（如图），阀门全开时各管段流量为 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 。现关小阀门 K，其他条件不变，流量变化为（ ）



- A、 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 都减小 B、 Q_1 、 Q_3 减小 Q_2 不变
 C、 Q_1 、 Q_3 减小， Q_2 增大 D、 Q_1 不变， Q_2 增大， Q_3 减小

三、计算题（共 4 题，共计 74 分）

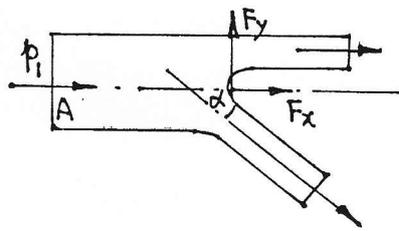
1. 如图所示，有一盛水的开口容器以 3.6m/s^2 的加速度沿与水平成 30° 夹角的倾斜平面向上运动，试求容器中水面的倾角 θ ，并分析 p 与水深的关系。（本题 20 分）



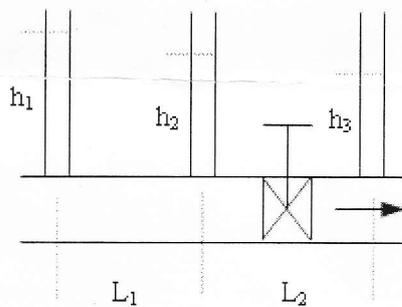
2. 如图所示，密度为 ρ 的理想不可压缩流体定常通过一水平分岔管道。已知进口截面积为 A ，出口通大气，两个出口截面积均为 $A/4$ ，分岔角为 $\alpha = 60^\circ$ ；进出口流动参数均匀，进口截面上的相对压强为 p_1 ，两出口截面为大气压，且出口速度也相同。

(1) 试求证：进口速度 $v_1 = \sqrt{\frac{2p_1}{3\rho}}$ ；

(2) 若 $A=1\text{m}^2$, $p_1=10^4\text{Pa}$, $\rho=10^3\text{kg/m}^3$, 试求流体作用于分岔管道上的力 F_x 和 F_y (方向如图所示)。(本题 18 分)



3. 为测定一个阀门局部阻力系数, 在阀门的上下游装了 3 个测压管, 其间距 $L_1=2.0\text{m}$, $L_2=3.0\text{m}$, 若直径 $d=50\text{mm}$, 测压管读数分别为 $h_1=100\text{cm}$, $h_2=70\text{cm}$, $h_3=20\text{cm}$, 水流速 $u=3.2\text{m/s}$. 求阀门局部阻力系数 $\zeta=?$ (本题 20 分)



4. 平面不可压缩流体速度分布为 $V_x = 4x + 1$; $V_y = -4y$

(1) 该流动满足连续性方程否? (2) 势函数 ϕ 、流函数 ψ 存在否? (3) 求 ϕ 、 ψ (本题 16 分)