

中国人民解放军后勤工程学院

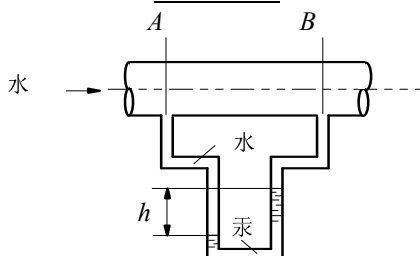
2011 年攻读硕士学位研究生入学考试

试 题

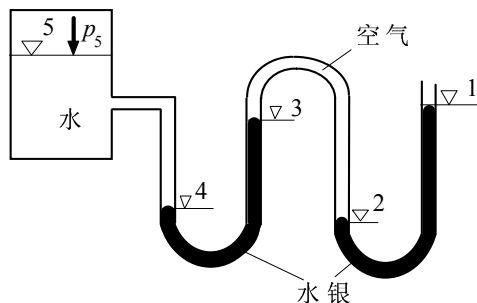
考试科目（代码）：工程流体力学（824）

一、填空题（20 分）

- 1、某平面流动的流速分布方程为 $u = 2y - y^2$ ，流体的动力粘度 $\mu = 0.8 \times 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s}$ ，距壁面 $y = 7.5 \text{ cm}$ 处的粘性切应力 $\tau =$ _____ Pa。（1 分）
- 2、当玻璃管插入水银(或其它不湿润管壁的液体)中时，由于水银的内聚力 _____ 水银同玻璃间的附着力，水银不能湿润玻璃，水银面 _____ 弯曲，表面张力将使玻璃管内的液柱 _____。（3 分）
- 3、水的粘度随温度升高而 _____。空气的粘度随温度的升高而 _____。（2 分）
- 4、动力粘度的量纲（因次）用长度 L、时间 T 和质量 M 为基本量纲可表示为 _____，若用长度 L、速度 V 和力 F 为基本量纲则表示为 _____。（3 分）
- 5、在水流流动的水平管道中，在横断面 A 和 B 安装一水银压差计，如图 1 所示，其水银面高差 $h = 1.0 \text{ m}$ ，计算 A、B 两断面之压差为 _____ KN/m^2 。（2 分）



- 6、复式水银测压计如图示，当各玻璃管中液面高读数为 $\nabla_1 = 1.5 \text{ m}$ ， $\nabla_2 = 0.2 \text{ m}$ ， $\nabla_3 = 1.2 \text{ m}$ ， $\nabla_4 = 0.4 \text{ m}$ ， $\nabla_5 = 2.1 \text{ m}$ ，试求容器水面上的相对压强 p_5 为 _____？（2 分）



- 7、一般来说，欧拉运动方程式中有 _____ 个未知数，必须与 _____ 方程联合成为封闭方程才能求解。（2 分）

8、无旋流动的基本特征是每一个流体微团的_____都等于零，即流速场必须满足_____、_____。（3分）

9、物体表面的曲率愈大，_____发生边界层分离，且边界层分离后的尾涡也_____。（2分）

二、选择题（25 分）（单选题，每题 5 分）

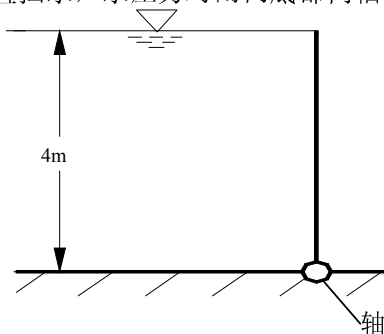
1、雷诺实验中，由层流向紊流过渡的临界流速 v'_{cr} 和由紊流向层流过渡的临界流速 v_{cr} 之间的关系是：

- A、 $v'_{cr} > v_{cr}$ B、 $v'_{cr} < v_{cr}$ C、 $v'_{cr} = v_{cr}$ D、不确定

2、输送流体的管道，长度及管径不变，在层流流态，欲使流量直径一倍， $Q_2=2Q_1$ ，则两段的压强差 $\Delta p_2 / \Delta p_1$ 为：

- A、 $\sqrt{2}$ B、 $\sqrt[3]{2}$ C、2 D、4 E、16

3、用 $4\text{m} \times 1\text{m}$ 的矩形闸门垂直挡水，水压力对闸门口底部轴的力矩等于（ ）。



- A、 $104.53\text{kN} \cdot \text{m}$ B、 $156.8\text{kN} \cdot \text{m}$ C、 $249.24\text{kN} \cdot \text{m}$ D、 $627.2\text{kN} \cdot \text{m}$

4、若 ϕ_1 及 ϕ_2 是拉普拉斯方程的两个解，下列哪个也是该方程的解？（ ）

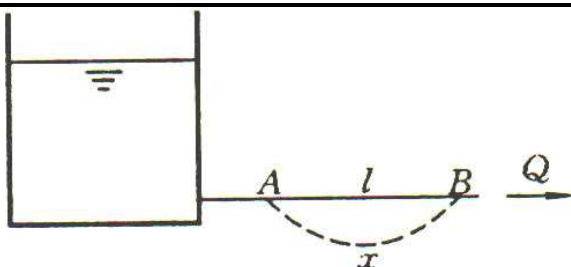
- A、 $\phi_1 - 2\phi_2$ B、 $\phi_1\phi_2$ C、 ϕ_1/ϕ_2 D、 $\phi_1^2 - \phi_2^2$

5、对于层流边界层，（ ）和（ ）都将加速边界层的分离。

- A、减少逆压梯度和减少运动粘滞系数；
B、增加逆压梯度和减少运动粘滞系数；
C、减少逆压梯度和增加运动粘滞系数；
D、增加逆压梯度和增加运动粘滞系数。

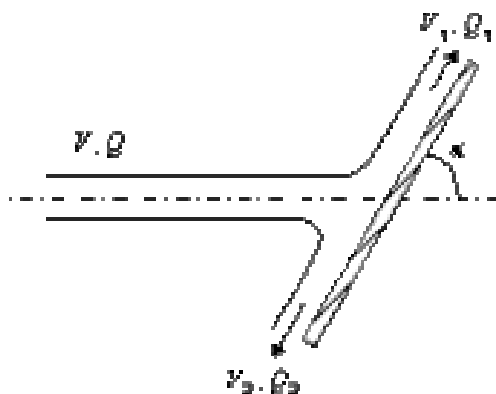
三、计算题（105 分）

1、一条输水管路如图所示，管道总长度为 $5l$ ，其设计流量为 Q_0 。今在 A 、 B 之间并联一条长度为 π 的同种管道， A 、 B 之间直线长度为 l 。并联的输水量为 Q ，试求 Q_0/Q 和 π 的关系。（20 分）

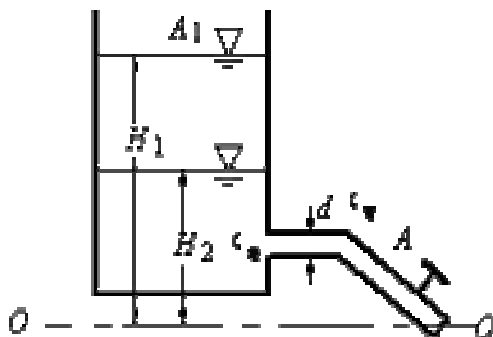


2、如图所示，一射流以 $V = 4\text{ m/s}$ 的速度冲击一铅垂放置的平板，射流与平板之间夹角 $\alpha = 45^\circ$ ，射流过流断面面积 $A = 0.01\text{ m}^2$ ，不计水流与平板之间的摩擦损失，试求：（20 分）

- 1)、垂直于平板射流作用力；
- 2)、流量 Q_1 与 Q_2 之比。



3、水箱中的水用等直径长为 l 的管路排放，以过管子出口断面形心的水平面为基准面，试求由开始水面 H_1 为降到水面 H_2 所需的时间（水箱断面面积为 A_1 ，设排放管进口和阀门局部阻力系数为 ζ ，弯管局部阻力系数为 $\zeta_{\text{弯}}$ ）（20 分）



4、某输油钢管， $L=2\text{km}$ ， $D=0.15\text{m}$ ，管壁厚度 $\delta=0.006\text{m}$ ，如其作用水头 $h_0=300\text{m}$ ，通过的最大流量 $Q=180\text{m}^3/\text{h}$ ，阀门完全关闭时间 $T_s=6\text{s}$ ，设开度为线形变化，求阀门断面最大水头增值。
(已知钢管： $E=20.6 \times 10^{10}\text{KN/m}^2$ ，油的 $K=1.75 \times 10^9\text{N/m}^2$ ， $\rho=850\text{kg/m}^3$) (20 分)

5、水电站管路直径 $D=0.5\text{m}$ ，长 $L=1000\text{m}$ ，水头 $H=400\text{m}$ ，出口端喷嘴直径 $d=0.3\text{m}$ ，管路的沿程阻力系数 $\lambda=0.02$ ，喷嘴的局部阻力系数 $\zeta=0.04$ ，求：

- (1) 喷嘴出口流速及流量；
- (2) 射流功率；
- (3) 输水管效率；
- (4) 射流功率最大时的 d 值，这时的射流功率和输水管效率。(25 分)

