

重庆大学2005年硕士研究生入学考试试题

科目代码：802

科目名称：流体力学

请考生注意：

答题一律（包括填空题和选择题）答在答题纸或答题册上，答在试题上按零分计。

必做题

一、填空题等（共 50 分）

● 填空题（共 4 小题，每小题 3 分，共 12 分）

1. 煤气管上某点的压强为 100mm 水柱，相当于_____ N/m^2 。
2. 在渐变流过流断面上，动压强分布规律的表达式为_____。
3. 只要比较总流中两个渐变流过流断面上单位重量流体的_____大小，就能判断出流动方向。
4. 设管道的直径为 d ，半满管流的水力半径 $R =$ _____。

● 名词解释题（共 3 小题，每小题 3 分，共 9 分）

5. 理想流体
6. 流线
7. 过流断面

● 单项选择题（共 6 小题，每小题 4 分，共 24 分）

8. 如图所示，一平板在油面上作水平运动。已知平板运动的速度 $V=1m/s$ ，平板与固定边界的距离 $\delta=5mm$ ，油的动力黏度 $\mu=0.1Pa \cdot s$ ，则作用在平板单位面积上的黏滞阻力为



题 8 图

A. $10Pa$ B. $15Pa$ C. $20Pa$ D. $25Pa$

9. 一封闭容器，水表面上气体压强的真空度 $p_v=10kPa$ ，水深 2m 处的相对压强为

A. $-10kPa$ B. $9.6kPa$ C. $19.6kPa$ D. $29.6kPa$

10. 圆管层流中，沿程水头损失与速度的

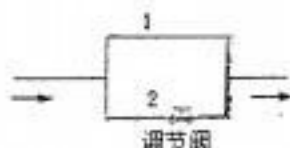
A. 0.5 次方成正比 B. 1.0 次方成正比
C. 1.75 次方成正比 D. 2.0 次方成正比

11. 紊流附加切应力 τ_2 等于

A. $\overline{\rho u'_x u'_y}$ B. $-\overline{\rho u'_x u'_y}$ C. $\overline{u'_x u'_y}$ D. $-\overline{u'_x u'_y}$

12. 如图所示, 有两个长度和断面尺寸相同的支管并联, 如果在支管 2 中加一个调节阀, 则水头损失

A. $h_{f1} > h_{f2}$ B. $h_{f1} < h_{f2}$ C. $h_{f1} = h_{f2}$ D. $h_{f1} = h_{f2} + h_m$



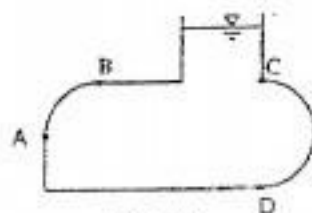
题 12 图

13. 弗劳德数的物理意义为

- A. 惯性力与重力之比 B. 惯性力与黏滞力之比
C. 压力与惯性力之比 D. 黏滞力与重力之比

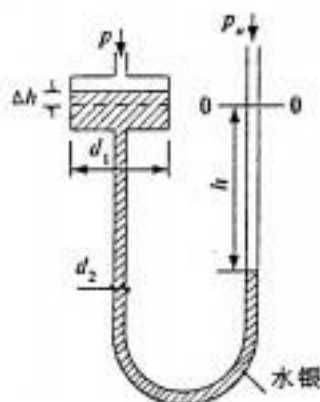
● 作图题 (1 小题, 5 分)

14. 试画出曲面 AB 和 CD 的压力体, 并分别标明这两个曲面液体总压力竖向分力的方向。

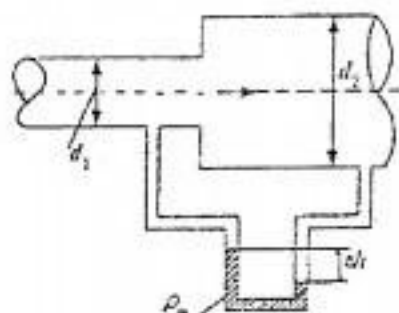


题 14 图

- 二. (13 分) 杯式水银压力计如图。若杯上接大气时, 测压管中的液面在 0—0 处。已知杯的直径 $d_1 = 60\text{mm}$, 测压管直径 $d_2 = 6\text{mm}$, 测压时, 测压管液面下降 $h = 300\text{mm}$, 求此时杯上的压强 p 。(水银的密度为 13600kg/m^3 , 图中 p_a 为大气压)



题二图

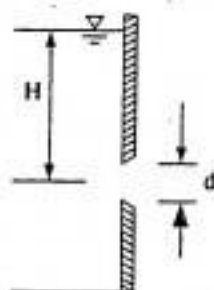


题三图

- 三. (13 分) 一水平放置的突然扩大水管, 直径由 $d_1 = 50\text{mm}$ 扩大到 $d_2 = 100\text{mm}$, 比压计下部为 $\rho_m = 1.6 \times 10^3\text{kg/m}^3$ 的四氯化碳, 当 $Q = 16\text{m}^3/\text{h}$ 时, 比压计读数 $\Delta h = 173\text{mm}$, 求突然扩大的局部阻力系数。

- 四. (13 分) 水箱侧壁开一圆形薄壁孔口,

直径 $d = 5\text{cm}$, 水面恒定, 孔口中心到水面



题四图

的高度 $H=4.0\text{m}$ 。已知孔口的流速系数 $\varphi=0.98$ ，

收缩系数 $\varepsilon=0.62$ ，求孔口出流收缩断面的流速 v_c 、流量 Q 和水头损失 h_f 。

- 五. (13分) (1) 试判断不可压缩流体的流动: $u_x=1$, $u_y=2$ 是否存在流函数, 如果存在, 求流函数并绘出流动图形。(2) 已知不可压缩液体平面流动的流速场为

$$u_x = xt + 2y, \quad u_y = xt^2 - yt$$

试求: 在 $t=1\text{s}$ 时, 点 $A(1,2)$ 处液体质点的加速度。

- 六. (18分) 一容器侧壁装一喷管, 直径 $d=50\text{mm}$, 喷管中心距水面高 $H=1.5\text{m}$, 喷管进口局部阻力系数 $\zeta=0.224$, 计算当容器中水位恒定时, 下列两种情况下喷射水流对容器的作用力: (1) 容器静止时; (2) 容器以均匀速度 $u=1.2\text{m/s}$ 朝射流的反方向运动时。并计算后一种情况下反作用力所作的功率。

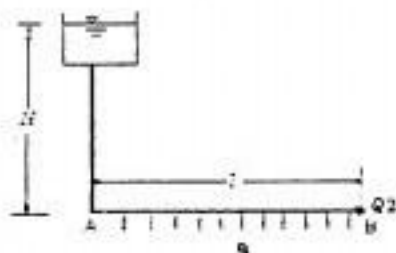


题六图

选做题 (请在下列两组题中选做一组)

A 组

- 七. (15分) 如图所示, 一沿程均匀出流管路 AB 长 $L=1000\text{m}$, AB 段单位长度上泄出的流量 $q=0.1\text{L/s}$, 当管道末端流量 $Q_2=0$ 时, AB 段的水头损失为 0.8m 。求当末端流量 $Q_2=100\text{L/s}$ 时的 AB 段的水头损失。



题七图

- 八. (15分) 一矩形水槽底宽 50cm , $Q=500\text{cm}^3/\text{s}$, 粗糙系数 $n=0.01$, 求临界水深 h_K 和临界底坡 i_K 。若水深 $h=10\text{cm}$ 求 i_0 和 Fr 。

B 组

- 九. (15分) 空气气流在收缩管内作等熵流动, 截面 1 处的马赫数 $Ma_1=0.3$, 截面 2 处的马赫数 $Ma_2=0.7$, 试求两处的面积比 A_2/A_1 。
- 十. (15分) 一直径为 d 的圆球在水中以 1.5m/s 的速度运动时, 阻力为 4.5N ; 另一直径为 $2d$ 的圆球在风洞中实验, 若风洞中空气的密度是 12.8kg/m^3 , 空气的运动黏度是水的 13 倍, 为满足动力相似, 求风洞中的气流速度, 并求此时球所受的气动阻力。