

重庆大学 2003 硕士研究生入学考试试题

科目代码: 802

(共 4 页)

考试科目: 流体力学

专业: 市政工程、供热、供燃气、通风及空调工程、环境科学、环境工程

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。

一、单项选择题(本大题共 10 小题,每小题 2 分,共 20 分,在每小题列出的四个选项中只有一个是符合题目要求)

1. 渐变流是 ()

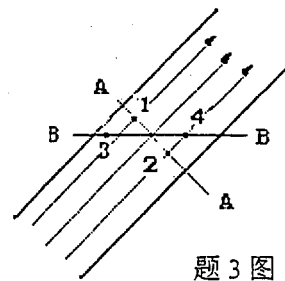
- A. 流速随时间变化缓慢的流动 B. 压强随流程变化不大的流动
C. 流线近于直线的流动 D. 流线近于平行直线的流动

2. 理想流体的特征是 ()

- A. 粘度是常数 B. 不可压缩 C. 无粘性 D. 符合 $p = \rho RT$

3. 如图所示,一等直径水管, A-A 为过流断面, B-B 为水平面, 1、2、3、4 为面上各点, 各点的运动物理量有以下关系 ()

- A. $p_1 = p_2$
B. $p_3 = p_4$
C. $z_1 + \frac{p_1}{\rho g} = z_2 + \frac{p_2}{\rho g}$
D. $z_3 + \frac{p_3}{\rho g} = z_4 + \frac{p_4}{\rho g}$



题 3 图

4. 圆管紊流粗糙区的沿程阻力系数 λ ()

- A. 与雷诺数 Re 有关 B. 与管壁相对粗糙度 K/d 有关
C. 与 Re 和 K/d 有关 D. 与 Re 和管长 l 有关

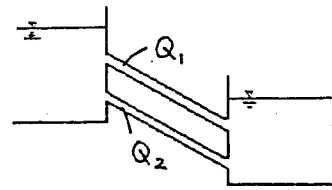
5. 如图所示，两根完全相同的长管道，两管的流量关系为 ()

A. $Q_1 = Q_2$

B. $Q_1 < Q_2$

C. $Q_1 > Q_2$

D. 不定



题 5 图

6. 单位质量力的单位是 ()

A. N

B. Pa

C. N/kg

D. m/s^2

7. 在总流中，表达式 $\int_A u dA / A$ 表示 ()

A. 断面平均流速

B. 动能修正系数

C. 动量修正系数

D. 体积流量

8. 在不可压圆管流中，层流的断面流速分布符合 ()

A. 均匀规律

B. 线性规律

C. 抛物线规律

D. 对数规律

9. 相对压强的起点是 ()

A. 绝对真空

B. 1 个标准大气压

C. 同高程的大气压

D. 液面压强

10. 变直径管流，细断面直径为 d_1 ，粗断面直径为 $d_2 = 2d_1$ ，粗细断面雷诺数的关系是

()

A. $Re_1 = 0.5Re_2$

B. $Re_1 = Re_2$

C. $Re_1 = 1.5Re_2$

D. $Re_1 = 2Re_2$

二. 简答题 (本大题共 5 小题，每小题 4 分，共 20 分)

11. 产生附面层 (边界层) 分离的必要条件。

12. 层流和紊流产生切应力的原因。

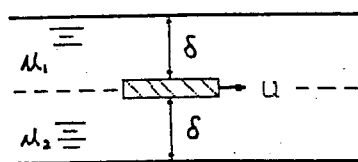
13. 有一压力管道，水流属于紊流光滑区。问：1) 是否可按雷诺相似准则进行模型设计，为什么？2) 是否需要考虑粗糙度相似？

14. 气体孔口自由射流的几何、运动和动力特性。

15. 一固体颗粒在气体中悬浮，试分析颗粒的受力，并写出其受力平衡方程。

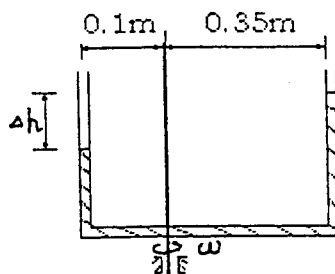
三. 计算题 (总分 110 分)

16. 有一极薄平板在厚度均为 $\delta = 3\text{cm}$ 的两种油层中以 $u = 0.6\text{m/s}$ 的速度运动, 如图所示。已知上层油的动力粘滞系数 μ_1 为下层油的动力粘滞系数 μ_2 的两倍, 两油层在平板上产生的总切应力 $\tau = 25\text{N/m}^2$, 试求 μ_1 。(16分)



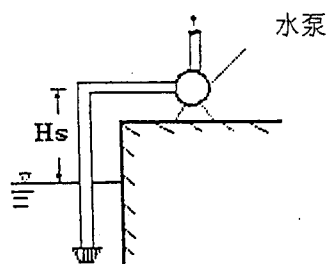
题 16 图

17. 如图所示, 一连通器绕某一铅垂轴旋转, 其转速 $n = 75$ 转/分, 连通器两分支至转轴距离分别为 0.1m 和 0.35m , 试求两液面差 Δh 。(16分)



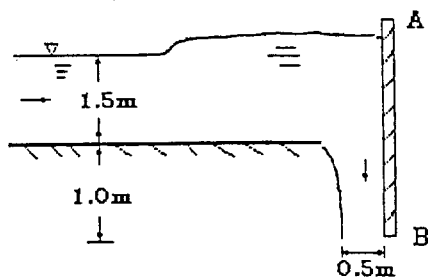
题 17 图

18. 如图所示离心泵, 抽水流量 $Q = 8.11\text{L/s}$, 吸水管长度 $l = 9.0\text{m}$, 直径 $d = 100\text{mm}$, 沿程阻力系数 $\lambda = 0.035$, 局部阻力系数为: 有滤网的底阀 $\xi = 7.0$, 直角弯管 $\xi_b = 0.3$, 泵入口的真空度 $p_v = 57000\text{N/m}^2$, 试求水泵的安装高度 H_s 。(18分)



题 18 图

19. 如图所示, 不计水头损失, 求水流作用于平板 AB 单位厚度上的力。(18分)



题 19 图

20. (1) 已知平面不可压缩流体流动的速度场为:

$$u_x = cx, \quad u_y = -cy$$

其中 c 为常数，求加速度和旋转角速度。

(2) 已知平面流动的势函数为 $\Phi = \ln(x^2 + y^2)$ ，求速度。(16分)

21. 飞机在 $20000m$ 的高空 (温度为 $-56.5^\circ C$) 中以 $2400km/h$ 的速度飞行，已知空气的 $k=1.4$ 、 $R=287J/kg \cdot K$ ，求气流相对于飞机的马赫数。

(10分)

22. 已知储气箱中空气的温度为 $25^\circ C$ ，绝对压强为 $50 kN/m^2$ ，空气从渐缩喷管中排除，已知空气的 $k=1.4$ 、 $R=287J/kg \cdot K$ ，求在等熵条件下，出口绝对压强为 $30kN/m^2$ 时出口截面的温度和速度。(16分)