

昆明理工大学 2021 年硕士研究生招生入学考试试题(A 卷)

考试科目代码: 810

考试科目名称: 工程流体力学

考生答题须知

1. 所有题目(包括填空、选择、计算等类型题目)答题答案必须做在考点发给的答题纸上,做在本试题册上无效。请考生务必在答题纸上写清题号。
2. 评卷时不评阅本试题册,答题如有做在本试题册上而影响成绩的,后果由考生自己负责。
3. 答题时一律使用蓝、黑色墨水笔或圆珠笔作答(画图可用铅笔),用其它笔答题不给分。
4. 答题时不准使用涂改液等具有明显标记的涂改用品。

一、填空题(每空 1.5 分,共 15 分)

1. 从力学的特征讲,流体是一种受任何_____力作用都能连续变形的物质。
2. 流体静压强的方向是沿作用面的_____方向。
3. 在流场中,压强相等的各点组成的面称为_____。
4. 绝对压强是以_____为基准计量的压强。
5. 流体质点的_____称为迹线。
6. _____相似是指模型与原型的全部对应线性长度的比例相等。
7. 发生在缓变流整个流程中的能量损失称为_____。
8. 边界条件是指方程组的解在流场_____上应当满足的条件。
9. 流体微团的变形运动包括_____和_____。

二、名词解释(每题 3 分,共 15 分)

1. 平面射流;
2. 速度环量;
3. 定常流动;
4. 流管;
5. 气穴(空泡)现象;

三、不定项选择题(每题 3 分,共 30 分;每题至少一个正确选项,多选不得分)

1. 流体相对运动时产生的黏性阻力与()有关。
A. 流体的动力黏度 B. 作用面积 C. 速度梯度 D. 温度
2. 作用在流体上的力有()。
A. 惯性力 B. 表面力 C. 质量力 D. 黏性力
3. 常见的液柱式测压计有()。

昆明理工大学 2021 年硕士研究生招生入学考试试题(A 卷)

- A. U 形管测压计 B. 倾斜微压计 C. U 形管压差计 D. 补偿式微压计
4. 用欧拉方法来描述流体的运动时, 加速度由 () 组成。
- A. 随体导数 B. 当地导数 C. 当地加速度 D. 迁移加速度
5. 在其他条件相同时, 对于以下三种形式的出流, 按流量按大小排列正确的是 ()。
- A. 部分收缩>非完善收缩>完善收缩 B. 部分收缩>完善收缩>非完善收缩
C. 完善收缩>非完善收缩>部分收缩 D. 非完善收缩>完善收缩>部分收缩
6. 管内紊流的结构包括 ()。
- A. 黏性底层 B. 紊流核心区 C. 过渡区域 D. 近壁层流层
7. 在尼古拉兹实验中, 流动处于紊流粗糙管平方阻力区时, 沿程损失系数与 () 无关。
- A. 雷诺数 B. 管径 C. 绝对粗糙度 D. 相对粗糙度
8. 马赫锥存在于 ()。
- A. 扰动源的运动速度等于当地声速 B. 扰动源以大于当地声速的速度运动
C. 扰动源静止不动 D. 扰动源以小于当地声速的速度运动
9. 流体流动方程组的定解条件包括 ()。
- A. 起始(初始)条件 B. 边界条件 C. 黏附条件 D. 交界面条件
10. 在平板层流边界层中, 流体的流动有 ()。
- A. 层流流动 B. 紊流流动 C. 势流 D. 汇流

四、简答题 (每题 6 分, 共 30 分)

1. 混合气体密度如何计算, 请列出其计算公式, 并说明符号的含义。
2. 简述理想流体伯努利方程 $\frac{v^2}{2g} + gz + \frac{p}{\rho g} = C$ 的应用条件。
3. 减弱水击的措施有哪些?
4. 在其他条件相同时, 外伸管嘴出流流量与薄壁孔口出流流量的大小关系如何, 并请解释其原因。

昆明理工大学 2021 年硕士研究生招生入学考试试题(A 卷)

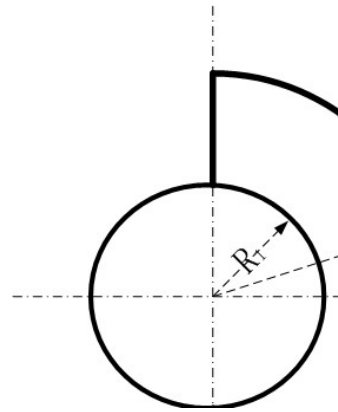
5. 平板绕流所形成的紊流边界层和层流边界层的主要区别是什么？

五、计算题（每题 15 分，共 60 分）

1. 已知某二维不可压缩流场速度分布为 $v_x = x^2 + 4x - y^2$, $v_y = -2xy - 4y$ 。试确定：（1）流动是否连续；（2）流场是否有旋；（3）速度为 0 的驻点位置；（4）速度势函数和流函数。

2. 在直径为 0.2m 的水平直管道上用密度为 1000 kg/m^3 的水作沿程阻力损失实验，现测得相距 100m 的两点压强差为 $1.8 \times 10^5 \text{ Pa}$ 。已知管内流体的流量为 $0.2 \text{ m}^3/\text{s}$ ，求管道的沿程阻力系数。

3. 已知一个大水池的水深为 0.1 米，水的动力黏度为 $1.0 \times 10^{-3} \text{ Pa}\cdot\text{s}$ 。现有一薄木板在水面围绕其圆心以 180 转/分的角速度旋转。木板如右图所示，已知 $R_1 = 2\text{m}$, $R_2 = 4\text{m}$ 。试求水对木板产生的黏性阻力 F 。



4. 流体通过水平毛细管的流量 q_v 与管径 d ，动力黏度 μ ，压强梯度 $\Delta p / l$ 有关，试用瑞利法导出流量的表达式。