

一、选择（共 15 题，15 分）

1. (单选题 1.0 分) 不可压缩实际流体在重力场中的水平等径管道内作稳定流动时，以下陈述错误的是：沿流动方向_____
A.流量逐渐减少 B.沿程水头损失逐渐增大 C.压强逐渐下降 D.测压管水头逐渐下降
2. (单选题 1.0 分) 拉格朗日法研究_____的变化情况。
A.每个微团的流速 B.每个空间点的流速 C.每个分子的流速 D.每个质点的速度
3. (单选题 1.0 分) 流线通常情况下_____
A.仅能转折 B.能相交也能转折 C.既不能相交也不能转折 D.仅能相交
4. (单选题 1.0 分) 圆管内层流的断面流速分布规律符合_____
A.物线分布 B.对数分布 C.椭圆分布 D.直线分布
5. (单选题,1.0 分) 作用在流体的表面力不包括_____
A.表面张力 B.摩擦力 C.惯性力 D.压力
6. (单选题 1.0 分) 下列各组物理量中，具有同一量纲的是_____
A.长度、高度、运动粘度 B.长度、管径、测压管水头
C.长度、宽度、动力粘度 D.长度、速度、密度
7. (单选题 1.0 分) 连续介质假设意味着_____
A.流体分子间有空隙 B.流体分子互相紧连
C.流体的物理量是连续函数 D.流体不可压缩
8. (单选题,1.0 分) 在_____流动中，伯努利方程不成立。
A.定常 B.不可压缩 C.理想流体 D.可压缩
9. (单选题 1.0 分) 雷诺数是判别下列哪种流态的重要的无量纲数_____
A.急流和缓流 B.恒定流和非恒定流 C.均匀流和非均匀流 D.层流和湍流
10. (单选题 1.0 分) 已知某过流断面上的速度分布，一定能够计算得到的是流体的_____
A.剪应力分布 B.质量流量 C.粘度 D.平均速度
11. (单选题 1.0 分) 在_____流动中，流线和迹线重合。
A.非定常 B.有旋 C.无旋 D.定常
12. (单选题 1.0 分) _____的流体称为理想流体。
A.密度不变 B.符合牛顿内摩擦定律 C.忽略粘性 D.速度很大
13. (单选题 1.0 分) 一维流动的连续性方程 $V_1 A_1 = V_2 A_2$ 成立的必要条件是_____
A.粘性流体 B.可压缩流体 C.不可压缩流体 D.理想流体

14. (单选题 1.0 分) 液体的粘性主要来自于液体_____
- A.抗拒变形的能力 B.分子间内聚力 C.易变形性 D.分子的热运动
15. (单选题 1.0 分) 相对压强是指该点的绝对气压与_____的差值。
- A.当地大气压 B.工程大气压 C.真空压强 D.表压强

二、简答 (共 5 题, 15 分)

1. (简答题 2.0 分) 描述流体运动的两种方法是什么?
2. (简答题 4.0 分) 请给出不可压缩粘性流体的 N-S 方程中, 相加减的各项的物理含义。
3. (简答题 3.0 分) 写出加速度的表达式, 并指出其中包含哪两部分?
4. (简答题 2.0 分) 微分形式的不可压缩流体的连续性方程是什么?
5. (简答题 4.0 分) 写出理想流体沿流线的伯努力方程的表达式, 并分别给出各项物理含义。

三、计算 (共 6 题, 70 分)

1. (计算题,12.0分)

设网球在空气中飞行时, 所受转动力矩 M 与网球的直径 d , 飞行速度 V , 旋转角速度 ω , 空气的密度 ρ 和粘度 μ 等因素有关, 试用量纲分析方法推导出力矩与这些参数的 Π 关系式, 取 ρ, V, d 为基本量。

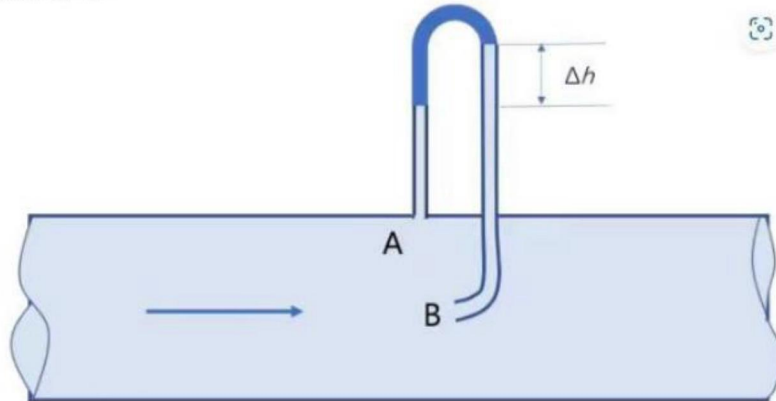
2. (计算题,10.0分)

一根直径 $d=127\text{mm}$, 长度 $l=76\text{mm}$ 的圆柱形轴芯, 横向装在固定的圆柱套筒内。设所形成的均匀的圆环缝隙厚度为 $\delta=0.127\text{mm}$, 缝隙内润滑油的粘度为 $\mu=0.96\text{Pa}\cdot\text{s}$ 。为使轴芯运动速度达到 $V=6.1\text{m/s}$, 应加多大的推动力 F 。

3. (计算题,14.0分)如图所示为一种形式的皮托管测速装置。设U形管内液体的密度为 800kg/m^3 ，若主管内液体为水，平均速度为 0.8m/s ，

(1) A和B两处分别测量的是管内流动的哪种压强？

(2) 试求U形管内的液位差 Δh 。

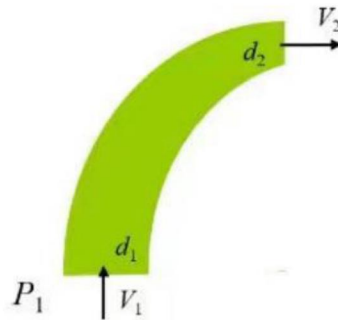


4. (计算题,12.0分)

连接大小管道的 90° 弯曲收缩圆管，管内水的流量为 $0.05\text{m}^3/\text{s}$ ，密度为 1000kg/m^3 。弯管入口直径为 $d_1=0.2\text{m}$ ，压强为 $P_1=7\times 10^4\text{Pa}$ ，出口直径为 $d_2=0.1\text{m}$ ，

(1) 若上述条件可以求解固定弯管的力，那么需要做哪些假设？

(2) 基于(1)的假设，试求为固定弯管的力。



5. (计算题,10.0分)

已知速度场

$$u = xy^2, \quad v = -\frac{1}{3}y^3, \quad w = xy$$

试确定：(1) 属几维流场；(2) 是否是不可压缩流动；(3) 点(1, 2, 3)处的加速度。

6. (计算题,12.0分) 粘度为 μ 的不可压缩流体在半径为 R 的水平直圆管中作定常流动, 忽略重力, 试用N-S方程或动量方程推导流动的速度分布式和粘性切应力分布式。