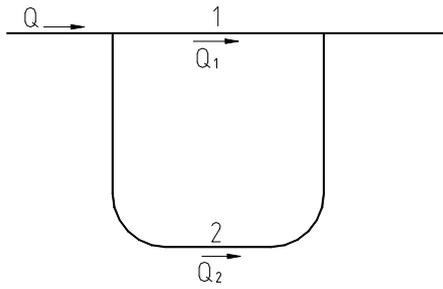


《流体力学》样题

一、选择题（共 15 小题，每小题 2 分，共 30 分）

- 理想流体是一种()的假想流体。
A. 动力粘度 μ 为 0 B. 速度梯度 $\frac{du}{dy}$ 为 0
C. 速度 u 为一常数 D. 流体没有剪切变形
- 下列属于流体的质量力的是 ()
A 压力; B. 摩擦力; C. 重力; D. 表面张力。
- 气体与液体的粘度随着温度的升高分别()。
A. 减小、减小; B.减小、增大; C. 增大、增大; D. 增大、减小
- 流体的运动粘度 ν 的国际单位是 ()
A. m^2/s ; B. N/m^2 ; C. kg/m ; D. $N \cdot s/ m^2$
- 静止液体中存在 ()
A. 压应力; B. 压应力和拉应力;
C. 压应力和切应力; D. 压应力 、切应力和拉应力;
- 用欧拉法表示流体质点加速度 a 等于 ()
A. $\frac{\partial u}{\partial t}$ B. $(u \cdot \nabla)u$ C. $\frac{\partial u}{\partial t} + (u \cdot \nabla)u$ D. $\frac{\partial u}{\partial t} - (u \cdot \nabla)u$
- 若流动是一个空间坐标的函数，又是时间 t 的函数，则流动为()。
A. 一元流动 B. 二元流动
C. 一元非恒定流动 D. 一元恒定流动
- 对于一个流体微团来说，如果它的速度梯度为零，这个流体微团只可能是 ()。
A. 转动; B. 线变形; C. 平动; D.角变形
- 雷诺数 Re 的物理意义表示 () 之比。
A. 粘性力与压力 B. 粘性力与重力
C. 粘性力与惯性力 D. 粘性力与切应力
- 进行石油输送管路的水力模型试验，要实现动力相似，应选用()。
A. 雷诺准则 B. 弗劳德准则 C. 欧拉准则 D. 以上都不是
- 圆管层流过流断面的流速分布为 ()
A 均匀分布 B 对数曲线分布
C 抛物线分布 D 三次曲线分布
- 如图，并联长管 1、2 两管的直径相同，沿程阻力系数相同，长度 $L_2=3L_1$ ，通过的流量为 ()
A. $Q_1 = Q_2$; B. $Q_1 = 1.5Q_2$; C. $Q_1 = 1.73Q_2$; D. $Q_1 = 3Q_2$



13. 按平面势流叠加原理，偶极流是如下两种基本流动无限接近时叠加的结果：
()

- A 点源与点涡； B 点汇与点涡；
C 直线运动与点汇； D 等强度点源与点汇

14. 断面的平均流速 \bar{V} 和断面上每一点的实际流速 u 的关系是()。

- A. $\bar{V} = u$ B. $\bar{V} < u$ C. $\bar{V} > u$ D. $\bar{V} \leq u$ 或 $\bar{V} \geq u$

15. 在曲壁面边界层流动中，当 $\frac{\partial p}{\partial x} < 0$ 时，有()。

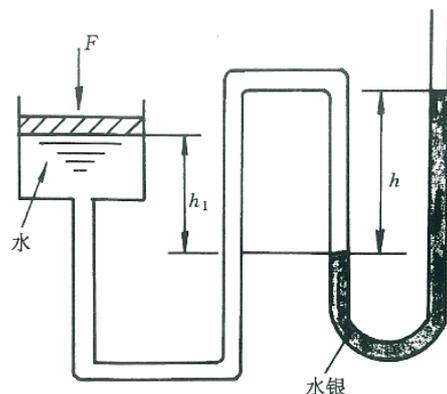
- A. $\left. \frac{\partial u}{\partial y} \right|_{y=0} \leq 0$ B. $\left. \frac{\partial u}{\partial y} \right|_{y=0} > 0$ C. $\left. \frac{\partial u}{\partial y} \right|_{y=0} < 0$ D. $\left. \frac{\partial u}{\partial y} \right|_{y=0} = 0$

二、简答题（共 5 小题，每小题 6 分，共 30 分）

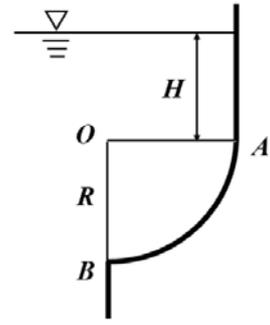
1. 请简述流体质点和连续介质模型的概念。
2. 写出牛顿内摩擦定律的表达式，据此可将流体分为哪两类？
3. 流体静压强有哪些特性？
4. 何为系统、控制体？写出雷诺输运定理的表达式。
5. 管内流动湍流情况下的莫迪图中，摩擦系数 f 可分为那三个区？在这三个区中分别于哪些因素有关？

三、计算题（共 6 小题，每小题 15 分，共 90 分）

1. 如图所示，活塞横截面积为 0.1 m^2 ，圆柱状容器内充满水。一端敞开的U形管测压计连接在容器上，已知 $h = 0.1 \text{ m}$ ， $h_1 = 0.06 \text{ m}$ ，重力加速度取 $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，求作用在活塞上的力 F 。活塞重量和摩擦力可忽略。（ $\rho_{\text{水}} = 1000 \text{ kg/m}^3$ ， $\rho_{\text{水银}} = 13600 \text{ kg/m}^3$ ）

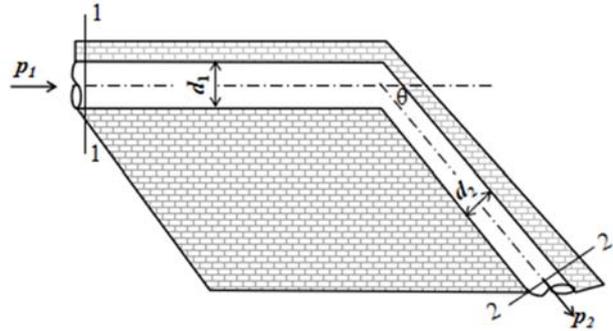


2. 如图所示，圆弧形闸门 AB (1/4 圆)， A 点以上的水深 $H=3\text{ m}$ ，闸门宽 $L=4\text{ m}$ ，弧形闸门半径 $R=2\text{ m}$ ，水面为当地大气压强。已知水的密度为 $\rho=1\times 10^3\text{ kg/m}^3$ ，重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$ ，求作用在圆弧形闸门 AB 上的静水总压力的大小。



3. 已知平面恒定流场的速度分布为 $u_x = -4x$ 、 $u_y = 4y$ 。试求：(1) 在空间位置 (1, 2) 位置处的加速度；(2) 过点 (1, 1) 的流线；(3) 是否不可压缩流动？

4. 如图所示，流体流经混凝土墙壁里的一段变径弯管。已知进水管管径 $d_1=0.3\text{ m}$ ，断面 1-1 位置处表压 $p_1=150\text{ kPa}$ ，弯管转向处 $\theta=60^\circ$ ，出水管管径 $d_2=0.2\text{ m}$ ，输水流量 $Q=0.1\text{ m}^3/\text{s}$ 。设流动是定常的，不计水头损失和重力，求水流对混凝土墙壁的冲击力。



5. 风机的输入功率 P 与叶轮直径 D 、旋转角速度 ω 以及流体的密度 ρ 和体积流量 Q 有关。试用量纲分析法确定输入功率 P 的表达式。取 ω 、 D 、 ρ 为量纲独立量。

6. 如图所示，一串联管道连接两水箱，两水箱水面高度差 $H=20\text{ m}$ ，串联管道中管段 1 的长度 $l_1=20\text{ m}$ ，直径 $d_1=0.05\text{ m}$ ，沿程阻力系数 $\lambda_1=0.02$ ，管段 2 的长度 $l_2=40\text{ m}$ ，直径 $d_2=0.1\text{ m}$ ，沿程阻力系数 $\lambda_2=0.03$ ，不计局部阻力损失，重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$ 。求通过管道的流量 Q 。

