

2021 年硕士研究生招生考试（初试）试题

科目代码：838

科目名称：流体力学

说明：1.本试题为招生单位自命题科目。

2.所有答案必须写在答题纸上，写在本试题单上的一律无效。

3.考生答题时不必抄题，但必须写明题号。

4.本试题共计 4 大题，满分 150 分。

【本试题共计 3 页，此为第 1 页】

一、填空题（每空 3 分，共 30 分）

- 1、作用在流体上的力根据力的作用方式不同，可以分为____(1)____和表面力。
- 2、流体在圆管中层流流动时，其沿程阻力系数与____(2)____有关，且成____(3)____（正/反）比。
- 3、要保证两个流动问题的力学相似，必须是两个流动几何相似，____(4)____，动力相似，以及两个流动的____(5)____和起始条件相似。
- 4、在容器侧壁或底壁上开一孔口，容器中的液体自孔口出流到大气中，称为____(6)____。
- 5、1 米水柱等于____(7)____MPa。
- 6、单位时间流过断面的流体质量，称为该断面的____(8)____。
- 7、____(9)____、____(10)____和流速水头之和，称为总水头。

二、单项选择题（每题 3 分，共 30 分）

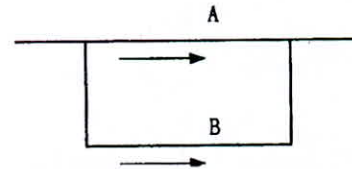
- 1、欧拉数代表的是____之比。
A、惯性力与压力 B、惯性力与重力
C、惯性力与表面张力 D、惯性力与粘性力
- 2、一般情况下，气体黏度随温度的升高而____。
A、减小 B、增大 C、不变 D、不一定
- 3、相对压强是指该点的绝对压强与____的差值。
A、标准大气压 B、当地大气压 C、工程大气压 D、真空压强
- 4、已知液体流动的沿程水力摩擦系数 与边壁相对粗糙度和雷诺数 Re 都有关，即可以判断该液体流动属于____。
A、层流区 B、紊流光滑区 C、紊流过渡粗糙区 D、紊流粗糙区
- 5、圆管均匀流过流断面上切应力分布为____。

考试科目代码：838 考试科目名称：流体力学

- A、抛物线分布，管壁处为零，管轴处最大
- B、直线分布，管壁处最大，管轴处为零
- C、均匀分布
- D、层流为抛物线分布，紊流为对数分布

6、并联管道 A、B (如图)，两管材料、直径相同，长度 $l_B=2l_A$ ，两管的水头损失关系为_____。

- A、 $h_{fB}=h_{fA}$
- B、 $h_{fB}=2h_{fA}$
- C、 $h_{fB}=1.41h_{fA}$
- D、 $h_{fB}=4h_{fA}$



7、进行水力模型实验，要实现管内流动的动力相似，应选的相似准则是_____。

- A、雷诺准则
- B、弗诺得准则
- C、欧拉准则
- D、其它准则

8、水平管道的截面逐渐变大，管内的总水头_____。

- A、逐渐变大
- B、逐渐变小
- C、不改变
- D、没有变化规律

9、变直径管流，细断面半径为 r_1 ，粗断面半径为 $r_2=2r_1$ ，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、 $Re_1=2Re_2$

10、圆管层流断面平均流速为 0.9 m/s ，管轴心处的流速为_____。

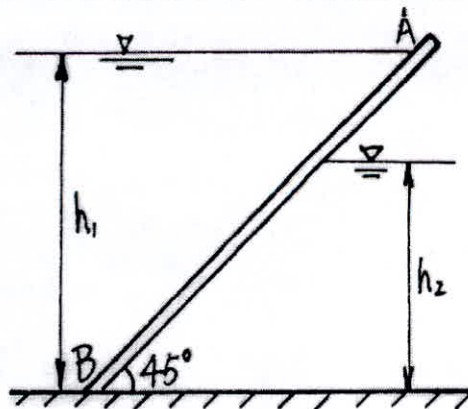
- A、 0.9 m/s
- B、 1.35 m/s
- C、 1.8 m/s
- D、 3.6 m/s

三、简答题 (每题 10 分，共 30 分)

- 1、为什么汽车在高速上行驶时，打开车窗会有风从两侧车窗吹进？(用伯努利能量方程解释)
- 2、请简述尼古拉兹实验中沿程损失系数 λ 的变化规律。
- 3、压力体的构成是什么？如何确定实压力体和虚压力体？

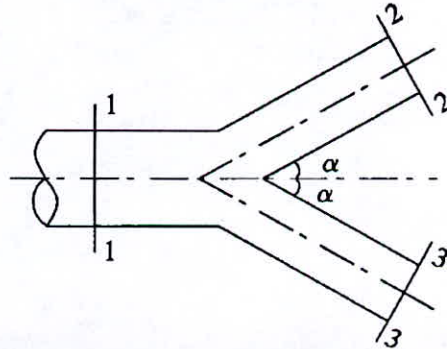
四、计算题 (每题 20 分，共 60 分)

1、如下图所示，与水平线成 45° 倾角的矩形闸门 AB，宽 1 m ，左侧水深 $h_1=3\text{ m}$ ，右侧水深 $h_2=2\text{ m}$ ，试求作用在闸门上的静水压强合力的大小及其作用点。(20 分)



考试科目代码：838 考试科目名称：流体力学

2、如下图所示的分岔管水流射入大气，干管及分岔管的轴线处于同一水平面上。已知 $\alpha=30^\circ$ ， $v_2=v_3=12\text{m/s}$ ， $d_1=200\text{mm}$ ， $d_2=d_3=100\text{mm}$ ，不计水头损失，求水流对分岔管的作用力。(20分)



3、如下图所示，空气由炉口 a 流入，经过燃烧后，废气经 bcd 由烟囱流出，烟气 $\rho=0.6\text{kg/m}^3$ ，空气 $\rho=1.2\text{kg/m}^3$ ，由 a 到 c 大压强损失换算为出口动压为 $9\rho v^2/2$ ，c 到 d 的损失为 $20\rho v^2/2$ 。

- 求：1、出口流速(10分)
- 2、c 处静压 P_c (10分)

