

# 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）

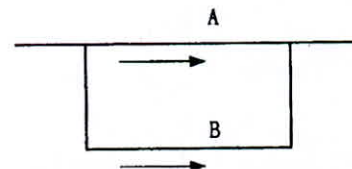
- 1、欧拉数代表的是\_\_\_\_之比。  
A、惯性力与压力      B、惯性力与重力  
C、惯性力与表面张力      D、惯性力与粘性力
- 2、一般情况下，气体黏度随温度的升高而\_\_\_\_。  
A、减小      B、增大      C、不变      D、不一定
- 3、相对压强是指该点的绝对压强与\_\_\_\_的差值。  
A、标准大气压      B、当地大气压      C、工程大气压      D、真空压强
- 4、已知液体流动的沿程水力摩擦系数 与边壁相对粗糙度和雷诺数  $Re$  都有关，即可以判断该液体流动属于\_\_\_\_。  
A、层流区      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  $0.9\text{ m/s}$ ，管轴心处的流速为\_\_\_\_\_。

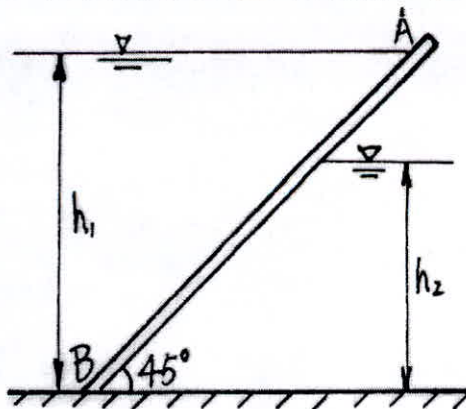
- A、 $0.9\text{ m/s}$
- B、 $1.35\text{ m/s}$
- C、 $1.8\text{ m/s}$
- D、 $3.6\text{ m/s}$

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  $\lambda$  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？

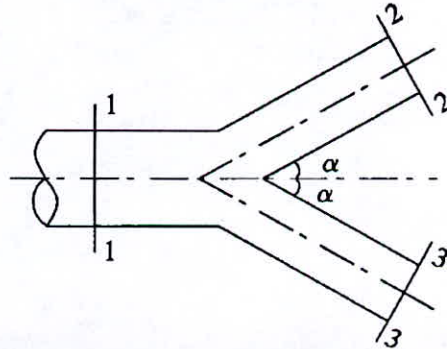
四、计算题 (每题 20 分，共 60 分)

1、如下图所示，与水平线成  $45^\circ$  倾角的矩形闸门 AB，宽  $1\text{ m}$ ，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)

