

2020 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. 本试题共计四大题，满分 150 分。

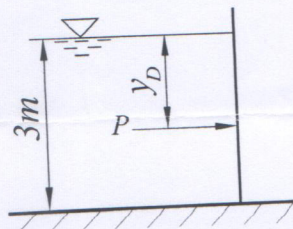
【本试题共计 3 页，此为第 1 页】

一、填空题（每空 3 分，共 30 分）

- 1、流体在做纯剪切流动时满足牛顿内摩擦定律的称为牛顿流体，不满足该定律的称为非牛顿流体，比如，水为 (1) 流体，油漆为 (2) 流体。
- 2、雷诺数反应了流体所受力的对比关系，即 (3) 力和 (4) 力的对比。
- 3、沿程阻力的五个分区分别是 (5)、临界区、(6)、紊流过渡区、紊流粗糙区。
- 4、管嘴出流出口处的断面收缩系数为 (7)。
- 5、简单管路中的流体，总阻力损失与体积流量的 (8) 成正比。
- 6、要保证两个流动问题的力学相似，两流动必须 (9)、(10)、动力相似。

二、选择题（每题 3 分，共 30 分）

- 1、液体的汽化压强随温度升高而 ()
A. 增大 B. 减小 C. 不变 D. 先增大再减小
- 2、如图，垂直放置的矩形挡水平板，水深为 3m，静水总压力的作用点到水面的距离为 ()。
A. 1.25m B. 1.5m C. 2.0m D. 2.5m



- 3、一封闭容器，水表面上气体压强的真空度为 10kPa，水深 2m 处的相对压强为 ()。
A. -10kPa B. 9.6kPa
C. 19.6kPa D. 29.6kPa

考试科目代码：838 考试科目名称：流体力学

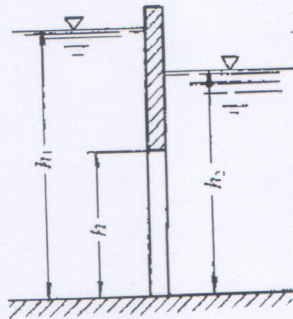
- 4、静止流体中任意一点的压强与()无关。
 A. 点的位置 B. 作用面的方向
 C. 流体的种类 D. 重力加速度
- 5、在总流的伯努利方程中，速度 u 是()速度。
 A. 在截面上的任意点的速度 B. 截面平均速度
 C. 截面形心处的速度 D. 截面上的最大速度
- 6、工业管道的沿程阻力系数 λ 在紊流过渡区随雷诺数的增加而()
 A. 增加 B. 减小 C. 不变 D. 前三种情况都有可能
- 7、变直径管流，细断面直径为 d_1 ，粗断面直径为 $d_2=2d_1$ ，粗、细断面雷诺数的关系是()
 A. $Re_1 = 0.5Re_2$ B. $Re_1 = Re_2$ C. $Re_1 = 1.5Re_2$ D. $Re_1 = 2Re_2$
- 8、将孔口改为同直径的外管嘴出流，其它条件不变，则出流流量增大，这是由于()
 A. 阻力系数减小所致 B. 流速系数增大所致 C. 作用水头增大所致 D. 以上都不对
- 9、如果忽略流体的重力效应，则不需要考虑哪一个相似性参数？()
 A. 弗洛德数 B. 雷诺数 C. 欧拉数 D. 马赫数
- 10、模型设计中的自动模型区是指()
 A. 只要原型与模型雷诺数相等即自动相似的区域
 B. 只要原型与模型弗劳德数相等即自动相似的区域
 C. 处于水力光滑区，只要弗劳德数相等即自动相似的区域
 D. 在紊流粗糙区，只要几何相似及边界条件相似即自动相似的区域

三、简答题（每题 6 分，共 30 分）

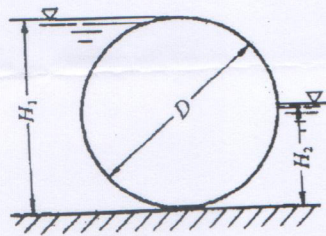
- 1、用流体力学原理（伯努利方程）说明为什么当火车进站时，乘客需稍微远离站台边缘？
- 2、研究流体运动，有欧拉法和拉格朗日法，请问是什么欧拉法？
- 3、什么是当量粗糙度？
- 4、在管嘴出流中，为什么要限定自由液面到管嘴轴线的距离？
- 5、处于自模拟区的流动具有什么特征？

四、计算题（共 60 分）

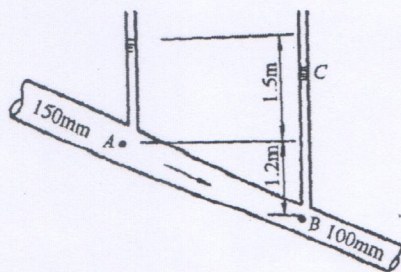
- 1、有一矩形底孔闸门，高 $h=3\text{m}$ ，宽 $b=2\text{m}$ ，上游水深 $h_1=6\text{m}$ ，下游水深 $h_2=5\text{m}$ 。求作用于闸门上的水静压力。（12 分）



- 2、有一圆滚门，长度 $l=10\text{m}$ ，直径 $D=4.2\text{m}$ ，上游水深 $H_1=4.2\text{m}$ ，下游水深 $H_2=2.1\text{m}$ ，求作用于圆滚门上的水平和铅直分压力。（15 分）



- 3、输油管道中，油沿着管线流动，A 断面流速为 2m/s ，不计能量损失，求开口 C 管中的液面高度。（15 分）



- 4、有一室内管径 $d=25\text{mm}$ 的水管，管中流速 $u=2\text{m/s}$ ，水温 $t=10^\circ\text{C}$ ，试判断管中水的流态。（ 10°C 时水的运动粘度为 $1.31 \times 10^{-6}\text{m}^2/\text{s}$ ）（6 分）
- 5、弦长为 3m 的飞机机翼以 200km/h 的速度，在温度为 20°C ，压强为 1atm 的静止空气中飞行，用比例为 20 的模型在风洞中作实验，要求实现动力相似。（1）如果风洞中空气的温度、压强和飞行中的相同，风洞中的速度应当为多少，是否可以在亚音速风洞中实现？（2）如果模型在水中实验，水温为 20°C ，则速度应是多少？（温度为 20°C ，压强为 1atm 的空气，运动粘度为 $15.7 \times 10^{-6}\text{m}^2/\text{s}$ ；温度为 20°C 的水，运动粘度为 $1.01 \times 10^{-6}\text{m}^2/\text{s}$ ）（12 分）