河 北 建 筑 工 程 学 院

二〇一四年硕士研究生入学考试试题　　试卷 A

考试科目代码 804　考试科目名称 水力学

所有答案必须写在答题纸上，做在试卷或草稿纸上无效。

答题说明：本试卷满分 150 分，共四大题。

一、选择题（本大题为**单选题**，共 5 小题，满分 15 分，每小题 3 分）

1、在研究流体运动时，按照是否考虑流体的粘性，可将流体分为(　　)：

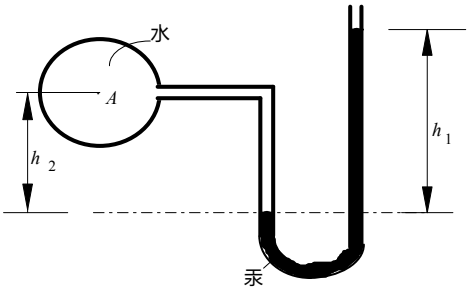
A、牛顿流体及非牛顿流体；　B、可压缩流体与不可压缩流体；

C、均质流体与非均质流体；　D、理想流体与实际流体。

2、用 U 形水银测压计测 A 点压强，$h_1 = 500\text{mm}$，$h_2 = 300\text{mm}$，A 点的压强是(　　)：

A、$63700\ \text{N/m}^2$；　B、$66640\ \text{N/m}^2$；

C、$69580\ \text{N/m}^2$；　D、$60760\ \text{N/m}^2$。



3、下面的流动中有哪个是恒定非均匀流？（　　）：

A、湖中绕等速行驶船只的水流；

B、水位平稳时绕过桥墩的水流；

C、水箱水位下降过程中流经长、直管道的水流；

D、水箱水位变化时流经渐扩管的水流。

4、由功率 P、流量 Q、密度 ρ、重力加速度 g 和作用水头 H 组成一个无量纲数是(　　)

A、$\dfrac{P}{Q\rho gH}$；　B、$\dfrac{PQ}{\rho gH}$；　C、$\dfrac{Q}{P\rho gH}$；　D、$\dfrac{H}{PQ\rho g}$。

5、雷诺数 Re 反映了(　　)的对比关系

A、粘滞力与重力；　B、重力与惯性力；

C、惯性力与粘滞力；　D、粘滞力与动水压力。

二、填空题（本大题共 25 分，每空 2 分）

6、流体是一种承受任何微小_____ 都会发生_____ 的物质；流体抵抗

_____ 的特性称为流体的粘滞性。

7、水静力学基本方程 $z+\frac{p}{\rho g}=$常数的适用条件是：

(1)_____，　(2)_____，　(3)_____。

8、水在土壤中存在状态可分为_____水、_____水、_____水、_____水和_____ 水五种。（本题每空 1 分）

9、正方形管道断面为$a\times a$，其水力半径 R=_____；矩形管道断面为$a\times b$，其水力半径 R=_____。

10、两个流动在相似的边界条件和初始条件下，要达到力学相似，应满足：几何相似、_____ 相似、_____相似。（本题每空 2 分）

三、简答题（本大题共 30 分，每题 6 分）

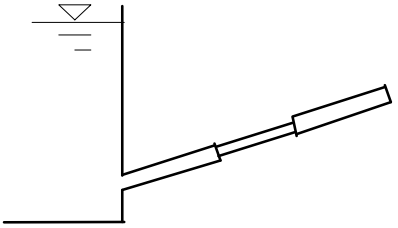
11、试说明理想流体元流能量方程（伯努利方程）$Z+\frac{p}{\rho g}+\frac{u^2}{2g}=c$ 各项水头名称和 能量意义。

12、薄壁小孔口的自由出流和淹没出流是两种不同的出流状况，为什么只要其作用水头相等则出流量亦相等？

13、圆柱形外管嘴正常工作条件是什么？为什么？

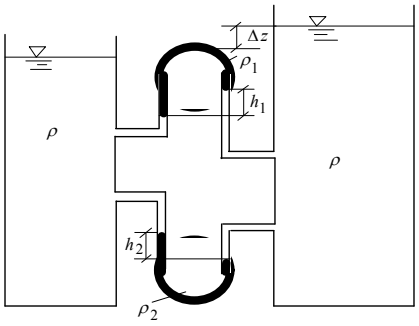
14、请简述水力最优断面？在实际工程中是否必须采用水力最优断面？

15、请定性画出下图测压管水头线和总水头线。（不要画在本题图上，要在答题纸上另画）

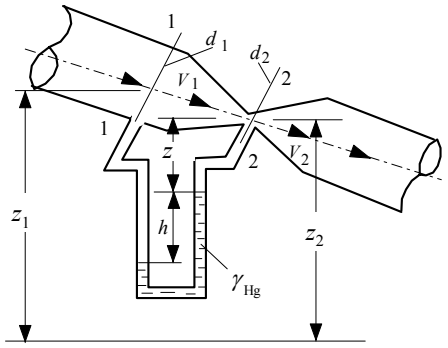


四、计算题（本大题共 80 分，每题 10 分）

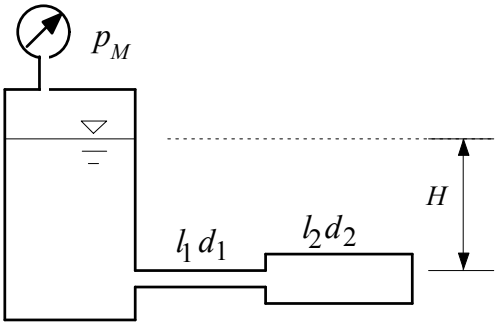
16、两水箱具有不同的水位高程。箱内水的密度为ρ， 用两个压差计连接两水箱如图， 试证明： $\rho=\frac{\rho_1 h_1+\rho_2 h_2}{h_1+h_2}$。$\rho_1$和$\rho_2$为压差计内工作液体的密度。



17、设用一附有水银压差计的文丘里管测定倾斜管的恒定水流的流量，如图所示。已知 $d_1 = 0.10\,\mathrm{m}, d_2 = 0.05\,\mathrm{m}$， 压差计读数 $h = 0.04\,\mathrm{m}$，文丘里管流量系数 $\mu = 0.98$，试求流量 Q。

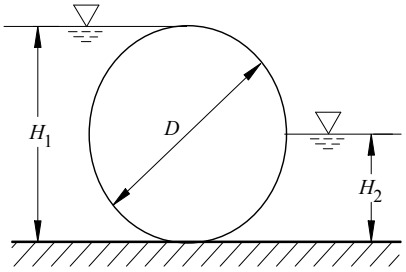


18、水经两段管道由水箱流入大气，水箱上压力表读值 $p_M = 10mH_2O$，水位 $H = 2m$，管长 $l_1 = 10m$，$l_2 = 20m$ 直径 $d_1 = 100mm$，$d_2 = 200mm$，沿程阻力系数 $\lambda = 0.03$。试求流量。

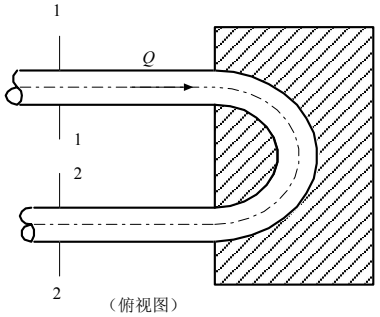


19、两管段并联，已知总流量 $Q = 160\mathrm{l/s}$，管径 $d_1 = 300\mathrm{mm}$，管长 $l_1 = 500\mathrm{m}, d_2 = 200\mathrm{mm},\ l_2 = 300\mathrm{m}$，管道为铸铁管 $(n = 0.013)$，求并联管道两端节点水头损失及各支管的流量 Q_1, Q_2。

20、有一圆滚门，长度 $L=10\,\mathrm{m}$，直径 $D=4\,\mathrm{m}$，上游水位 $H_1=4\,\mathrm{m}$，下游水位 $H_2=2\mathrm{m}$，求作用在圆滚门上的水平和垂直分压力。



21、嵌入支座内的一段等径输水管，如图示，其直径 d=1.5m 当 $p_1=196.14\,\mathrm{kN/m^2}$（相 对压强），流量 $Q=1.8\,\mathrm{m^3/s}$ 时，试求支座所受的水平力 R。不计水头损失。



22、一引水浅槽，槽宽 b=1.5m，槽长 l=1165m，进口处槽底高程为 52.06m，槽身壁面 粗糙率 n=0.011，水位为均匀流，通过设计流量 Q=7.65m^3/s 时，水深 h=1.7m，求该槽底坡 i 及出口处槽底高程？

23、不可压缩流体平面流动在 x 方向的速度分量：$u_x=x-4y$。

(1) 试求 y 方向的速度分量 u_y，如 $y=0$ 处，$u_y=-4x$;

(2) 判别流动是否无旋，如为无旋，求流速势函数 ϕ。