

河北建筑工程学院

二〇一七年硕士研究生入学考试自命题试卷

考试科目名称 流体力学

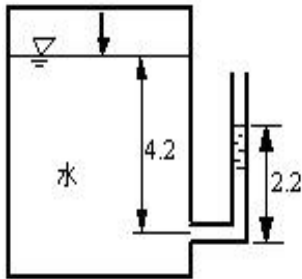
(注意：所有答案必须写在答题纸上，做在试卷或草稿纸上无效)

一、把正确答案的代码(一个)填入题末的括号内(本大题共4小题，每小题5分，总计20分)

- 1、理想流体的特征是 ()
- (a) 粘度为常数； (b) 无粘性；
- (c) 不可压缩； (d) 符合 $\frac{P}{\rho} = RT$ 。

2、一密闭容器内下部为水，上部为空气，液面下4.2米处的测压管高度为2.2m，设当地压强为98000Pa，则容器内液面的绝对压强为()水柱。

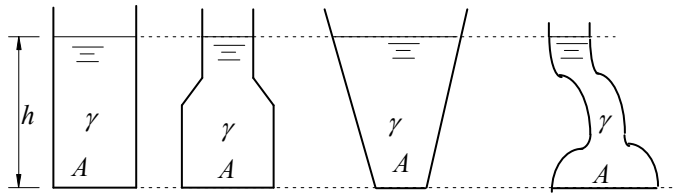
- (a) 2m (b) 1m (c) 8m (d) -2m



- 3、输水管道在流量和水温一定时，随着直径的增大，水流的雷诺数 Re ()
- (a) 增大 (b) 减小 (c) 不变 (d) 不定
- 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) $\frac{P}{Q\rho gH}$ (b) $\frac{PQ}{\rho gH}$ (c) $\frac{Q}{P\rho gH}$ (d) $\frac{H}{PQ\rho g}$

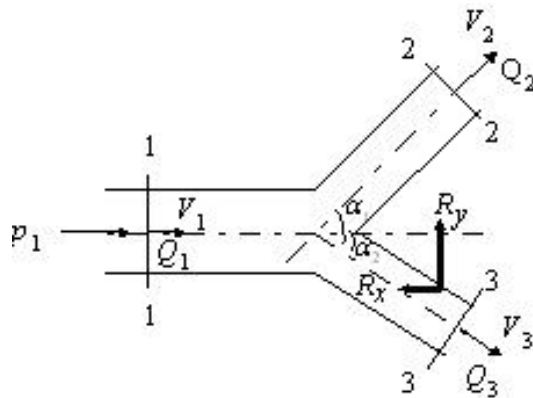
二、回答下列各题(本大题共6小题，每小题10分，总计60分)

5、已知四种开口容器的底面积均等于 A ，容器内盛有相同的液体，深度也相同，试分析液体对容器底的总压力各等于多少？

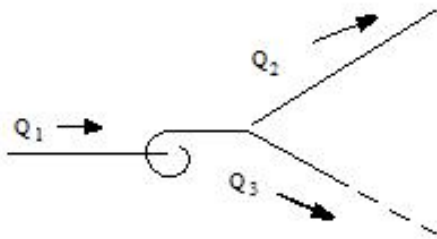


6、试写出理想流体恒定元流能量方程，并说明其各项含义。

7、设液体由水平放置的恒定有压双嘴喷管射入大气，如图所示。分别对 x 轴、 y 轴写总流动量方程为。图中 R_x, R_y 分别为管壁作用于水体隔离体上的力 R 在 x, y 轴上的分量。动量修正系数均取 1.0。



8、支状管网的流量为 Q_1, Q_2, Q_3 ，若在支管 3 的末端加一段管子，如图中虚线所示，分析流量变化。



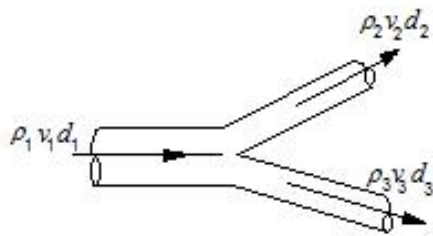
9、温差射流的轴线为什么弯曲？温差射流在什么情况下向上弯曲或向下弯？

10、一元恒定绝热气流的能量方程 $\frac{u^2}{2} + \frac{k}{k-1} \cdot \frac{p}{\rho} = C$ 为什么不仅适用于无摩擦的绝热流动，而且也适用于实际气体有摩擦绝热流动。

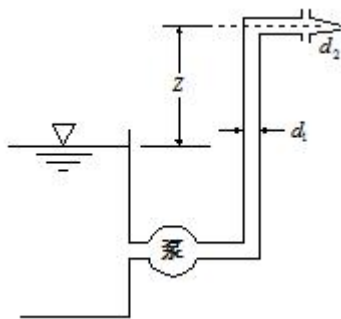
三、计算下列各题(本大题共 5 小题，总计 70 分)

11、(本小题 14 分) 蒸汽管道的干管直径 $d_1 = 50\text{mm}$ ，平均流速为 $v_1 = 25\text{m/s}$ ，密度 $\rho_1 = 2.62\text{kg/m}^3$ ，分为两支管流出，支管直径分别为 $d_2 = 45\text{mm}$ ， $d_3 = 40\text{mm}$ ，出口蒸

汽密度分别为 $\rho_2 = 2.24\text{kg/m}^3$ ， $\rho_3 = 2.30\text{kg/m}^3$ 。试求：若两支管的质量流量相等，出口流速应各为多大？



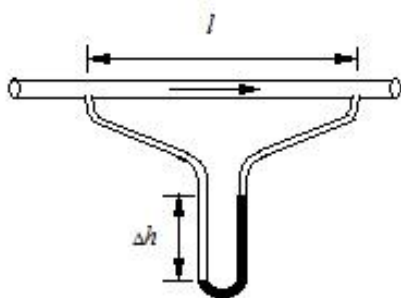
12、(本小题 14 分) 一水泵加压供水系统，水泵的流量 $Q = 0.03\text{m}^3/\text{s}$ ，已知末端喷嘴出口与水池水面高差 $z = 18\text{m}$ ，管道直径 $d_1 = 150\text{mm}$ ，喷嘴出口直径 $d_2 = 50\text{mm}$ ，系统的全部水头损失 $20 \frac{v_1^2}{2g}$ ，问水泵给单位重量水流所提供的能量是多少？



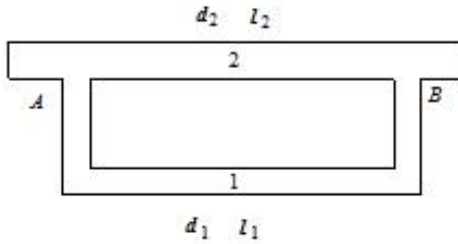
13、(本小题 14 分) 油管直径 $d=8\text{mm}$ ，流量 $Q = 77\text{cm}^3/\text{s}$ ，油的运动黏度 $\nu = 8.6 \times 10^{-6}\text{m}^2/\text{s}$ ，油的密度 $\rho = 0.9 \times 10^3\text{kg/m}^3$ ，水银的密度 $\rho_p = 13.6 \times 10^3\text{kg/m}^3$

试求：(1) 判别流态

(2) 在长度 $l = 2\text{m}$ 的管段两端，水银压差计读值 Δh 。



14、(本小题 14 分) 已知并联管路 $l_1 = 600m, d_1 = 200mm, l_2 = 360m, \lambda = 0.03$ ，支管流量分别为 $Q_1 = 32.8l/s, Q_2 = 20.6l/s$ 。求 AB 间水头损失和支管 2 的管径。



15、(本小题 14 分) 对于不可压缩流体的平面流动 $u_x = 2xy, u_y = a^2 + x^2 - y^2$ ，问：

(1) 是否为有势流动？若有势，确定其势函数 ϕ 。

(2) 求流函数 ψ 。