

## 武汉科技大学

### 二〇〇八年招收硕士研究生入学考试试题

考试科目及代码: (816) 工程流体力学

适用专业: 环境工程

说明: 1. 可使用的常用工具: 计算器

2. 答题内容写在答题纸上, 写在试卷或草稿纸上无效。考完后试题随答题纸交回。

3. 考试时间 3 小时, 总分值 150 分。

准考证号码:

密封线内不要写题

报考学科、专业:

姓名:

#### 一、单项选择题 (本大题共 10 小题, 每小题 2 分, 共 20 分)

- 连续介质模型意味着\_\_\_\_\_。  
(A) 流体分子之间没有间隙 (B) 流体中的物理参数是连续函数  
(C) 流体分子之间有间隙 (D) 流体不可压缩
- 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
- 水平管道的截面逐渐缩小, 管内水流的压强\_\_\_\_\_。  
(A) 逐渐变大 (B) 逐渐变小  
(C) 不改变 (D) 没有变化规律
- 在总流的伯努利方程中, 速度  $V$  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
- 在总流的伯努利方程中, 湍流的动能修正系数总是\_\_\_\_\_层流的动能修正系数。  
(A) 大于 (B) 不小于  
(C) 等于 (D) 小于
- 如果\_\_\_\_\_, 则沿程损失系数  $\lambda$  不受壁面粗糙度  $\Delta$  的影响。  
(A) 雷诺数足够大 (B) 在紊流光滑区  
(C) 在紊流过渡区 (D) 速度足够大
- 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) 弗劳德数 (B) 雷诺数  
(C) 欧拉数 (D) 马赫数
- 根据泵与风机的工作原理, 离心式泵属于那种类型的泵。\_\_\_\_\_  
(A) 容积式 (B) 往复式  
(C) 叶片式 (D) 其它类型的泵

9. 离心式泵的主要部件不包括\_\_\_\_\_。

- (A) 叶轮 (B) 汽缸  
(C) 机壳 (D) 吸入室

10. 下面的哪一条曲线是泵的特性曲线?\_\_\_\_\_。

- (A) 泵所提供的流量与扬程  
之间的关系曲线  
(B) 流量与沿程损失系数之间  
的关系曲线  
(C) 管路的流量与扬程  
之间的关系曲线  
(D) 管路的性能曲线

二、填空题 (本大题共 7 小题, 每小题 5 分, 共 35 分)

1. 流体力学中三个主要力学模型是 (1) \_\_\_\_\_;

(2) \_\_\_\_\_; (3) \_\_\_\_\_。

2. 均匀流过流断面上压强分布服从于\_\_\_\_\_规律。

3. 正方形断面管道(边长为  $a$ ), 其水力半径  $R$  等于\_\_\_\_\_, 当量直径  $d_e$  等于\_\_\_\_\_。

4. 并联管路总的综合阻力系数  $S$  与各分支管综合阻力系数的关系为\_\_\_\_\_。

5. 层流运动时, 沿程阻力系数  $\lambda$  与\_\_\_\_\_有关, 紊流运动沿程阻力系数  $\lambda$  在光滑管区与\_\_\_\_\_有关, 在过渡区与\_\_\_\_\_有关, 在粗糙区与\_\_\_\_\_有关。

6. 泵或风机的工作点是\_\_\_\_\_曲线与\_\_\_\_\_曲线的交点。

7. 附面层的分离发生在\_\_\_\_\_区。附面层外主流区的流动属于\_\_\_\_\_流动。附面层内的流动属于\_\_\_\_\_流动。

三、简答题 (本大题共 5 小题, 每小题 5 分, 共 25 分)

1. 什么是流线? 什么是迹线? 流线与迹线的区别是什么?

2. 流体静压强的特性是什么?

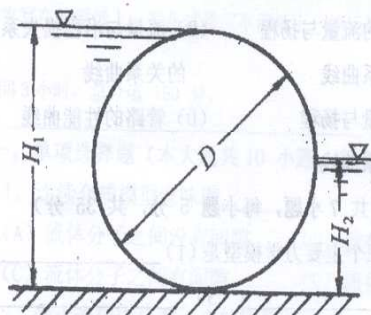
3. 什么可压缩流体? 什么是不可压缩流体?

4. 什么是力学相似?

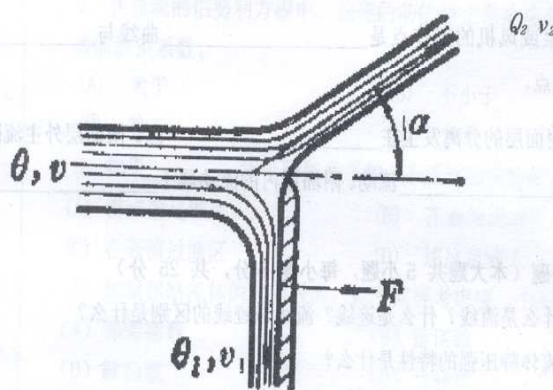
5. 试述泵与风机的工作原理。

四、计算题（本大题共 4 小题，共 70 分）

1. 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。（20 分）

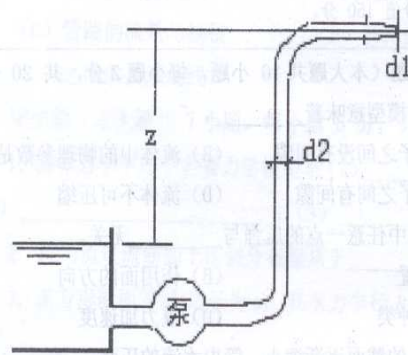


2. 将一平板探入水的自由射流内并垂直于射流的轴线，该平板截去射流流量的一部分  $Q_1$ ，并引起射流的剩余部分偏转  $\alpha$  角，如射流流速  $v=30\text{m/s}$ ，全部流量  $Q=36\times 10^{-3}\text{m}^3/\text{s}$ ，平板截去的流量  $Q_1=12\times 10^{-3}\text{m}^3/\text{s}$ ，忽略液体的重量及摩擦损失，试确定射流施于平板的作用力和射流偏转转角  $\alpha$ 。（20 分）





3. 一水泵加压供水系统, 水泵的流量  $Q=30\text{ l/s}$ 。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为  $20\frac{v^2}{2g}$ , 问水泵给单位重量水流所提供的能量是多少? (16 分)



4.  $20^\circ\text{C}$  的空气 ( $\rho=1.2\text{ kg/m}^3$ ,  $\mu=0.0183\times 10^{-3}\text{ Pa}\cdot\text{s}$ ) 在  $300\text{ mm}\times 500\text{ mm}$  的矩形管中流动, 流速为  $20\text{ m/s}$ 。现用水进行模型实验, 已知水的最大流量为  $80\text{ 升/秒}$ , 水温为  $20^\circ\text{C}$ ,  $\rho_{\text{水}}=998\text{ kg/m}^3$ ,  $\mu=1.01\times 10^{-3}\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 。

(1) 问模型应采用多大的矩形管道? 模型流速为多少时才能实现动力相似?

(2) 如果模型中测得通过孔板流量计的压差为  $900\text{ Pa}$ , 则相应的原型中孔板流量计的压差为多少? (14 分)