

# 武汉大学

## 二〇〇九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、安全技术及工程 \_\_\_\_\_

可使用的常用工具：计算器、绘图工具

答题内容写在答题纸上，写在试卷或草稿纸上一律无效考完后试题随答题纸交回。

考试时间 3 小时，总分值 150 分。

准考证号：\_\_\_\_\_  
报考专业：\_\_\_\_\_  
姓名：\_\_\_\_\_

写题  
内  
线  
封  
密

### 一、判断题（本大题共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分）

1. 水在等直径的圆管内流动时，由于流动阻力的存在，使得水流速度越来越慢。
2. 流体在圆管中作层流运动时，其沿程阻力损失与速度的二次方成正比。
3. 水箱中的水经变径管流出，若水箱水位保持不变，当阀门开度一定时，水流是非定常流动。
4. 描述流动是一固定空间、固定断面或固定点为对象，应采用欧拉法。
5. 弯管曲率半径  $R_c$  与管径  $d$  之比愈大，则弯管的局部损失系数愈大。
6. 随流动雷诺数增大，管流壁面粘性底层的厚度也愈大。
7. 欧拉数是惯性力和弹性力的比值。
8. 叶片出口方向与叶轮的旋转方向相反，这种叶型叫做前向叶型。
9. 水泵的扬程就是指它的提水高度。
10. 流体在管道内流动时，流动损失等于两断面间的压强水头之差。

### 二、简答题（本大题共 6 小题，每小题 5 分，共 30 分）

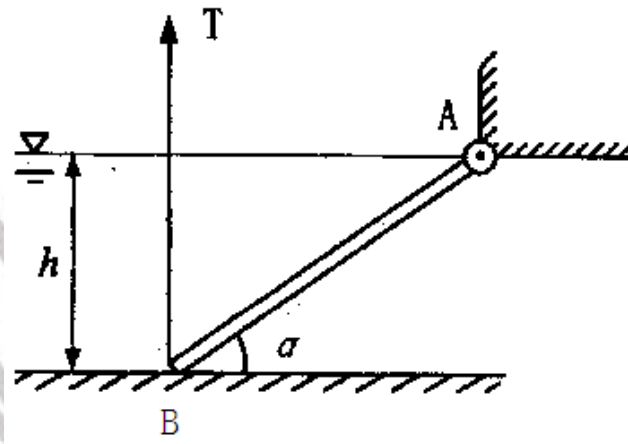
1. 什么是理想流体？在什么情况下可将流体作为理想流体处理？
2. 写出纳维—斯托克斯方程，并简述各项的物理意义。
3. 利用皮托管，如何测量某一点的流速？
4. 什么是沿程阻力？什么是局部阻力？
5. 当流体在圆管内作紊流流动时，试分析在同一断面上的不同区域内，各种切应力所起的作用。
6. 简述自动模拟区。

三、分析题（本大题共 4 小题，每小题 8 分，共 32 分）

1. 已知平面流动的速度为  $u_x = 3\text{m/s}$ ， $u_y = 4\text{m/s}$ ，试绘制流线。
2. 当流量和断面面积相同时，证明圆形管道的沿程损失小于方形管道的沿程损失。
3. 在紊流光滑（管）区，沿程阻力系数  $\lambda$  随着  $Re$  的增加而减小。由  $h_f = \lambda \frac{l}{d} \frac{v^2}{2g}$ ，因此，有人说：在紊流光滑（管）区，随着  $Re$  的增加，沿程阻力逐渐减小。你认为此说明正确吗？为什么？
4. 简述如何调节泵或风机的工况点？

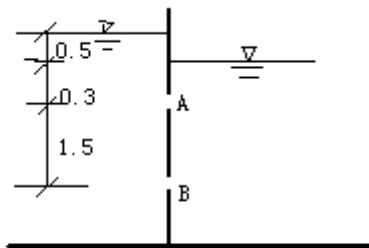
四、计算题（本大题共 4 小题，共 68 分）

1. 如图所示，一矩形平板闸门 AB，宽  $b=2\text{m}$ ，与水平面夹角  $\alpha=30^\circ$ ，其自重  $G=19.6\text{kN}$ ，并铰接于 A 点。水面通过 A 点，水深  $h=2.1\text{m}$ ，试求打开闸门的最大铅直拉力 T。（20 分）



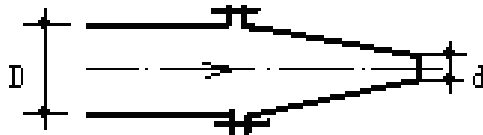
（第 1 题图）

2. 水池的隔板上开有两个相同的小孔 A 和 B，小孔面积  $3\text{cm}^2$ ，流量系数  $\mu=0.62$ ，试求小孔的流量之和。（14 分）



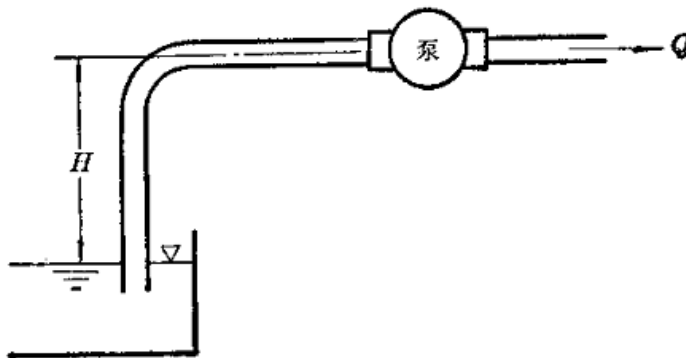
(第 2 题图)

3. 水由喷嘴射出(喷入大气), 已知流量  $Q=0.4\text{m}^3/\text{s}$ , 主管直径  $D=0.4\text{m}$ , 喷口直径  $d=0.1\text{m}$ , 不计流动损失, 求水作用在喷嘴上的力。(20 分)



(第 3 题图)

4. 齿轮泵由油箱吸取润滑油, 其流量为  $Q=1.2\times 10^{-3}\text{m}^3/\text{s}$ , 润滑油的运动粘度为  $\nu=4\times 10^{-5}\text{m}^2/\text{s}$ , 油的重度为  $\gamma=9000\text{N}/\text{m}^3$ , 吸油管长 10m, 管径  $d=40\text{mm}$ , 油泵进口最大允许真空度为 2.5m 水柱。流动只考虑沿程损失, 层流流动沿程阻力系数为  $\lambda=64/\text{Re}$ 。求油泵允许的安裝高度  $H$ 。(14 分)



(第 4 题图)

