

武汉理工大学 2005 年研究生入学考试试题

课程代码 452 课程名称 水力学与水泵

(共 4 页, 共九题, 答题时不必抄题, 标明题目序号)

一、判断下列命题是否正确, 并说明理由。(每小题 3 分, 共 30 分)

() 1. 相对压强必为正值。

() 2. 液体的内摩擦力与液体的粘度成反比。

() 3. 长管各并联管段的水头损失相等。

() 4. 顺坡、平坡和逆坡棱柱型渠道中均可能发生均匀流。

() 5. 在水力学中, 液体总是可以被认为是不可压缩的。

() 6. 空气的粘度随温度升高而减小。

() 7. 粘土层不透水的原因是其孔隙率很小。

() 8. 雷诺数的大小反映了惯性力与粘性力之比。

() 9. 在实际工程设计时, 排水管道应按满流计算。

() 10. 当下游水位高于堰顶标高时, 薄壁堰形成淹没式堰流。

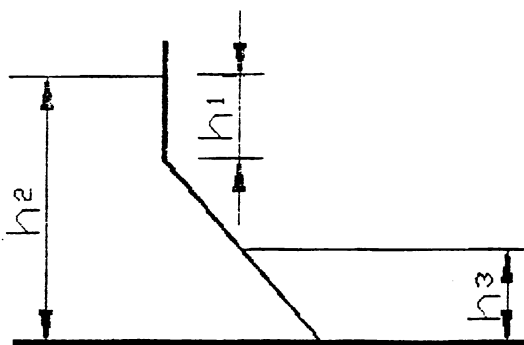
二、名词解释（每小题 3 分，共 18 分）

牛顿流体 扬程 10Sh-6A 恒定流 流动相似 粘性底层

三、简答题（每小题 8 分，共 40 分）

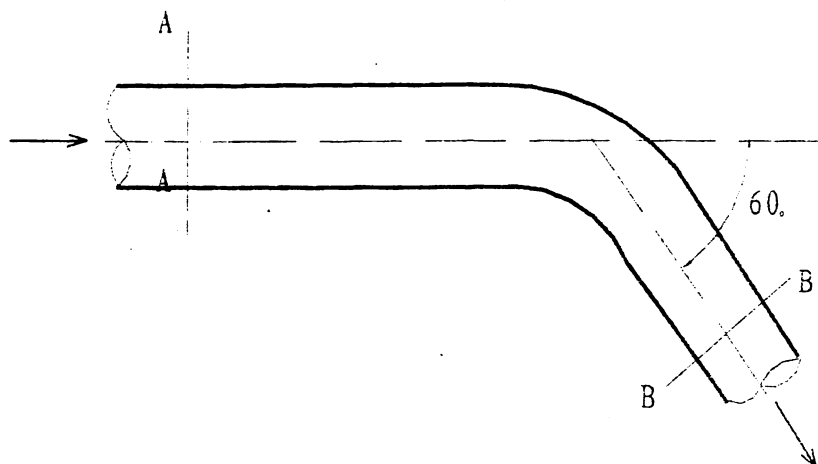
1. 一水泵站，设有两台同型号的离心泵。有人认为两台离心泵并联工作时，总流量为一台离心泵单独工作时流量的 2 倍。你认为对吗？为什么？
2. 叶片式水泵按叶轮出水的水流方向可分为哪几种？液体质点在各种叶片式水泵叶轮中分别主要受到什么力的作用？
3. 写出实际液体总流的伯诺里方程，并说明其物理意义。
4. 什么是开闸启动？什么是闭闸启动？离心泵启动时采用开闸启动还是闭闸启动？为什么？
5. 试分析层流运动和紊流运动的特点。

四、画出平面壁上的静水压强分布图。（4 分）



- 五、一梯形断面渠道， $n=0.03$ ， $m=2$ ， $i=0.0003$ ， $h=1.2\text{m}$ ， $b=3\text{m}$ 。若水流为均匀流，试求流速 v 和流量 Q ，并判断渠道底坡是急坡还是缓坡，水流状态是急流还是缓流。（12 分）

六、水流通过变截面 60° 弯管。若已知断面 A-A 直径为 50cm，相对压强为 190kPa，断面 B-B 直径为 40cm，流量为 $0.3\text{m}^3/\text{s}$ ，管子中心线均在同一水平面上，求固定此弯管所需的力。可不计水头损失。（12 分）



七、某给水泵站，夏季为一台离心泵工作，该泵叶轮直径为 290mm， $Q-H$ 曲线高效段方程为 $H=33.3-317Q^2$ （ H 以 m 计， Q 以 m^3/s 计），管路中阻力系数为 $300\text{s}^4/\text{m}^5$ ，静扬程为 12m。到了冬季，供水量需减少 10%，为了节电，拟将另一备用叶轮切削后装上使用。试求切削后的叶轮直径。（12 分）

八、假定螺旋桨推进器的牵引力 F 取决于它的直径 d 、前进速度 v 、液体密度 ρ 、粘滞系数 μ 、螺旋桨转速 n 。证明牵引力可用下式表示：

$$F = \rho d^2 v^2 \Phi\left(\frac{\mu}{\rho v d}, \frac{nd}{v}\right).$$

（10 分）

九、如图所示，已知虹吸管长度 $L_{AB}=40\text{m}$ ， $L_{BC}=50\text{m}$ ；直径 $d=200\text{mm}$ ，沿程阻力系数 $\lambda=0.02$ ，管路进口、 120° 弯头、 90° 弯头及出口处的局部阻力系数分别为 4.0、0.2、0.5 和 1.0，钻井与集水池间的恒定水位差 $H=2\text{m}$ 。试求：

(1) 流经虹吸管的流量；

(2) 如虹吸管顶部 B 点安装高度为 5m，求其真空度。(12 分)

