

西安建筑科技大学

410

2007 年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

(答案书写在本试题纸上无效。考试结束后本试题纸须附在答题纸内交回) 共 2 页

考试科目: (410) 水力学

适用专业: 市政工程、环境科学

一、名词解释 (共 5 题, 每题 4 分, 共 20 分)

1. 连续介质
2. 流线
3. 长管
4. 水跃
5. 渗流模型

二、简答题 (共 5 题, 每题 10 分, 共 50 分)

1. 温度对流体粘性系数有何影响? 原因何在?
2. 写出总流伯努里方程, 解释各项及方程的物理意义。
3. 长度比尺为 40 的船舶模型实验, 测得船速为 1.2m/s 时模型受到的波浪阻力为 0.03N, 试求原型船速和原型船舶所受到的波浪阻力 (以重力作用为主)。

4. 利用圆管层流 $\lambda = \frac{64}{Re}$, 水力光滑区 $\lambda = \frac{0.3164}{Re^{0.25}}$ 和粗糙区 $\lambda = \left(\frac{K}{d}\right)^{0.25}$ 这三个公式, 论证在

层流中 $h_f \propto v$, 光滑区 $h_f \propto v^{1.75}$, 粗糙区 $h_f \propto v^2$ 。

5. 简述明渠均匀流发生的条件和特征。

三、计算题 (共 5 题, 每题 16 分, 共 80 分)

1. 半径为 a 的小球在黏度很大的不可压缩牛顿流体中下落, 证明其最终速度为

$$v = \frac{2a^2(\rho_s - \rho)g}{9\mu} \quad , \quad \rho, \mu \text{ 是流体的密度和黏度, } \rho_s \text{ 是小球的密度。}$$

$$v = \frac{2a^2(\rho_s - \rho)g}{9\mu}$$

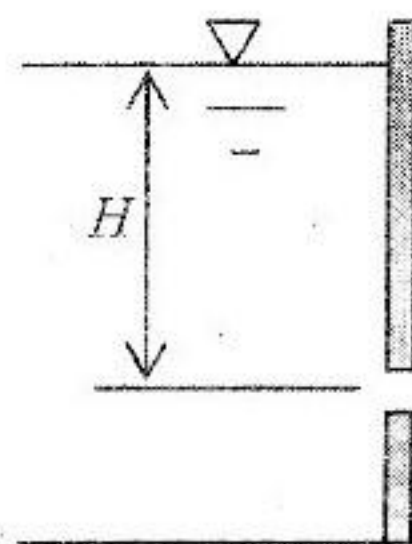
$$D = \frac{2}{8} G \rho d^2 u^2$$

第 1 页

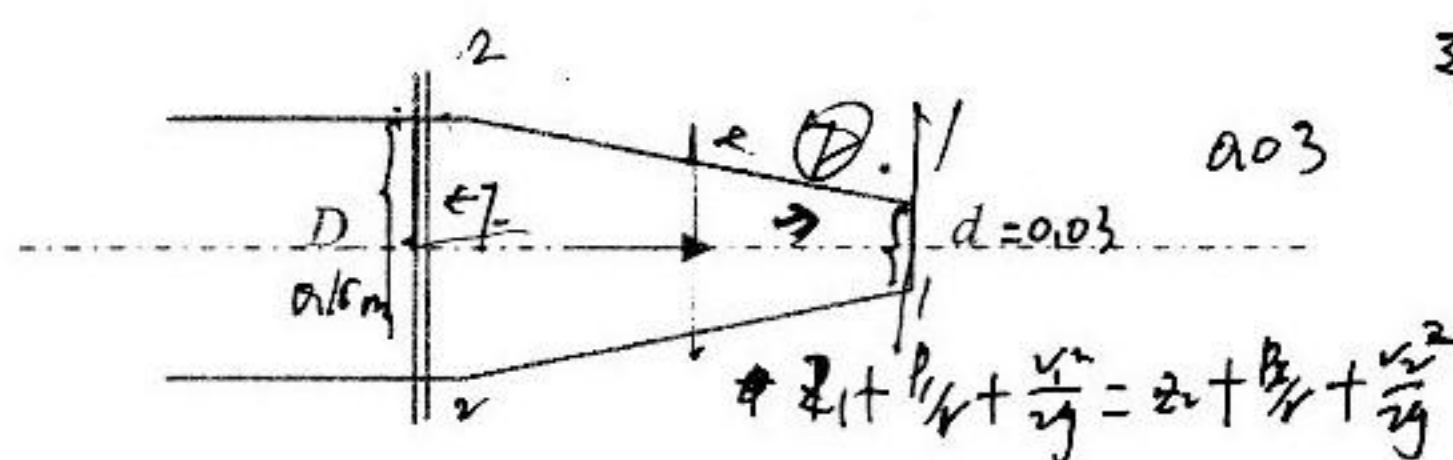
$$\frac{0.3164}{2} \mu^{0.25} / v^{0.25} = \frac{0.3164}{\rho^{0.25} d^{0.25} v^{0.25} g}$$

$$\frac{0.3164}{\rho^{0.25} d^{0.25} v^{0.25} g}$$

2. 水箱侧壁开一圆形薄壁孔口，直径 $d=5\text{cm}$ ，水面恒定，孔口中心到水面的高度 $H=4\text{m}$ 。已知孔口的流速系数 $\varphi=0.98$ ，收缩系数 $\varepsilon=0.62$ ，求孔口出流收缩断面的流速 v_c 、流量 Q 和水头损失 h_m 。



3. 梯形断面明渠，已知流量 $Q=2\text{m}^3/\text{s}$ ，底坡 $i=0.0016$ ，边坡系数 $m=1.5$ ，粗糙系数 $n=0.02$ ，若允许流速 $[v]_{\max}=1.0\text{m/s}$ ，求梯形断面的底宽 b 和水深 h 。
4. 消防水管直径 $D=0.15\text{m}$ ，喷嘴出口直径 $d=0.03\text{m}$ ，设计流量 $Q=0.03\text{m}^3/\text{s}$ 。喷嘴和管路用法兰盘连接并用螺栓固定。不计水头损失，求螺栓所受的总拉力。



5. 图示串联供水管路，各段管长 $l_1=350\text{m}$ ， $l_2=300\text{m}$ ， $l_3=200\text{m}$ ；管径 $d_1=300\text{mm}$ ， $d_2=200\text{mm}$ ， $d_3=100\text{mm}$ ；沿程阻力系数 $\lambda_1=0.03$ ， $\lambda_2=0.035$ ， $\lambda_3=0.04$ ；节点流量 $q_1=100\text{L/s}$ ， $q_2=60\text{L/s}$ ， $q_3=30\text{L/s}$ ；末端所需自由水头为 25m ，求水塔的供水高度 H 。

