

江苏大学 2009 年硕士研究生入学考试试题

科目代码： 829

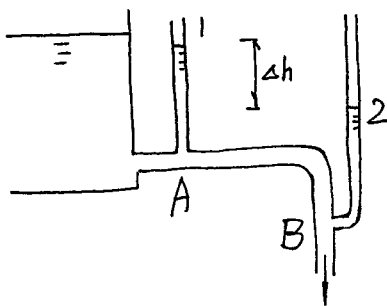
科目名称： 水力学

考生注意：答案必须写在答题纸上，写在试卷、草稿纸上无效！

一、一圆柱形容器静止时盛水深度 $h=0.225\text{m}$ ，筒高 $H=0.3\text{m}$ ，底面直径 $D=0.1\text{m}$ ，若圆筒绕中心轴作等角速度旋转，试问：

- (1) 不使水溢出容器，最大角速度为多少？
 - (2) 不使容器底中心露出，最大角速度为多少？
- (20 分)

二、用如图所示的装置可测定 90° 弯管的局部水头损失系数 ζ 。已知弯管 AB 之长 $L=10\text{m}$ ，管道直径 $d=50\text{mm}$ ，该管段的沿程损失系数 $\lambda=0.03$ 。测得 A、B 两断面上的测压管水柱高差 $\Delta h=0.629\text{m}$ ，经时间 $t=120\text{s}$ 流入水箱的水体积 $V=0.329\text{m}^3$ 。试求弯管的局部水头损失系数 ζ 的值。(15 分)



三、今欲开挖一条梯形断面土渠。已知：流量 $Q=10\text{m}^3/\text{s}$ ，边坡系数 $m=1.5$ ，粗糙系数 $n=0.02$ ，为防止冲刷得最大允许流速 $v=1\text{m/s}$ 。

- (1) 按水力最佳断面条件设计断面尺寸；
 - (2) 渠道的底坡 i 为多少？
- (20 分)

四、某拦河闸共9孔，每孔宽度 $b' = 14\text{m}$ ，闸墩厚度 $d = 3.5\text{m}$ ，闸墩头部为圆形，边墩迎水面为圆弧形，圆弧半径 $r = 5\text{m}$ ，计算厚度 $d_1 = 3\text{m}$ ，闸前水位高程为 18m ，闸底板高程为 6m ，闸前行进流速 $v_0 = 3\text{m/s}$ ，下游水位不影响出流。试确定闸门全开时的过闸流量。（淹没系数 $\sigma_s = 1$ ，圆弧形翼墙流量系数见下表）

r/b	b/B				
	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
0.00	0.340	0.346	0.355	0.367	0.385
0.05	0.350	0.355	0.362	0.371	0.385
0.10	0.354	0.359	0.365	0.373	0.385
0.20	0.360	0.363	0.368	0.375	0.385

(15分)

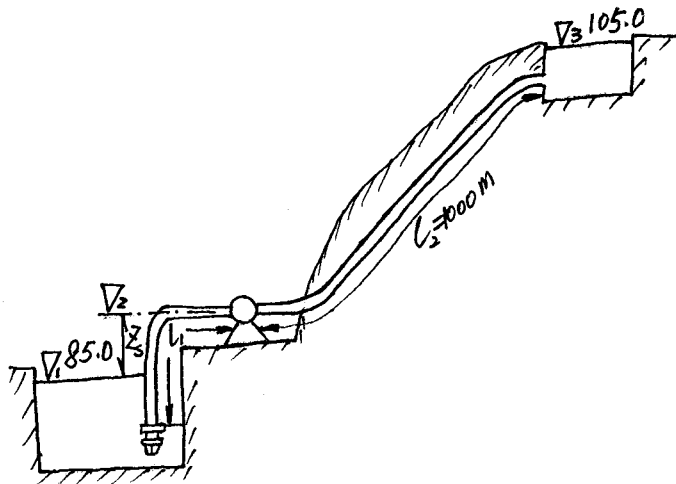
五、用比尺 $\lambda_l = 20$ 的模型进行溢流坝的试验。今在模型试验中测得流量 $Q_2 = 0.18\text{m}^3/\text{s}$ ，坝顶水头 $H_2 = 0.15\text{m}$ ，坝趾收缩断面处流速 $v_2 = 3.35\text{m/s}$ 。试求原型流动相应的流量、坝顶水头及收缩断面处的流速。

(15分)

六、用离心泵将湖水抽到水池，流量 Q 为 $0.2\text{m}^3/\text{s}$ ，湖面高程 Δ_1 为 85.0m ，水池水面高程 $\Delta_3 = 105.0\text{m}$ ，吸水管长 L_1 为 10m ，水泵的允许真空值 h_v 为 4.5m ，吸水管底阀局部水头损失系数 $\zeta_s = 2.5$ ， 90° 弯头局部水头损失系数 $\zeta_b = 0.3$ ，水泵入口前的渐变收缩段局部水头损失系数 $\zeta_g = 0.1$ ，吸水管沿程阻力系数 $\lambda = 0.022$ ，压力管道采用铸铁管，其直径 $d_2 = 500\text{mm}$ ，长度 L_2 为 1000m ， $n = 0.013$ 。试确定：

- (1) 吸水管的管径 d_1 ;
- (2) 水泵的安装高程 Δ_2 ;
- (3) 带动水泵的动力机械功率。(设动力机械的效率为 $\eta_p = 0.7$)

(20分)



七、有一水电站引水钢管，管长 $L=2000\text{m}$ ，管径 $D=500\text{mm}$ ，管壁厚度 $\delta=10\text{mm}$ ，水的弹性系数 $K=2\times 10^8\text{ N/m}^2$ ，钢管的弹性系数 $E=19.6\times 10^{10}\text{ N/m}^2$ ，试求：

- (1) 在 2 秒内水流的流速由 3m/s 减到 1m/s 时的水击强度；
- (2) 在 3 秒内阀门全部关闭时的水击强度。(15 分)

八、试用特征线法将圣维南方程组（明渠非恒定流连续性方程和能量方程组成的方程组）化为特征方程。(30 分)