

## 苏州科技学院

### 2011 年硕士研究生入学考试初试试题 A

科目代码: 816 科目名称: 水力学 满分: 150 分

#### 一、名词解释 (每小题 4 分, 共 40 分)

- |         |           |
|---------|-----------|
| 1. 流动性  | 2. 过水断面   |
| 3. 紊流   | 4. 动力相似   |
| 5. 雷诺应力 | 6. 局部水头损失 |
| 7. 短管   | 8. 水击     |
| 9. 堰流   | 10. 普通完整井 |

#### 二、推导题 (每小题 10 分, 共 20 分)

$$u = u_{\max} \left( \frac{y}{r_0} \right)^{\frac{1}{7}}$$

1. 已知半径为  $r_0$  的圆管中, 过水断面上的流速分布为  $u = u_{\max} \left( \frac{y}{r_0} \right)^{\frac{1}{7}}$ , 式中  $u_{\max}$  是轴线上断面最大流速,  $y$  为流速测点距管壁的距离。试推导通过圆管的流量和断面平均流速的表达式。

2. 已知实际液体流经竖直的单位长度长直圆柱体时的绕流阻力  $F_D$  与下列因素有关: 圆柱体的直径  $D$ 、液体密度  $\rho$ , 液体的动力黏度  $\mu$  及行近流速 (流体行近圆柱前未受圆柱影响的流速)  $U$ 。试用  $\Pi$  定理推导绕流阻力  $F_D$  的表达式。

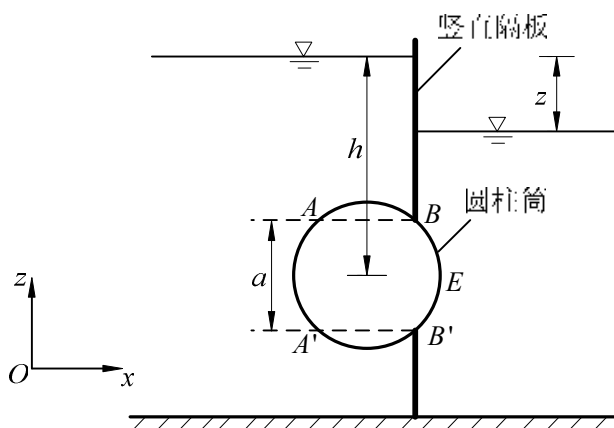
#### 三、问答题 (15 分)

尼古拉兹实验曲线将圆管沿程阻力分为哪几个阻力区? 各阻力区内沿程阻力系数分别与哪些因素有关?

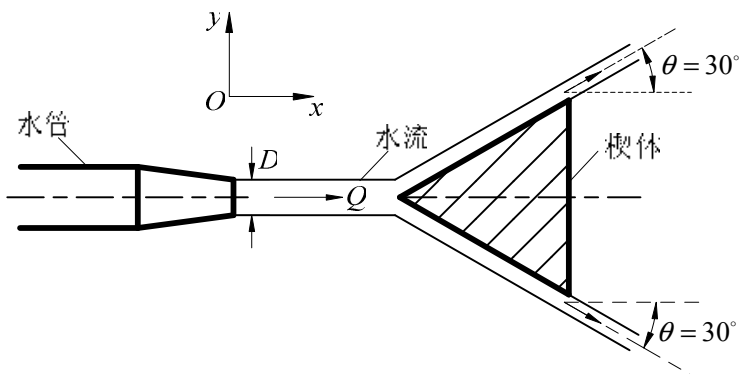
#### 四、计算题 (10 分)

竖直隔板上开有高  $a=1.0\text{m}$ 、宽  $b=3.0\text{m}$  的矩形孔口, 用一直径  $D=2.0\text{m}$ 、长  $l=3.0\text{m}$  的圆柱筒将其堵塞。隔板两侧充水, 左侧水面比右侧水面高  $z=0.6\text{m}$ , 圆柱筒中心轴线位于左侧水面以下  $h=2.0\text{m}$ , 求该圆柱筒受到的静水总压力。

#### 五、计算题 (15 分)

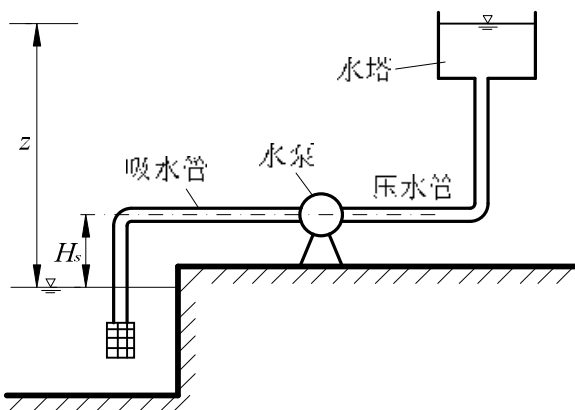


一水管沿水平方向将水流射至三角形楔体上，并于楔体顶点处对称分为两股，如图所示， $xOy$  为水平面。两股水流的方向分别与  $x$  轴成  $\theta=30^\circ$  角，其平面图如下图所示。已知管道出口直径  $D=0.08\text{m}$ ，总流量  $Q=0.05\text{m}^3/\text{s}$ ，分流后每股流量均为  $Q/2$ 。不计楔体对水流的摩阻作用，求水流对楔体的作用力。



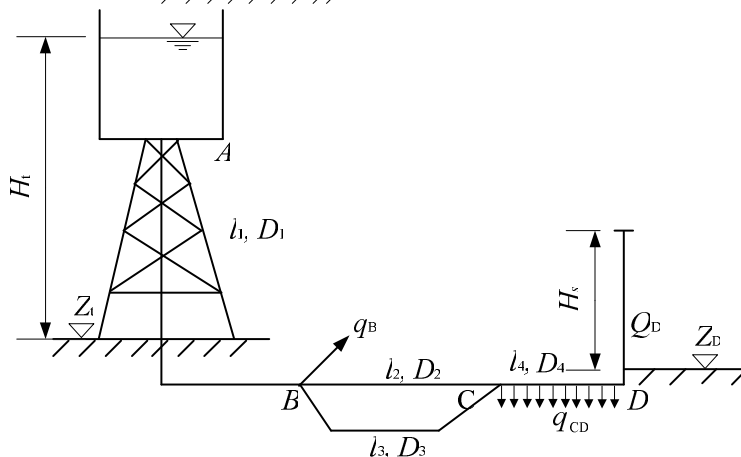
#### 六、计算题 (15 分)

有一水泵将水抽至水塔，如图所示。已知工作时水泵的扬程  $H=76.5\text{m}$ ，流量  $Q=0.1\text{m}^3/\text{s}$ ，吸水管长  $l_1=30\text{m}$ ，压水管长  $l_2=500\text{m}$ ，管径  $D=0.3\text{m}$ ，沿程阻力系数  $\lambda=0.03$ ，水泵允许真空值  $h_v$  为  $6\text{m}$  水柱高，吸水管进口局部阻力系数  $\zeta_{\text{进口}}=6$ ，弯头局部阻力系数  $\zeta_{\text{弯头}}=0.4$ 。求水泵的提水高度  $z$  及最大安装高度  $H_s$ 。



#### 七、计算题 (15 分)

供水系统如图所示，已知各管段直径分别为  $D_1=250\text{mm}$ ， $D_2=D_3=150\text{mm}$ ， $D_4=200\text{mm}$ ，管长分别为  $l_1=400\text{m}$ ， $l_2=300\text{m}$ ， $l_3=600\text{m}$  和  $l_4=300\text{m}$ ，流量分别为  $Q_D=25\text{L/s}$ 、 $q_B=40\text{L/s}$  和  $q_{CD}=0.1\text{L}/(\text{m}\cdot\text{s})$ ， $D$  点要求的最小



服务水头  $H_s = 8\text{m}$ ，水塔和 D 点的地面标高分别为  $z_t = 105\text{m}$  和  $z_D = 100\text{m}$ ，采用铸铁管（管壁粗糙系数  $n=0.013$ ）。试求水塔高度  $H_t$ 。

附表：曼宁公式比阻计算表

水管直径 (mm)	$n=0.012$	$n=0.013$	$n=0.014$
75	1480	1740	2010
100	319	375	434
125	96.5	113	131
150	36.7	43.0	49.9
200	7.92	9.30	10.8
250	2.41	2.83	3.28
300	0.911	1.07	1.24
350	0.401	0.471	0.545

## 八、计算题（10 分）

钢筋混凝土圆形排水管道，已知污水流量  $Q = 0.2\text{m}^3/\text{s}$ ，底坡  $i = 0.005$ ，管壁粗糙系数  $n = 0.014$ ，管道允许最大设计流速为  $5\text{m/s}$ ，最小设计流速为  $0.7\text{m/s}$ 。试设计此管道的直径。

附表 1 过水断面的几何要素

充满度 $\alpha$	过水断面面积 A (m <sup>2</sup> )	水力半径 R (m)
0.55	0.4426D <sup>2</sup>	0.2649D
0.60	0.4920D <sup>2</sup>	0.2776D
0.65	0.5404D <sup>2</sup>	0.2881D
0.70	0.5872D <sup>2</sup>	0.2962D
0.75	0.6319D <sup>2</sup>	0.3017D

附表 2 最大设计充满度表

管径或渠高 (mm)	最大设计充满度 $\alpha$	管径或渠高 (mm)	最大设计充满度 $\alpha$
200~300	0.55	500~900	0.70
350~450	0.65	$\geq 1000$	0.75

## 九、绘图题（10 分）

某水库的溢洪道由平坡  $i_1$  和陡坡  $i_2$  两段棱柱体渠道组成，两段渠道均足够长，当进口闸门开启高度  $e$  小于临界水深  $h_c$  时，试定性绘出该溢洪道中的水面曲线示意图，并标出水面线类型。

