

华中科技大学

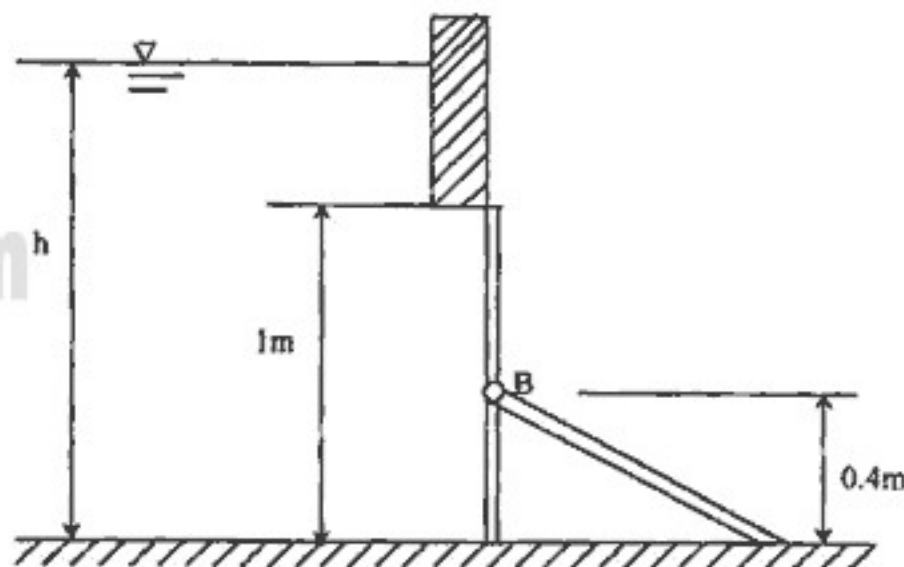
二〇〇二年招收硕士研究生入学考试试题

考试科目: 工程流体力学

适用专业: 流体力学, 供热供燃气, 通风及空调工程

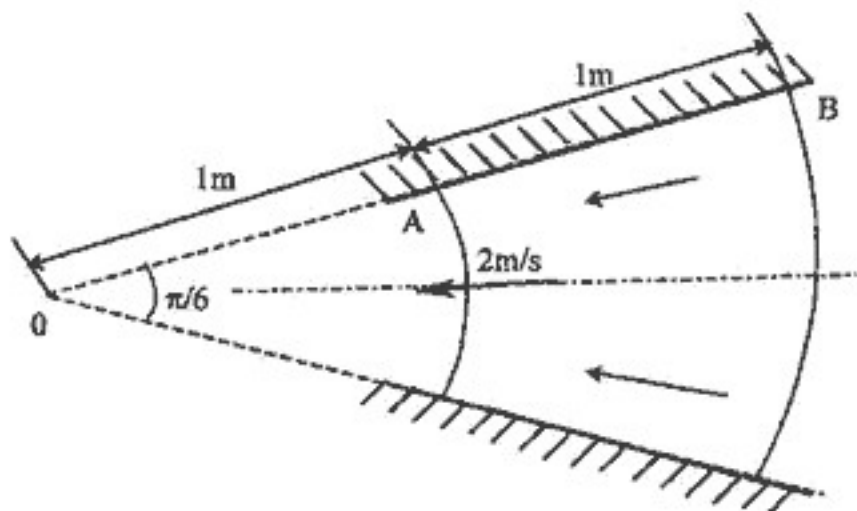
(除画图题外, 所有答案都必须写在答题纸上, 写在试题上及草稿纸上无效, 考完后试题随答题纸交回)

1. (15分) 有一翻板闸门 (如图示), 高 1m, 宽 0.4m, 铰链的支架 B 距门底 0.4m, 不计接触部分的摩擦阻力, 问当门前水深 h 为多少时, 此门即沿顺时针方向自动开启?

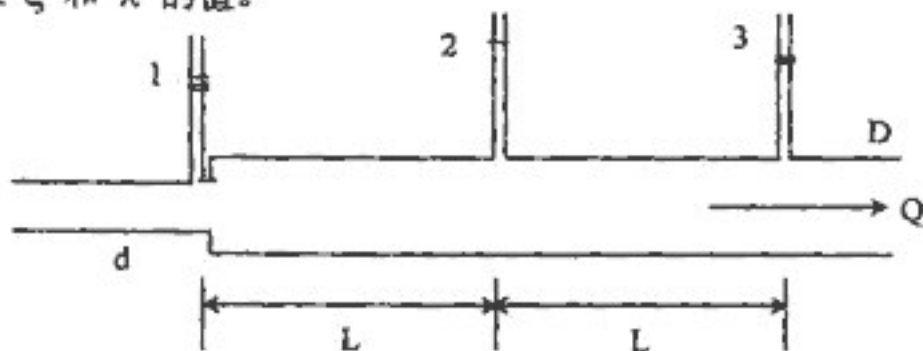


2. (15分) 两平板组成收缩渠道如图所示, 流体是理想不可压缩的, 流体密度为 ρ , 流动对称于两平板延长线的交点 O, (即以 O 点为圆心的圆周上流速大小相等), 设 $OA = 1m$, $OB = 2m$, A 点处流向 O 点的流速为 $2m/s$, 求沿壁面的压强分布, 并求作用在 AB 壁面上 (宽度取单位 1, 无穷远流处压强为 P_∞) 的力。

转下页

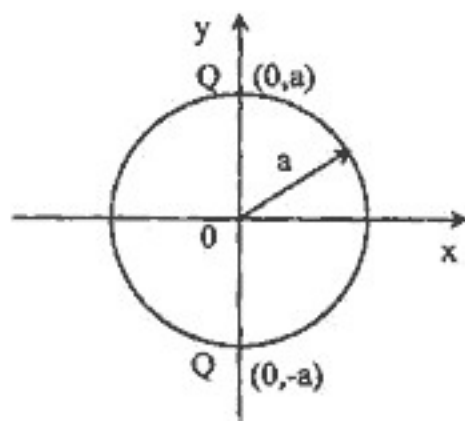


3. (15 分)为了测量截面突然扩大的局部损失系数 ζ 和管道沿程损失系数 λ , 在管道三个截面上装有测压管, 其中测压管 1 在扩大处前端, 其余两个测压管等距离地安装在下游, 已知三支测压管液面读数为 $h_1=156.5\text{mm}$, $h_2=163\text{mm}$, $h_3=113\text{mm}$, 管径 $d=15\text{mm}$, $D=20\text{mm}$, 长度 $L=1000\text{mm}$, 测得流量 $Q=2.65 \times 10^{-4}\text{m}^3/\text{s}$, 求 ζ 和 λ 的值。



4. (15 分)空气在管道中作绝热无摩擦流动, 某截面上的流动参数为 $T = 333\text{ K}$, $P = 207\text{ kPa}$, $u = 152\text{ m/s}$, 试求临界参数 T^* , p^* , ρ^* . (空气的 $\gamma=1.4$, $R=287\text{ J/kg}\cdot\text{K}$).

5. (20 分)在 $(0, a)$ 和 $(0, -a)$ 设置等强度的点源 Q , 证明在圆周 $x^2 + y^2 = a^2$ 上的任一点的速度均平行于 x 轴, 并证明此速度大小与 x 成反比, 求 x 轴上速度达到最大值的点, 并证明 x 轴是一条流线。



6. (20分)气流绕圆柱体流动时,在A,B点发生流动分离,圆柱体下游侧(尾流区)的压强就等于分离点A,B处的压强,设圆柱体表面上的压力系数为

$$C_p = \frac{p - p_\infty}{\frac{1}{2} \rho V_\infty^2} = 1 - 4 \sin^2 \theta,$$

试求圆柱体的阻力系数 $C_D = \frac{F_D}{\frac{1}{2} \rho V_\infty^2 d}$, 式中 d 为圆柱体的直径, ρ 为流体的密度,

F_D 是单位长度圆柱体所受的力(仅考虑压差阻力,而粘性力可忽略不计),即

$$F_D = \frac{d}{2} \int_0^{2\pi} p \cos \theta d\theta, \text{ 又 A,B 两点均在圆柱体表面上, } \theta_A = \frac{2}{3}\pi, \theta_B = \frac{4}{3}\pi.$$

