

2002 年上海理工大学硕士研究生入学考试试题

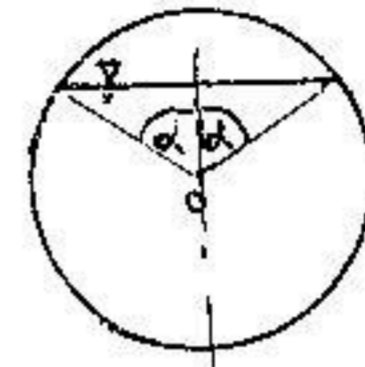
考试科目: 工程流体力学

准考证号: _____

成绩: _____

一. 概念题 (20 分)

1. 不可压均质流体静止时, 作用在流体上的质量力为什么一定垂直于等压面?
2. 同心滑动轴承的摩擦力 F 可表达成如下的函数 $F=f(n, \mu, D, \sigma, p)$, 其中 n 为轴的转速, μ 为油的粘性系数, D 为轴的直径, σ 为径向缝隙, p 为油膜中压力, 问可组成几个无量纲的参数?
3. 有一超音速气流流过激波时, 问波前波后气流的总温, 总压有何变化? 为什么?
4. 简述附面层的特点及附面层分离的原因。
5. 直径为 D 的圆管中, 水的自由表面如右图所示, 求其当量直径 D_h ?



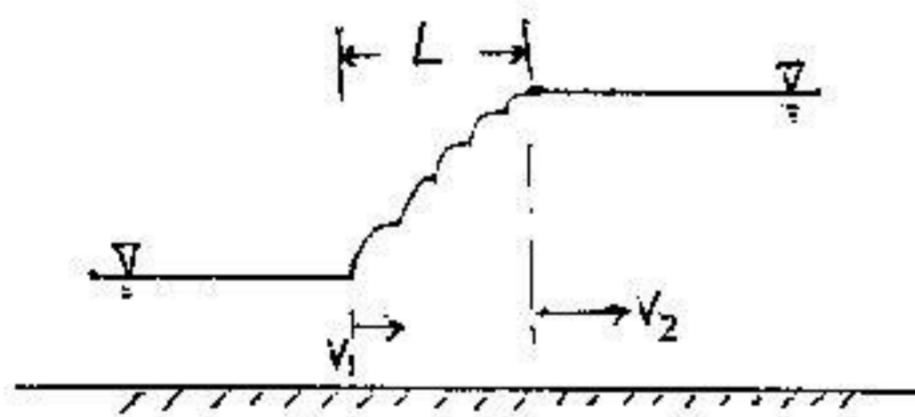
二. 计算题 (80分)

1. (10 分) 假设水跃现象在很短的距离 L 间发生, 其相应的速度从 V_1 降低到 V_2 , 且随距离是线性变化的, 若 $L=0.4\text{m}$, $V_1=5\text{m/s}$, $V_2=1\text{m/s}$, 求 $L/2$ 处的加速度值。

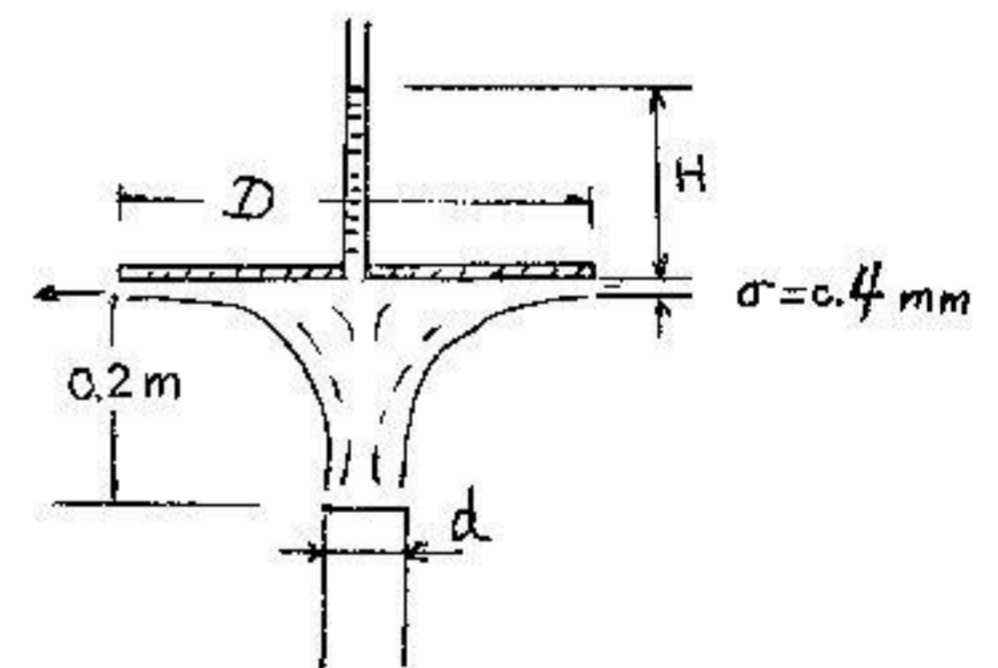
2 (10 分) 水从一圆形管中喷出冲击在一块固定的圆板上, 已知喷射流的直径 $d=0.01\text{m}$, 圆板直径 $D=0.1\text{m}$, 水离开圆板边缘时 $\sigma=0.4\text{mm}$.

求 (1) 喷射流的流量

(2) 若板中央开一小孔, 并按一玻璃管, 求 H ?

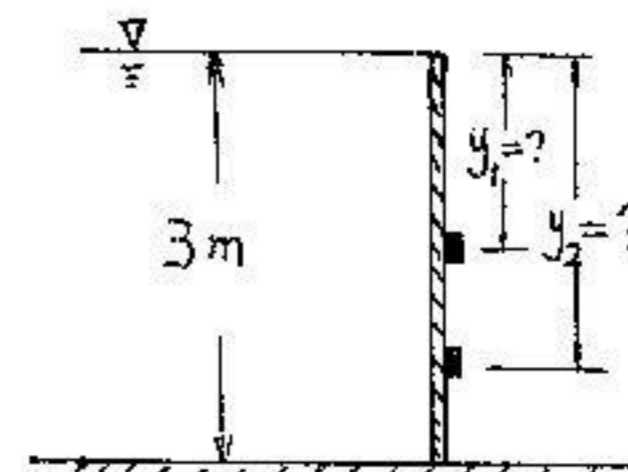


题 1 图



题 2 图

3. (15 分) 一直立矩形门高 $h=3\text{m}$, 宽 $b=1\text{m}$ (垂直纸面), 水深也为 3m 。如用二根梁支撑住门, 为使二根梁受相同的力, 问应如何布置。



题 3 图

4. (15分) 水从足够大的水箱经细直管流入大气, 其沿程阻力系数为 f 若忽略局部阻力。

求 (1) 直管起始点 A 处的表压强

(2) $h=?$ A 处的压强为大气压

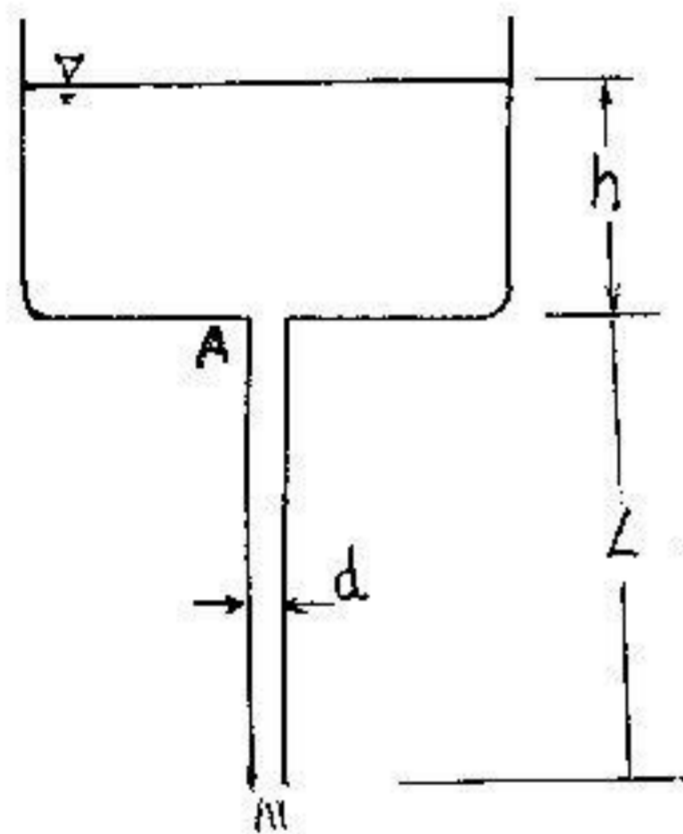
(3) $Q=?$ (Q 为体积流量)

(4) h 为何值时, Q 与 L 无关

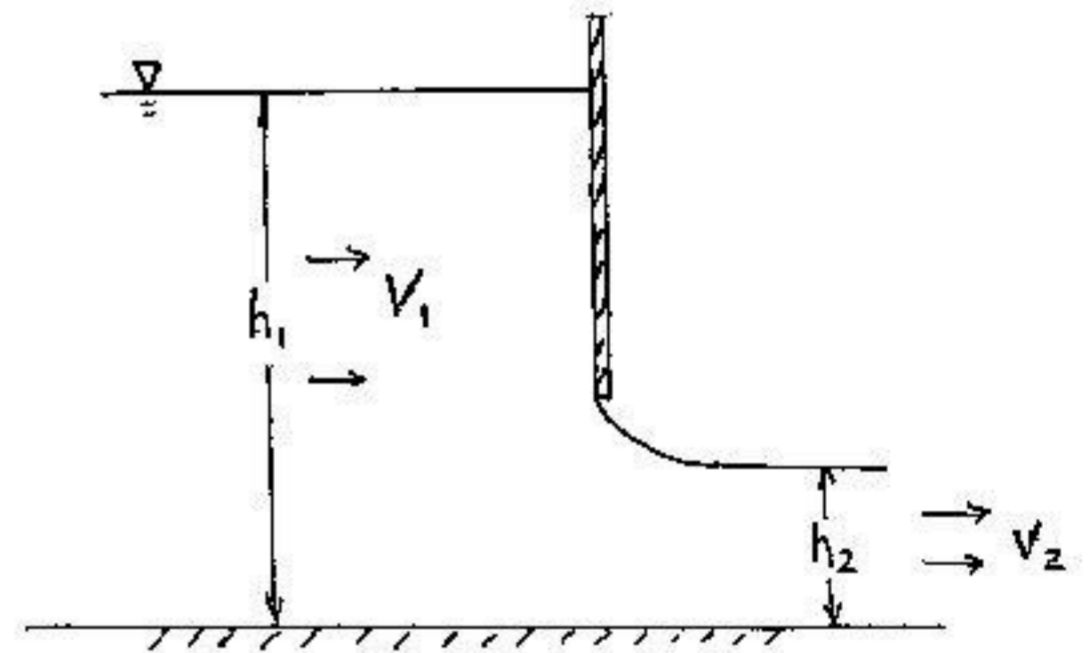
5. (10分) 重度为 γ 的理想不可压定常流, 流过一开启闸门, 闸门的宽度为 1m (垂直纸面), 求流体作用在闸门上的力 (用 γ, h_1, h_2 表示)

6. (10分) 有一点涡, 其速度势 $\Phi = K\theta$ (K 为正常数, θ 为极坐标系中的极角) 求 (1) 沿圆周 $x^2+y^2=9$ 的速度环量 (2) 沿圆周 $(x-5)^2+y^2=9$ 的速度环量

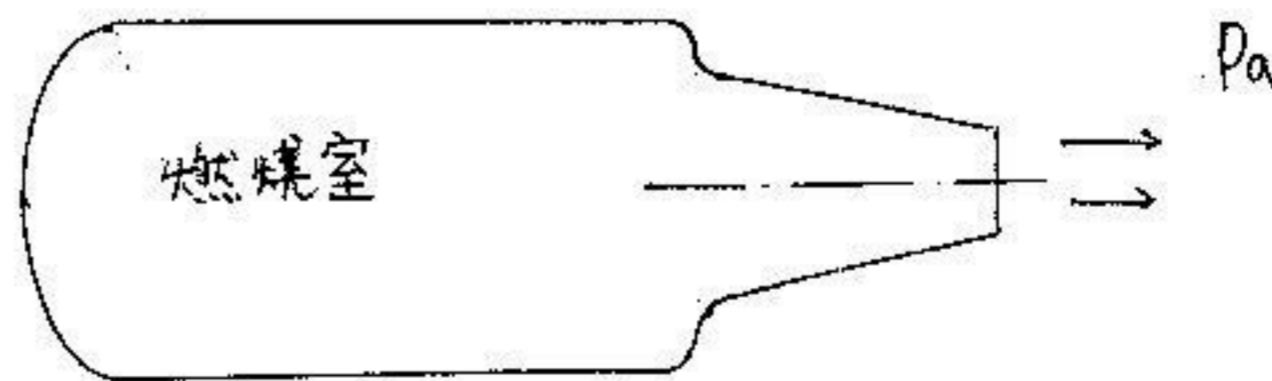
7. (10分) 有一足够大的燃烧室, 其绝对压强为 10^6 (Pa), 已知燃气的绝热指数为 $\gamma = 1.3$, 燃气经收敛喷管流出, 问外界反压 P_a 在多大范围内可使喷管出口截面处的马赫数达到 1。



题4图



题5图



题7图