

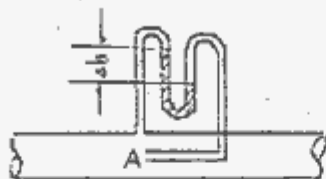
1999 年同济大学流体力学试题

考研加油站收集整理 <http://www.kaoyan.com>

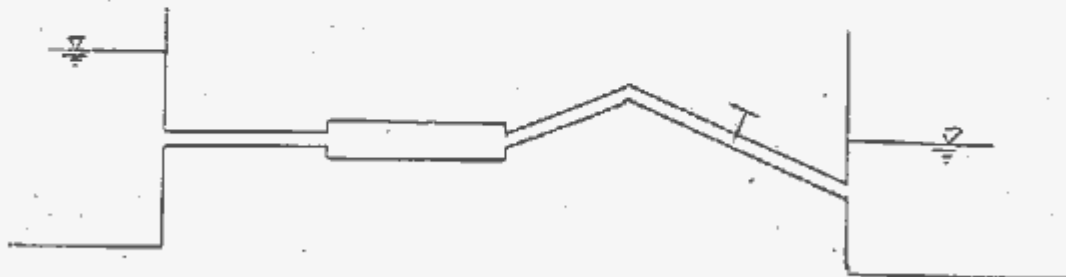
1999 年同济大学流体力学试题

- 一、基础题 30分
1. 牛顿内摩擦定律  $\tau = \mu \frac{du}{dy}$ , 式中  $\mu$  为 \_\_\_\_\_, 其单位是 \_\_\_\_\_。(3分)
  2. 平面射流的主锋中, 各断面的流速满足 \_\_\_\_\_ 规律, 各断面的压强 \_\_\_\_\_, 各断面的流量沿程 \_\_\_\_\_, 各断面的动量沿程 \_\_\_\_\_。(6分)
  3. 在管流中, 将体积流量  $Q$ 、管径  $D$ 、运动粘性系数  $\nu$ 、密度  $\rho$  和压强梯度  $\frac{dp}{dx}$  组成无量纲数 \_\_\_\_\_。(2分)
  4. 理想气体流动中, 压强与密度的关系取决于流动过程, 试写出下列不同过程中, 它们之间的关系式: 对于等温过程 \_\_\_\_\_ 和绝热过程 \_\_\_\_\_。(3分)
  5. 不可压缩性流体的压强定义为 \_\_\_\_\_, 任意某点正应力与该点压强的关系式 \_\_\_\_\_。(以  $x$  方向为例) (3分)
  6. 平面流动  $u_x = 2Ty$ ,  $u_y = -y^2$ , 其流函数  $\psi =$  \_\_\_\_\_, 势函数  $\phi =$  \_\_\_\_\_, 流线方程 \_\_\_\_\_。(如不再注明原因) (4.5分)
  7. 用图示的水银比压计测量水管中的流速, 测得 A 处的比压计读数  $\Delta h = 50 \text{ mmHg}$ , 则流速  $u =$  \_\_\_\_\_, 若管中的流体不是水而是相对

水的比重为0.8的液体, 则其流速  $u =$  \_\_\_\_\_ (3分)

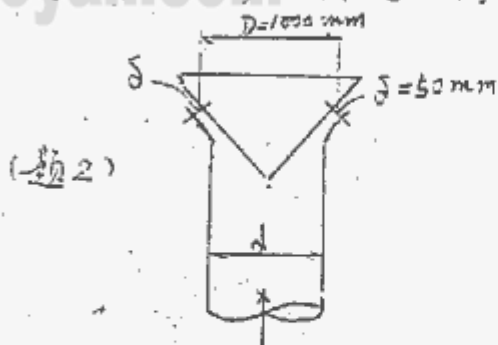


8. 绘出管路的总水头线和测压管水头线。 (5.5分)



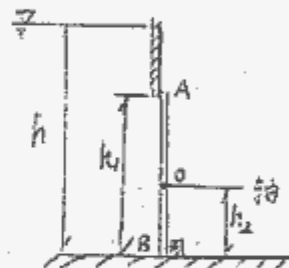
二. 计算题 70分

1. 图示闸门AB, 门宽为  $b$ , 门高  $h_1 = 1.2\text{ m}$ , 在O点处设置一转动轴, 轴离底B的距离  $h_2 = 0.5\text{ m}$ , 闸门可顺时针自动开启。问当水深  $h$  多大时, 闸门将自动打开。 (10分)



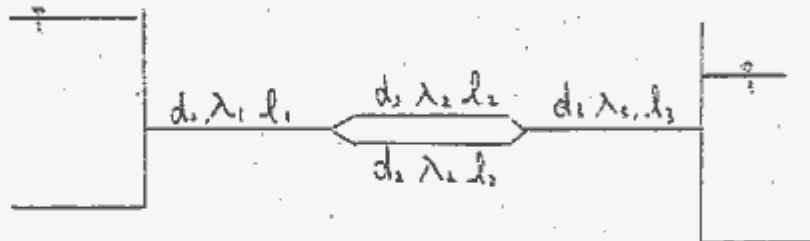
(题2)

(题1)



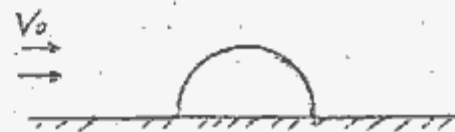
2. 空气经风管垂直射入大气, 风管的直径  $d = 800\text{ mm}$ , 末端装有圆锥形重物, 重量  $G = 30\text{ N}$ , 锥顶角  $90^\circ$ , 当风将重物顶起图示位置时, 试确定风管的流量, 已知空气密度  $\rho = 1.2\text{ kg/m}^3$ , 不计阻力。 (15分)

3. 有一串并联管路，连接两个水池，两水池的水面差为6m，管路直径  $d_1 = 100 \text{ cm}$ ,  $d_2 = d_3 = 50 \text{ cm}$ . 每段管长均为150m. 沿程阻力系数  $\lambda_1 = 0.016$ ,  $\lambda_2 = 0.01$ ,  $\lambda_3 = 0.03$ . 忽略局部阻力. 试确定流量  $Q$  (10分)



kaoyan.com

4. 图示一半径为  $R = 15 \text{ m}$  的半圆拱形长温室，在来流风速  $V_0 = 8 \text{ m/s}$  时，为使温室不至于被风连地掀起，试问固定温室每米需因力多大. 假设气流为理想无旋流动. (无旋来流的速度与温室内压强一样). (15分)



WWW.KAOYAN.COM

kaoyan.com  
考研加油站

5. 理想完全气体从高压容器内经一收缩喷管流出, 气体作等熵流动, 现测得出口处压强  $p = 1.05 \times 10^5 \text{ Pa}$ , 温度  $t = 30^\circ \text{C}$ , 喷管出口直径  $d = 10 \text{ mm}$ . 气流的滞止压强  $p_0 = 1.5 \times 10^5 \text{ Pa}$ , 试确定喷管的质量流量, 高压容器的压强和温度. (10分)

(  $K = 1.40$        $R = 287 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$  )

kaoyan.com

6. 直径为  $100 \text{ mm}$  的管道, 以  $0.8 \text{ m/s}$  的速度输运运动粘度系数为  $1.01 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$  的水, 另一直径为  $250 \text{ mm}$  的管道, 输运运动粘度系数为  $8.50 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$  的油, 欲使两管达到力学相似, 问输油管中的流速应为多少? 若测得  $15 \text{ m}$  长的水管的损失为  $10 \text{ cm}$  水柱, 试推算在  $250 \text{ m}$  油管的损失为多少油柱. 假设水管和油管的相对粗糙度相等. (10分)

kaoyan.com  
 考研加油站