

北 京 科 技 大 学

2011 年硕士学位研究生入学考试试题

试题编号: 859 试题名称: 流 体 力 学 (共 2 页)

适用专业: 环境工程(专业学位)

说明: 所有答案必须写在答题纸上, 做在试题或草稿纸上无效。

一、填空题(每小题 3 分, 共 30 分)

1. 液体的粘度随温度的升高而_____, 气体的粘度随温度的升高而_____。
2. 流体中压强相等各点所组成的平面或曲面叫作_____。
3. 研究或描述流体运动的两种方法是_____法和_____法。
4. 实际流场中除驻点和奇点外, 流线既不能_____也不能突然转折。
5. 工程上常用的节流式流量计有孔板流量计、喷嘴流量计和_____流量计三种。
6. 圆管均匀层流过流断面的最大流度为断面平均速度的____倍。
7. 平板边界层的厚度是指从平板壁面至来流速度 u_0 _____倍处的垂直距离。
8. 并联管路的特点是各并联管段的水头损失_____。
9. 在管嘴出流中, 若收缩断面处的真空度高于某一值时就可能产生_____现象。
10. 流体运动力学相似的近似模型法有_____模型法、_____模型法和欧拉模型法三种。

二、简答题(每小题 7 分, 共 35 分)

1. 何谓牛顿内摩擦定律? 并写出非牛顿流体的几种类型?
2. 流场中等压面有哪些性质?
3. 定常不可压缩流体的圆管层流具有哪些特点?
4. 设有一平面流场, 其速度表达式是 $u_x = x + t$, $u_y = -y + t$, $u_z = 0$, 求 $t = 0$ 时, 过 $(-1, -1)$ 点流线方程。
5. 以 1: 20 的模型在风洞中测定气球的阻力, 原型风速为 54km/h, 试问风洞中的速度应

为多大?

三、(22 分) 如图 1 所示, 倾斜闸门 AB , 宽度 B 为 1m , 垂直于图面, A 处为铰链轴, 整个闸门可绕此轴转动。已知: $H=3\text{m}$; $h=1\text{m}$; 闸门自重及铰链中的摩擦力可略去不计。求升起此闸门时所需垂直向上的拉力 T 。

(矩形的惯性矩 $I_C = \frac{1}{12}bh^3$, b 为矩形的宽, h 为矩形的高。)

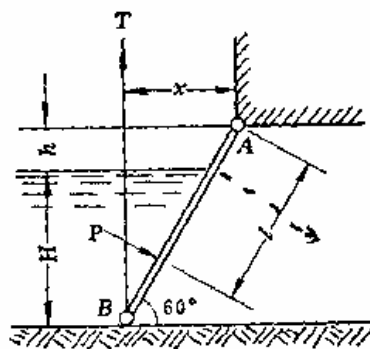


图 1

四、(18 分) 如图 2 所示, 将锐边平板插入水的自由射流中, 并使平板与射流垂直, 该平板将射流分成两股, 已知射流速度 $v = 30\text{ m/s}$, 总流量 $Q = 36\text{ L/s}$, 两股分流量 $Q_1 = \frac{1}{3}Q$, $Q_2 = \frac{2}{3}Q$, 试求射流偏转角 α 及射流对平板的作用力 R 。

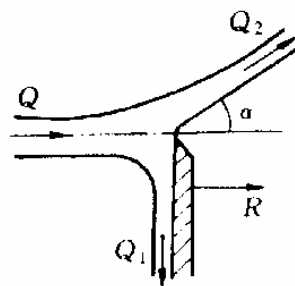


图 2

五、(22 分) 如图 3, 管路直径 $d = 25\text{ mm}$, $l_1 = 8\text{ m}$, $l_2 = 1\text{ m}$, $H = 5\text{ m}$, 喷嘴直径为 $d_0 = 10\text{ mm}$, 管路进口 $\zeta_1 = 0.5$, 弯头 $\zeta_2 = 0.1$, 喷嘴 $\zeta_3 = 0.1$, $\lambda = 0.03$ 。试求喷水高度 h 。

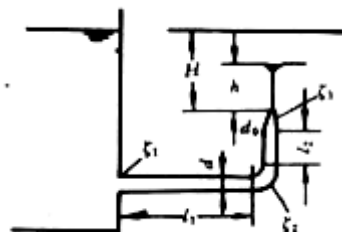


图 3

六、(23 分) 如图 4 所示, 由离心式泵经管路向水塔供水, 每小时供水量为 200m^3 , 吸水池和排水池水面高差为 30m 。进水管直径为 200mm , 管长 20m , 沿程阻力系数为 0.02 , 装有一个带底阀的滤水网 ($\xi = 10$), 90° 弯

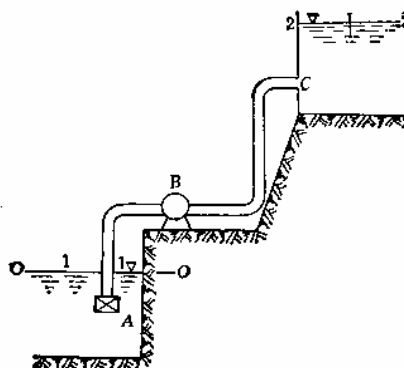


图 4

头 ($\xi = 0.29$) 一个。出水管道直径也为 200mm, 管长 100m, 每米长度的沿程损失为 0.03 mH₂O, 装有闸阀 ($\xi = 0.1$) 一个, 90° 弯头 ($\xi = 0.29$) 两个, 管道出口的局部阻力系数 $\xi = 1$ 。泵的总效率为 0.80, 问电动机输出功率为多少?