

# 重庆大学2004年硕士研究生入学考试试题

科目代码：802

科目名称：流体力学

请考生注意：

答题一律（包括填空题和选择题）答在答题纸或答题册上，答在试题上按零分计。

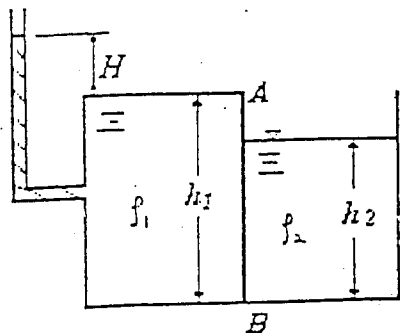
## 必做题

### 一、填空题（共40分，每小题4分）

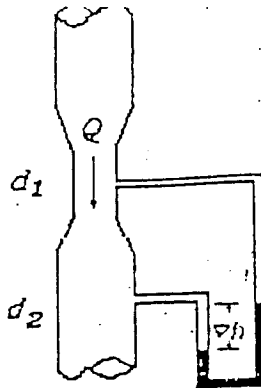
1. 作用在流体上的力，按作用方式的不同，分为 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 两类。
2. 流线的切线与 \_\_\_\_\_ 方向平行；当流动为 \_\_\_\_\_ 时，流线与迹线重合。
3. 已知层流流动的流速分布为： $u = cy$ （ $C$ 为常数， $0 \leq y \leq h$ ），流体的动力粘度为 $\mu$ ，则 $y=0$ 处的切应力 $\tau =$  \_\_\_\_\_， $y=h$ 处的切应力 $\tau =$  \_\_\_\_\_。
4. 应用恒定总流能量方程时，必须选取 \_\_\_\_\_ 过流断面，该断面压强分布符合 \_\_\_\_\_ 分布规律。
5. 某点的绝对压强 $p' = 62000 Pa$ ，当地大气压为 $p_a = 98000 Pa$ ，相对压强 $p =$  \_\_\_\_\_  $Pa$ ，真空度 $p_v =$  \_\_\_\_\_  $Pa$ 。
6. 圆管紊流光滑区的沿程阻力系数与 \_\_\_\_\_ 因素有关；圆管紊流粗糙区的沿程阻力系数与 \_\_\_\_\_ 因素有关。
7. 欧拉数 $Eu$ 的表达式为 \_\_\_\_\_，它表示 \_\_\_\_\_ 与惯性力的比。
8. 曲面附面层分离的必要条件为 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_。
9. 水在直径 $d = 1 cm$ 的圆管中流动时，流速 $v = 1 m/s$ ，水的运动粘度 $\nu = 0.897 \times 10^{-6} m^2/s$ ，雷诺数 $Re =$  \_\_\_\_\_，流态为 \_\_\_\_\_。
10. 边长为 $4 m$ 的正方形管，其水力半径为 \_\_\_\_\_，当量直径为 \_\_\_\_\_。

二、（18分）图示左边为一封闭容器，盛有密度 $\rho_1 = 950 kg/m^3$ 的液体，深度 $h_1 = 3 m$ ，容器侧壁装有一测压管， $H = 0.5 m$ 。右边为敞口盛水容器，水的密度为 $\rho_2 = 1000 kg/m^3$ ，水深 $h_2 = 2.2 m$ 。求隔板AB上所受的总压力及作用点。

三、（15分）用如图所示的文丘里流量计测量竖直水管中的流量，已知 $d_1 = 0.15 m$ ， $d_2 = 0.3 m$ ，水银差压计水银面的高差为 $\Delta h = 0.02 m$ ，不计损失，求管中水的流量。（水银的密度 $\rho = 13600 kg/m^3$ ）

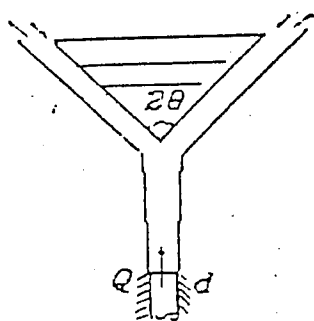


题二图

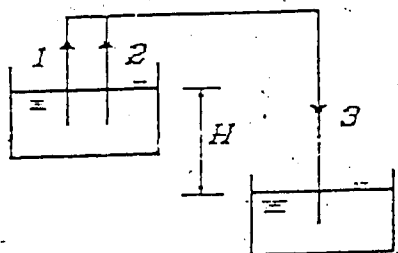


题三图

- 四. (15分) 如图所示, 一直径  $d = 0.3m$  的射流冲击一圆锥形阀, 圆锥顶角  $2\theta = 120^\circ$ , 圆锥体自重  $G = 1500N$ 。不计流动损失和水的重力, 试问射流流量  $Q$  为多少时, 射流可将圆锥体托起?



题四图



题五图

- 五. (17分) 如图一虹吸管, 已知  $H = 40m$ ,  $l_1 = 200m$ ,  $l_2 = 100m$ ,  $l_3 = 500m$ ,  $d_1 = 0.2m$ ,  $d_2 = 0.1m$ ,  $d_3 = 0.25m$ ,  $\lambda_1 = \lambda_2 = 0.02$ ,  $\lambda_3 = 0.025$ , 不计局部损失, 求管 3 中通过的流量。

- 六. (15分) 已知不可压流体平面流动的速度分布为:  $u_x = x - 4y$ ,  $u_y = -y - 4x$ , 1) 试问: 流动是否存在流函数和势函数, 若存在, 求流函数和势函数; 2) 求流场中 (1, 1) 点的加速度。

### 选做题

下列试题分为 A 和 B 两组, 请考生选做其中一组。

#### A 组

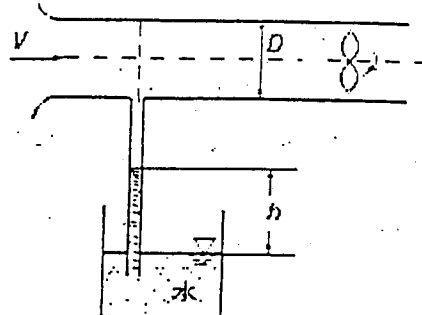
- 七. (15分) 有一坚实粘土的梯形断面渠道, 已知: 底宽  $b = 8m$ , 正常水深  $h_0 = 2m$ , 粗糙系数  $n = 0.0225$ , 边坡系数  $m = 1.5$ , 底坡  $i = 0.0002$ , 试求: 1) 断面平均流速  $V$ ; 2) 流量  $Q$ 。

- 八. (15分) 有一按水力最优条件设计的浆砌石的矩形断面长渠道, 已知: 底宽  $b = 4m$ , 底坡  $i = 0.0009$ , 粗糙系数  $n = 0.017$ , 通过的流量  $Q = 8m^3/s$ , 动能校正系数  $\alpha = 1.1$ 。试分别用水深法、佛汝德数法及底坡法判别渠中流动是缓流还是急流。

B 组

- 九. (15 分) 过热蒸汽 ( $k = 1.33$ ,  $R = 463 J / (kg \cdot K)$ ) 的滞止参数为  $p_0 = 5.2 \times 10^5 Pa$  (绝对压强),  $T_0 = 600 K$ , 测得气体某处的马赫数为  $M = 0.6$ , 假定流动为等熵流动, 试求该处的速度  $v$  和压强  $p$ 。

- 十. (15 分) 用如图所示装置测量通风机的流量。已知  $D = 300 mm$ ,  $h = 250 mm$ , 空气密度  $\rho = 1.29 kg / m^3$ , 水的密度  $\rho' = 1000 kg / m^3$ , 不计损失, 求通过风机的气体流量。



题十图