

一、填空 (共 10 分, 每小题 2 分)

- 1、当表压为 $1mH_2O$ 时, 绝对压力为 () Pa。
- 2、气体的粘性随温度的升高而增大, 液体的粘性随温度的升高而降低的原因是 ()。
- 3、当 () 时, 发生边界层分离。
- 4、流体绕物体流动时的阻力为 () 和 () 之和。
- 5、在低速流动时流体的阻力是与流体的粘性系数还是与密度成正比? () 高速流动时流体阻力与 () 成正比。

二、概念题 (共 25 分, 每小题 5 分)

- 1、已知二维流场的速度分布是 $u = -x$, $v = y$, 问是否有速度势存在?

- 2、求出第 1 小题所述速度场的流线方程。

- 3、已知流场速度分布是

$$v_r = r, v_\theta = -r\theta$$

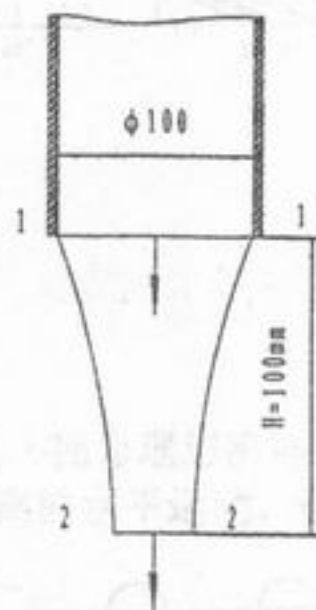
求旋涡强度。(任-环路)

- 4、水从垂直圆管向下流动, 管子直径

$$d_1 = 100mm, \text{管口处速度 } v_1 = 1.5m/s,$$

管口下方 $H = 0.1m$ 处的速度为

$$v_2 = 2m/s, \text{求 } H = 0.1m \text{ 处水柱直径。}$$

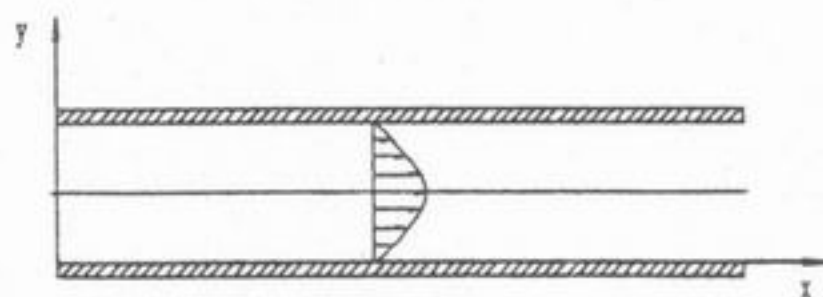


- 5、一粘性流体在两固定平板间流动, 其速度分布为 $u = u(y)$, $v = w = 0$, 且沿 x 方向的压力降是线性的, 即 $p = -Cx + D$ 。假设流动是层流, 忽略重力, 求出速度 $u(y)$ 。(N-S

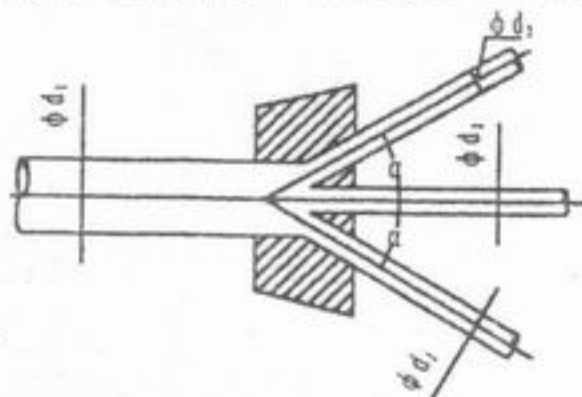
方 程 为

$$\frac{d\bar{v}}{dt} = \bar{f} - \frac{1}{\rho} \nabla p + \frac{\mu}{\rho} \nabla^2 \bar{v}.$$

x 为水平方向, y 为垂直方向。)

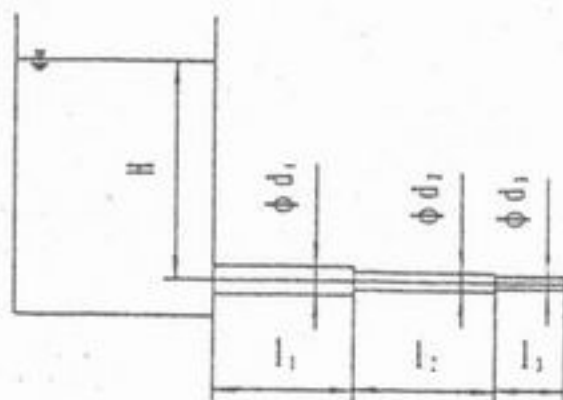


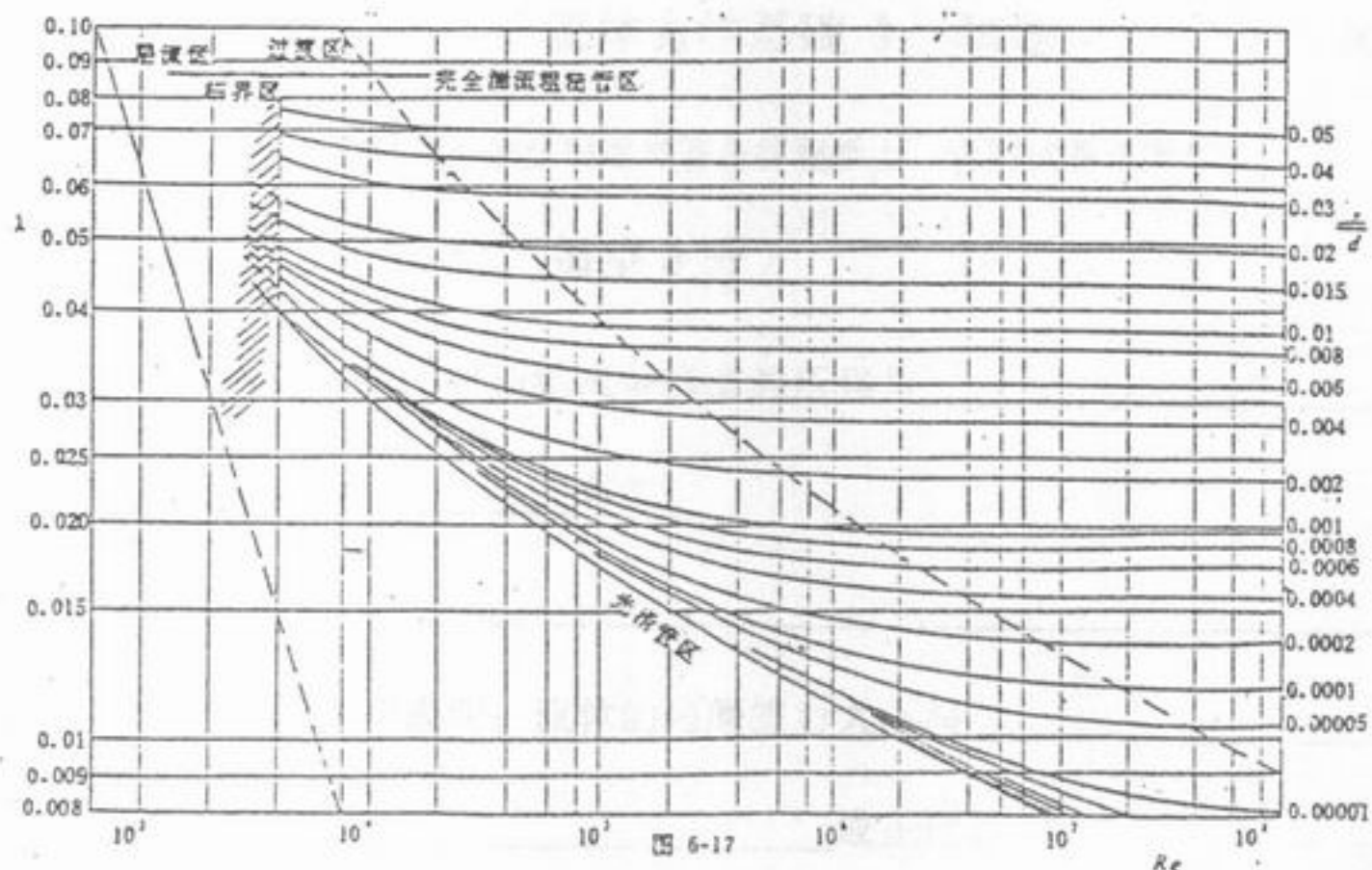
- 三、如图所示的水平面内的分支管路，干管直径 $d_1 = 600\text{mm}$ ，支管直径 $d_2 = 100\text{mm}$ ，角度 $\alpha = 30^\circ$ ，干管流量 $q_v = 0.5\text{m}^3/\text{s}$ ，压强表读数为 70kN/m^2 ，不计分叉段的水头损失，计算墩座所受的水平推力。（15分）



- 四、一盒型货车宽 $b = 2.5\text{m}$ ，高 $h = 3\text{m}$ ，长 $l = 10.5\text{m}$ ，货车在高速公路上行使速度为 120km/h ，空气密度为 $\rho = 1.24\text{kg/m}^3$ ，运动粘度为 $\gamma = 0.14\text{cm}^2/\text{s}$ ，求货车两边和顶部的摩擦阻力，若货车的阻力系数 $C_D = 0.45$ ，求压差阻力（已知平板湍流边界层摩擦阻力系数公式 $C_f = \frac{0.445}{(\lg \text{Re}_l)^{2.58}}$ ）。（15分）

- 五、如图所示，有一供水系统由三种不同管径的管段组成，已知管径 $d_1 = 0.3\text{m}$ ， $d_2 = 0.2\text{m}$ ， $d_3 = 0.15\text{m}$ ，管长 $l_1 = 100\text{m}$ ， $l_2 = 100\text{m}$ ， $l_3 = 40\text{m}$ ，管壁粗糙度 $\varepsilon_1 = 0.05\text{mm}$ ， $\varepsilon_2 = 0.5\text{mm}$ ， $\varepsilon_3 = 1\text{mm}$ ，水的运动粘性系数 $\gamma = 10^{-6}\text{m}^2/\text{s}$ ，忽略局部阻力损失，求当保证正常供水量 $q_v = 100\text{m}^3/\text{h}$ 时的水头 H 。（20分）





六、解释阿基米德定律。(10 分)

七、有一球形颗粒静止在一桌面上，当一股风（视为理想流体）吹过桌面时，此颗粒被风吹离桌面并保持了较长一段距离的水平运动，分析颗粒的受力与运动。(5 分)

