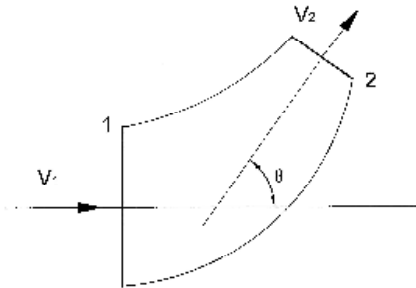


### 1、简答题 (60分)

- (1) 能把流体看作连续介质的条件是什么?
- (2) 试简述流体运动的欧拉法和拉格朗日法。
- (3) 什么是流体的压缩性? 如何区分可压缩流体和不可压缩流体?
- (4) 什么是流体的粘性、本构方程? 如何区分牛顿流体和非牛顿流体?
- (5) 什么是几何相似和相似流动? 雷诺数 (Re) 的物理意义是什么?

### 2、计算题 (70分)

- (1) 20°C下, 煤油在  $d = 3.0\text{cm}$  的管道中做层流流动, 每米长管道的压降为  $5.46\text{Pa}$ 。已知煤油密度为  $808.0\text{kg/m}^3$ , 动力粘性系数为  $0.00192\text{Pa}\cdot\text{s}$ 。试求: 雷诺数及质量流量; 管壁上的切应力; 在 40 米管道中流动消耗的功率。
- (2) 已知流场的速度为  $u_x = 2kx$ ,  $u_y = 2ky$ ,  $u_z = -4kz$  式中  $k$  为常数, 试求通过 (1,0,1) 点的流线方程。
- (3) 水定常地在收缩弯管段中流动, 已知入口截面 1 的流量为  $Q$ , 压力为  $p_1$ , 截面积为  $A_1$ , 而出口截面 2 的截面积为  $A_2$ , 截面 1 内法线与截面 2 外法线的夹角为  $\theta$ , 试求弯管受水流作用力。



### 3、证明题 (20分)

试证明流体体积的膨胀系数, 体积压缩系数, 体积弹性模数可用比体积  $v$  和密度  $\rho$  表达为下列公式:

$$\beta_T = \frac{1}{v} \frac{dv}{dT} = -\frac{1}{\rho} \frac{d\rho}{dT}$$

$$\beta_p = -\frac{1}{v} \frac{dv}{dp} = \frac{1}{\rho} \frac{d\rho}{dp}$$

$$K = -\frac{1}{v} \frac{dv}{dp} = \rho \frac{d\rho}{dp}$$