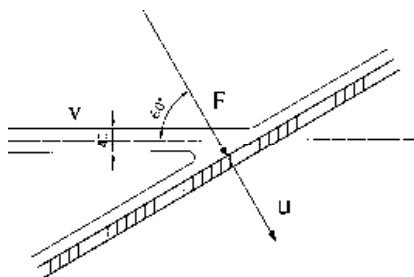


1、简答题 (60 分)

- (1) 能把流体看作连续介质的条件是什么?
- (2) 试简述描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) 比重为 0.85、动力粘度为 $0.01 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 的润滑油在 $d = 3.0 \text{ cm}$ 的管道中做层流流动, 每米长管道的压强降落为 $0.15 \times 10^4 \text{ Pa}$, 试求: 雷诺数及质量流量; 管壁上的切应力; 在 40m 管道中流动所需的功率。(20 分)
- (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。(20 分)
- (3) 水射流直径 $d = 4 \text{ cm}$, 速度 $\mathbf{v} = 20 \text{ m/s}$, 平板法线与射流方向的夹角 $\theta = 60^\circ$, 平板沿其法线方向运动速度 $u = 8 \text{ m/s}$, 试求射流作用在平板法线方向上的力 F 。(假定射流到平板上不飞溅) (30 分)



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 ρ 表达为下列公式:

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

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

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