

第三章 流体动力学

习 题

一、单选

- 1、理想流体做稳定流动时，同一流线上任意三个点处流体质点的 ()
A. 速度一定是不同的 B. 速度一定是相同的
C. 速率一定是不同的 D. 速度一定都不随时间变化
- 2、水平管道中的理想流体做稳定流动时，横截面积 S_1 大的 1 处压强 p_1 与横截面积 S_2 小的 2 处压强 p_2 之间满足 ()
A. $p_1 < p_2$ B. $p_1 > p_2$
C. $p_1 = p_2$ D. p_1 与 p_2 之间无任何关系
- 3、理想流体在水平管中做稳定流动，在管半径为 3.0 cm 处的流速为 1.0 m/s，则在管半径为 1.5 cm 处的流速是 ()
A. 4.0 m/s B. 0.5 m/s
C. 2.0 m/s D. 0.25 m/s
- 4、水平流管中的理想流体做稳定流动时，横截面积 S 、流速 v 、压强 p 之间满足 ()
A. S 大处， p 小， v 小 B. S 大处， p 大， v 大
C. S 小处， p 小， v 小 D. 以上说法均不对
- 5、理想流体做稳定流动时，同一流线上两个点处的流速 ()
A. 一定相同 B. 一定不同
C. 之间的关系由两点处的压强和高度决定 D. 一定都随时间变化
- 6、水在同一流管中做稳定流动，在截面积为 0.5 cm^2 处的流速为 12 cm/s，则在流速为 4.0 cm/s 处的截面积为 ()
A. 1.0 cm^2 B. 1.5 cm^2
C. 2.0 cm^2 D. 2.25 cm^2
- 7、国际单位制中动力粘度的单位为 ()
A. $\text{Pa} \cdot \text{s}$ B. Pa/s
C. $\text{N} \cdot \text{s}$ D. N/s

8、按泊肃叶定律，管道的半径与长度均增加一倍时，体积流量变为原来的 ()

- A. 16 倍 B. 32 倍
- C. 8 倍 D. 4 倍
- 9、液体中上浮的气泡，当其达到收尾速度时，气泡所受 ()
- A. 浮力等于粘滞力与重力之和 B. 粘滞力等于浮力与重力之和
- C. 重力等于浮力与粘滞力之和 D. 浮力超过粘滞力与重力之和

二、判断题

- 1、理想流体做稳定流动时，空间各点的流速应处处相等。（ ）
- 2、粗细不均匀的流管中做稳定流动的理想流体，比起横截面积 S_1 较小的 1 点，在截面积 S_2 较大的 2 点处，流速 v_2 较小，对应的压强 p_2 一定较大。（ ）
- 3、流体做稳定流动时，流管内外的流体不能穿过流管侧壁进行交换。（ ）
- 4、理想流体做稳定流动时，一段细流管中单位体积流体的动能、势能和压强能可以相互转换。（ ）

三、填空题

- 1、流体的四大特性指的是：_____、_____、_____和_____。
- 2、理想流体指的是_____而且_____的流体。
- 3、如果在流体流过的区域内，各点上的流速____，则这种流动称为稳定流动。
- 4、国际单位制中体积流量 Q_V 、质量流量 Q_ρ 的单位分别是_____和_____。
- 5、在做稳定流动的流体空间中任意一点处，两条流线_____。
- 6、伯努利方程 $\frac{1}{2}\rho v^2 + \rho gh + p = \text{恒量}$ ，表示____流体做__流动时，在____中，单位体积的____、____和____之和是一个恒量。
- 7、按斯托克斯定律，小球在液体中下沉的首尾速度与小球____和____有关，同时还与液体的____和____有关。

四、计算

- 1、一大水槽中的水面高度为 H ，在水面下深度为 h 处的槽壁上开一小孔，让水射出，试问：水流在地面上的射程 S 为多大？
- 2、在水管的某处，水的流速为 2.0 m/s 、压强比大气压强多 $1.0 \times 10^4 \text{ Pa}$ 。在水管的

另一处，高度上升了 1.0 m ，水管截面积是前一处截面积的二倍。求此处水的压强比大气压强大多少？

3、一个顶端是开口的圆桶形容器，直径为 10 cm ，在圆桶底部中心，开一面积为 1.0 cm^2 的小圆孔。水从圆桶顶部以 $140\text{ cm}^3/\text{s}$ 的流量注入圆桶，问桶中水面最大可以升到多高？

4、注射器活塞面积为 1.5 cm^2 ，针头横截面积为 1.0 mm^2 ，当注射器水平放置时，用 4.9 N 的力推动活塞，使活塞匀速地移动了 4.0 cm ，让水射出。求：此过程所需时间。

5、密度 $\rho = 1.5 \times 10^3\text{ kg/m}^3$ 的冷冻盐水在水平管道中流动，先流经内径为 $D_1 = 100\text{ mm}$ 的 1 点，又流经内径为 $D_2 = 50\text{ mm}$ 的 2 点。1、2 两点各插入一根竖直的测压管。测得 1、2 两点处的测压管中盐水柱高度差为 0.59 m 。求盐水在管道中的质量流量。

6、液体中有一空气泡，泡的直径为 1.0 mm 。已知液体的动力粘度为 $0.30\text{ Pa}\cdot\text{s}$ ，密度为 $9.00 \times 10^2\text{ kg/m}^3$ 。问气泡在液体中上升的收尾速度为多少？（比起该液体空气密度可以忽略）。