

安徽工业大学 2008 年招收攻读硕士学位研究生专业基础课试卷 (A)

科目名称 《流体力学》 代 码 814

(注: 请考生自带计算器和三角尺等考试用具)

一、选择填空: (每小题 3 分, 共 30 分)

1、当温度降低时, ()。

- A: 流体的粘性增大; B: 液体的粘性减小;
C: 气体的粘性减小; D: 流体的粘性减小。

2、在流场中某点处流体质点的压力随时间的变化率用欧拉法可表示为()

- A: $\frac{\partial p}{\partial \tau}$ B: $\frac{dp}{d\tau}$
C: $\frac{\partial p}{\partial x} + \frac{\partial p}{\partial y} + \frac{\partial p}{\partial z}$ D: $u_x \frac{\partial p}{\partial x} + u_y \frac{\partial p}{\partial y} + u_z \frac{\partial p}{\partial z}$

3、在 xoy 平面内, 流体微团的旋转角速度分量为()

- A: $\omega_z = \frac{1}{2}(\frac{\partial u_y}{\partial x} + \frac{\partial u_x}{\partial y})$ B: $\omega_z = \frac{1}{2}(\frac{\partial u_y}{\partial x} - \frac{\partial u_x}{\partial y})$
C: $\omega_z = \frac{1}{2}(\frac{\partial u_x}{\partial x} - \frac{\partial u_y}{\partial y})$ D: $\omega_z = \frac{1}{2}(\frac{\partial u_x}{\partial x} + \frac{\partial u_y}{\partial y})$

4、流函数存在的条件是()

- A: 稳定流动; B: 有势力的作用;
C: 无旋流动; D: 不可压缩二维流动。

5、附面层的动量损失厚度与流速的关系为()

- A: $\delta_2 = \int_0^\infty (1 - \frac{u}{u_\infty}) dy$ B: $\delta_2 = \int_0^\infty \frac{u}{u_\infty} (1 - \frac{u}{u_\infty}) dy$
C: $\delta_2 = \int_0^\infty \frac{u}{u_\infty} [1 - (\frac{u}{u_\infty})^2] dy$ D: $\delta_2 = \int_0^\infty \frac{u}{u_\infty} (1 - \frac{u}{u_\infty})^2 dy$

6、付鲁德数体现的是()

- A: 惯性力与重力之比; B: 粘性力与重力之比;

C: 粘性力与惯性力之比; D: 惯性力与弹性力之比。

7、某物体在粘性流体中运动, 当雷诺数 Re 足够大时, ()。

A: 整个流场可忽略粘性力; B: 整个流场可忽略惯性力;

C: 物体表面附近不能忽略粘性力; D: 远离物体表面处不能忽略粘性力。

8、已知光滑直圆管中压力降 Δp 与流速 u 、密度 ρ 、管径 d 、管长 L 、流体的粘度 μ 有关, 则 Δp 的无因次关系式可写为()

A: $\frac{\Delta p}{\rho u^2} = f\left(\frac{\rho u d}{\mu}, \frac{L}{d}\right)$

B: $\Delta p = f\left(\frac{\rho u d}{\mu}, \frac{L}{d}\right)$

C: $f\left(\frac{\Delta p}{\rho u^2}, \frac{\rho u d}{\mu}, \frac{\mu}{\rho}\right) = 0$

D: $f\left(\Delta p, \frac{\rho u d}{\mu}, \frac{L}{d}\right) = 0$

9、正激波前后的速度变化有如下规律()。

A: $M_1 M_2 = 1$

B: $\Lambda_1 \Lambda_2 = 1$

C: $u_1 u_2 = a^2$

D: $M_1 M_2 = a_*^2$

10、在温差射流的各射流截面上, 单位时间内通过的相对焓值都相等, 这是射流的()。

A: 动力特征;

B: 绝热特征;

C: 热力特征;

D: 物质守恒特征。

二、由上下两个半球组合而成的圆球, 用 36 根螺栓紧固密封如图所示, 球中充满水, 已知圆球直径 $d=2.4 \text{ m}$, 上部测压管读数 $h=2.0 \text{ m}$, 不计球的自重, 试求下列情况下每根螺栓所受的拉力。(1) 上半球固定在支架上; (2) 下半球固定在支架上。(20 分)

三、已知某二维流场中不可压缩流体的流函数为 $\psi = k\left(1 - \frac{1}{r^2}\right)r \sin \theta + 6a$ (其中 k 、 a 为常数)。

(1) 问该流场是否连续? 是否有旋?

(2) 若是有旋流场, 求其旋转角速度; 若是有势流场, 求其速度势函数。

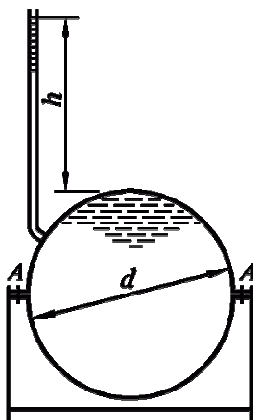
(3) 求通过连接(0, 1)及(1, 1)两点直线段间单位宽度的体积流量。(28 分)

四、有一水射流以 20 m/s 的速度从直径 $d=100 \text{ mm}$ 的喷口射出, 冲击到一个固定的对称叶片, 叶片安装角 $\alpha=135^\circ$, 不计流动阻力。(1) 求射流对叶片的冲击力; (2) 若喷嘴依然固定, 叶片以 12 m/s 的速度后退, 其冲击力将为多大?。(24 分)

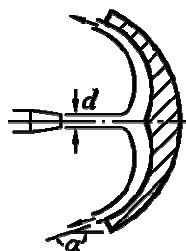
五、设平板层流附面层的速度分布为 $\frac{u}{u_{\infty}} = \sin \frac{\pi}{2} \left(\frac{y}{\delta} \right)$ ，试用动量积分方程式推导附面层

厚度 δ 、壁面切应力 τ_w 的表达式。(24 分)

六、空气流($k=1.4$, $R=287 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$)等熵地流过一文丘里管，已知文丘里管的进口直径 $d_1=75 \text{ mm}$ ，绝对压力 $p_1=140 \text{ kN/m}^2$ ，温度 $T_1=300 \text{ K}$ 。当流量 $G=0.093 \text{ kg/s}$ 时，喉部的绝对压力 p_2 不小于 128 kN/m^2 ，问喉部直径应为多少？(24 分)



题二图



题四图