

西北工业大学
2003 年硕士研究生入学考试试题

试题名称: 空气动力学

试题编号: 453

说明: 所有试题一律写在答题纸上

第 1 页 共 1 页

1. 有一个二维不可压无粘流, 其速势函数 $\phi = kxy$, 求其流函数 (10 分)
2. 翼型以 180km/hr 在海平面上飞行, 计算翼型的驻点压强, 若翼型表面某点气流相对翼面的速度为 60m/sec, 求出该点的静压。(20 分)
3. 一绕给定直径有升力圆柱绕流的来流速度为 20m/s, 若将来流速度提高到 40m/s, 绕此圆柱的流线谱是否会变化? 为什么? (20 分)
4. 试证环量分布

$$\gamma = \frac{2\alpha V_{\infty} (1 + \cos\theta)}{\sin\theta}$$

是满足对称薄翼的边界条件, 同时也满足库塔条件(20 分)

5. NACA23012 翼型的升力线斜率为 0.108/deg, 零升攻角为 -1.3° , 以此翼型为剖面的无扭转椭圆机翼的展弦比为 8, 请计算出该机翼在几何攻角为 7° 时的升力系数和诱导阻力系数。(20 分)
6. 一贮气罐中的空气压强为 $p_0 = 10\text{atm}$, 温度为 $T_0 = 245\text{K}$, 并以等熵形式通过超音速喷管, 若在喷管出口的压强为 $p_e = 1\text{atm}$, 计算喷管出口处的温度和密度。(20 分)
7. 气流在正激波前的压强为 1 个大气压, 正激波后的压强为 10.33 个大气压, 温度为 586.667K, 计算正激波上游气流马赫数和温度。(20 分)
8. $M_{\infty} = 3$ 的超音速气流流过相对厚度为 0.05 的菱形翼型, 采用小扰动线化理论计算攻角为 2° 时该翼型的无粘升阻系数。(20 分)

(注: 海平面标准大气压强为 $1.0132 \times 10^5 \text{N/m}^2$, 密度为 1.23kg/m^3)

提示: $\frac{p_2}{p_1} = 1 + \frac{2\gamma}{\gamma+1}(M_1^2 - 1)$, $\frac{T_2}{T_1} = \left[1 + \frac{2\gamma}{\gamma+1}(M_1^2 - 1)\right] \frac{2 + (\gamma-1)M_1^2}{(\gamma+1)M_1^2}$