

1. 确定下列函数的定义域: (10分)

① $f(x) = \sqrt{x^2 + 4}$

② $g(x) = \log \sin x$

2. 计算下列极限 (10分)

① $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2 - \sqrt{x}}{x - 4}$

② $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{x}$

3. 证明方程 $x^3 - 3x = 1$ 在 1 与 2 之间至少有一根. (10分)

4. 求下列函数的导数 (10分)

① $y = \sqrt{x + \sqrt{x}}$

② $\cos(xy) = x$

5. 求下列积分 (10分)

① $\int \frac{dx}{x \ln x}$

② $\int_0^4 \sqrt{2x+1} dx$

6. 设质点沿 x 轴直线运动, 力和速度均可用标量表示。试推导相对论的质量-能量关系式及能量-动量关系式。(15分)

7. 试对波函数作出统计解释(要求写出必要的数学表达式)。(10分)

8. 从分子水平上说明生物进化的机制。(15分)

9. 阐述生物对环境因素的忍受性定律。(10分)