

河南师范大学

二〇〇九年硕士研究生入学考试业务课试卷

科目代码: 602 名称: 高等数学 适用专业或方向: 物理类
(必须在答题纸上答题, 在试卷上答题无效, 答题纸可向监考老师索要)

1. 求等腰直角三角形当腰长为 4 厘米时, 面积对腰的改变率。(10 分)
2. $xy + \ln x + \ln y = 0$, 求 $\frac{dy}{dx}$ 。(10 分)
3. 已知 $y = x^2 - x$, 在 $x = 10$ 时计算当 $\Delta x = 0.1$ 时的 Δy 及 dy 。(10 分)
4. 将 $P(x) = x^4 - 2x^3 + 1$ 展为 $(x-1)$ 的多项式。(10 分)
5. 求 (1) $\int \frac{\sqrt{\ln x}}{x} dx$, (2) $\int \ln x dx$ 。(10 分)
6. 证明: $\int_a^a f(x^2) dx = 2 \int_a^a f(x^2) dx$, 其中 $f(u)$ 是 u 的连续函数。(10 分)
7. 求由抛物线 $(x-1)^2 = -8(y-8)$ 与横轴所围成的图形的面积。(10 分)
8. 求由方程 $\cos^2 x + \cos^2 y + \cos^2 z = 1$ 所确定函数 $z = f(x, y)$ 的全微分 dz 。(10 分)
9. 计算 $\iint_D (x^2 + y^2 - 4) dx dy$, 圆域 $D: x^2 + y^2 \leq 9$ 。(10 分)
10. 将一质量为 m 的物体以速度 v_0 竖直上抛, 运动时所受空气阻力 $R = c^2 v^2$ (c 为常数, v 为速度), 求物体在上升过程中的速度与时间的关系。(12 分)
11. 求所给微分方程的通解: $2 \frac{d^2 y}{dx^2} + \frac{dy}{dx} - y = 2e^x$ 。(12 分)
12. 求矩阵 $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ 的本征值和本征矢量。(12 分)
13. 已知 $\int f(ax) da = nf(x)$, 求 $f(x)$ 。(12 分)

14. 设圆柱螺线 $x = \cos t, y = \sin t, z = t, (0 \leq t \leq \frac{\pi}{2})$ 的密度分布与 x, y 无关而只与 z 成正比, 求这一段螺线的质量和重心。(12 分)