



河南师范大学

2014 年攻读硕士研究生入学考试试题

科目代码与名称：602 数学（理）

适用专业或方向：计算机科学与技术

考试时间：3 小时 满分：150 分

试题编号：B 卷

（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）

一、单项选择题（1-8 题，每小题 4 分，共 32 分）请将答案写在答题纸上。

1. 函数 $f(x) = e^x \sin x$ 是 ()

(A) 偶函数 (B) 无界函数 (C) 周期函数 (D) 单调函数

2. 当 $x \rightarrow 0$ 时，以下不是无穷小量的是 ()

(A) $\frac{\sin x^2}{x}$ (B) $\ln(1+x)$

(C) $(1+x)^{\frac{1}{2}} - 1$ (D) $(1+x)^{\frac{2}{x}}$

3. 设 $f(x) = \begin{cases} \frac{2}{3}x^3, & x \leq 1 \\ x^2, & x > 1 \end{cases}$ ，则 $f(x)$ 在 $x=1$ 处 ()

(A) 连续但不可导 (B) 左连续且左导数存在

(C) 右连续且右导数存在 (D) 左右导数都不存在

4. 若函数 $f(x)$ 的导数是 e^{-x} ，则以下函数不是 $f(x)$ 的原函数的是 ()

(A) $e^{-x} + x$ (B) $e^{-x} - x$ (C) $e^{-x} + 2x - 1$ (D) $-e^{-x}$

5. 设 $I_1 = \int_0^1 \sin \sqrt{x} dx$ ， $I_2 = \int_0^1 \sin x dx$ ， $I_3 = \int_0^1 \sin x^2 dx$ ，则 ()

(A) $I_3 > I_2 > I_1$ (B) $I_1 > I_2 > I_3$ (C) $I_2 > I_1 > I_3$ (D) $I_3 > I_1 > I_2$

6. 设二阶线性非齐次微分方程 $y'' + py' + qy = f(x)$ 有三个无关的解 $y_1(x)$ 、 $y_2(x)$ 、 $y_3(x)$ ， C_1 、 C_2 为任意常数，则该方程的通解是 ()

- (A) $C_1[y_2(x) - y_1(x)] + C_2[y_3(x) - y_1(x)]$
 (B) $C_1[y_2(x) + y_1(x)] + C_2[y_3(x) + y_1(x)]$
 (C) $y_1(x) + C_1[y_2(x) - y_1(x)] + C_2[y_3(x) - y_1(x)]$
 (D) $y_1(x) + C_1[y_2(x) + y_1(x)] + C_2[y_3(x) + y_1(x)]$

7. 设有向量 $\alpha_1 = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ c_1 \end{pmatrix}$ 、 $\alpha_2 = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ c_2 \end{pmatrix}$ 、 $\alpha_3 = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ c_3 \end{pmatrix}$ 、 $\alpha_4 = \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \\ c_4 \end{pmatrix}$ ，其中 c_1 、 c_2 、 c_3 、 c_4

为任意常数，则以下各组向量线性相关的是 ()

- (A) α_1 、 α_2 、 α_3 (B) α_1 、 α_2 、 α_4
 (C) α_1 、 α_3 、 α_4 (D) α_2 、 α_3 、 α_4

8. n 张奖券中含有 m 张有奖的， k 个人购买，每人一张，其中至少有一个人中奖的概率是 ()

- (A) $\frac{m}{C_n^k}$ (B) $1 - \frac{C_{n-m}^k}{C_n^k}$ (C) $\frac{C_m^1 C_{n-m}^{k-1}}{C_n^k}$ (D) $\sum_{r=1}^k \frac{C_m^r}{C_n^k}$

二、填空题 (9-14 题，每小题 4 分，共 24 分) 请将答案写在答题纸上。

9. 设函数 $f(x) = \begin{cases} \frac{\tan 2x}{x}, & x < 0 \\ \frac{\ln(1+ax)}{\sin x}, & x > 0 \end{cases}$ 在 $x=0$ 处有极限，则常数 $a = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

10. 设 $y = y(x)$ 由方程 $x^3 + \ln y - xe^y = 0$ 确定，则 $dy = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

11. 设 $f(x)$ 于 $[1, 2]$ 上连续，若 $f(x) = \ln x - \int_1^2 f(x) dx$ ，则 $f(x) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

12. $\int_0^{+\infty} \frac{x}{(1+x)^3} dx = \underline{\hspace{2cm}}$.

13. 方程 $y' = e^{x-y}$ 的通解是 $y = \underline{\hspace{2cm}}$.

14. 一批产品共有 10 个正品 2 个次品, 每次抽取一个, 取后不放入, 连取两次, 则第二次抽出的是次品的概率为 $\underline{\hspace{2cm}}$.

三、解答题 (15-23题, 共94分) 请将答案写在答题纸上。

15. 求下列极限: (12分)

(1) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \sin x}{\ln^3(1+x)}$

(2) $\lim_{x \rightarrow 0^+} (\tan x)^x$

16. 设 $f(x)$ 于 $[0, 2]$ 上连续, 于 $(0, 2)$ 内可导, 且 $f(0) = 1, f(1) + f(2) = 2$,

试证: 存在 $\xi \in (0, 2)$, 使 $f'(\xi) = 0$ (10分)

17. 计算: (10分)

(1) $\int x^2 \sin 2x dx$

(2) $\int_2^1 e^{\sqrt{2x-1}} dx$

18. 求微分方程 $y'' + y' = x^2$ 的通解。(10分)

19. 设 D 为由 $y = x^2 + 1, x = 1, y = 0, x = 0$ 所围成的图形, 求

(1) D 的面积;

(2) D 绕 x 轴旋转一周所得旋转体的体积。(12分)

20. 设 $z = z(x, y)$ 由方程 $xyz + \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} = \sqrt{2}$ 确定, 求其在点 $(1, 0, -1)$ 处的全微分。(10分)

21. 计算二重积分 $I = \iint_D (x^2 + y^2) e^{-(x^2+y^2)} dx dy, D = \{(x, y) | x^2 + y^2 \leq 1\}$ 。(10分)

22. 求幂级数 $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} x^{2n}$ 的收敛域及和函数。(10分)

23. 设 $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 & 1 \\ 3 & 2 & \lambda & -1 \\ 5 & 6 & 3 & \mu \end{pmatrix}$; 已知 $R(A) = 2$, 求 λ 和 μ 的值。(10分)