



# 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)  $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ 、 $\alpha_3$                       (B)  $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ 、 $\alpha_4$   
 (C)  $\alpha_1$ 、 $\alpha_3$ 、 $\alpha_4$                       (D)  $\alpha_2$ 、 $\alpha_3$ 、 $\alpha_4$

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  $\lambda$  和  $\mu$  的值。(10分)