

653 64

## 河北大学 2006 年硕士研究生入学考试试卷

卷别: B

学科、专业	研究方向	考试科目	考试时间
微电子学与固体电子学		高等数学	

特别声明: 答案一律答在答题纸上, 答在本试卷纸上无效。

一、单选题 (本题共 6 小题, 每小题 4 分, 满分 24 分)

(1)  $f(x) = \frac{x}{a + e^{bx}}$  在  $(-\infty, +\infty)$  上连续,  $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 0$ , 则  $a, b$  满足 [ ]

(A)  $a < 0, b < 0$  (B)  $a > 0, b > 0$

(C)  $a \leq 0, b > 0$  (D)  $a \geq 0, b < 0$

(2) 设  $f(x)$  是连续的奇函数, 且  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{x} = 0$ , 则 [ ]

(A)  $x = 0$  是  $f(x)$  的极小值点

(B)  $x = 0$  是  $f(x)$  的极大值点

(C) 曲线  $y = f(x)$  在  $x = 0$  的切线平行于  $x$  轴

(D) 曲线  $y = f(x)$  在  $x = 0$  的切线不平行于  $x$  轴

(3) 若连续函数满足关系式  $f(x) = \int_0^{2x} f\left(\frac{t}{2}\right) dt + \ln 2$ , 则  $f(x) =$  [ ]

(A)  $e^x \ln 2$  (B)  $e^{2x} \ln 2$  (C)  $e^x + \ln 2$  (D)  $e^{2x} + \ln 2$

(4) 设函数  $f(x, y)$  在点  $P(x_0, y_0)$  的两个偏导数  $f'_x$  和  $f'_y$  都存在, 则 [ ]

(A)  $\lim_{\substack{x \rightarrow x_0 \\ y \rightarrow y_0}} f(x, y)$  存在 (B)  $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x, y_0)$  及  $\lim_{y \rightarrow y_0} f(x_0, y)$  都存在

(C)  $f(x, y)$  在  $P$  点必连续 (D)  $f(x, y)$  在  $P$  点必可微

本试题共 4 页, 此页是第 1 页。

河北大学 2006 年硕士研究生入学考试试卷

卷別: B

学科、专业	研究方向	考试科目	考试时间
微电子学与固体电子学		高等数学	

特别声明：答案一律答在答题纸上，答在本试卷纸上无效。

(5) 曲面  $z = \sqrt{x^2 + y^2}$  被柱面  $z^2 = 2x$  割下部分的面积为 [ ]

(A)  $2\pi$       (B)  $4\pi$       (C)  $2\sqrt{2}\pi$       (D)  $\sqrt{2}\pi$

(6) 若  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n(x-1)^n$  在  $x=-1$  处连续, 则级数在  $x=2$  处 [ ]

(A) 绝对收敛 (B) 条件收敛  
(C) 发散 (D) 敛散性不能确定

二、填空题(本题共 6 小题, 每小题 4 分, 满分 24 分)

(1) 设函数  $F(x)$  在  $x=0$  处可导, 又  $F(0)=0$ , 则  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{F(1-\cos x)}{\tan x^2} =$  \_\_\_\_\_.

(2) 过点  $P(-1,0,4)$  且与平面  $3x-4y+z+10=0$  平行, 又与直线  $L: \frac{x+1}{1} = \frac{y-3}{1} = \frac{z}{2}$  相交的直线方程是\_\_\_\_\_.

(3) 函数  $u = \ln(x + \sqrt{y^2 + z^2})$  在点  $A(1, 0, 1)$  处沿点  $A$  指向点  $B(3, -2, 2)$  方向的方向导数为

(4) 交换二次积分的积分次序  $\int_{-1}^0 dy \int_2^{1-y} f(x, y) dx =$  \_\_\_\_\_.

(5) 幂级数  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{(x+1)^n}{n}$  的收敛域为 \_\_\_\_\_.

(6) 微分方程  $2x^3 y' = y(2x^2 - y^2)$  的通解为

本试题共 4 页, 此页是第 2 页。



# 河北大学 2006 年硕士研究生入学考试试卷

卷别: B

学科、专业	研究方向	考试科目	考试时间
微电子学与固体电子学		高等数学	

特别声明: 答案一律答在答题纸上, 答在本试卷纸上无效。

四、解答题 (本题共 10 小题, 满分 102 分)

(1) (8 分) 设函数  $f(x)$  在  $x=1$  连续, 且  $f(1)=1$ , 求  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \ln[2 + f(x^{\frac{1}{x}})]$ .

(2) (8 分) 设函数  $y = y(x)$  由参数方程  $\begin{cases} x = \ln(1+t^2) \\ y = \arctan t \end{cases}$ , 所确定, 求  $\frac{dy}{dx}, \frac{d^2y}{dx^2}$ .

(3) (8 分) 求  $\int e^{2x} (\tan x + 1)^2 dx$ .

(4) (10 分) 计算广义积分:  $\int_0^{+\infty} \frac{x e^{-x}}{(1+e^{-x})^2} dx$ .

(5) (10 分) 设区域  $D: \{(x, y) | |x| + |y| \leq 1\}$ , 计算:  $\iint_D (1-x)(1-y)(1-|x|-|y|) dx dy$ .

(6) (10 分) 设  $f(x)$  在  $(-\infty, +\infty)$  内可导, 求证:  $f(x)$  的两个相异零点之间一定有  $f(x) + f'(x)$  的零点.

(7) (12 分) 设  $f$  和  $g$  为连续可微函数,  $u = f(x, xy), v = g(x + xy)$ , 求  $\frac{\partial u}{\partial x} \bullet \frac{\partial v}{\partial x}$ .

# 河北大学 2006 年硕士研究生入学考试试卷

卷别: B

学科、专业	研究方向	考试科目	考试时间
微电子学与固体电子学		高等数学	

特别声明: 答案一律答在答题纸上, 答在本试卷纸上无效。

(8) (12 分) 利用高斯公式计算曲面积分

$$\iint_{\Sigma} (x^2 \cos \alpha + y^2 \cos \beta + z^2 \cos \gamma) dS$$

其中  $\Sigma$  为锥面  $x^2 + y^2 = z^2$  介于平面  $z = 0$  及  $z = h$  ( $h > 0$ ) 之间的部分的下侧,  $\cos \alpha$ 、 $\cos \beta$ 、 $\cos \gamma$  是  $\Sigma$  在点  $(x, y, z)$  处的法向量的方向余弦。

(9) (12 分) 将函数  $f(x) = x + 1$  ( $0 \leq x \leq \pi$ ) 展开成余弦级数。

(10) (12 分) 求微分方程  $y'' - y = \sin^2 x$  的通解。