

## 河北大学 2012 年硕士研究生入学考试试卷

卷别: [A]

适用专业	考试科目代码	考试科目名称
理论物理、等离子体物理、凝聚态物理、光学、微电子学与固体电子学	601	理学数学

特别声明: 答案一律答在答题纸上, 答在本试卷纸上无效。

## 第一部分

一、选择题 (共 9 分, 每题 3 分。答案一律写在答题纸上, 否则无效。)

1.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\int_0^x \sin t dt}{\int_0^x t dt}$  的值等于 ( ① )。

A. -1

B. 0

C. 1

D. 2

2. 若  $f(x) = \begin{cases} e^{ax}, & x \leq 0 \\ \sin 3x + b, & x > 0 \end{cases}$  在  $x=0$  处可导, 则常数  $a, b$  的值应为 ( ② )。

A.  $a=1, b=1$ B.  $a=3, b=1$ C.  $a=-1, b=1$ D.  $a=2, b=-1$ 

3. 微分方程  $\frac{dy}{dx} = x+y$  的通解是 ( ③ )。

A.  $y = -x - 1 + Ce^x$ B.  $y = -xe^{-x} - e^{-x} + C$ C.  $y = x - 1 + Ce^x$ D.  $y = -x + 1 + Ce^x$ 

二、填空题 (共 9 分, 每题 3 分。答案一律写在答题纸上, 否则无效。)

1. 设  $x \rightarrow 0$  时,  $(1+ax^2)^{\frac{1}{3}} - 1$  与  $\cos x - 1$  是等价无穷小, 则  $a =$  ①。

2. 设  $\begin{cases} x = \arcsin t \\ y = \sqrt{1-t^2} \end{cases}$ , 则  $\frac{dy}{dx} =$  ②。

3.  $\int x \cos x dx =$  ③。

## 河北大学 2012 年硕士研究生入学考试试卷

卷别: [A]

适用专业	考试科目代码	考试科目名称
理论物理、等离子体物理、凝聚态物理、光学、微电子学与固体电子学	601	理学数学

特别声明: 答案一律答在答题纸上, 答在本试卷纸上无效。

三、解答下列各题 (共 50 分, 每小题 10 分)

1、求  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{\sin x}{x} \right)^{\frac{1}{x^2}}$ .

2、已知函数  $y = f(x)$  由方程  $e^{y^2} - e^{-x} + xy = \ln 2$  确定, 求  $\frac{dy}{dx}$ ,  $\frac{d^2y}{dx^2}$ .

3、求方程  $y'' + 3y' + 2y = 3xe^{-x}$  的通解.

4、 $\int \frac{x^2}{\sqrt{a^2 - x^2}} dx \quad (a > 0)$ .

5、 $\int_0^1 x \arctan x dx$ .

四、(7 分)

设  $f(x)$  在  $[0, a]$  上连续, 在  $(0, a)$  内可导, 且  $f(a) = 0$ , 证明存在一点  $\xi \in (0, a)$ ,

使  $f(\xi) + \xi f'(\xi) = 0$ .

## 河北大学 2012 年硕士研究生入学考试试卷

卷别: [A]

适用专业	考试科目代码	考试科目名称
理论物理、等离子体物理、凝聚态物理、光学、微电子学与固体电子学	601	理学数学

特别声明: 答案一律答在答题纸上, 答在本试卷纸上无效。

## 第二部分

一、选择题 (共 9 分, 每题 3 分。答案一律写在答题纸上, 否则无效。)

1、函数  $f(x, y) = \begin{cases} \frac{xy}{x^2 + y^2}, & x^2 + y^2 \neq 0; \\ 0, & x^2 + y^2 = 0. \end{cases}$  在原点  $(0, 0)$  处 ( ① )。

- A. 连续, 偏导数存在                      B. 连续, 但偏导数不存在  
C. 不连续, 偏导数存在                      D. 不连续, 偏导数也不存在

2、设有平面区域  $D = \{(x, y) | -a \leq x \leq a, x \leq y \leq a\}$ ,

$D_1 = \{(x, y) | 0 \leq x \leq a, x \leq y \leq a\}$ , 则  $\iint_D (xy + \cos x \sin y) dx dy = ( ② )$ 。

- A.  $2 \iint_{D_1} \cos x \sin y dx dy$                       B.  $2 \iint_{D_1} xy dx dy$   
C.  $4 \iint_{D_1} (xy + \cos x \sin y) dx dy$                       D. 0

3、设  $I = \oint_L (x^2 + y^2) dx + (y^2 - x^2) dy$ , 其中  $L$  是由  $y = 0, x = 1, y = x$  所围区域的正向边界闭合曲线, 则  $I = ( ③ )$ 。

- A. 0                      B. -1                      C. 1                      D.  $\frac{\pi}{2}$

二、填空题 (共 9 分, 每题 3 分。答案一律写在答题纸上, 否则无效。)

1、已知函数  $z = \ln \sqrt{x^2 + y^2}$ , 则  $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = \underline{\quad ① \quad}$ 。

2、幂级数  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n \cdot 3^n}$  的收敛域是  $\underline{\quad ② \quad}$ 。

