

河北大学 2011 年硕士研究生入学考试试卷

卷别: [B]

适用专业	考试科目代码	考试科目名称
理论物理、原子与分子物理、等离子体物理、凝聚态物理、光学、环境工程、环境科学、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。

一、选择题 (共 15 分, 每题 3 分。答案一律写在答题纸上, 否则无效。)

1、 $\lim_{x \rightarrow 0} (x \sin \frac{1}{x} - \frac{\sin x}{x})$ 的结果是 (①)。

- A. -1 B. 1 C. 0 D. 不存在

2、由 $y = x^2, x = -1, x = 1, y = 0$ 围成平面图形的面积为 (②)。

- A. $\int_0^1 x^2 dx$ B. $\int_{-1}^1 x^2 dx$ C. $\int_0^1 \sqrt{y} dy$ D. $2 \int_0^1 \sqrt{y} dy$

3、交换二次积分的积分次序 $\int_{-1}^0 dy \int_{1-y}^2 f(x, y) dx =$ (③)。

- A. $\int_1^2 dx \int_0^{1-x} f(x, y) dy$ B. $\int_1^2 dx \int_{1-x}^0 f(x, y) dy$
 C. $\int_1^2 dx \int_0^{x-1} f(x, y) dy$ D. $\int_0^2 dx \int_{1-x}^0 f(x, y) dy$

4、下列各式正确的是 (④)

- A. $d[\int f(x) dx] = f(x)$ B. $\int f'(x) dx = f(x)$
 C. $\frac{d}{dx} [\int f(x) dx] = f(x)$ D. $\int f(x) dx = f'(x) + C$

5、设 $z = 2x^2 + 3xy - y^2$, 则 $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} =$ (⑤)

- A. 6 B. 3 C. -2 D. 2

二、填空题 (共 15 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, $1 - \cos x$ 与 $a \sin^2 \frac{x}{2}$ 是等价无穷小, 则常数 $a =$ ①。

2、函数 $z = x^2 + 2y^2 - 2x + y$ 的极小值是 ②。

河北大学 2011 年硕士研究生入学考试试卷

卷别: [B]

适用专业	考试科目代码	考试科目名称
理论物理、原子与分子物理、等离子体物理、凝聚态物理、光学、环境工程、环境科学、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。

3、函数 $u = x^2y + \ln xy$ 在点 (1, 2) 处的全微分 $du =$ ③。

4、级数 $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n nx^n$ 的收敛区间是 ④。

5、 $\int_{-1}^1 \frac{\sin x}{x^2+1} dx =$ ⑤。

三、解答下列各题 (共 100 分, 每小题 10 分)

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

2、设 $f(x) = \begin{cases} ax^2 + 1, & x \geq 1 \\ -x^2 + bx, & x < 1 \end{cases}$, 试求常数 a, b , 使 $f(x)$ 在 $x=1$ 处可导。

3、求方程 $y'' + 3y' + 2y = e^{-x}$ 的通解。

4、 $\int x^2 \arctan x dx$ 。

5、设函数 $f(x) = \begin{cases} xe^{-x} & x < 0 \\ \frac{1}{1+x} & x \geq 0 \end{cases}$, 计算 $\int_0^2 f(x-1) dx$ 。

6、设 $z = f\left(\frac{x}{y}, \frac{y}{x}\right)$, 其中 f 具有二阶连续偏导数, 求 $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ 。

7、计算二重积分 $\iint_D \frac{x^2}{y^2} d\sigma$, 其中 D 是由直线 $x=2, y=x$ 及曲线 $xy=1$ 所围成的区域。

8、 $I = \iiint_{\Omega} (x^2 + y^2) dv$, 其中 Ω 是由曲面 $x^2 + y^2 = 2z$ 及平面 $z=2$ 所围成。

河北大学 2011 年硕士研究生入学考试试卷

卷别: [B]

适用专业	考试科目代码	考试科目名称
理论物理、原子与分子物理、等离子体物理、凝聚态物理、光学、环境工程、环境科学、微电子学与固体电子学	601	理学数学
<p>特别声明: 答案一律答在答题纸上, 答在本试卷纸上无效。</p> <p>9、计算 $\oint_L (2x \sin y - 2y) dx + (x^2 \cos y - y) dy$, 其中 L 为: $x^2 + 2y^2 = 1$。</p> <p>10、计算 $\oiint_{\Sigma} 2xz dydz + yz dz dx - z^2 dx dy$, 其中 Σ 由曲线 $z = \sqrt{x^2 + y^2}$ 与 $z = \sqrt{2 - x^2 - y^2}$ 所围立体的表面外侧。</p> <p>四、(10分)</p> <p>求位于曲线 $y = e^x$ 下方, 该曲线过原点的切线的左方以及 x 轴上方之间的图形的面积。</p> <p>五、(10分)</p> <p>证明: 当 $x > 0$ 时, $\ln(1+x) > \frac{\arctan x}{1+x}$。</p>		