

华中农业大学 2018 年硕士研究生入学考试  
试 题 纸

科目代码及名称：611 数学

注意：所有答案必须写在答题本上，不得写在试题纸上，否则无效。

一、单项选择题（共 24 分，每题 3 分）

1、设  $f(x) = x(x-1)(x-2)\cdots(x-2018)$ ，则  $f'(0) = ( \quad )$

- A. 2018!                      B. -2018!                      C. 2017!                      D. 0

2、当  $x \rightarrow 0$  时，下列四个无穷小中比其他三个低阶的是 ( )

- A.  $\tan x - \sin x$               B.  $(1 - \cos x) \ln(1+x)$               C.  $(1 + \sin x)^x - 1$               D.  $\sin^3 x$

3、设  $f(x) = \frac{\ln|x|}{|x-1|} \sin x$ ，则  $f(x)$  有 ( )

- A. 1 个可去间断点，1 个跳跃间断点              B. 2 个可去间断点  
C. 1 个可去间断点，1 个无穷间断点              D. 2 个跳跃间断点

4、设曲线  $y = x^2 + ax + b$  和  $2y = -1 + xy^3$  在点  $(1, -1)$  处相切，则参数  $a, b$  的值为 ( )

- A.  $a = -3, b = 1$               B.  $a = 1, b = -3$               C.  $a = -1, b = -1$               D.  $a = 0, b = -2$

5、 $\int_{-2}^2 \min\left\{\frac{1}{|x|}, x^2\right\} dx = ( \quad )$

- A.  $\frac{2}{3} + \ln 2$                       B.  $\frac{2}{3} + 2 \ln 2$                       C.  $\frac{1}{3} + \ln 2$                       D.  $\frac{1}{3} + 2 \ln 2$

6、过点  $P(1,0)$  作抛物线  $y = \sqrt{x-2}$  的切线，则由切线、抛物线和  $x$  轴所围平面图形的面积为 ( )

- A.  $\frac{4}{5}$                                   B.  $\frac{3}{4}$                                   C.  $\frac{2}{3}$                                   D.  $\frac{1}{3}$

7、四阶行列式  $\begin{vmatrix} 0 & \frac{1}{2} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1}{3} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \frac{1}{4} \\ \frac{1}{5} & 0 & 0 & 0 \end{vmatrix}$  中所有元素的代数余子式之和为 ( )

华中农业大学 2018 年硕士研究生入学考试  
试 题 纸

科目代码及名称：611 数学

注意：所有答案必须写在答题本上，不得写在试题纸上，否则无效。

- A.  $\frac{7}{120}$                       B.  $-\frac{7}{120}$                       C.  $\frac{7}{60}$                       D.  $-\frac{7}{60}$

8、若  $0 < P(B) < 1$  且  $P((A_1 + A_2) | B) = P(A_1 | B) + P(A_2 | B)$ ，则下列选项正确的是( )

- A.  $P((A_1 + A_2) | \bar{B}) = P(A_1 | \bar{B}) + P(A_2 | \bar{B})$     B.  $P(A_1 B + A_2 B) = P(A_1 B) + P(A_2 B)$   
C.  $P(A_1 + A_2) = P(A_1 | B) + P(A_2 | B)$             D.  $P(B) = P(A_1)P(B | A_1) + P(A_2)P(B | A_2)$

二、填空题（共 40 分，每空 4 分）

1、 $\lim_{n \rightarrow \infty} \ln[(1 + \frac{1}{n})^2 (1 + \frac{2}{n})^2 \cdots (1 + \frac{n}{n})^2]^{\frac{1}{n}} = \underline{\hspace{2cm}}$ .

2、设  $f(x, y, z) = xy^2z^3$ ，且  $z = z(x, y)$  是由方程  $x^2 + y^2 + z^2 - 3xyz = 0$  确定的隐函数，  
则  $df(x, y, z)|_{(1,1,1)} = \underline{\hspace{2cm}}$ .

3、设  $z = z(x, y)$  由方程  $F(x + \frac{z}{y}, y + \frac{z}{x}) = 0$  所确定，其中  $F$  是任意可微函数，则

$x \frac{\partial z}{\partial x} + y \frac{\partial z}{\partial y} = \underline{\hspace{2cm}}$ .

4、要造一圆柱形油罐，当底直径与高的比值为  $\underline{\hspace{1cm}}$  时，此油罐的表面积最小。

5、过点  $P(1,0)$  作抛物线  $y = \sqrt{x-2}$  的切线，则由切线、抛物线和  $x$  轴所围平面图形绕  $x$  轴旋转一周所得的旋转体的体积为  $\underline{\hspace{2cm}}$ ，绕  $y$  轴旋转一周所得的旋转体的体积为  $\underline{\hspace{2cm}}$ .

6、设矩阵  $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ ，矩阵  $B$  满足  $ABA^* = 2BA^* + I$ ，其中  $I$  为三阶单位矩阵，

则  $|B| = \underline{\hspace{2cm}}$ .

7、设三阶矩阵  $A$  与  $B$  相似，且  $|3I + 2A| = 0$ ， $|3I + B| = |I - 2B| = 0$ ，其中  $I$  为三阶单位矩阵，则  $|A|$  的代数余子式  $A_{11} + A_{22} + A_{33} = \underline{\hspace{2cm}}$ .

【第 2 页 共 4 页】

华中农业大学 2018 年硕士研究生入学考试  
试 题 纸

科目代码及名称：611 数学

注意：所有答案必须写在答题本上，不得写在试题纸上，否则无效。

8、设  $X$  服从参数为 1 的指数分布，则  $Y = e^{-3X}$  的概率密度为\_\_\_\_\_。

9、设随机变量  $X$  服从参数为 1 的指数分布，令  $Y = 2X + e^{-3X}$ ，则  $Y$  的数学期望是\_\_\_\_\_。

三、解答题（共 40 分，每题 10 分）

1、设函数  $y = y(x)$  由参数方程  $\begin{cases} x = t^2 + 2t \\ y = \ln(1+t) \end{cases}$  确定，求曲线  $y = y(x)$  在  $x = 3$  处的法线方程。

2、求方程  $(\sec x - y \tan x)dx - dy = 0$  的通解。

3、设  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 0 & k & 0 \\ -1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$  不可相似对角化，求  $k$  的值。

4、设  $(X, Y)$  的联合密度  $f(x, y) = \begin{cases} k, & 0 < x < 1, 0 < y < 2x \\ 0, & \text{其它} \end{cases}$

(1) 求常数  $k$  的值；

(2) 求关于  $X, Y$  的边缘密度；

(3) 求  $P\{X + Y \leq 1\}$ 。

四、证明题（共 33 分，每题 11 分）

1、设函数  $f(x)$  在闭区间  $[0, \pi]$  上连续，且满足  $\int_0^\pi f(x)dx = 0$ ， $\int_0^\pi f(x)\cos x dx = 0$ 。

证明：在开区间  $(0, \pi)$  内至少存在两个不同的点  $\xi_1, \xi_2$ ，使  $f(\xi_1) = f(\xi_2) = 0$ 。

2、设  $x > 0$ ，求证： $\arctan x + \frac{1}{x} > \frac{\pi}{2}$ 。

3、设  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$  是齐次线性方程组  $Ax = 0$  的一个基础解系，

证明： $\alpha_1 + \alpha_2, \alpha_2 + \alpha_3, \alpha_3 + \alpha_1$  也是该方程组的一个基础解系。



华中农业大学 2018 年硕士研究生入学考试  
试 题 纸

科目代码及名称：611 数学

注意：所有答案必须写在答题本上，不得写在试题纸上，否则无效。

五、应用题（共 13 分）

某公寓有 400 户住户，一户住户拥有汽车辆数  $X$  的分布律如下：

$X$	0	1	2
$P$	0.1	0.6	0.3

问最少需要设立多少个车位，才能使每辆汽车都有一个停车位的概率至少为 0.95. ( $\Phi(1.65) = 0.9505$ ,  $\Phi(0.95) = 0.8289$ )



新文道