

天津市部分区 2016~2017 学年度第二学期期末考试

高二数学（理科）试卷

温馨提示：使用答题卡的区，学生作答时请将答案写在答题卡上；不使用答题卡的区，学生作答时请将答案写在试卷上。

题 号	一	二	三					总 分
			16	17	18	19	20	
得 分								

第 I 卷（选择题 共 40 分）

得 分	
评卷人	

一、选择题：本大题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. i 是虚数单位， $\frac{2+i}{1+2i}$ 等于（ ）
- (A) $\frac{3}{5}i$ (B) $-\frac{3}{5}i$
- (C) $\frac{4}{5}+\frac{3}{5}i$ (D) $\frac{4}{5}-\frac{3}{5}i$
2. 已知两个具有线性相关关系的变量的一组数据 $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ ，由这些数据得到的回归直线 l 的方程为 $\hat{y} = \hat{b}x + \hat{a}$ ，若 $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i, \bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i$ ，则下列各点中一定在 l 上的是（ ）
- (A) (\bar{x}, \bar{y}) (B) $(\bar{x}, 0)$
- (C) $(0, \bar{y})$ (D) $(0, 0)$
3. 已知函数 $f(x) = x^3 - x + 2$ ，则曲线 $y = f(x)$ 在点 $(1, f(1))$ 处的切线方程是（ ）
- (A) $4x - y - 2 = 0$ (B) $4x - y + 2 = 0$
- (C) $2x - y = 0$ (D) $2x - y - 3 = 0$
4. 某学生通过计算发现： $2^1 - 1 = 1^2$ 能被 1^2 整除， $3^2 - 1 = 2 \times 2^2$ 能被 2^2 整除， $4^3 - 1 = 7 \times 3^2$ 能被 3^2 整除，由此猜想当 $n \in \mathbb{N}^+$ 时， $(n+1)^n - 1$ 能够被 n^2 整除。该学生的推理是（ ）
- (A) 类比推理 (B) 归纳推理
- (C) 演绎推理 (D) 逻辑推理

高二数学（理） 第 1 页（共 8 页）

5. 已知随机变量 ξ 的分布列如下：

ξ	1	2	3
P	$\frac{1}{4}$	$1 - \frac{3}{2}a$	$2a^2$

则实数 a 的值为（ ）

- (A) $-\frac{1}{2}$ 或 $-\frac{1}{4}$ (B) $\frac{1}{2}$ 或 $\frac{1}{4}$
- (C) $-\frac{1}{2}$ 或 $\frac{1}{4}$ (D) $\frac{1}{2}$ 或 $-\frac{1}{4}$
6. $\left(x^2 - \frac{1}{x}\right)^6$ 的展开式的中间一项为（ ）
- (A) $-20x^3$ (B) $20x^3$
- (C) -20 (D) 20
7. 在两个分类变量的独立性检验过程中有如下表格：

$P(K^2 \geq k_0)$	0.50	0.40	0.25	0.15	0.10	0.05	0.025	0.010	0.005
k_0	0.455	0.708	1.323	2.072	2.706	3.841	5.024	6.635	7.879

已知两个分类变量 X 和 Y ，如果在犯错误的概率不超过 0.05 的前提下认为 X 和 Y 有关系，则随机变量 K^2 的观测值可以位于的区间是（ ）

- (A) (0.05, 0.10) (B) (0.025, 0.05)
- (C) (2.706, 3.841) (D) (3.841, 5.024)
8. 已知 $X \sim B\left(10, \frac{1}{3}\right)$ ，则（ ）
- (A) $EX = \frac{10}{3}, DX = \frac{20}{3}$ (B) $EX = \frac{20}{3}, DX = \frac{10}{3}$
- (C) $EX = \frac{10}{3}, DX = \frac{20}{9}$ (D) $EX = \frac{20}{3}, DX = \frac{20}{9}$

高二数学（理） 第 2 页（共 8 页）



9. 若 $m, n \in \mathbb{N}^+$ ，且 $n \geq m$ ，则下列说法正确的是（ ）

- (A) $A_n^m \geq C_n^m$ (B) $A_n^m > C_n^m$
- (C) $A_n^m = C_n^m$ (D) $A_n^m \neq C_n^m$
10. 函数 $f(x) = \begin{cases} \ln x, & 0 < x \leq 1, \\ \ln x - x^2 + 2, & x > 1. \end{cases}$ 则函数 $g(x) = f(x) - 1$ 的零点个数为（ ）
- (A) 1 (B) 2
- (C) 3 (D) 4

第 II 卷（共 80 分）

得 分	
评卷人	

二、填空题：本大题共 5 小题，每小题 4 分，共 20 分。

11. i 是虚数单位， $a, b \in \mathbb{R}$ ，若 $\frac{a+3i}{1+i} = bi$ ，则 $a - b =$ _____。
12. 用数字 1, 2, 3, 4, 5 组成没有重复数字的 5 位数，其中 2, 4 不相邻的数有_____个。
13. $\int_{-1}^1 (3x^2 + 2x + 1) dx =$ _____。
14. 已知甲猜谜猜对的概率为 $\frac{4}{5}$ ，乙猜谜猜对的概率为 $\frac{2}{3}$ 。若甲、乙二人各猜一次谜，则恰有一人猜对的概率为_____。
15. 若 $(2x-1)^6 = a_1x^6 + a_2x^5 + a_3x^4 + a_4x^3 + a_5x^2 + a_6x + a_7$ ，
- 则 $\frac{a_1 + a_3 + a_5}{a_2 + a_4 + a_6} =$ _____。

高二数学（理） 第 3 页（共 8 页）

三、解答题：本大题共 5 小题，共 60 分。解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤。

得 分	
评卷人	

16.（本小题满分 12 分）

已知 i 是虚数单位， $a, b \in \mathbb{R}$ ， $z_1 = a - 1 + (3 - a)i$ ， $z_2 = b + (2b - 1)i$ ， $z_1 = z_2$ 。

- (I) 求 a, b 的值；
- (II) 若 $z = m - 2 + (1 - m)i, m \in \mathbb{R}$ ，求证： $|z + a + bi| \geq \sqrt{2}$ 。

高二数学（理） 第 4 页（共 8 页）

17.（本小题满分 12 分）

某射击队有 8 名队员，其中男队员 5 名，女队员 3 名，从中随机选 3 名队员参加射击表演活动。

- (I) 求选出的 3 名队员中恰有一名女队员的概率；
- (II) 求选出的 3 名队员中女队员人数比男队员人数多的概率。

高二数学（理） 第 5 页（共 8 页）

18.（本小题满分 12 分）

5 个人排成一排，要求甲排在中间，乙不排在两端，记满足条件的所有不同排法的种数为 m 。

- (I) 求 m 的值；
- (II) 求 $\left(\sqrt{x} - \frac{2}{x}\right)^{3m}$ 的展开式中的常数项。

高二数学（理） 第 6 页（共 8 页）

19.（本小题满分 12 分）

盒中有标号分别为 0, 1, 2, 3 的球各一个，这些球除标号外均相同。从盒中依次摸取两个球（每次一球，摸出后不放回），记为一次游戏。规定：摸出的两个球上的标号之和等于 5 为一等奖，等于 4 为二等奖，等于其它为三等奖。

- (I) 求完成一次游戏获三等奖的概率；
- (II) 记完成一次游戏获奖的等级为 ξ ，求随机变量 ξ 的分布列和数学期望。

高二数学（理） 第 7 页（共 8 页）

20.（本小题满分 12 分）

已知函数 $f(x) = x^4 - 2x^3$ ， $g(x) = -4x^2 + 4x - 2$ ， $x \in \mathbb{R}$ 。

- (I) 求 $f(x)$ 的最小值；
- (II) 证明： $f(x) > g(x)$ 。

高二数学（理） 第 8 页（共 8 页）