



北京师范大学广州实验学校2020—2021学年第一
学期期中考试问卷（高二数学）

姓名：_____ 班级：_____

正确填涂

缺考标记



考 号									
[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]
[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]
[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]
[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]
[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]
[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]
[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]
[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]
[8]	[8]	[8]	[8]	[8]	[8]	[8]	[8]	[8]	[8]
[9]	[9]	[9]	[9]	[9]	[9]	[9]	[9]	[9]	[9]

注意事项

1. 答题前请将姓名、班级、考场、准考证号填写清楚。
2. 客观题答题，必须使用2B铅笔填涂，修改时用橡皮擦干净。
3. 必须在题号对应的答题区域内作答，超出答题区域书写无效。

一、客观题(共60分：1---8题为单选题，每题5分；9----12题为多选题，每题5分，漏选3分，错选0分)

- | | | |
|-------------------|-------------------|--------------------|
| 1 [A] [B] [C] [D] | 5 [A] [B] [C] [D] | 9 [A] [B] [C] [D] |
| 2 [A] [B] [C] [D] | 6 [A] [B] [C] [D] | 10 [A] [B] [C] [D] |
| 3 [A] [B] [C] [D] | 7 [A] [B] [C] [D] | 11 [A] [B] [C] [D] |
| 4 [A] [B] [C] [D] | 8 [A] [B] [C] [D] | 12 [A] [B] [C] [D] |

1.若数列的前4项分别是 $-\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, -\frac{1}{4}, \frac{1}{5}$ ，则此数列一个通项公式为（ ）

- A. $\frac{(-1)^n}{n+1}$ B. $\frac{(-1)^n}{n}$ C. $\frac{(-1)^{n+1}}{n+1}$ D. $\frac{(-1)^{n-1}}{n}$

2.不等式 $\frac{1}{x} < \frac{1}{2}$ 的解集是（ ）

- A. $(\frac{1}{2}, +\infty)$ B. $(0, \frac{1}{2})$
C. $(-\infty, 0) \cup (2, +\infty)$ D. $(0, 2)$

3.“ $b^2 = ac$ ”是“ a, b, c 等比数列”的（ ）

- A. 充分不必要条件 B. 必要不充分条件
C. 充要条件 D. 既不充分也不必要条件

4.有关命题的说法错误的是（ ）

- A. 若 $p \vee q$ 为假命题，则 p, q 均为假命题
B. “ $xy \neq 0$ ”是 “ $x^2 + y^2 > 0$ ”的充分不必要条件
C. 命题“若 $x^2 - 3x + 2 = 0$ ，则 $x = 1$ ”的逆否命题为：“若 $x \neq 1$ ，则 $x^2 - 3x + 2 \neq 0$ ”

D. 对于命题 $p: \exists x \geq 0, 2^x = 3$ ，则 $\neg p: \forall x < 0, 2^x \neq 3$.

5.椭圆 $25x^2 + 16y^2 = 1$ 的焦点坐标是（ ）

- A. $(\pm 3, 0)$ B. $(\pm \frac{1}{3}, 0)$ C. $(\pm \frac{3}{20}, 0)$ D. $(0, \pm \frac{3}{20})$

6.椭圆 $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{9} = 1$ 上一点M到左焦点 F_1 的距离是2，N是 MF_1 的中点，O为坐标原点，则 $|ON|$ 的值为（ ）

- A. 4 B. 3 C. 2 D. 1

7.若两个正实数 x, y 满足 $\frac{1}{x} + \frac{4}{y} = 1$ ，且不等式 $x + \frac{y}{4} < m^2 - 3m$ 有解，则实数m的取值范围（ ）

- A. $(-1, 4)$ B. $(-\infty, -1) \cup (4, +\infty)$
C. $(-4, 1)$ D. $(-\infty, 0) \cup (3, +\infty)$

8.若数列 $\{a_n\}$ 满足 $\frac{1}{a_{n+1}} - \frac{1}{a_n} = d (n \in N^*, d \text{ 为常数})$ ，则称数列

$\{a_n\}$ 为调和数列，已知数列 $\{\frac{1}{x_n^2}\}$ 为调和数列，且

$x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + \dots + x_{2020}^2 = 4040$ ，则 $x_{1010} + x_{1011}$ 的最大值为（ ）

- A. $\sqrt{2}$ B. 2 C. $2\sqrt{2}$ D. 4

9.已知 $a > b$ ，则以下恒成立的是（ ）

- A. $\frac{a}{b} > 1$ B. $\frac{1}{a} < \frac{1}{b}$ C. $a^3 > b^3$ D. $3^a > 3^b$

10.使 $2x^2 - 5x - 3 \geq 0$ 成立的一个充分而不必要条件是（ ）

- A. $x < 0$ B. $x \geq 3$
C. $x \in \{-1, 3, 5\}$ D. $x \leq -\frac{1}{2}$ 或 $x \geq 3$

11.下列函数中，最小值是 $2\sqrt{2}$ 的有（ ）

- A. $f(x) = x + \frac{2}{x}$ B. $f(x) = \sqrt{x} + \frac{2}{\sqrt{x}}$

- C. $f(x) = x^2 + \frac{2}{x^2 + 4}$ D. $f(x) = e^x + 2e^{-x}$

12.已知等差数列 $\{a_n\}$ 的公差为2， $a_1 = 1$ ，数列 $\{b_n\}$ 满足

$b_1 = 10, b_n - b_{n-1} = a_n (n \geq 2)$ ，则（ ）

- A. $b_n = n^2 + 9$ B. $b_n = -n^2 + 11$
C. $\frac{b_n}{a_n + 3}$ 的最大值为12 D. $\frac{b_n}{a_n + 3}$ 的最小值为 $\frac{13}{6}$

二、填空题（每小题5分，共20分）

13. 已知数列 $\{a_n\}$ 的前n项和 $s_n = \frac{1}{n}$ ，则 a_5 的值是 _____

14. 椭圆 $\frac{x^2}{m-1} + \frac{y^2}{3-m} = 1$ 的焦点在x轴上，则实数m的取值范围

是 _____ .

15. 若函数 $f(x) = x + \frac{5}{x+2}, x \in (-2, +\infty)$ ，该函数取得最小值时x的值为 _____ .

16. 中国宋代的数学家秦九韶曾提出“三斜求积术”，即假设在平面内有一个三角形，边长分别为 a, b, c ，三角形的面积S可由公式 $S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$ 求得，其中p为三角形周长的一半，这个公式也被称为海伦－秦九韶公式，现有一个三角形的边长满足 $a + b = 12, c = 8$ ，则此三角形面积的最大值为_____

三、解答题（本大题共70分，要求在指定的区域内作答，解答时书写规范，体现主要的解答过程和必要步骤）

17. （本小题10分）

关于 x 的不等式 $ax^2 + bx + c > 0$ 解集为 $\{x | -1 < x < 2\}$ ，解关于 x 不等式 $cx^2 + bx + a < 0$.

18. （本小题12分）

已知 $a > 0$, $b > 0$, 直线 $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ 经过点 $(1, 2)$.

- (1) 求ab的最小值;
- (2) 求 $a + 2b$ 的最小值.

19. （本小题12分）已知命题*p*: 实数*x*满足 $\frac{2x + 1}{x - 2} \geqslant 1$, 命题*q*: 实数*x*满足 $(x - m)[x - (m + 1)] \geqslant 0$.

- (1) 求命题*p*为真命题, 求实数*x*的取值范围;
- (2) 若*p*是*q*成立的充分不必要条件, 求实数*m*的取值范围.

20. （本小题12分）

已知数列 $\{a_n\}$ 的前*n*项和 S_n , 且满足: $S_n = 2a_n - 1, n \in N^*$.

- (1) 求数列 $\{a_n\}$ 的通项公式;
- (2) 若 $b_n = 2n + 1$, 求数列 $\{a_n \cdot b_n\}$ 的前*n*项和 T_n .

21. （本小题12分）椭圆 $C: \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1(a > b > 0)$ 的右焦点为

- $F(2, 0)$, 点 $P(2, \sqrt{2})$ 在C上.
- (1) 求椭圆C的标准方程;
 - (2) 若 A, B 分别是椭圆的左右顶点, 点M是椭圆上异于 A, B 的一个动点, 求证: 直线MA与直线MB的斜率之积为定值.

22. （本小题12分）

已知等差数列 $\{a_n\}$ 的前*n*项和为 S_n , $a_3 = S_2 = 6, n \in N^*$

- (1) 求数列 $\{a_n\}$ 的通项公式;
- (2) 若 $b_n = \frac{2}{(a_n - 1)(a_n + 1)}$, 求数列 $\{b_n\}$ 的前*n*项和为 T_n ;
- (3) 若对 $\forall n \in N^*, 3T_n \geqslant m^2 - m$ 恒成立, 求实数*m*的取值范围。