

北京师范大学广州实验学校 2020-2021 学年第一学期

第一次月考高一年级数学问卷

命题人：董杨

审题人：胡睿

本试卷共 4 页 22 题；满分 150 分；考试时间：120 分钟

注意：本试卷包含单选题和不定项选择题，所有答案必须用 2B 铅笔涂在答题卡中相应的位置。所有填空题和解答题答案必须填在答题卷的相应位置。答案写在试卷上均无效，不予记分。

一、选择题（本大题共 8 小题，共 40 分，每小题只有一个正确答案）

1. 下列 4 个关系中，正确的是()

A. $\sqrt{2} \in R$

B. $|-3| \notin Q$

C. $0.5 \in Z$

D. $0 \in N^*$

2. 不等式 $9x^2 + 6x + 1 \leq 0$ 的解集是()

A. $\left\{x \mid x \neq -\frac{1}{3}\right\}$

B. $\left\{-\frac{1}{3}\right\}$

C. $\left\{x \mid -\frac{1}{3} \leq x \leq \frac{1}{3}\right\}$

D. R

3. 方程组 $\begin{cases} x+y=1 \\ x-y=-1 \end{cases}$ 的解集是()

A. $\{x=0, y=1\}$

B. $\{0,1\}$

C. $\{(0,1)\}$

D. $\{(x,y) \mid x=0 \text{ 或 } y=1\}$

4. “ $a+b>2$ ”的一个充分条件是()

A. $a>1$ 或 $b>1$

B. $a>1$ 且 $b<1$

C. $a>1$ 且 $b>1$

D. $a>1$ 或 $b<1$

5. 关于 x 的一元二次方程 $x^2 + (a^2 - 2a)x + a - 1 = 0$ 的两个实数根互为相反数，则 a 的值为()

A. 2

B. 0

C. 1

D. 2 或 0

6. 若全集 $U=R$ ，集合 $A=\{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ ， $B=\{x \mid x<3\}$ ，则图中阴影部分表示的集合为()

A. $\{0, 1, 2, 3\}$

B. $\{0, 1, 2\}$

C. $\{3, 4, 5\}$

D. $\{4,5\}$

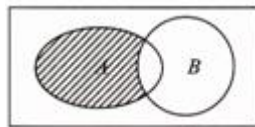
7. 设 $0 < m < 12$ ，则 $\frac{1}{m} + \frac{4}{12-m}$ 的最小值为()

A. $\frac{3}{2}$

B. $\frac{9}{10}$

C. $\frac{3}{4}$

D. $\frac{9}{5}$



8. 若 $\exists x \in \{x \mid 1 \leq x \leq 5\}$ ，使关于 x 的不等式 $x^2 - ax + 4 < 0$ 成立，则 a 的取值范围是()

A. $a > 4$

B. $a > 5$

C. $a > \frac{29}{5}$

D. $5 < a < \frac{29}{5}$

二、不定项选择题（本大题共 4 小题，共 20 分，每小题至少有一个正确答案，请选出所有正确的答案，多选不给分，漏选给 2 分）

9. 若 $a > b > 0$ ， $d < c < 0$ ，则下列不等式成立的是()

A. $ac > bc$

B. $a-d > b-c$

C. $\frac{1}{d} < \frac{1}{c}$

D. $a^3 > b^3$

10. 下列命题中的假命题是()

A. $\forall x \in R, x^2 + |x| \geq 0$

B. $\forall x \in N^*, (x-1)^2 > 0$

C. $\exists x \in R, x^2 + x + 1 = 0$

D. $\exists x \in R, x + \frac{4}{x} = -2$

11. 下列说法不正确的是()

A. $x \geq 2$ 是 $x > 4$ 的充分不必要条件

B. 若 $p: a, b$ 为无理数， $q: ab$ 为有理数，则 p 是 q 的充分条件

C. $m \neq \pm 2$ 是 $|m| \neq 2$ 的充要条件

D. 若 p : 四边形是正方形， q : 四边形的对角线互相垂直，则 p 是 q 的充要条件

12. 下列结论正确的是()

A. 函数 $y = \frac{x^2 + 4}{\sqrt{x^2 + 3}}$ 的最小值为 2

B. 若 $x > 0$ ，则 $x + \frac{4}{x} \geq 4$

C. 若 $a^2 > b^2$ ，则 $\frac{1}{a} < \frac{1}{b}$

D. 若 $ab > 0$ ， $a + b = 1$ ，则 $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} \geq 4$

三、填空题（本大题共 4 小题，共 20 分）

13. 不等式 $\frac{2x+1}{x} > 0$ 的解集为_____.

14. 若 $x > 0$ 时， $y = 1 - x - \frac{16}{x}$ 的最大值是_____.

15. 设 $a, b \in R$ ，集合 $\{3, a+b, a\} = \left\{0, b+c, \frac{2b}{a}\right\}$ ，则 $c =$ _____.

16. 在 R 上定义运算 $a \otimes b = (a+1)b$ ，若对于 $\forall x \in \{x \mid 2 \leq x \leq 3\}$ ，使得不等式 $(m-x) \otimes (m+x) < 4$ 成立，则实数 m 的取值范围为_____.

四、解答题（本大题共 6 小题，共 70 分）

17. （10 分）若集合 $A = \{x \mid x^2 - 2x - 8 = 0\}$ ， $B = \{x \mid ax - 8 = 0\}$ ，满足 $A \cup B = A$ ，求实数 a 组成的集合.

18. （12 分）已知关于 x 的一元二次不等式 $kx^2 - 2x + 6k < 0 (k \neq 0)$.

(1) 若不等式的解集是 $\{x \mid x < -3 \text{ 或 } x > -2\}$ ，求 k 的值；

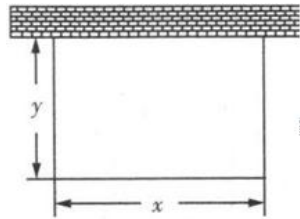
(2) 若不等式的解集是 R ，求 k 的取值范围.

19. (12分) 已知集合 $M = \{x | 1 < x < 6\}$, $N = \{x | 4 - m < x < m\}$.

(1) 当 $m = 4$ 时, 求 $M \cap (\complement_R N)$;

(2) 若 $M \cup N = M$, 求实数 m 的取值范围.

20. (12分) 如图, 某人计划用篱笆围成一个一边靠墙(墙的长度没有限制)的矩形菜园, 设菜园的长为 xm , 宽为 ym .



(1) 若菜园面积为 $72m^2$, 则 x, y 为何值时, 可使所用篱笆总长最小.

(2) 若使用的篱笆总长度为 $30m$, 求 $\frac{1}{x} + \frac{2}{y}$ 的最小值.

21. (12分) 解关于 x 的不等式 $ax^2 - x > 0 (a \neq 0)$

22. (12分) 已知函数 $y = x^2 - mx + m - 1$.

(1) 若 $m = 3$, 试求函数 $z = \frac{y}{x} (x > 0)$ 的最小值;

(2) $\forall x \in \{x | 2 \leq x \leq 4\}, y \geq -1$ 都成立, 求实数 m 的取值范围;