

海淀区 2024 年七年级增值评价基线调研

数 学

2024. 11

注 意 事 项	1. 本调研卷共 6 页，共 3 道大题，26 道小题。满分 100 分。调研时间 90 分钟。 2. 在答题纸上准确填写姓名、学校名称和准考证号，并将条形码贴在指定区域。 3. 答案一律填涂或书写在答题纸上，在调研卷上作答无效。 4. 在答题纸上，选择题用 2B 铅笔作答，其他题目用黑色字迹的签字笔作答。 5. 调研结束，请将答题纸交回。
------------------	---

一、选择题（本题共 30 分，每小题 3 分）

1.  $-\frac{1}{2}$  的相反数是
- A.  $\frac{1}{2}$                       B.  $-\frac{1}{2}$                       C. 2                      D. -2
2. 稀土是钪、钇、镧系 17 种元素的总称，素有“工业味精”之美誉，是我国重要的战略矿产资源。2024 年我国稀土勘探在四川凉山取得新突破，预期新增稀土资源量 496 万吨。将 4 960 000 用科学记数法表示为
- A.  $0.496 \times 10^7$               B.  $49.6 \times 10^5$               C.  $4.96 \times 10^7$               D.  $4.96 \times 10^6$
3. 下列计算正确的是
- A.  $(-5) + (-2) = 7$                       B.  $(-5) - (-2) = 3$   
C.  $(-5) \times (-2) = -10$                       D.  $(-5) \div (-2) = \frac{5}{2}$
4. 若  $x$  和  $y$  成反比例关系，当  $x$  的值分别为 2, 3 时， $y$  的值如下表所示，则表中  $a$  的值是
- |     |     |   |
|-----|-----|---|
| $x$ | 2   | 3 |
| $y$ | $a$ | 4 |
- A. 2                      B. 4                      C. 6                      D. 8
5. 将下列各数在数轴上表示，其中与原点距离最近的点表示的数是
- A. -3                      B. -0.8                      C. 1                      D. 2
6. 对于多项式  $2x - xy$ ，下列说法正确的是
- A. 次数是 2                      B. 一次项是 2  
C. 二次项系数是 1                      D. 其值不可能等于 2

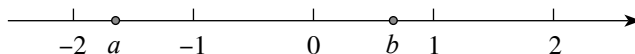
7. 某文具原价为每件  $m$  元, 为迎接开学季, 每件降 5 元, 在此基础上新生还可以享受九折优惠. 一名新生购买一件该文具付款  $n$  元, 则  $n =$

- A.  $0.9(m-5)$   
B.  $0.9m-5$   
C.  $0.9m$   
D.  $0.1(m-5)$

8. 若  $2s-4t=9$ , 则  $s-2t+\frac{1}{2}$  的值为

- A. 10                      B. 9.5                      C. 5                      D. -4

9. 若有理数  $a, b$  在数轴上的对应点的位置如图所示, 下列结论中正确的是



- A.  $-a < b$   
B.  $ab > 1$   
C.  $|a - b| = b - a$   
D.  $|a + 2| > |b - 2|$

10. 关于  $x, y$  的单项式, 若  $x$  的指数与  $y$  的指数是相等的正整数, 则称该单项式是“等次单项式”, 如  $x^2y^2, -3xy$ . 给出下面四个结论:

- ①  $-2x^3y^3$  是“等次单项式”;
- ② “等次单项式”的次数可能是奇数;
- ③ 两个次数相等的“等次单项式”的和一定是“等次单项式”;
- ④ 若五个“等次单项式”的次数均不高于 8, 则它们中必有同类项.

上述结论中，所有正确结论的序号是

- A. ①③  
C. ②③

二、填空题（本大题共 18 分，每小题 3 分）

11. 在游乐场的“旋转茶杯”项目中，游客可以通过转动茶杯的方向盘自主控制茶杯的旋转方向。如果把逆时针旋转两圈记作  $+2$ ，那么顺时针旋转三圈可以记作\_\_\_\_\_。



12. 比较大小:  $-1$  \_\_\_\_\_  $-\frac{2}{3}$ . (填 “ $<$ ” “ $=$ ” 或 “ $>$ ”)

13. 约 1500 年前, 我国古代伟大的数学家和天文学家祖冲之计算出圆周率应在 3.1415926 和 3.1415927 之间, 成为世界上第一个把圆周率的值精确到小数点后 7 位的人. 用四舍五入法将圆周率精确到千分位, 所得到的近似数为 \_\_\_\_\_.



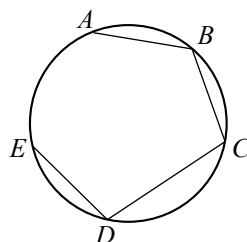
14. 多项式  $x^2y + 2xy$  与一个整式的和是单项式, 则这个整式可以是 \_\_\_\_\_.  
(写出一个整式即可)

15. 若有理数  $m, n$  满足  $|m| + (2-n)^4 = 0$ , 则  $m-n =$  \_\_\_\_\_.

16.  $A, B, C, D, E$  是圆上的 5 个点, 在这些点之间连接线段, 规则如下:

**连线规则**

- ◇ 任意两点之间至多有一条线段;
- ◇ 任意三点之间至多有两线段.



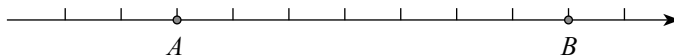
如图, 已连接线段  $AB, BC, CD, DE$ .

- (1) 若想增加一条新的线段, 共有 \_\_\_\_\_ 种连线方式;  
(2) 至多可以增加 \_\_\_\_\_ 条线段.

**三、解答题 (本大题共 52 分, 第 17 题 3 分, 第 18 题 12 分, 第 19 题 6 分, 第 20-24 题, 每小题 4 分, 第 25 题 5 分, 第 26 题 6 分)**

解答应写出文字说明、演算步骤或证明过程.

17. 如图, 数轴上点  $A$  表示的数是  $-4$ , 点  $B$  表示的数是  $3$ .



- (1) 在图中所示的数轴上标出原点  $O$ ;  
(2) 在图中所示的数轴上表示下列各数, 并将它们按从小到大的顺序用 “ $<$ ” 连接起来.

$-3, 0, -1, 2.5$ .

18. 计算：

(1)  $2 - (-1) + (-6)$ ;

(2)  $-12 \times 4 \div (-2)$ ;

(3)  $(-\frac{10}{3}) \times (2.5 - \frac{2}{5})$ ;

(4)  $(-2)^3 - |-2| + \frac{4}{9} \div (-\frac{2}{3})^2$ .

19. 化简：

(1)  $-2m^2n + 3nm^2 - m^2n$ ;

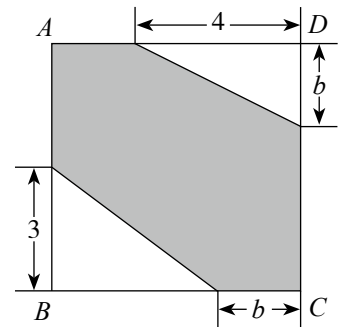
(2)  $5a^2 - [5a + 2(a - a^2)]$ .

20. 先化简，再求值： $\frac{1}{2}x - 2(x - \frac{1}{3}y^2) + (-\frac{3}{2}x + \frac{1}{3}y^2)$ ，其中  $x = \frac{1}{3}$ ， $y = -1$ .

21. 如图，正方形  $ABCD$  的边长为  $a$ .

(1) 根据图中数据，用含  $a$ ， $b$  的代数式表示阴影部分的面积  $S$ ;

(2) 当  $a = 6$ ， $b = 2$  时，求阴影部分的面积.



22. AI（人工智能）技术有望为传统的教学方式带来新变化，如 AI 解题. 某公司为测验其 AI 产品的解题能力，尝试利用最新考试题进行全科目测试. 分数记录以 60 分为基准，超过基准的分数记为正数，少于基准的分数记为负数. 将测试的相对分数记录如下：

科目	语文	数学	英语	道法	地理	历史	物理	化学	生物
相对分数	+20	-16	+30	+28		+8	-9	-18	-9

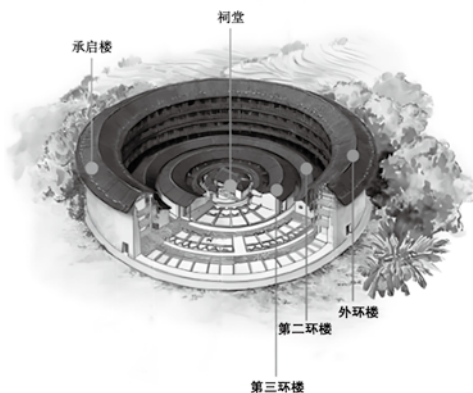
已知该 AI 产品的地理测试分数为 81 分.

(1) 请补全上表；

(2) 在本次测试的各科目中，该产品所得最高分为 \_\_\_\_\_ 分，最低分为 \_\_\_\_\_ 分；

(3) 求该产品在本次测试中全科目的总分.

23. “圆楼之王” 承启楼位于福建省龙岩市，始建于明崇祯年间，是永定客家土楼群的组成部分。整座楼造型奇特，三环主楼环环叠套。如图，中心位置耸立着一座祠堂。第三环楼为单层，有  $m$  间房间；第二环楼为两层，每层的房间数均比第三环楼的房间数多 8 间；外环楼为四层，每层的房间数均等于第二环楼每层的房间数与第三环楼的房间数之和。



- (1) 第二环楼每层有 \_\_\_\_\_ 间房间，外环楼共有 \_\_\_\_\_ 间房间；(用含  $m$  的式子表示)
- (2) 民间流传一首顺口溜：“高四层，楼四圈，上上下下\*间；圈套圈，圆中圆，历经沧桑数百年”。“\*”处所填内容是三环主楼所有房间数之和，已知  $m = 32$ ，求“\*”处所填的数。

24. 小云和小明参加了数学节活动的某游戏，一次玩法如下：



- ◇ 给定若干个有理数；
- ◇ 小云先操作：将给定的每个有理数分别减去有理数  $a$ ，得到一组新数，计算这些新数的绝对值，并求出这些绝对值的和，记作  $S_1$ ；
- ◇ 小明后操作：将给定的每个有理数分别减去有理数  $b$  ( $b \neq a$ )，也计算这些新数的绝对值，并求出这些绝对值的和，记作  $S_2$ 。

若  $S_1 < S_2$ ，则小云获胜；若  $S_1 > S_2$ ，则小明获胜；若  $S_1 = S_2$ ，则双方平局。

- (1) 若给定的有理数是 2，小云为了确保自己获胜，则  $a$  的值应该是 \_\_\_\_\_；
- (2) 若给定的有理数是 2, 4，则小云 \_\_\_\_\_ 确保自己获胜；(填“能”或“不能”)
- (3) 若给定的有理数是 -2, 0, 2, 4. 当  $a$  是负数，且双方平局时，则  $b =$  \_\_\_\_\_。(用含  $a$  的式子表示)
25. 对有理数  $a, b$  进行如下操作：第一次，将  $a, b$  中的一个数加 1 或者减 1，另一个数加 2 或者减 2，得到数  $a_1$  和  $b_1$ ；第二次，将  $a_1$  和  $b_1$  中的一个数加 1 或者减 1，另一个数加 2 或者减 2，得到数  $a_2$  和  $b_2$ ；…；第  $n$  次，将  $a_{n-1}$  和  $b_{n-1}$  中的一个数加 1 或者减 1，另一个数加 2 或者减 2，得到数  $a_n$  和  $b_n$ 。
- (1)  $a = 1, b = 3$ .
- ① 若  $a_1 = 0$ ，则  $b_1$  的值可以是 \_\_\_\_\_；
- ②  $a_2 + b_2$  所有可能的取值为 \_\_\_\_\_；
- (2) 若  $a_n = a, b_n = b$ ，则  $n$  的值是否可以 5？请说明理由。

26. 给定有理数  $a, b$ , 对整式  $A, B$ , 定义新运算 “ $\oplus$ ”:  $A \oplus B = aA + bB$ ; 对正整数  $n$  ( $n \geq 2$ )

和整式  $A$ , 定义新运算 “ $\otimes$ ”:  $n \otimes A = \underbrace{A \oplus A \oplus \cdots \oplus A}_{n \uparrow A}$  (按从左到右的顺序依次做 “ $\oplus$ ” 运

算), 特别地,  $1 \otimes A = A$ .

例如, 当  $a = 1, b = 2$  时, 若  $A = x, B = -y$ , 则  $A \oplus B = A + 2B = x - 2y$ ,  $2 \otimes A = A \oplus A = 3x$ .

(1) 当  $a = 2, b = 1$  时, 若  $A = x + y, B = x - 2y$ , 则  $A \oplus B = \underline{\hspace{2cm}}$ ,  $3 \otimes A = \underline{\hspace{2cm}}$ ;

(2) 写出一组  $a, b$  的值, 使得对每一个正整数  $n$  和整式  $A$ , 均有  $n \otimes A = A$ , 并说明理由;

(3) 当  $a = 2, b = 1$  时, 若  $A = 3x^2 + 7xy, B = 2x^2 - 30xy - y^2$ ,  $p, q$  是正整数, 令  $P = p \otimes A$ ,

$Q = q \otimes B$ , 且  $P \oplus Q$  不含  $xy$  项, 直接写出  $p$  和  $q$  的值.