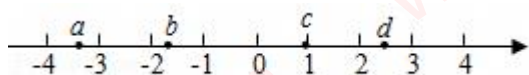


2024-2025 学年北京市昌平一中教育集团七年级（上）期中数学试卷

一、选择题（本题共 8 小题，每小题 2 分，共 16 分。在每小题给出的选项中，只有一项是符合题目要求的）

- （2 分）如果收入 100 元记作+100 元，那么支出 100 元记作（ ）
A. - 100 元 B. +100 元 C. - 200 元 D. +200 元
- （2 分）2019 年 6 月 5 日，长征十一号运载火箭成功完成了“一箭七星”海上发射技术试验，该火箭重 58000kg，将数 58000 用科学记数法表示为（ ）
A. 58×10^3 B. 5.8×10^3 C. 0.58×10^5 D. 5.8×10^4
- （2 分）下列变形正确的是（ ）
A. 由 $2x=5$ 变形得 $x=\frac{2}{5}$
B. 由 $x-1=3x$ 变形得 $x+3x=1$
C. 由 $-3(x-1)=2x$ 变形得 $-3x-3=2x$
D. 由 $\frac{5}{6}x+1=\frac{2}{3}x-3$ 变形得 $5x+6=4x-18$
- （2 分）化简 $- \{ - [+ (- 1)] \}$ 的结果为（ ）
A. 1 B. - 1 C. ± 1 D. - 3
- （2 分）若单项式 $a^{m+1}b^2$ 与 $\frac{1}{2}a^3b^n$ 的和是单项式，则 m^n 的值是（ ）
A. 3 B. 4 C. 6 D. 8
- （2 分）式子 -2^5 表示（ ）
A. 5 个 - 2 相乘 B. 2 个 - 5 相乘
C. 5 个 2 相乘的相反数 D. 2 个 5 相乘的相反数
- （2 分）有理数 a, b, c, d 在数轴上的对应点的位置如图所示，则正确的结论是（ ）



- A. $a < -4$ B. $bd > 0$ C. $b+c > 0$ D. $|a| > |b|$
- （2 分）某校开展了丰富多彩的社团活动，每位学生可以选择自己最感兴趣的一个社团参加。已知参加体育类社团的有 m 人，参加文艺类社团的人数比参加体育类社团的人数多 6 人，参加科技类社团的人数比参加文艺类社团人数的 $\frac{1}{2}$ 多 2 人，则参加三类社团的总人数为（ ）
A. $m+6$ B. $\frac{1}{2}m+5$ C. $\frac{5}{2}m+8$ D. $\frac{5}{2}m+11$

二、填空题（本题共 8 小题，每小题 2 分，共 16 分）

9.（2 分）将有理数 2.096 四舍五入取近似值，并且精确到 0.01，结果是_____.

10.（2 分）单项式 $-\frac{4x^2y}{3}$ 的系数是 _____，次数是 _____.

11.（2 分）下图是一名同学数学笔记可见的一部分若要补充文中这个不完整的代数式，你补充的内容是 _____.

- $xy+3$ 是一个三次三项式

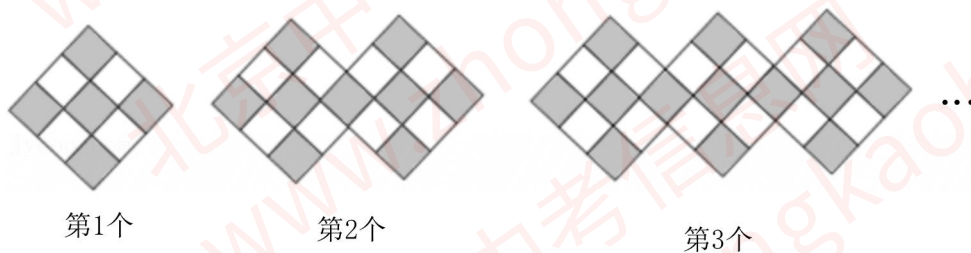
12.（2 分）已知 $|a|=3$ ， $|b|=4$ ，且 $a < b$ ，则 $a - b$ 的值为_____.

13.（2 分）若 a, b 互为相反数， c 的绝对值为 5，且 $a+b+c < 0$ ，则 $a+b+c=$ _____.

14.（2 分）在数轴上的点 A 表示的数是 -2，则与点 A 相距 5 个单位长度的点表示的数是_____.

15.（2 分）已知 $A=3x^3+2x^2-5x+7m+2$ ， $B=2x^2+mx-3$ ，若多项式 $A+B$ 不含一次项，则多项式 $A+B$ 的常数项是_____.

16.（2 分）如图所示是一组有规律的图案，它们是由边长相同的小正方形组成，其中部分小正方形涂有阴影，按照这样的规律，第 4 个图案中有_____个涂有阴影的小正方形，第 n 个图案中有_____个涂有阴影的小正方形（用含有 n 的代数式表示）.



三、解答题（本题共 12 小题，共 68 分，17-22 题每小题 5 分，23-26 题每小题 5 分，27-28 每小题 5 分）

17.（5 分）把下列各数分类

$-3, 0.45, \frac{1}{2}, 0, 9, -1, -1\frac{3}{4}, 10, -3.14$

（1）正整数：{_____ ...}

（2）负数：{_____ ...}

（3）整数：{_____ ...}

（4）分数：{_____ ...}

18.（5 分） $-2 - 1 + (-16) - (-13)$.

19.（5 分）计算： $-3 \times 5 + 20 \div (-4)$.

20.（5 分）计算： $(-\frac{1}{3} + \frac{5}{6} - \frac{3}{8}) \times (-24)$.

21. (5分) $-1^4 - (1 + 0.5) \times \frac{1}{3} \div (-4)$.

22. (5分) 先合并同类项, 再求代数式的值:

已知 $(a - \frac{1}{2})^2 + |b + 1| = 0$, 求 $6a^2b - 3ab^2 - 5a^2b + 4ab^2$ 的值.

23. (5分) 2021年7月24日, 东京奥运会十米气步枪决赛中, 中国选手杨倩为中国代表队摘得首金. 其中最后10枪的成绩如下表所示:

序号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
环数	10.2	10.8	10.0	10.6	10.6	10.5	10.7	10.6	10.7	9.8

若以10.5环为基准, 记录相对环数, 超过的环数记为正数, 不足的环数记为负数, 则上述成绩可表示为:

序号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
相对环数	-0.3	0.3	-0.5	0.1	0.1	0		0.1	0.2	

(1) 请填写表中的两个空格:

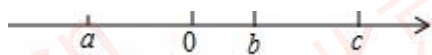
(2) 这10枪中, 与10.5环偏差最大的那次射击的序号为 _____;

(3) 请计算这10枪的总成绩.

24. (6分) 有理数 a 、 b 、 c 在数轴上的位置如图:

(1) 判断正负, 用“>”或“<”填空: $c - b$ _____ 0, $a - b$ _____ 0, $c - a$ _____ 0.

(2) 化简: $|c - b| + |a - b| - |c - a|$.



25. (6分) 阅读下列材料:

计算: $\frac{1}{24} \div (\frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{12})$.

解法一: 原式 = $\frac{1}{24} \div \frac{1}{3} - \frac{1}{24} \div \frac{1}{4} + \frac{1}{24} \div \frac{1}{12} = \frac{1}{24} \times 3 - \frac{1}{24} \times 4 + \frac{1}{24} \times 12 = \frac{11}{24}$.

解法二: 原式 = $\frac{1}{24} \div (\frac{4}{12} - \frac{3}{12} + \frac{1}{12}) = \frac{1}{24} \div \frac{2}{12} = \frac{1}{24} \times 6 = \frac{1}{4}$.

解法三: 原式的倒数 = $(\frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{12}) \div \frac{1}{24} = (\frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{12}) \times 24 = \frac{1}{3} \times 24 - \frac{1}{4} \times 24 + \frac{1}{12} \times 24 = 4$.

所以, 原式 = $\frac{1}{4}$.

(1) 上述得到的结果不同, 你认为解法_____ 是错误的;

(2) 请你选择合适的解法计算： $(-\frac{1}{42}) \div (\frac{1}{6} - \frac{3}{14} + \frac{2}{3} - \frac{2}{7})$.

26. (6分) 某同学模仿二维码的方式为学校设计了一个身份识别图案系统：在 4×4 的正方形网格中，黑色正方形表示数字 1，白色正方形表示数字 0. 如图 1 是某个学生的身份识别图案. 约定如下：把第 i 行，第 j 列表示的数字记为 a_{ij} (其中 $i, j=1, 2, 3, 4$)，如图 1 中第 2 行第 1 列的数字 $a_{21}=0$ ；对第 i 行使用公式 $A_i=8a_{i1}+4a_{i2}+2a_{i3}+a_{i4}$ 进行计算，所得结果 A_1 表示所在年级， A_2 表示所在班级， A_3 表示学号的十位数字， A_4 表示学号的个位数字. 如图 1 中，第二行 $A_2=8 \times 0 + 4 \times 1 + 2 \times 0 + 1 = 5$ ，说明这个学生在 5 班.

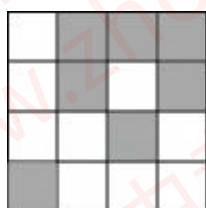


图1



图2

(1) 图 1 代表的学生所在年级是_____ 年级，他的学号是_____ ；

(2) 请仿照图 1，在图 2 中画出八年级 4 班学号是 36 的同学的身份识别图案

27. (7分) 观察下列两个等式： $5 + \frac{1}{4} = 5 \times \frac{1}{4} + 4$ ， $6 + \frac{2}{5} = 6 \times \frac{2}{5} + 4$ ，给出定义如下：若对于数对 (a, b) ，使等式 $a+b=ab+4$ 成立，则称数对 (a, b) 是“4 相关数对”，如： $2+(-2)=2 \times (-2)+4$ ，所以数对 $(2, -2)$ 是“4 相关数对”.

(1) 数对 $(4, 0)$ ， $(1, 1)$ 中是“4 相关数对”的是_____ ；

(2) 一名同学，在数对 (m, n) 和 $(-m, -n)$ 都是“4 相关数对”的条件下，得到下面两条结论：

结论一： m 和 n 互为相反数；

结论二： m 和 n 互为倒数.

请你判断，两条结论是否正确，并说明理由.

- 28 . (8 分) 如 图 ， 在 一 张 长 方 形 纸 条 上 画 一 条 数

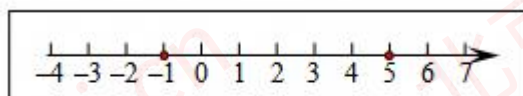


图 1

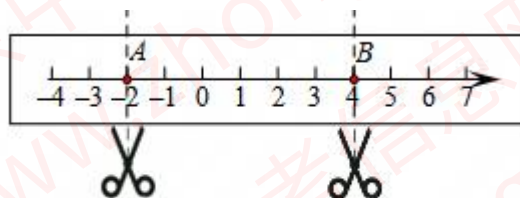


图 2

轴.

- (1) 折叠纸条使数轴上表示 -1 的点与表示 5 的点重合，折痕与数轴的交点表示的数是_____ ；如果数轴上两点之间的距离为 10，经过上述的折叠方式能够重合，那么左边这个点表示的数

是 _____ ；

(2) 如图 2, 点 A 、 B 表示的数分别是 -2 、 4 , 数轴上有点 C , 使点 C 到点 A 的距离是点 C 到点 B 距离的 3 倍, 那么点 C 表示的数是 _____ ；

(3) 如图 2, 若将此纸条沿 A 、 B 两处剪开, 将中间的一段纸条对折, 使其左右两端重合, 这样连续对折 5 次后, 再将其展开, 求最右端的折痕与数轴的交点表示的数.

四、附加题 (综合素养题) (10 分)

29. (10 分) 数轴是非常重要的数学工具, 它可以使代数中的推理更加直观, 借助数轴解决下列问题:

【知识回顾】

数轴上点 A , B 表示的数分别为 a , b , A , B 两点之间的距离记为 AB ;

(1) 若 $a = -1$, $b = 3$, 则 $AB =$ _____ ；

若 $a = -1$, $b = -4$, 则 $AB =$ _____ ；

一般地, $AB =$ _____ (用含 a , b 的代数式表示).

【概念理解】

(2) 代数式 $|x+3|+|x-4|$ 的最小值为 _____ .

【深入探究】

(3) 代数式 $|x+3|+|x-m|+|x-4|$ (m 为常数) 的最小值随 m 值的变化而变化, 直接写出该代数式的最小值及对应的 m 的取值范围 (用含 m 的代数式表示);

(4) 若代数式 $|x+3|+|x-m|+|2x-8|$ (m 为常数) 的最小值为 8, 则 m 的值为 _____ .

2024-2025 学年北京市昌平一中教育集团七年级（上）期中数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（共 8 小题）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案	A	D	D	B	B	C	D	D

一、选择题（本题共 8 小题，每小题 2 分，共 16 分．在每小题给出的选项中，只有一项是符合题目要求的）

1.（2 分）如果收入 100 元记作+100 元，那么支出 100 元记作（ ）

- A. - 100 元 B. +100 元 C. - 200 元 D. +200 元

【分析】根据正数与负数的意义，支出即为负数；

【解答】解：收入 100 元+100 元，支出 100 元为 - 100 元，

故选：A.

【点评】本题考查正数与负数的意义；能够理解正数与负数的实际意义是解题的关键.

2.（2 分）2019 年 6 月 5 日，长征十一号运载火箭成功完成了“一箭七星”海上发射技术试验，该火箭重 58000kg，将数 58000 用科学记数法表示为（ ）

- A. 58×10^3 B. 5.8×10^3 C. 0.58×10^5 D. 5.8×10^4

【分析】科学记数法的表示形式为 $a \times 10^n$ 的形式，其中 $1 \leq |a| < 10$ ， n 为整数．确定 n 的值时，要看把原数变成 a 时，小数点移动了多少位， n 的绝对值与小数点移动的位数相同．当原数绝对值 ≥ 10 时， n 是正数；当原数的绝对值 < 1 时， n 是负数．

【解答】解：将数 58000 用科学记数法表示为 5.8×10^4 ．

故选：D.

【点评】此题考查科学记数法的表示方法．科学记数法的表示形式为 $a \times 10^n$ 的形式，其中 $1 \leq |a| < 10$ ， n 为整数，表示时关键要正确确定 a 的值以及 n 的值．

3.（2 分）下列变形正确的是（ ）

- A. 由 $2x=5$ 变形得 $x=\frac{2}{5}$
B. 由 $x-1=3x$ 变形得 $x+3x=1$
C. 由 $-3(x-1)=2x$ 变形得 $-3x-3=2x$

D. 由 $\frac{5}{6}x+1=\frac{2}{3}x-3$ 变形得 $5x+6=4x-18$

【分析】根据等式的性质，依次分析各个选项，选出变形正确的选项即可.

【解答】解：A、 $2x=5$ ，等式两边同时除以 2 得： $x=\frac{5}{2}$ ，故选项 A 错误，

B、 $x-1=3x$ ，等式两边同时加上 $1-3x$ 得： $x-3x=1$ ，故选项 B 错误，

C、 $-3(x-1)=2x$ ，去括号得： $-3x+3=2x$ ，故选项 C 错误，

D、 $\frac{5}{6}x+1=\frac{2}{3}x-3$ ，等式两边同时乘以 6 得： $5x+6=4x-18$ ，故选项 D 正确，

故选：D.

【点评】本题考查了等式的性质，正确掌握等式的性质是解题的关键.

4. (2 分) 化简 $- \{ - [+ (- 1)] \}$ 的结果为 ()

A. 1

B. -1

C. ± 1

D. -3

【分析】根据相反数的定义进行计算即可.

【解答】解： $- \{ - [+ (- 1)] \}$

$= - [- (- 1)]$

$= - (+ 1)$

$= - 1.$

故选：B.

【点评】本题考查相反数，理解相反数的定义是正确解答的关键.

5. (2 分) 若单项式 $a^{m+1}b^2$ 与 $\frac{1}{2}a^3b^n$ 的和是单项式，则 m^n 的值是 ()

A. 3

B. 4

C. 6

D. 8

【分析】根据同类项的定义：所含字母相同，并且相同字母的指数也相同，可得 x 的指数要相等， y 的指数也要相等，即可得到 m, n 的值，再代入所求式子计算即可.

【解答】解： $\because$ 整式 $a^{m+1}b^2$ 与 $\frac{1}{2}a^3b^n$ 的和为单项式，

$\therefore m+1=3, n=2,$

$\therefore m=2, n=2,$

$\therefore m^2=2^2=4.$

故选：B.

【点评】此题主要考查了同类项的定义，关键是把握两点：一是所含字母相同，二是相同字母的指数也相同，两者缺一不可.

6. (2分) 式子 -2^5 表示 ()

A. 5个 -2 相乘

B. 2个 -5 相乘

C. 5个 2 相乘的相反数

D. 2个 5 相乘的相反数

【分析】根据幂的意义即可得出答案.

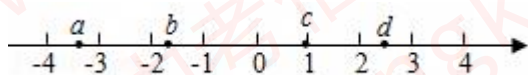
【解答】解: 因为幂的底数是 2 ,

所以 -2^5 表示 5 个 2 相乘的相反数,

故选: C.

【点评】本题考查了有理数的乘方, 相反数, 注意 -2^5 与 $(-2)^5$ 底数的不同.

7. (2分) 有理数 a, b, c, d 在数轴上的对应点的位置如图所示, 则正确的结论是 ()



A. $a < -4$

B. $bd > 0$

C. $b+c > 0$

D. $|a| > |b|$

【分析】根据数轴上点的位置作出判断即可.

【解答】解: 由数轴上点的位置得: $|a| > |b|$, $bd < 0$, $a > -4$, $b+c < 0$,

故选: D.

【点评】此题考查了数轴, 以及绝对值, 熟练掌握各自的性质是解本题的关键.

8. (2分) 某校开展了丰富多彩的社团活动, 每位学生可以选择自己最感兴趣的一个社团参加. 已知参加体育类社团的有 m 人, 参加文艺类社团的人数比参加体育类社团的人数多 6 人, 参加科技类社团的人数比参加文艺类社团人数的 $\frac{1}{2}$ 多 2 人, 则参加三类社团的总人数为 ()

A. $m+6$

B. $\frac{1}{2}m + 5$

C. $\frac{5}{2}m + 8$

D. $\frac{5}{2}m + 11$

【分析】利用题干中的数量关系分别表示出参加文艺类社团的人数和参加科技类社团的人数, 将参加三类社团的人数相加即可得出结论.

【解答】解: $\because$ 参加文艺类社团的人数比参加体育类社团的人数多 6 人,

$\therefore$ 参加文艺类社团的人数为: $(m+6)$ 人.

$\because$ 参加科技类社团的人数比参加文艺类社团人数的 $\frac{1}{2}$ 多 2 人,

$\therefore$ 参加科技类社团的人数为: $\frac{1}{2}(m+6) + 2 = (\frac{1}{2}m+5)$ 人.

$\therefore$ 参加三类社团的总人数为: $m + (m+6) + (\frac{1}{2}m+5) = (\frac{5}{2}m+11)$ 人.

故选: D.

【点评】本题主要考查了列代数式，分别求出参加文艺类社团的人数和参加科技类社团的人数是解题的关键.

二、填空题（本题共 8 小题，每小题 2 分，共 16 分）

9.（2 分）将有理数 2.096 四舍五入取近似值，并且精确到 0.01，结果是 2.10 .

【分析】近似数的最后一个数字实际在什么位上，即精确到了什么位，要求精确到某一位，应当对下一位的数字进行四舍五入.

【解答】解：2.096 四舍五入精确到 0.01 为 2.10.

故答案为：2.10.

【点评】本题考查了近似数与精确度，熟练掌握精确度的定义是解答本题的关键.

10.（2 分）单项式 $-\frac{4x^2y}{3}$ 的系数是 $-\frac{4}{3}$ ，次数是 3 .

【分析】根据单项式系数、次数的定义来求解. 单项式中数字因数叫做单项式的系数，所有字母的指数和叫做这个单项式的次数.

【解答】解：根据单项式系数、次数的定义，单项式 $-\frac{4x^2y}{3}$ 的系数与次数分别是 $-\frac{4}{3}$ ，3.

故答案为： $-\frac{4}{3}$ ，3.

【点评】本题考查了单项式的概念，解题的关键是正确理解单项式的概念，本题属于基础题型.

11.（2 分）下图是一名同学数学笔记可见的一部分若要补充文中这个不完整的代数式，你补充的内容是 $2x^3$ （答案不唯一）.

$-xy+3$ 是一个三次三项式

【分析】根据多项式的定义解答即可.

【解答】解：根据多项式的定义，由图可知，该多项式是一个三次三项式，

所以补充一个三次项，如 $2x^3$ （答案不唯一），

故答案为： $2x^3$ （答案不唯一）.

【点评】本题考查多项式，解题的关键是掌握多项式的定义：几个单项式的和；多项式的次数，项数和系数：多项式里，次数最高的项的次数，就是多项式的次数，组成多项式的每一个多项式叫做多项式的项，每一项字母前的常数连同符号叫做系数.

12.（2 分）已知 $|a|=3$ ， $|b|=4$ ，且 $a < b$ ，则 $a-b$ 的值为 -1 或 -7 .

【分析】根据绝对值的性质求出 a 、 b 的值，然后确定出对应关系，再相减即可.

【解答】解： $\because |a|=3$ ， $|b|=4$ ，

$$\therefore a = \pm 3, b = \pm 4,$$

$$\therefore a < b,$$

$$\therefore a = 3 \text{ 时}, b = 4, a - b = 3 - 4 = -1,$$

$$\text{或 } a = -3 \text{ 时}, b = 4, a - b = -3 - 4 = -7,$$

综上所述, $a - b$ 的值为 -1 或 -7 .

故答案为: -1 或 -7 .

【点评】 本题考查了有理数的减法, 绝对值的性质, 是基础题, 判断出 a 、 b 的对应关系是解题的关键.

13. (2分) 若 a , b 互为相反数, c 的绝对值为 5, 且 $a+b+c < 0$, 则 $a+b+c = \underline{-5}$.

【分析】 根据互为相反数的和为 0, 可得 $a+b$ 的值, 根据绝对值的意义, 可得 c 的值, 根据有理数的加法, 可得计算结果, 根据 $a+b+c < 0$, 最终可得 $a+b+c$ 的值.

【解答】 解: $\because a, b$ 互为相反数,

$$\therefore a+b=0,$$

$$\therefore c \text{ 的绝对值为 } 5,$$

$$\therefore c = \pm 5,$$

$$\therefore a+b+c = \pm 5,$$

$$\therefore a+b+c < 0,$$

$$\therefore a+b+c = -5,$$

故答案为: -5 .

【点评】 本题考查了有理数的加法, 先根据条件确定数, 再求出和是解题的关键.

14. (2分) 在数轴上的点 A 表示的数是 -2 , 则与点 A 相距 5 个单位长度的点表示的数是 3 或 -7 .

【分析】 根据数轴上到一点距离相等的点有两个, 位于该点的左右, 可得答案.

【解答】 解: 在数轴上与 -2 的距离等于 5 的点表示的数是 $-2+5=3$ 或 $-2-5=-7$.

故答案为: 3 或 -7 .

【点评】 本题考查了数轴, 利用了数轴上到一点距离相等的点有两个, 位于该点的左右.

15. (2分) 已知 $A=3x^3+2x^2-5x+7m+2$, $B=2x^2+mx-3$, 若多项式 $A+B$ 不含一次项, 则多项式 $A+B$ 的常数项是 34.

【分析】 首先求出 $A+B$, 根据多项式 $A+B$ 不含一次项, 列出方程求出 m 的值即可解决问题.

【解答】 解: $\because A+B = (3x^3+2x^2-5x+7m+2) + (2x^2+mx-3)$

$$= 3x^3+2x^2-5x+7m+2+2x^2+mx-3$$

$$= 3x^3+4x^2+(m-5)x+7m-1$$

∵多项式 $A+B$ 不含一次项,

$$\therefore m - 5 = 0,$$

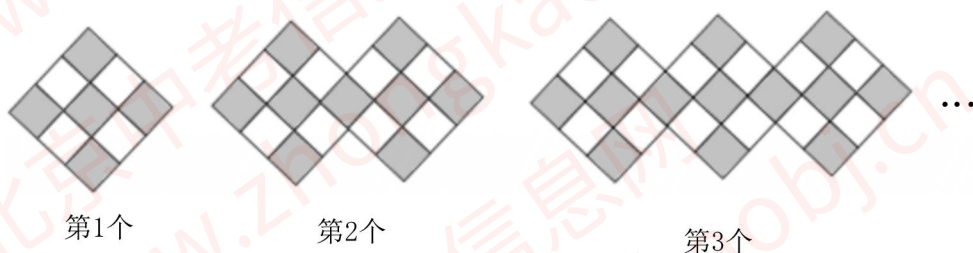
$$\therefore m = 5,$$

∴多项式 $A+B$ 的常数项是 34,

故答案为 34

【点评】 本题考查整式的加减, 解题的关键是熟练掌握整式的加减法则, 属于中考常考题型.

16. (2分) 如图所示是一组有规律的图案, 它们是由边长相同的小正方形组成, 其中部分小正方形涂有阴影, 按照这样的规律, 第 4 个图案中有 17 个涂有阴影的小正方形, 第 n 个图案中有 $(4n+1)$ 个涂有阴影的小正方形 (用含有 n 的代数式表示).



【分析】 观察不难发现, 后一个图案比前一个图案多 4 个涂有阴影的小正方形, 然后写出第 n 个图案的涂有阴影的小正方形的个数即可.

【解答】 解: 由图可得, 第 1 个图案涂有阴影的小正方形的个数为 5,

第 2 个图案涂有阴影的小正方形的个数为 $5 \times 2 - 1 = 9$,

第 3 个图案涂有阴影的小正方形的个数为 $5 \times 3 - 2 = 13$,

第 4 个图案涂有阴影的小正方形的个数为 $5 \times 4 - 3 = 17$,

...

第 n 个图案涂有阴影的小正方形的个数为 $5n - (n - 1) = (4n + 1)$.

故答案为: 17, $(4n + 1)$.

【点评】 考查了图形的变化类问题, 解题的关键是仔细观察图形, 找到图形变化的规律, 利用得到的规律求解问题即可.

三、解答题 (本题共 12 小题, 共 68 分, 17-22 题每小题 5 分, 23-26 题每小题 5 分, 27-28 每小题 5 分)

17. (5分) 把下列各数分类

$$-3, 0.45, \frac{1}{2}, 0, 9, -1, -1\frac{3}{4}, 10, -3.14$$

(1) 正整数: $\{ \underline{9, 10} \dots \}$

(2) 负数: $\{ \underline{-3, -1, -1\frac{3}{4}, -3.14} \dots \}$

(3) 整数: $\{-3, -1, 0, 9, 10 \dots\}$

(4) 分数: $\{0.45, \frac{1}{2}, -1\frac{3}{4}, -3.14 \dots\}$

【分析】有理数可分为整数和分数, 整数分正整数, 零和负整数; 分数分正分数和负分数. 有理数也可分为正有理数, 零和负有理数, 正有理数分为正整数和正分数, 负有理数分为负整数和负分数.

【解答】解: (1) 正整数: $\{9, 10 \dots\}$;

故答案为: 9、10;

(2) 负数: $\{-3, -1, -1\frac{3}{4}, -3.14, \dots\}$;

故答案为: $-3, -1, -1\frac{3}{4}, -3.14$;

(3) 整数: $\{-3, -1, 0, 9, 10 \dots\}$;

故答案为: $-3, -1, 0, 9, 10$;

(4) 分数: $\{0.45, \frac{1}{2}, -1\frac{3}{4}, -3.14 \dots\}$.

故答案为: $0.45, \frac{1}{2}, -1\frac{3}{4}, -3.14$.

【点评】本题考查了有理数的分类, 熟练掌握有理数的分类方式是解答本题的关键.

18. (5 分) $-2 - 1 + (-16) - (-13)$.

【分析】原式利用减法法则变形, 计算即可求出值.

【解答】解: 原式 $= -2 - 1 - 16 + 13 = -19 + 13 = -6$.

【点评】此题考查了有理数的加减混合运算, 熟练掌握运算法则是解本题的关键.

19. (5 分) 计算: $-3 \times 5 + 20 \div (-4)$.

【分析】先计算乘除, 然后计算加减, 即可求解.

【解答】解: $-3 \times 5 + 20 \div (-4)$

$= -15 - 5$

$= -20$.

【点评】本题考查了有理数的混合运算, 解题的关键是掌握有理数的混合运算顺序和运算法则.

20. (5 分) 计算: $(-\frac{1}{3} + \frac{5}{6} - \frac{3}{8}) \times (-24)$.

【分析】利用乘法对加法的分配律, 能使运算简便.

【解答】解: 原式 $= -\frac{1}{3} \times (-24) + \frac{5}{6} \times (-24) - \frac{3}{8} \times (-24)$

$= 8 - 20 + 9$

$$= -3$$

【点评】本题考查了有理数的混合运算，解决本题的关键是运用乘法对加法的分配律，注意分配到每一项，注意符号问题.

21. (5分) $-1^4 - (1 + 0.5) \times \frac{1}{3} \div (-4).$

【分析】根据幂的乘方、有理数的乘除法和减法可以解答本题.

【解答】解: $-1^4 - (1 + 0.5) \times \frac{1}{3} \div (-4)$
 $= -1 - \frac{3}{2} \times \frac{1}{3} \times (-\frac{1}{4})$
 $= -1 + \frac{1}{8}$
 $= -\frac{7}{8}.$

【点评】本题考查有理数的混合运算，解答本题的关键是明确有理数混合运算的计算方法.

22. (5分) 先合并同类项，再求代数式的值:

已知 $(a - \frac{1}{2})^2 + |b + 1| = 0$ ，求 $6a^2b - 3ab^2 - 5a^2b + 4ab^2$ 的值.

【分析】根据非负数的性质，求出 a, b 的值，再根据整式的加减运算，化简代数式，最后把 a, b 的值代入，即可.

【解答】解: $\because (a - \frac{1}{2})^2 + |b + 1| = 0$,

$$\therefore a = \frac{1}{2}, b = -1,$$

原式 $= a^2b + ab^2$,

把 $a = \frac{1}{2}, b = -1$ ，代入 $a^2b + ab^2 = (\frac{1}{2})^2 \times (-1) + \frac{1}{2} \times (-1)^2 = \frac{1}{4}.$

【点评】本题考查整式的知识，解题的关键是根据非负数的性质，求出 a, b 的值.

23. (5分) 2021年7月24日，东京奥运会十米气步枪决赛中，中国选手杨倩为中国代表队摘得首金. 其中最后10枪的成绩如下表所示:

序号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
环数	10.2	10.8	10.0	10.6	10.6	10.5	10.7	10.6	10.7	9.8

若以10.5环为基准，记录相对环数，超过的环数记为正数，不足的环数记为负数，则上述成绩可表示为:

序号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

相对 环数	- 0.3	0.3	- 0.5	0.1	0.1	0	<u>0.2</u>	0.1	0.2	<u>- 0.7</u>
----------	-------	-----	-------	-----	-----	---	------------	-----	-----	--------------

(1) 请填写表中的两个空格；

(2) 这 10 枪中，与 10.5 环偏差最大的那次射击的序号为 ⑩ ；

(3) 请计算这 10 枪的总成绩.

【分析】(1) 根据有理数的减法，可得答案；

(2) 绝对值越大，偏差越大；

(3) 用 10.5 乘 10 再加上相对环数即可.

【解答】解：(1) $10.7 - 10.5 = 0.2$, $9.8 - 10.5 = - 0.7$,

故答案为：0.2, - 0.7；

(2) $\because |- 0.7| > |- 0.5| > |- 0.3| = |0.3| > |0.2| > |0.1| > 0$,

$\therefore$ ⑩ 与 10.5 环偏差最大；

故答案为：⑩；

(3) $10.5 \times 10 - 0.3 + 0.3 - 0.5 + 0.1 + 0.1 + 0 + 0.2 + 0.1 + 0.2 - 0.7$

$= 105 - 0.5$

$= 104.5$ (环).

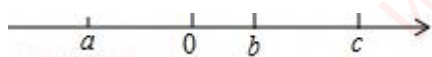
$\therefore$ 这 10 枪的总成绩为 104.5 环.

【点评】 本题考查了正数和负数，解决本题的关键是进行有理数的加法运算.

24. (6 分) 有理数 a 、 b 、 c 在数轴上的位置如图：

(1) 判断正负，用 “>” 或 “<” 填空： $c - b$ > 0, $a - b$ < 0, $c - a$ > 0.

(2) 化简： $|c - b| + |a - b| - |c - a|$.



【分析】(1) 直接利用数轴进而分析得出各部分的符号；

(2) 利用绝对值的性质化简得出答案.

【解答】解：(1) 由数轴可得： $c - b > 0$, $a - b < 0$, $c - a > 0$,

故答案为：>, <, >；

(2) $|c - b| + |a - b| - |c - a|$

$$=c-b+b-a-c+a$$

$$=0.$$

【点评】此题主要考查了有理数比较大小，正确利用数轴分析是解题关键.

25. (6分) 阅读下列材料:

$$\text{计算: } \frac{1}{24} \div \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{12} \right).$$

$$\text{解法一: 原式} = \frac{1}{24} \div \frac{1}{3} - \frac{1}{24} \div \frac{1}{4} + \frac{1}{24} \div \frac{1}{12} = \frac{1}{24} \times 3 - \frac{1}{24} \times 4 + \frac{1}{24} \times 12 = \frac{11}{24}.$$

$$\text{解法二: 原式} = \frac{1}{24} \div \left(\frac{4}{12} - \frac{3}{12} + \frac{1}{12} \right) = \frac{1}{24} \div \frac{2}{12} = \frac{1}{24} \times 6 = \frac{1}{4}.$$

$$\text{解法三: 原式的倒数} = \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{12} \right) \div \frac{1}{24} = \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{12} \right) \times 24 = \frac{1}{3} \times 24 - \frac{1}{4} \times 24 + \frac{1}{12} \times 24 = 4.$$

$$\text{所以, 原式} = \frac{1}{4}.$$

(1) 上述得到的结果不同, 你认为解法_____是错误的;

(2) 请你选择合适的解法计算: $\left(-\frac{1}{42}\right) \div \left(\frac{1}{6} - \frac{3}{14} + \frac{2}{3} - \frac{2}{7}\right).$

【分析】(1) 我认为解法一是错误的;

(2) 选择解法三求出值即可.

【解答】解: (1) 上述得到的结果不同, 我认为解法一是错误的;

故答案为: 一;

$$\begin{aligned} (2) \text{ 原式的倒数为: } & \left(\frac{1}{6} - \frac{3}{14} + \frac{2}{3} - \frac{2}{7} \right) \div \left(-\frac{1}{42} \right) = \left(\frac{1}{6} - \frac{3}{14} + \frac{2}{3} - \frac{2}{7} \right) \times (-42) = -7 + 9 - 28 + 12 \\ & = -35 + 21 = -14, \end{aligned}$$

$$\text{则原式} = -\frac{1}{14}.$$

【点评】此题考查了有理数的除法, 熟练掌握除法法则是解本题的关键.

26. (6分) 某同学模仿二维码的方式为学校设计了一个身份识别图案系统: 在 4×4 的正方形网格中, 黑色正方形表示数字 1, 白色正方形表示数字 0. 如图 1 是某个学生的身份识别图案. 约定如下: 把第 i 行, 第 j 列表示的数字记为 a_{ij} (其中 $i, j=1, 2, 3, 4$), 如图 1 中第 2 行第 1 列的数字 $a_{21}=0$; 对第 i 行使用公式 $A_i=8a_{i1}+4a_{i2}+2a_{i3}+a_{i4}$ 进行计算, 所得结果 A_1 表示所在年级, A_2 表示所在班级, A_3 表示学号的十位数字, A_4 表示学号的个位数字. 如图 1 中, 第二行 $A_2=8 \times 0 + 4 \times 1 + 2 \times 0 + 1 = 5$, 说明这个学生在 5 班.

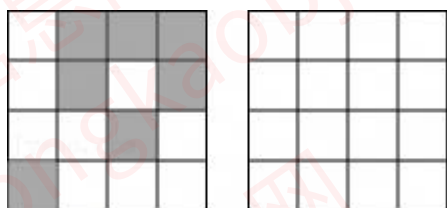


图1

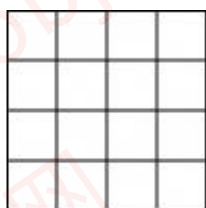


图2

(1) 图 1 代表的学生所在年级是 7 年级，他的学号是 28 ；

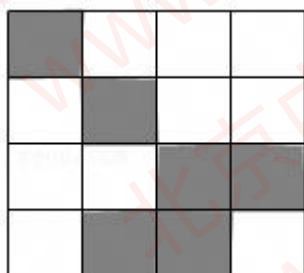
(2) 请仿照图 1，在图 2 中画出八年级 4 班学号是 36 的同学的身份识别图案

【分析】(1) 根据所给公式分别求出 $A_1=8\times 0+4\times 1+2\times 1+1=7$ ， $A_3=8\times 0+4\times 0+2\times 1+0=2$ ， $A_4=8\times 1+4\times 0+2\times 0+0=8$ ，即可求解；

(2) 由所给信息画出图形即可.

【解答】解：(1) $A_1=8\times 0+4\times 1+2\times 1+1=7$ ， $A_3=8\times 0+4\times 0+2\times 1+0=2$ ， $A_4=8\times 1+4\times 0+2\times 0+0=8$ ，故答案为 7，28；

(2) 如图：



【点评】 本题考查实数与图形；理解题意，将所求问题转化为实数运算是解题的关键.

27. (7 分) 观察下列两个等式： $5+\frac{1}{4}=5\times\frac{1}{4}+4$ ， $6+\frac{2}{5}=6\times\frac{2}{5}+4$ ，给出定义如下：若对于数对 (a, b) ，使等式 $a+b=ab+4$ 成立，则称数对 (a, b) 是“4 相关数对”，如： $2+(-2)=2\times(-2)+4$ ，所以数对 $(2, -2)$ 是“4 相关数对”.

(1) 数对 $(4, 0)$ ， $(1, 1)$ 中是“4 相关数对”的是 $(4, 0)$ ；

(2) 一名同学，在数对 (m, n) 和 $(-m, -n)$ 都是“4 相关数对”的条件下，得到下面两条结论：

结论一： m 和 n 互为相反数；

结论二： m 和 n 互为倒数.

请你判断，两条结论是否正确，并说明理由.

【分析】(1) 根据题意分别进行解答，选出符合条件的即可；

(2) 根据 4 的相关数对的定义进行证明即可.

【解答】解：(1) 数对 $(4, 0)$ ： $4+0=4\times 0+4$ ，即 $(4, 0)$ 是 4 相关数对；

数对 $(1, 1)$: $1+1 \neq 1 \times 1+4$, 即 (1) 不是 4 的相关数对.

故答案为: $(4, 0)$.

(2) 结论一正确, 理由如下:

由 (2) 可知, $m+n=m \times n+4$, $-m+(-n)=(-m) \times (-n)+4$,

则 $m+n=-m+(-n)$,

解得 $m+n=0$,

故 m 和 n 互为相反数,

故结论一正确.

【点评】 本题考查倒数和相反数, 能够读懂题意, 理解题意是解题的关键.

28 . (8 分) 如图, 在一张长方形纸条上画一条数

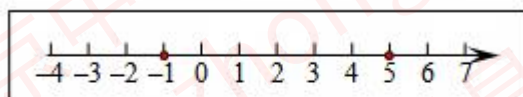


图 1

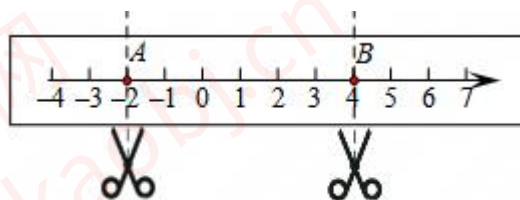


图 2

轴.

(1) 折叠纸条使数轴上表示 -1 的点与表示 5 的点重合, 折痕与数轴的交点表示的数是 2; 如果数轴上两点之间的距离为 10, 经过上述的折叠方式能够重合, 那么左边这个点表示的数是 -3 ;

(2) 如图 2, 点 A 、 B 表示的数分别是 -2 、 4 , 数轴上有点 C , 使点 C 到点 A 的距离是点 C 到点 B 距离的 3 倍, 那么点 C 表示的数是 2.5 或 7 ;

(3) 如图 2, 若将此纸条沿 A 、 B 两处剪开, 将中间的一段纸条对折, 使其左右两端重合, 这样连续对折 5 次后, 再将其展开, 求最右端的折痕与数轴的交点表示的数.

【分析】 (1) 设折痕与数轴的交点表示的数为 x , 根据折痕与数轴的交点是 -1 与 5 对应点的中点可得方程 $x - (-1) = 5 - x$, 解方程即可求得空一, 进而按照 (1) 的折叠方式, 中点为 2, 两点之间的距离为 10, 则左边数到中点的距离为 5 个单位, 可得方程 $2 - x = 10 \times \frac{1}{2}$, 解方程即可求得空二;

(2) 要分点 C 在小 B 之间和 B 点右侧两种情况解答;

(3) A 、 B 两点之间距离为 $4 - (-2) = 6$, 连续对折 5 次后, 共有 2^5 段, 每两条相邻折痕间的距离为 $\frac{4 - (-2)}{2^5} = \frac{3}{16}$, 则最右端的折痕与数轴的交点为 $4 - \frac{3}{16}$, 即可解得答案.

【解答】 解: (1) 设折痕与数轴的交点表示的数为 x , 则 $x - (-1) = 5 - x$, 解得 $x = 2$,
故答案为: 2;

设左边点表示的数为 x ，则 $2 - x = 10 \times \frac{1}{2}$ ，

解得 $x = -3$ ，

故答案为： -3 ；

(2) 设点 C 表示的数为 x ，

$$\because AC = 3BC,$$

$\therefore$ 点 C 离点 B 较近，只有两种情况：

① 点 C 在线段 AB 上时， $x - (-2) = 3(4 - x)$ ，解得： $x = 2.5$ ；

② 当点 C 在点 B 的右边数轴上时， $x - (-2) = 3(x - 4)$ ，解得： $x = 7$ ，

故答案为： 2.5 或 7 ；

(3) 对折 5 次后，每两条相邻折痕间的距离 $\frac{4 - (-2)}{2^5} = \frac{3}{16}$ ，

$\therefore$ 最右端的折痕与数轴的交点表示的数为 $4 - \frac{3}{16} = \frac{61}{16}$ 。

【点评】 本题考查了实数与数轴，解题的关键是掌握数轴上点的特点，以及理解图形对称的性质。

四、附加题（综合素养题）（10 分）

29.（10 分）数轴是非常重要的数学工具，它可以使代数中的推理更加直观，借助数轴解决下列问题：

【知识回顾】

数轴上点 A ， B 表示的数分别为 a ， b ， A ， B 两点之间的距离记为 AB ；

(1) 若 $a = -1$ ， $b = 3$ ，则 $AB = \underline{4}$ ；

若 $a = -1$ ， $b = -4$ ，则 $AB = \underline{3}$ ；

一般地， $AB = \underline{|a - b|}$ （用含 a ， b 的代数式表示）。

【概念理解】

(2) 代数式 $|x + 3| + |x - 4|$ 的最小值为 $\underline{7}$ 。

【深入探究】

(3) 代数式 $|x + 3| + |x - m| + |x - 4|$ （ m 为常数）的最小值随 m 值的变化而变化，直接写出该代数式的最小值及对应的 m 的取值范围（用含 m 的代数式表示）；

(4) 若代数式 $|x + 3| + |x - m| + |2x - 8|$ （ m 为常数）的最小值为 8，则 m 的值为 $\underline{3 \text{ 或 } 5}$ 。

【分析】 (1) 根据点 A ， B 表示的数分别为 a ， b ，则 $AB = |a - b|$ ，即可得到答案；

(2) $|x + 3| + |x - 4|$ 表示数轴上表示 x 的点到表示 -3 ， 4 的点的距离之和，即可得到答案；

(3) $|x + 3| + |x - m| + |x - 4|$ 表示数轴上表示 x 的点到表示 -3 ， m ， 4 的点的距离之和，分三种情况讨论即可；

(4) 当 $m \leq -3$ 时, $|x+3|+|x-m|+|2x-8|$ (m 为常数) 的最小值不可能为 8; 当 $-3 < m \leq 4$ 时, $|x+3|+|x-m|+|2x-8|$ (m 为常数) 的最小值为 8, 可得 $7+(4-m)=8$, 当 $m > 4$ 时, $|x+3|+|x-m|+|2x-8|$ (m 为常数) 的最小值为 8, 有 $4+3+m-4=8$, 即可解得答案.

【解答】解: (1) 若 $a = -1$, $b = 3$, 则 $AB = |-1-3|=4$;

若 $a = -1$, $b = -4$, 则 $AB = |-1-(-4)|=3$;

点 A , B 表示的数分别为 a , b , $AB = |a-b|$;

故答案为: 4, 3, $|a-b|$;

(2) $|x+3|+|x-4|$ 表示数轴上表示 x 的点到表示 -3 , 4 的点的距离之和,

$\therefore |x+3|+|x-4|$ 的最小值为 $|4-(-3)|=7$;

故答案为: 7;

(3) $|x+3|+|x-m|+|x-4|$ 表示数轴上表示 x 的点到表示 -3 , m , 4 的点的距离之和,

$\therefore$ 当 $m < -3$ 时, $|x+3|+|x-m|+|x-4|$ 的最小值为 $4-m$;

当 $-3 \leq m \leq 4$ 时, $|x+3|+|x-m|+|x-4|$ 的最小值为 $|-3-4|=7$;

当 $m > 4$ 时, $|x+3|+|x-m|+|x-4|$ 的最小值为 $m+3$;

$\therefore$ 代数式 $|x+3|+|x-m|+|x-4|$ (m 为常数) 的最小值随 m 值的变化而变化,

$\therefore$ 当 $m < -3$ 时, $|x+3|+|x-m|+|x-4|$ 的最小值为 $4-m$; 当 $m > 4$ 时, $|x+3|+|x-m|+|x-4|$ 的最小值为 $m+3$;

(4) 当 $m \leq -3$ 时, $|x+3|+|x-m|+|2x-8|$ (m 为常数) 的最小值不可能为 8;

当 $-3 < m \leq 4$ 时, $|x+3|+|x-m|+|2x-8|$ (m 为常数) 的最小值为 8,

$\therefore$ 表示 -3 的点与表示 4 的点距离为 7,

$\therefore 7+(4-m)=8$,

解得 $m=3$,

当 $m > 4$ 时, $|x+3|+|x-m|+|2x-8|$ (m 为常数) 的最小值为 8,

$\therefore$ 当 $x=4$ 时, $4+3+m-4=8$,

解得 $m=5$;

故答案为: 3 或 5.

【点评】 本题考查列代数式, 解题的关键是掌握数轴上两点之间的距离公式.