

2025-2026 学年北京市西城区铁路二中七年级（上）期中数学试卷

一、单选题（每小题只有一个正确答案，每小题 3 分，共 30 分）

1. (3 分) 实数 5 的相反数是 ()

- A. $\frac{1}{5}$ B. $-\frac{1}{5}$ C. -5 D. 5

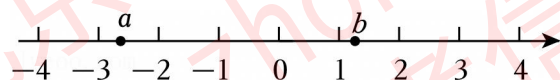
2. (3 分) 过度包装既浪费资源又污染环境。据测算，如果全国每年减少 10% 的过度包装纸用量，那么可减排二氧化碳 3120000 吨，把数 3120000 用科学记数法表示为 ()

- A. 3.12×10^5 B. 3.12×10^6 C. 31.2×10^5 D. 0.312×10^7

3. (3 分) 下列各对数中，数值相等的是 ()

- A. $(-2)^3$ 和 $(-3)^2$ B. -3^2 和 $(-3)^2$
C. -3×2^3 和 $(-3 \times 2)^3$ D. -3^3 和 $(-3)^3$

4. (3 分) 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. $a+b>0$ B. $ab>0$ C. $|a|>|b|$ D. $a-b>0$

5. (3 分) 下列计算正确的是 ()

- A. $3x^2 - x^2 = 3$ B. $3+x=3x$
C. $3a^2+2a^3=5a^5$ D. $-0.25ab+\frac{1}{4}ab=0$

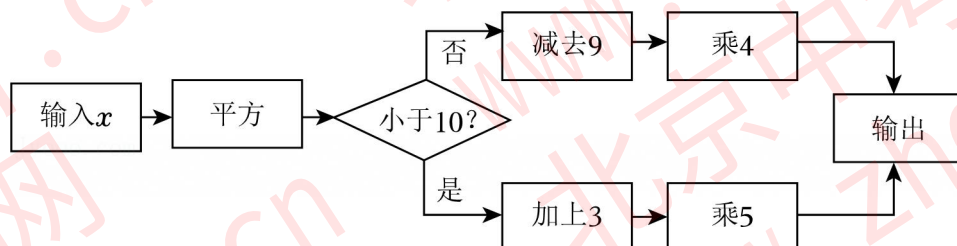
6. (3 分) 某种商品每件进价为 a 元，若要获利 25%，每件零售价应为 ()

- A. $25\%a$ B. $(1-25\%)a$ C. $(1+25\%)a$ D. $\frac{a}{1+25\%}$

7. (3 分) 下列成反比例关系的是 ()

- A. 圆的面积一定，它的半径与圆周率
B. 平行四边形的面积一定，它的底与高
C. 同学的年龄一定，他们的身高与体重
D. 三角形的高不变，它的底和面积

8. (3 分) 按照如图所示的操作步骤，若输入值为 -1，则输出的值为 ()



A. -40

B. -32

C. 5

D. 20

9. (3分) 如图, 表中给出的是某月的月历, 任意选取“H”型框中的7个数(如阴影部分所示). 请你运用所学的数学知识来研究, 则这7个数的和不可能是()

一	二	三	四	五	六	日
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

A. 63

B. 70

C. 96

D. 105

10. (3分) 一个有趣的游戏: 首先发给A、B、C三个同学相同数量的扑克牌(假定发到每个同学手中的扑克牌数量为 x , 且数量足够多), 然后依次完成以下三个步骤: 第一步, A同学拿出两张扑克牌给B同学; 第二步, C同学拿出三张扑克牌给B同学; 第三步, A同学手中此时有多少张扑克牌, B同学就拿出多少张扑克牌给A同学. 请你确定, 最终B同学手中剩余的扑克牌的张数为()

A. 6

B. 7

C. 8

D. 9

二、填空题(每小题2分, 共16分)

11. (2分) 单项式 $-\frac{ab^3}{8}$ 的系数是 _____, 次数是 _____.

12. (2分) 比较大小(用“>”“=”或“<”连接):

$$-(-3) \quad \text{—} \quad -|-3|; \quad -\frac{4}{5} \quad \text{—} \quad -\frac{7}{8}; \quad |a| \quad \text{—} \quad -5.$$

13. (2分) 用四舍五入法将3.886精确到百分位, 所得到的近似数为 _____.

14. (2分) b 的 $1\frac{1}{3}$ 倍的相反数与2的和用代数式表示为 _____.

15. (2分) 若多项式 $x^2 - xy - 3y^2 - 3x^2 - axy + y^2$ 中不含 xy 项, 则 $a =$ _____, 化简结果为 _____.

16. (2分) 如果代数式 $2x+3y-5$ 的值是0, 那么代数式 $3(2x-y)+12y+1$ 的值是 _____.

17. (2分) 小明与弟弟玩用棋子探图案的游戏, 小明摆出的图案具有一定的规律, 第1个图案用5枚棋子, 第2个图案用9枚棋子, 第3个图案用13枚棋子, 第4个图案用17枚棋子..., 依此规律, 第 n 个图案用 _____ 枚棋子(用含 n 的代数式表示).



18. (2分) “幻方”最早记载于春秋时期的《大戴礼》中，现将 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9 这八个数字填入如图 1 所示的“幻方”中，使得每个三角形的三个顶点上的数字之和都与中间正方形四个顶点上的数字之和相等．若按同样的要求重新填数如图 2 所示，则 $x+n-y-m$ 的值是 _____ ．

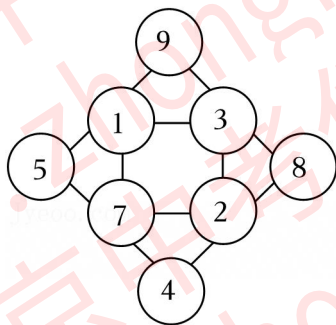


图1

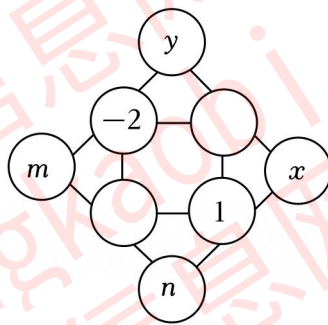


图2

三、解答题 (共 54 分)

19. (16分) 计算：

(1) $-3\frac{2}{3} - (-1\frac{2}{3}) - (-2\frac{3}{4}) + (-1.75)$;

(2) $[3 - (1 - 0.25 \div \frac{1}{4})] \times [4 - (-3)^2]$;

(3) $(-36) \times (-\frac{4}{9} + \frac{5}{6} - \frac{7}{12})$;

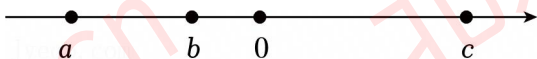
(4) $(-1)^{2023} \times 2 - (-2)^4 \div 4 + |-3|$.

20. (8分) 化简：

(1) $2a + (4a^2 - 1) - (2a - 3) + a^2$;

(2) 先化简，再求值： $5x^2y - 2xy + 2(x^2y - \frac{1}{2}xy)$ ，其中 $x = -1$, $y = 2$.

21. (4分) 已知 a 、 b 、 c 在数轴上的位置如图所示，化简 $|-b+a| - |c-a| + |b-c|$.



22. (8分) 解方程：

(1) $x+7=3(x-1)$;

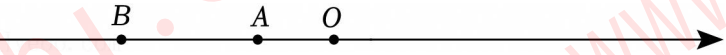
(2) $\frac{x-2}{2} - \frac{5x+2}{6} = 1$.

23. (4分) 邮递员骑车从邮局出发，先向西骑行 $2km$ 到达 A 村，继续向西骑行 $3km$ 到达 B 村，然后向东

骑行 9km 到达 C 村，最后回到邮局．如图，以邮局为原点，以向东方向为正方向，用 1 个单位长度表示 1km 画出数轴．

(1) C 村离 A 村有多远；

(2) 邮递员一共骑行了多少千米？



24. (4 分) 某班手工兴趣小组的同学们计划制作一批中国结送给敬老院作为新年礼物．如果每人制作 9 个，那么就比计划少做 17 个；如果每人制作 12 个，那么就比计划多做 4 个．这个手工兴趣小组共有多少人？计划要做的这批中国结有多少个？

25. (4 分) 生活在数字时代的我们，很多场合使用二维码来表示不同的信息，类似的，可通过正方形网格中，对每个小正方形涂黑色或不涂色所得的图形来表示不同的信息．在代码编制上巧妙利用构成计算机内部逻辑基础的“0”，“1”，使用若干个与二进制相对应的几何图形来表示数值（黑色代表 1，白色代表 0）．如图 1 是某校一次考试中三位同学的准考证号对应的二维码的简易编码．如图 2 是王芳同学准考证号的二维码简易编码，其中第一行代表二进制的数字 11000，转化成 10 进制为： $1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 1 = 24$ ．同理，第二行至第五行代表二进制的数字分别为 1100，111，11100，1101，转化成 10 进制为：12，07，28，13，将五行编码有序组合在一起就是王芳的准考证号 2412072813，其中第一行编码“24”表示区县，第二行编码“12”表示学校，第三行编码“07”表示班级，第四行编码“28”表示考场号，第五行编码“13”表示座位号．



图1

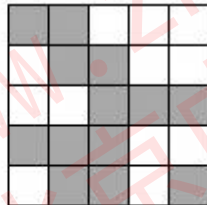


图2

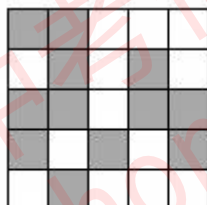


图3

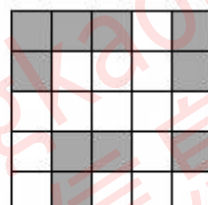


图4

(1) 如图 3 是本次考试张亮同学准考证号的二维码简易编码，其中第四行代表二进制的数字是 10101，转化成 10 进制后可得他的考场号是_____．

(2) 本次考试中，赵军的准考证号是 2917021311，如图 4 是赵军为自己绘制的二维码简易编码，但少涂黑了 3 个小正方形，请在图 4 中帮他补充完整，在补充的方格中画_____．

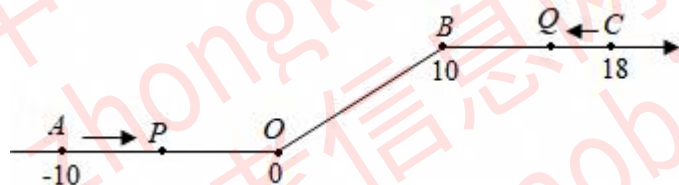
26. (6 分) 数轴上点 A 表示 -10 ，点 B 表示 10 ，点 C 表示 18 ，如图，将数轴在原点 O 和点 B 处各折一下，得到一条“折线数轴”，在“折线数轴”上，点 M 、 N 表示的数分别是 m 、 n ，我们把 m 、 n 之差的绝对值叫做点 M 、 N 之间友好距离，即 $MN = |m - n|$ ．那么我们称点 A 和点 C 在折线数轴上友好距离为 28 个长度单位．动点 P 从点 A 出发，以 2 单位/秒的速度沿着折线数轴的正方向运动，从点 O 运动到点

B 期间速度变为原来的一半；点 P 从点 A 出发的同时，点 Q 从点 C 出发，以 1 单位/秒的速度沿着“折线数轴”的负方向运动，当点 P 到达 B 点时，点 P 、 Q 均停止运动，设运动的时间为 t 秒。

(1) 当 $t=14$ 秒时， P 、 Q 两点在折线数轴上的友好距离为 _____ 个单位长度。

(2) 当 P 、 Q 两点在折线数轴上相遇时，求运动的时间 t 的值。

(3) 是否存在某一时刻使得点 P 、 O 两点在折线数轴上的友好距离与 Q 、 B 两点在折线数轴上的友好距离相等？若存在，请直接写出 t 的取值；若不存在，请说明理由。



四、附加题（共 10 分）

27. (4 分) 有一个运算程序：当规定 $a \oplus b = n$ 时，

则： $(a+c) \oplus b = n+c$ ， $a \oplus (b+c) = n-2c$ 。

例如：当规定 $3 \oplus 3 = 5$ 时，则 $2 \oplus 3 = (3-1) \oplus 3 = 5+(-1) = 4$ ， $3 \oplus 5 = 3 \oplus (3+2) = 5-2 \times 2 = 1$ 。

(1) 若 $5 \oplus 5 = -2$ ，那么 $1 \oplus 5 =$ _____， $100 \oplus 100 =$ _____；

(2) 若对于正整数 m ，规定 $m \oplus m = (-1)^m \cdot m^2$ ， $3m \oplus 3m = 8m$ ，求 m 的值。

28. (6 分) 阅读下面材料，回答问题：

已知点 A 、 B 在数轴上分别表示有理数 a 、 b ， A 、 B 两点之间的距离表示为 AB 。

(1) 当 A 、 B 两点中有一点在原点时，不妨设点 A 在原点，如图 1， $AB = OB = |b| - |a| = b - a = |a - b|$ 。

(2) 当 A 、 B 两点都不在原点时，

①如图 2，点 A 、 B 都在原点的右边， $AB = OB - OA = |b| - |a| = b - a = |a - b|$ ；

②如图 3，点 A 、 B 都在原点的左边， $AB = OB - OA = |b| - |a| = -b - (-a) = a - b = |a - b|$ ；

③如图 4，点 A 、 B 在原点的两边， $AB = OA + OB = |a| + |b| = a + (-b) = a - b = |a - b|$ 。

综上，数轴上 A 、 B 两点的距离 $AB = |a - b|$ ，如数轴上表示 4 和 -1 的两点之间的距离是 5。



图 1



图 2

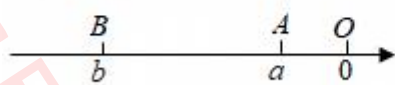


图 3



图 4

利用上述结论，回答以下三个问题：

- (1) 若表示数 a 和 -3 的两点之间的距离是 5 ，那么 $a = \underline{\hspace{2cm}}$ ；
- (2) 若数轴上表示数 a 的点位于 -1 与 8 之间，则 $|a+1|+|a-8|$ 的值为 $\underline{\hspace{2cm}}$ ；
- (3) 若 x 表示一个有理数，且 $|x-2|+|x+4|>6$ ，求有理数 x 的取值范围；
- (4) 若未知数 x, y 满足 $(|x-4|+|x+3|)(|y+2|+|y-2|)=28$ ，求代数式 $x+y$ 的最小值和最大值.

2025-2026 学年北京市西城区铁路二中七年级（上）期中数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（共 10 小题）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	C	B	D	C	D	C	B	D	C	B

一、单选题（每小题只有一个正确答案，每小题 3 分，共 30 分）

1. （3 分）实数 5 的相反数是（ ）

- A. $\frac{1}{5}$ B. $-\frac{1}{5}$ C. -5 D. 5

【分析】根据互为相反数的定义即可判定选择项.

【解答】解： $\because$ 符号相反，绝对值相等的两个数互为相反数，

$\therefore 5$ 的相反数是 -5 ；

故选：C.

【点评】此题主要考查相反数的定义：只有符号相反的两个数互为相反数.

2. （3 分）过度包装既浪费资源又污染环境. 据测算，如果全国每年减少 10% 的过度包装纸用量，那么可减排二氧化碳 3120000 吨，把数 3120000 用科学记数法表示为（ ）

- A. 3.12×10^5 B. 3.12×10^6 C. 31.2×10^5 D. 0.312×10^7

【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 3120000 用科学记数法表示为： 3.12×10^6 .

故选：B.

【点评】此题考查了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. （3 分）下列各对数中，数值相等的是（ ）

- A. $(-2)^3$ 和 $(-3)^2$ B. -3^2 和 $(-3)^2$
C. -3×2^3 和 $(-3 \times 2)^3$ D. -3^3 和 $(-3)^3$

【分析】根据有理数的乘方的定义对各选项分析判断利用排除法求解.

【解答】解：A、 $(-2)^3 = -8$ ， $(-3)^2 = 9$ ，故本选项错误；

B、 $-3^2 = -9$ ， $(-3)^2 = 9$ ，故本选项错误；

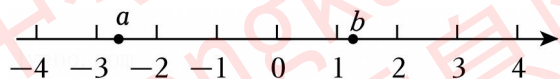
C、 $-3 \times 2^3 = -3 \times 8 = -24$ ， $(-3 \times 2)^3 = -216$ ，故本选项错误；

D、 $-3^3 = -27$ ， $(-3)^3 = -27$ ，故本选项正确。

故选：D。

【点评】 本题考查了有理数的乘方，是基础题，要注意乘方的书写习惯。

4. (3分) 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. $a+b>0$

B. $ab>0$

C. $|a|>|b|$

D. $a-b>0$

【分析】 根据 a ， b 在数轴上的位置，得 $a < -2 < 0 < b < 2$ ，然后对四个选项逐一分析即可。

【解答】 解：A、 $\because a < -2 < 0 < b < 2$ ，

$\therefore |a| > |b|$ ， $a+b < 0$ ，故此选项错误；

B、 $\because a < -2 < 0 < b < 2$ ，

$\therefore ab < 0$ ，故此选项错误；

C、 $\because a < -2 < 0 < b < 2$ ，

$\therefore |a| > |b|$ ，故此选项正确；

D、 $\because a < -2 < 0 < b < 2$ ，

$\therefore a-b < 0$ ，故此选项错误。

故选：C。

【点评】 本题考查了数轴、绝对值、有理数加减、乘法的综合应用，熟练掌握离原点越远绝对值越大；异号相加减，取绝对值较大的符号；两数相乘，同号为正，异号为负是解此题的关键。

5. (3分) 下列计算正确的是 ()

A. $3x^2 - x^2 = 3$

B. $3+x=3x$

C. $3a^2+2a^3=5a^5$

D. $-0.25ab+\frac{1}{4}ab=0$

【分析】 合并同类项，系数相加字母和字母的指数不变。

【解答】 解：A、 $3x^2 - x^2 = 2x^2$ ；故本选项错误；

B、3 与 x 不是同类项，不能合并，即 $3+x \neq 3x$ ；故本选项错误；

C、 a^2 与 a^3 的指数不同，所以不能合并，即 $3a^2+2a^3 \neq 5a^5$ ；故本选项错误；

D、 $-0.25ab+\frac{1}{4}ab = (-0.25+\frac{1}{4})x=0$ ，故本选项正确；

故选：D。

【点评】本题考查了合并同类项，合并同类项时要注意以下三点：

- ①要掌握同类项的概念，会辨别同类项，并准确地掌握判断同类项的两条标准：带有相同系数的代数项；字母和字母指数；
- ②明确合并同类项的含义是把多项式中的同类项合并成一项，经过合并同类项，式的项数会减少，达到化简多项式的目的；
- ③“合并”是指同类项的系数的相加，并把得到的结果作为新的系数，要保持同类项的字母和字母的指数不变。

6. (3分) 某种商品每件进价为 a 元，若要获利 25%，每件零售价应为 ()

- A. $25\%a$ B. $(1 - 25\%)a$ C. $(1 + 25\%)a$ D. $\frac{a}{1 + 25\%}$

【分析】根据题意列等量关系式：售价 = 进价 + 利润，得解答时按等量关系直接求出售价。

【解答】解：由售价 = 进价 $\times$ (1 + 利润率) 可得每件零售价应为 $(1 + 25\%)a$ 元。

故选：C。

【点评】本题考查了列代数式，解决问题的关键是读懂题意，找到所求的量的等量关系。

7. (3分) 下列成反比例关系的是 ()

- A. 圆的面积一定，它的半径与圆周率
B. 平行四边形的面积一定，它的底与高
C. 同学的年龄一定，他们的身高与体重
D. 三角形的高不变，它的底和面积

【分析】两种相关联的量的乘积为定值时，它们成反比例关系，逐一分析各选项中的两个量是否满足该条件即可。

【解答】解：A. 圆的面积公式为 $S = \pi r^2$ ，当面积 S 一定时， π 是常数， r 也随之固定，二者无变化关系，不成反比例；

B. 平行四边形的面积公式为 $S = \text{底} \times \text{高}$ ，当面积 S 一定时，底与高的乘积为定值，符合反比例定义；

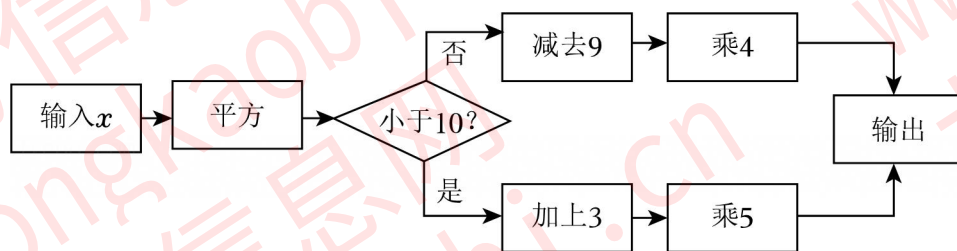
C. 年龄一定时，身高与体重无必然的乘积或比值关系，不成比例；

D. 三角形面积公式为 $S = \frac{\text{底} \times \text{高}}{2}$ ，当高不变时，面积与底的比值为 $\frac{\text{高}}{2}$ (定值)，二者成正比例；

故选：B。

【点评】此题考查反比例的定义，掌握其相关知识点是解题的关键。

8. (3分) 按照如图所示的操作步骤，若输入值为 -1，则输出的值为 ()



- A. -40 B. -32 C. 5 D. 20

【分析】先计算 $(-1)^2$ 的值，然后与 10 比较大小，即可得到相应的输出结果.

【解答】解：∵ $(-1)^2 = 1 < 10$,

∴ 输出的结果为： $(1+3) \times 5 = 4 \times 5 = 20$,

故选：D.

【点评】此题考查了有理数的混合运算，熟练掌握运算法则是解本题的关键.

9. (3分) 如图，表中给出的是某月的月历，任意选取“H”型框中的7个数（如阴影部分所示）. 请你运用所学的数学知识来研究，则这7个数的和不可能是（ ）

一	二	三	四	五	六	日
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

- A. 63 B. 70 C. 96 D. 105

【分析】设“H”型框中7个数的中间数为 x ，则另外6个数分别为 $(x-8)$ ， $(x-6)$ ， $(x-1)$ ， $(x+1)$ ， $(x+6)$ ， $(x+8)$ ，从而用含 x 的式子表示这七个数的和，列出关于 x 的一元一次方程，求解后再观察日历表即可得到结论.

【解答】解：如图，设“H”型框中7个数的中间数为 x ，则另外6个数分别为 $(x-8)$ ， $(x-6)$ ， $(x-1)$ ， $(x+1)$ ， $(x+6)$ ， $(x+8)$ ，

$x-8$		$x-6$
$x-1$	x	$x+1$
$x+6$		$x+8$

则这7个数的和为 $(x-8) + (x-6) + (x-1) + x + (x+1) + (x+6) + (x+8) = 7x$,

选项A, $7x=63$, 解得 $x=9$, 则这7个数的和可能是63, 故选项A不符合题意;

选项B, $7x=70$, 解得 $x=10$, 则这7个数的和可能是70, 故选项B不符合题意;

选项 C, $7x=96$, 解得 $x=13\frac{5}{7}$, 则这 7 个数的和不可能是 96, 故选项 C 符合题意;

选项 D, $7x=105$, 解得 $x=15$, 则这 7 个数的和可能是 105, 故选项 D 不符合题意;

故选: C.

【点评】 本题考查了一元一次方程的应用, 本题的关键是找到表格中的等量关系, 假设未知数列方程解题.

10. (3 分) 一个有趣的游戏: 首先发给 A、B、C 三个同学相同数量的扑克牌 (假定发到每个同学手中的扑克牌数量为 x , 且数量足够多), 然后依次完成以下三个步骤: 第一步, A 同学拿出两张扑克牌给 B 同学; 第二步, C 同学拿出三张扑克牌给 B 同学; 第三步, A 同学手中此时有多少张扑克牌, B 同学就拿出多少张扑克牌给 A 同学. 请你确定, 最终 B 同学手中剩余的扑克牌的张数为 ()

A. 6 B. 7 C. 8 D. 9

【分析】 本题是整式加减法的综合运用, 依题意列出算式, 即可求出答案.

【解答】 解: $\because$ B 同学从 A 同学处拿来二张扑克牌, 又从 C 同学处拿来三张扑克牌后,

$\therefore$ B 同学有 $(x+2+3)$ 张牌, A 同学有 $(x-2)$ 张牌,

$\therefore$ 给 A 同学后 B 同学手中剩余的扑克牌的张数为: $x+2+3-(x-2)=x+5-x+2=7$.

故选: B.

【点评】 本题考查了列代数式以及整式的加减, 解决此题的关键是根据题目中所给的数量关系, 建立数学模型. 根据运算提示, 找出相应的等量关系.

二、填空题 (每小题 2 分, 共 16 分)

11. (2 分) 单项式 $-\frac{ab^3}{8}$ 的系数是 $-\frac{1}{8}$, 次数是 4.

【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: 根据单项式定义得: 单项式 $-\frac{ab^3}{8}$ 的系数是 $-\frac{1}{8}$, 次数是 4.

故应填: $-\frac{1}{8}$, 4.

【点评】 本题主要考查了单项式的有关概念. 确定单项式的系数和次数时, 把一个单项式分解成数字因数和字母因式的积, 是找准单项式的系数和次数的关键. 注意 π 属于数字因数.

12. (2 分) 比较大小 (用 “>” “=” 或 “<” 连接):

$$-(-3) > -|-3|; -\frac{4}{5} > -\frac{7}{8}; |a| > -5.$$

【分析】 先化简再比较即可.

【解答】解： $\because -(-3)=3$ ， $-|-3|=-3$ 且 $3>-3$ ，

$\therefore -(-3)>-|-3|$ ，

$\therefore -\frac{4}{5}=-\frac{4\times 8}{5\times 8}=-\frac{32}{40}$ ， $-\frac{7}{8}=-\frac{7\times 5}{8\times 5}=-\frac{35}{40}$ 且 $-\frac{32}{40}>-\frac{35}{40}$ ，

$\therefore -\frac{4}{5}>-\frac{7}{8}$ ，

$\therefore |a|\geq 0$ ，且 $-5<0$ ，

$\therefore |a|>-5$ ，

故答案为： $>$ ； $>$ ； $>$ 。

【点评】本题考查了有理数的大小比较，掌握其相关知识点是解题的关键。

13. (2分) 用四舍五入法将 3.886 精确到百分位，所得到的近似数为 3.89。

【分析】把千分位上的数字 6 进行四舍五入即可。

【解答】解： $3.886\approx 3.89$ （精确到百分位）。

故答案为：3.89。

【点评】本题考查了近似数：“精确到第几位”是精确度的常用的表示形式。

14. (2分) b 的 $1\frac{1}{3}$ 倍的相反数与 2 的和用代数式表示为 $-\frac{4b}{3}+2$ 。

【分析】先求出 b 的 $1\frac{1}{3}$ 倍的相反数，再加 2 即可。

【解答】解： b 的 $1\frac{1}{3}$ 倍为 $\frac{4b}{3}$ ，其相反数为 $-\frac{4b}{3}$ ，

$\therefore b$ 的 $1\frac{1}{3}$ 倍的相反数与 2 的和用代数式表示为 $-\frac{4b}{3}+2$ ，

故答案为： $-\frac{4b}{3}+2$ 。

【点评】本题考查了用代数式表示式子，掌握其相关知识点是解题的关键。

15. (2分) 若多项式 $x^2-xy-3y^2-3x^2-axy+y^2$ 中不含 xy 项，则 $a=$ -1，化简结果为 $-2x^2-2y^2$ 。

【分析】根据整式的运算法则即可求出答案。

【解答】解： $x^2-xy-3y^2-3x^2-axy+y^2$

$=-2x^2-(1+a)xy-2y^2$ ，

多项式不含 xy 项，则 $1+a=0$ ，解得 $a=-1$ ，

化简结果为： $-2x^2-2y^2$ 。

故答案为： -1 ， $-2x^2-2y^2$ 。

【点评】本题考查整式的运算法则，解题的关键是熟练运用整式的运算法则，本题属于基础题型。

16. (2分) 如果代数式 $2x+3y-5$ 的值是 0, 那么代数式 $3(2x-y)+12y+1$ 的值是 16 .

【分析】先根据已知条件求出 $2x+3y$ 的值, 再把所求整式化简, 并化成含有 $2x+3y$ 的形式, 整体代入进行计算即可.

【解答】解: 由题意得: $2x+3y-5=0$,

$$\therefore 2x+3y=5,$$

$$\therefore 3(2x-y)+12y+1$$

$$=6x-3y+12y+1$$

$$=6x+9y+1$$

$$=3(2x+3y)+1$$

$$=3 \times 5+1$$

$$=15+1$$

$$=16,$$

故答案为: 16.

【点评】本题主要考查了整式的化简求值, 解题关键是熟练掌握去括号法则和合并同类项法则.

17. (2分) 小明与弟弟玩用棋子摆图案的游戏, 小明摆出的图案具有一定的规律, 第 1 个图案用 5 枚棋子, 第 2 个图案用 9 枚棋子, 第 3 个图案用 13 枚棋子, 第 4 个图案用 17 枚棋子..., 依此规律, 第 n 个图案用 $(4n+1)$ 枚棋子 (用含 n 的代数式表示).



【分析】由图形可知: 第 1 个图案需 $3 \times 1+1+1=5$ 枚棋子; 第 2 个图案需 $3 \times 2+2+1=9$ 枚棋子; 第 3 个图案需 $3 \times 3+3+1=13$ 枚棋子; ...由此得出第 n 个图案需 $3n+n+1=4n+1$ 个棋子.

【解答】解: 第 1 个图案需 $3 \times 1+1+1=5$ 枚棋子;

第 2 个图案需 $3 \times 2+2+1=9$ 枚棋子;

第 3 个图案需 $3 \times 3+3+1=13$ 枚棋子;

第 4 个图案需 $3 \times 4+4+1=17$ 枚棋子;

...;

由此得出第 n 个图案需 $3n+n+1=(4n+1)$ 枚棋子.

故答案为: $(4n+1)$.

【点评】此题考查图形的变化规律，找出图形之间的联系，得出运算规律，找出规律是解题的关键.

18. (2分) “幻方”最早记载于春秋时期的《大戴礼》中，现将 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9 这八个数字填入如图 1 所示的“幻方”中，使得每个三角形的三个顶点上的数字之和都与中间正方形四个顶点上的数字之和相等. 若按同样的要求重新填数如图 2 所示，则 $x+n-y-m$ 的值是 -6 .

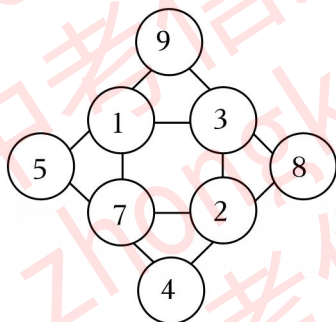


图1

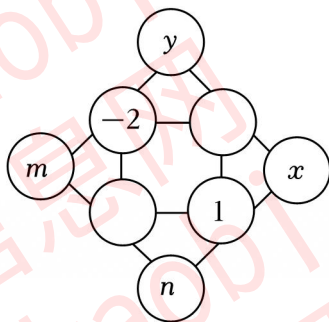


图2

【分析】根据每个三角形的三个顶点上的数字之和相等得出 $y+(-2)=x+1$, $m+(-2)=n+1$, 得出 $n-m=-3$, $x-y=-3$, 整体代入计算即可得出答案.

【解答】解：由题意得： $y+(-2)=x+1$, $m+(-2)=n+1$,

$$\therefore x-y=-3, n-m=-3,$$

$$\therefore x+n-y-m=(x-y)+(n-m)=-3+(-3)=-6,$$

故答案为：-6.

【点评】本题考查了二元一次方程的应用、求代数式的值，掌握整体代入法是解题的关键.

三、解答题 (共 54 分)

19. (16 分) 计算：

(1) $-3\frac{2}{3}-(-1\frac{2}{3})-(-2\frac{3}{4})+(-1.75)$;

(2) $[3-(1-0.25\div\frac{1}{4})]\times[4-(-3)^2]$;

(3) $(-36)\times(-\frac{4}{9}+\frac{5}{6}-\frac{7}{12})$;

(4) $(-1)^{2023}\times 2-(-2)^4\div 4+|-3|$.

【分析】(1) 根据有理数的加减计算法则，运算律进行简便运算；

(2) 先计算括号内的有理数乘方、减法、除法，然后计算有理数乘法即可；

(3) 根据乘法分配律进行简便运算即可；

(4) 先计算乘方和绝对值，然后根据有理数的混合计算法则进行求解即可.

【解答】解：(1) 原式 $=(-3\frac{2}{3}+1\frac{2}{3})+(2\frac{3}{4}-1.75)$

$$= (-2) + 1$$

$$= -1;$$

$$(2) \text{ 原式} = [3 - (1 - 0.25 \times 4)] \times (4 - 9)$$

$$= [3 - (1 - 1)] \times (-5)$$

$$= (3 - 0) \times (-5)$$

$$= 3 \times (-5)$$

$$= -15;$$

$$(3) \text{ 原式} = (-36) \times \left(-\frac{4}{9}\right) + (-36) \times \frac{5}{6} - (-36) \times \frac{7}{12}$$

$$= 16 - 30 + 21$$

$$= 7;$$

$$(4) \text{ 原式} = -1 \times 2 - 16 \div 4 + 3$$

$$= -2 - 4 + 3$$

$$= -3.$$

【点评】 本题考查有理数的混合运算，熟练掌握运算法则是解题的关键.

20. (8分) 化简:

$$(1) 2a + (4a^2 - 1) - (2a - 3) + a^2;$$

$$(2) \text{ 先化简, 再求值: } 5x^2y - 2xy + 2(x^2y - \frac{1}{2}xy), \text{ 其中 } x = -1, y = 2.$$

【分析】 (1) 先去括号再合并同类项进行计算即可;

(2) 先将整式进行化简, 再将数值代入计算即可.

【解答】 解: (1) $2a + (4a^2 - 1) - (2a - 3) + a^2$

$$= 2a + 4a^2 - 1 - 2a + 3 + a^2$$

$$= 5a^2 + 2;$$

$$(2) 5x^2y - 2xy + 2(x^2y - \frac{1}{2}xy)$$

$$= 5x^2y - 2xy + 2x^2y - xy$$

$$= 7x^2y - 3xy,$$

当 $x = -1, y = 2$ 时,

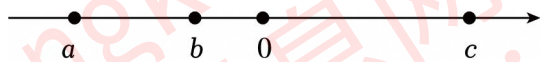
$$\text{原式} = 7 \times (-1)^2 \times 2 - 3 \times (-1) \times 2$$

$$= 14 + 6$$

$$= 20.$$

【点评】本题考查了整式的加减 - 化简求值，掌握整式的加减 - 化简求值的方法是解题的关键.

21. (4分) 已知 a 、 b 、 c 在数轴上的位置如图所示，化简 $|-b+a| - |c-a| + |b-c|$.



【分析】根据所给数轴，得出绝对值内代数式的正负，再结合绝对值的性质进行化简即可.

【解答】解：由所给数轴可知，

$$-b+a < 0, c-a > 0, b-c < 0,$$

$$\text{所以原式} = b - a - c + a - b + c = 0.$$

【点评】本题主要考查了数轴及绝对值，熟知数轴上的点所表示数的特征及绝对值的性质是解题的关键.

22. (8分) 解方程：

$$(1) x+7=3(x-1);$$

$$(2) \frac{x-2}{2} - \frac{5x+2}{6} = 1.$$

【分析】(1) 通过去括号、移项、合并同类项、系数化为1等过程，求得 x 的值；

(2) 先利用分式的基本性质进行变形，再通过去分母、去括号、移项、合并同类项、系数化为1等过程，求得 x 的值.

【解答】解：(1) $x+7=3(x-1)$,

$$x+7=3x-3,$$

$$x-3x=-3-7,$$

$$-2x=-10,$$

$$x=5;$$

$$(2) \frac{x-2}{2} - \frac{5x+2}{6} = 1,$$

$$3(x-2) - (5x+2) = 6,$$

$$3x-6-5x-2=6,$$

$$3x-5x=6+2+6,$$

$$-2x=14,$$

$$x=-7.$$

【点评】本题考查了解一元一次方程；解一元一次方程常见的过程有去分母、去括号、移项、合并同类项、系数化为1等.

23. (4分) 邮递员骑车从邮局出发，先向西骑行 2km 到达 A 村，继续向西骑行 3km 到达 B 村，然后向东骑行 9km 到达 C 村，最后回到邮局. 如图，以邮局为原点，以向东方向为正方向，用1个单位长度表

示 1km 画出数轴.

(1) C 村离 A 村有多远;

(2) 邮递员一共骑行了多少千米? 

【分析】(1) 画出数轴, 然后根据题意标注点 A 、 B 、 C 即可;

(2) 列出算式计算即可得解.

【解答】解: (1) 

$4 - (-2) = 6$ (千米).

答: C 村离 A 村有 6 千米.

(2) $2+3+9+4=18$ (千米).

答: 邮递员一共骑行了 18 千米.

【点评】本题考查了数轴, 根据题目信息, 理解数量关系并画出数轴是解题的关键.

24. (4 分) 某班手工兴趣小组的同学们计划制作一批中国结送给敬老院作为新年礼物. 如果每人制作 9 个, 那么就比计划少做 17 个; 如果每人制作 12 个, 那么就比计划多做 4 个. 这个手工兴趣小组共有多少人? 计划要做的这批中国结有多少个?

【分析】设这个手工兴趣小组共有 x 人, 由题意表示出计划做的个数为 $(9x+17)$ 或 $(12x-4)$, 由此列出方程求得人数, 进一步求得计划做的个数即可.

【解答】解: 设这个手工兴趣小组共有 x 人,

由题意可得: $9x+17=12x-4$,

解得: $x=7$,

$\therefore 9x+17=80$,

答: 这个手工兴趣小组共有 7 人, 计划要做的这批中国结有 80 个.

【点评】本题考查了一元一次方程的应用, 根据题意列出方程是解题的关键.

25. (4 分) 生活在数字时代的我们, 很多场合使用二维码来表示不同的信息, 类似的, 可通过正方形网格中, 对每个小正方形涂黑色或不涂色所得的图形来表示不同的信息. 在代码编制上巧妙利用构成计算机内部逻辑基础的“0”, “1”, 使用若干个与二进制相对应的几何图形来表示数值 (黑色代表 1, 白色代表 0). 如图 1 是某校一次考试中三位同学的准考证号对应的二维码的简易编码. 如图 2 是王芳同学准考证号的二维码简易编码, 其中第一行代表二进制的数字 11000, 转化成 10 进制为: $1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 1 = 24$. 同理, 第二行至第五行代表二进制的数字分别为 1100, 111, 11100, 1101, 转化成 10 进制为: 12, 07, 28, 13, 将五行编码有序组合在一起就是王芳的准考证号 2412072813, 其中第

一行编码“24”表示区县，第二行编码“12”表示学校，第三行编码“07”表示班级，第四行编码“28”表示考场号，第五行编码“13”表示座位号。



图1

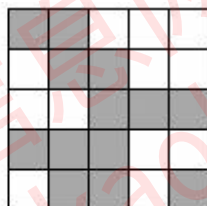


图2

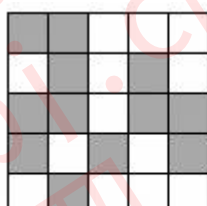


图3

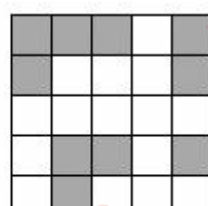


图4

(1) 如图 3 是本次考试张亮同学准考证号的二维码简易编码，其中第四行代表二进制的数字是 10101，转化成 10 进制后可得他的考场号是 21。

(2) 本次考试中，赵军的准考证号是 2917021311，如图 4 是赵军为自己绘制的二维码简易编码，但少涂黑了 3 个小正方形，请在图 4 中帮他补充完整，在补充的方格中画。

【分析】(1) 根据二维码编码规则即可确定第四行代表二进制的数字，再将其转化为 10 进制数字即可；

(2) 根据题意可知赵军的准考证号是 2917021311，由二进制和十进制数字转化规则确定各行编码二进制数字，即可获得答案。

【解答】解：(1) 第四行代表二进制的数字是 10101，

二进制的数字转化成 10 进制为： $1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 16 + 0 + 4 + 0 + 1 = 21$ ，

$\therefore$ 转化成 10 进制后可得他的考场号是 21，

故答案为：21；

(2) 根据题意可知赵军的准考证号是 2917021311，由二进制和十进制数字转化规则确定各行编码二进制数字可得：

$$29 = 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 1,$$

29 转化为二进制为：11101，

$$17 = 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 1,$$

17 转化为二进制为：10001，

$$2 = 1 \times 2^1 + 0 \times 1,$$

02 转化为二进制为：10，

$$13 = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 1,$$

13 转化为二进制为：1101，

$$11 = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 1,$$

11 转化为二进制为：1011，

如图所示：

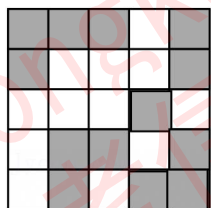
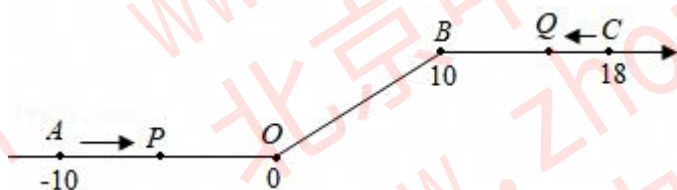


图4

【点评】本题主要考查了二进制与十进制数字转化、有理数运算等知识，熟练掌握二进制与十进制转化规则是解题关键。

26. (6分) 数轴上点 A 表示 -10 ，点 B 表示 10 ，点 C 表示 18 ，如图，将数轴在原点 O 和点 B 处各折一下，得到一条“折线数轴”，在“折线数轴”上，点 M 、 N 表示的数分别是 m 、 n ，我们把 m 、 n 之差的绝对值叫做点 M 、 N 之间友好距离，即 $MN=|m-n|$ ，那么我们称点 A 和点 C 在折线数轴上友好距离为 28 个长度单位。动点 P 从点 A 出发，以 2 单位/秒的速度沿着折线数轴的正方向运动，从点 O 运动到点 B 期间速度变为原来的一半；点 P 从点 A 出发的同时，点 Q 从点 C 出发，以 1 单位/秒的速度沿着“折线数轴”的负方向运动，当点 P 到达 B 点时，点 P 、 Q 均停止运动，设运动的时间为 t 秒。

- (1) 当 $t=14$ 秒时， P 、 Q 两点在折线数轴上的友好距离为 5 个单位长度。
- (2) 当 P 、 Q 两点在折线数轴上相遇时，求运动的时间 t 的值。
- (3) 是否存在某一时刻使得点 P 、 O 两点在折线数轴上的友好距离与 Q 、 B 两点在折线数轴上的友好距离相等？若存在，请直接写出 t 的取值；若不存在，请说明理由。



【分析】(1) 根据路程等于速度乘时间，可得点 P 、 Q 运动的路程，从而可求出点 P 、 Q 与点 O 相距的距离，进一步求得 P 、 Q 友好距离；

(2) 根据题意可以列出相应的方程，从而可以求得当 P 、 Q 两点相遇时，运动的时间 t 的值；

(3) 由路程、速度、时间三者关系，根据 $PO=QB$ 分类求出三种情况下的时间为 2 秒或 6.5 秒。

【解答】解：(1) 当 $t=14$ 秒时，点 P 和点 O 在数轴上相距 $(14-10) \div 2 \times 1 = 9$ 个长度单位，点 Q 和点 O 在数轴上相距 $18 - 1 \times 14 = 4$ 个长度单位， P 、 Q 友好距离 $9 - 4 = 5$ 个单位长度。

故答案为：5；

(2) 依题意可得： $10 + (t - 5) + 8 + (t - 8) = 28$ ，

解得 $t=11.5$.

故运动的时间 t 的值为 11.5;

(3) 当点 P 在 AO , 点 Q 在 BC 上运动时, 依题意得:

$$10 - 2t = 8 - t,$$

解得: $t=2$,

当点 P 、 Q 两点都在 OB 上运动时,

$$t - 5 = t - 8,$$

无解,

当 P 在 OB 上, Q 在 BC 上运动时,

$$8 - t = t - 5,$$

解得: $t=6.5$;

即 $PO=QB$ 时, 运动的时间为 2 秒或 6.5 秒.

$\therefore$ 存在, t 的值为 2 或 6.5.

【点评】 本题综合考查了数轴与有理数的关系, 一元一次方程在数轴上的应用, 路程、速度、时间三者的关系等相关知识点, 重点掌握一元一次方程的应用.

四、附加题 (共 10 分)

27. (4 分) 有一个运算程序: 当规定 $a \oplus b = n$ 时,

则: $(a+c) \oplus b = n+c$, $a \oplus (b+c) = n-2c$.

例如: 当规定 $3 \oplus 3 = 5$ 时, 则 $2 \oplus 3 = (3-1) \oplus 3 = 5 + (-1) = 4$, $3 \oplus 5 = 3 \oplus (3+2) = 5 - 2 \times 2 = 1$.

(1) 若 $5 \oplus 5 = -2$, 那么 $1 \oplus 5 = \underline{-6}$, $100 \oplus 100 = \underline{-97}$;

(2) 若对于正整数 m , 规定 $m \oplus m = (-1)^m \cdot m^2$, $3m \oplus 3m = 8m$, 求 m 的值.

【分析】 (1) 根据新定义列出算式计算即可;

(2) 根据新定义得到关于 m 的方程, 即可得到答案.

【解答】 解: (1) $1 \oplus 5 = (5-4) \oplus 5 = -2 + (-4) = -6$;

$$100 \oplus 100 = (5+95) \oplus (5+95) = -2+95 - 2 \times 95 = -97;$$

故答案为: -2 ; -97 ;

$$(2) \because 3m \oplus 3m = (m+2m) \oplus (m+2m) = (-1)^m \cdot m^2 + 2m - 2 \times 2m = (-1)^m \cdot m^2 - 2m,$$

$$\therefore (-1)^m \cdot m^2 - 2m = 8m,$$

$$\therefore (-1)^m \cdot m^2 = 10m,$$

$\therefore m$ 为正整数,

$\therefore m=10$.

【点评】 本题考查整式的混合运算，涉及新定义，解题的关键是读懂题意，能根据新定义列出算式.

28. (6分) 阅读下面材料，回答问题：

已知点 A 、 B 在数轴上分别表示有理数 a 、 b ， A 、 B 两点之间的距离表示为 AB .

(1) 当 A 、 B 两点中有一点在原点时，不妨设点 A 在原点，如图 1， $AB=OB=|b|-|a|=b-a=|a-b|$.

(2) 当 A 、 B 两点都不在原点时，

①如图 2，点 A 、 B 都在原点的右边， $AB=OB-OA=|b|-|a|=b-a=|a-b|$ ；

②如图 3，点 A 、 B 都在原点的左边， $AB=OB-OA=|b|-|a|=-b-(-a)=a-b=|a-b|$ ；

③如图 4，点 A 、 B 在原点的两边， $AB=OA+OB=|a|+|b|=a+(-b)=a-b=|a-b|$.

综上，数轴上 A 、 B 两点的距离 $AB=|a-b|$ ，如数轴上表示 4 和 -1 的两点之间的距离是 5.



图 1



图 2



图 3



图 4

利用上述结论，回答以下三个问题：

(1) 若表示数 a 和 -3 的两点之间的距离是 5，那么 $a=$ 2 或 -8 ；

(2) 若数轴上表示数 a 的点位于 -1 与 8 之间，则 $|a+1|+|a-8|$ 的值为 9 ；

(3) 若 x 表示一个有理数，且 $|x-2|+|x+4|>6$ ，求有理数 x 的取值范围；

(4) 若未知数 x 、 y 满足 $(|x-4|+|x+3|)(|y+2|+|y-2|)=28$ ，求代数式 $x+y$ 的最小值和最大值.

【分析】 (1) 根据题意得绝对值方程，求解即可；

(2) 由表示数 a 的点位于 -1 与 8 之间，得 $a+1>0$ ， $a-8<0$ ，化简 $|a+1|+|a-8|$ 即可；

(3) 根据题意可知，把 x 的取值范围分三种情况：① $x>2$ ，② $x<-4$ ，③ $-4<x<2$ 进行讨论即可求出答案；

(4) 分别得出 $|x-4|+|x+3|$ 的最小值为 7 和 $|y+2|+|y-2|$ 的最小值为 4，从而得出 x 和 y 的范围，则问题得解.

【解答】 解：(1) $|a-(-3)|=5$ ，

$\therefore a+3=5$ 或 $a+3=-5$ ，

解得 $a=2$ 或 $a=-8$ ，

故答案为：2 或 - 8；

(2) $\because$ 表示数 a 的点位于 - 1 与 8 之间，

$$\therefore a+1>0, a-8<0,$$

$$\therefore |a+1|+|a-8|=(a+1)+[-(a-8)]=a+1-a+8=9,$$

故答案为：9；

(3) 当 $x>2$ 时，原式 $=x-2+x+4=2x+2>6$ ，

解得， $x>2$ ；

当 $x<-4$ 时，原式 $=-x+2-x-4=-2x-2>6$ ，

解得， $x<-4$ ；

当 $-4<x<2$ 时，原式 $=-x+2+x+4=6$ ，不符合题意，故舍去；

$\therefore$ 有理数 x 的取值范围是： $x>2$ 或 $x<-4$ ；

(4) $\because (|x-4|+|x+3|)(|y+2|+|y-2|)=28$ ，

又 $\because |x-4|+|x+3|$ 的最小值为 7， $|y+2|+|y-2|$ 的最小值为 4，

$$\therefore |x-4|+|x+3|=7, |y+2|+|y-2|=4,$$

$$\therefore -3\leq x\leq 4, -2\leq y\leq 2,$$

$\therefore$ 代数式 $x+y$ 的最大值是 6，最小值是 - 5.

【点评】 本题考查了数轴上的点与点之间的距离及代数式的最值问题，明确数轴上的点之间的距离及绝对值的运算法则是解题的关键.