

2021 北京十四中初一（上）期中

数 学

一、选择题（本题共 20 分，每小题 2 分）第 1-10 题均有四个选项，符合题意的选项只有一个。

1. $-\frac{2}{3}$ 相反数是（ ）。

- A. $-\frac{2}{3}$ B. $\frac{2}{3}$ C. $\frac{3}{2}$ D. $-\frac{3}{2}$

2. 在北京筹办 2022 年冬奥会期间，原首钢西十筒仓一片 130000 平方米的区域被改建为北京冬奥组委办公区。将 130000 用科学记数法表示应为（ ）

- A. 13×10^4 B. 1.3×10^5 C. 0.13×10^6 D. 1.3×10^7

3. 规定海平面的海拔高度为 0 米，珠穆朗玛峰高于海平面 8844.43 米，其海拔高度记作+8844.43 米，那么吐鲁番盆地低于海平面 155 米，则其海拔高度记作（ ）

- A. +155 米 B. -155 米 C. +8689.43 米 D. -8689.43 米

4. 下列关于 $-\frac{a^2b}{3}$ 的说法正确的是（ ）

- A. 是多项式 B. 系数是 -3 C. 次数是 3 D. 不是整式

5. 下列是一元一次方程的是（ ）

- A. $x^2 - 2x - 3 = 0$ B. $2x + y = 5$

- C. $\frac{x}{2} + \frac{1}{x} = 1$ D. $x + 1 = 0$

6. 下列运算中正确的是（ ）

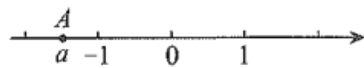
- A. $(-2)^2 = -4$ B. $-2^2 = 4$ C. $(-3)^3 = -27$ D. $3^2 = 6$

7. 下列各式进行的变形中，不正确的是（ ）

- A. 若 $3a = 2b$ ，则 $3a + 2 = 2b + 2$ B. 若 $3a = 2b$ ，则 $3a - 5 = 2b - 5$

- C. 若 $3a = 2b$ ，则 $\frac{a}{2} = \frac{b}{3}$ D. 若 $3a = 2b$ ，则 $9a = 4b$

8. 如图，数轴上的点 A 表示的数为有理数 a ，下列各数中在 0，1 之间的是（ ）

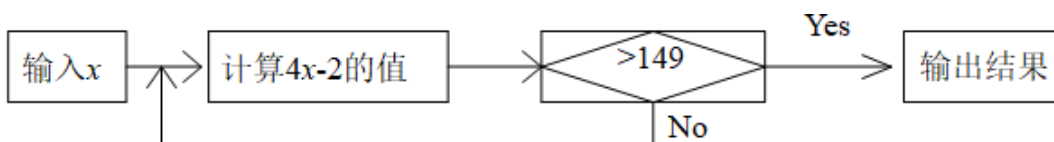


- A. $|a|$ B. $-a$ C. $|a| - 1$ D. $a + 1$

9. 若关于 x 、 y 多项式 $x^2 - 3kxy - 3y^2 + 6xy - 8$ 不含 xy 项，则 k 的值是（ ）。

- A. 0 B. 2 C. -2 D. 6

10. 按下面的程序计算：



如果输入 x 的值是正整数，输出结果是 150，那么满足条件的 x 的值有 ()。

- A. 1 个 B. 2 个 C. 3 个 D. 4 个

二、填空题 (本题共 16 分，每小题 2 分)

11. $|-2017| = \underline{\hspace{2cm}}$.

12. 用四舍五入法取近似数: $2.7682 \approx \underline{\hspace{2cm}}$. (精确到 0.01)

13. 比较大小: (1) $-5 \underline{\hspace{1cm}} +6$; (2) $-\frac{3}{4} \underline{\hspace{1cm}} -\frac{4}{5}$.

14. 若 $x = -1$ 是关于 x 的方程 $2x - m = 5$ 的解，则 m 的值是 $\underline{\hspace{2cm}}$.

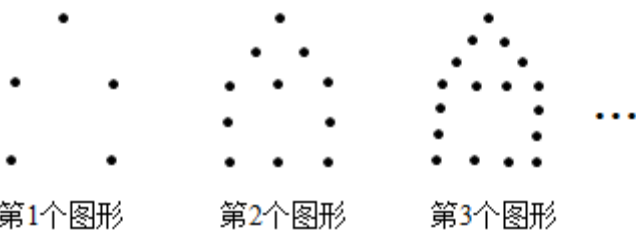
15. 若 $-\frac{1}{2}x^{m+3}y$ 与 $2x^4y^{n+3}$ 是同类项，则 $(m+n)^{21} = \underline{\hspace{2cm}}$.

16. 某地对居民用电收费采用阶梯电价，具体收费的标准为：每月如果不超过 90 度，那么每度电价按 a 元收费，如果超过 90 度，超出部分电价按 b 元收费，某户居民一个月用电 120 度，该户居民这个月应交纳电费是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 元 (用含 a, b 的代数式表示)。

17. 如图是一个数表，现用一个矩形在数表中任意框出 $\begin{matrix} a & b \\ c & d \end{matrix}$ 4 个数，当 $a+b+c+d = 32$ 时， $a = \underline{\hspace{2cm}}$.

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

18. 观察下列图形：



它们是按一定规律排列的，依照此规律，第 n (n 为正整数) 个图形中共有的点数是 $\underline{\hspace{2cm}}$.

三、解答题 (本题共 49 分)

19. 计算：

(1) $(-4) + (-8) - (+2)$; (2) $(-\frac{3}{4}) \times (-\frac{1}{2}) \div (-2\frac{1}{4})$;

(3) $(-12) \div (+4) - (-2) \times (-3)$; (4) $(-\frac{7}{9} + \frac{5}{6} - \frac{3}{4}) \times (-36)$;

(5) $-1^4 - (1 - 0.5) \times \frac{1}{3} \times |1 - (-5)^2|$.

20. 化简：

(1) $3a^2 - 2a + 4a^2 - 7a$;

$$(2) 2(x^2 - 2x - 2) - (2x + 1).$$

21. 先化简，再求值：

$$-a^2b + (3ab^2 - a^2b) - 2(2ab^2 - a^2b), \text{ 其中 } a、b \text{ 满足 } |a-1| + (b+2)^2 = 0.$$

22. 解下列方程： (1) $2 - x = 3$; (2) $3x - 4 = 6x + 8$;

(3) $3(x+1) = 5x-1$; (4) $\frac{2x-1}{3} = \frac{2x+1}{6} - 1.$

四、解答题（本题共 15 分）

23. 若 $4x^2 - 2x + 5 = 7$ ，求 $2(x^2 - x) - (x - 1) + (2x + 3)$ 的值.

24. 有理数 a, b, c 在数轴上的位置如图所示，化简代数式 $3|a-b| + |a+b| - |c-a| + 2|b-c|.$



25. 阅读下面材料，回答问题：

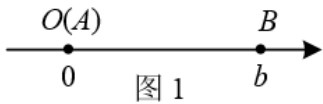
距离能够产生美.

唐代著名文学家韩愈曾赋诗：“天街小雨润如酥，草色遥看近却无”.

当代印度著名诗人泰戈尔在《世界上最遥远的距离》中写道：“世界上最遥远的距离，不是瞬间便无处寻觅，而是尚未相遇，便注定无法相聚。”距离是数学、天文学、物理学中的热门话题，唯有对宇宙距离进行测量，人类才能掌握世界尺度.

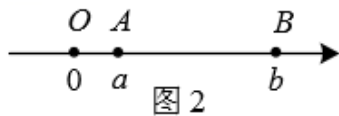
已知点 $A、B$ 在数轴上分别表示理数 $a、b$ ， $A、B$ 两点之间的距离表示为 AB .

(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， $AB = OB = |b| = |a - b|.$

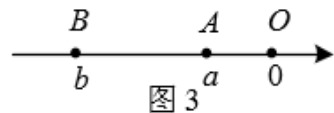


(2) 当 $A、B$ 两点都不在原点时，

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

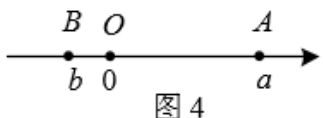


②如图 3，点 $A、B$ 都在原点的左边，



$$AB = OB - OA = |b| - |a| = -b - (-a) = a - b = |a - b|;$$

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 $|AB| = |a - b|$ 。

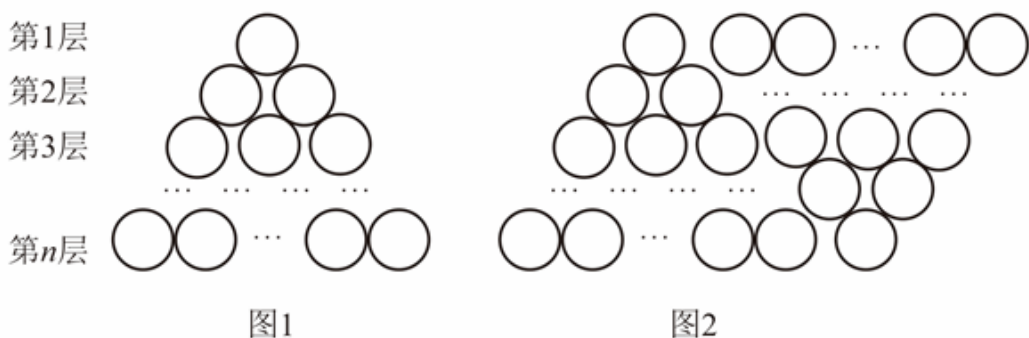
利用上述结论，回答以下三个问题：

- (1) 若数轴上表示 x 和 -2 的两点之间的距离是 4，则 $x = \underline{\hspace{2cm}}$ ；
- (2) 若代数式 $|x+1| + |x-2|$ 取最小值时，则 x 的取值范围是 $\underline{\hspace{2cm}}$ ；
- (3) 若未知数 x, y 满足 $(|x-1| + |x-3|)(|y-2| + |y+1|) = 6$ ，则代数式 $x+2y$ 的最大值是 $\underline{\hspace{2cm}}$ ，最小值是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

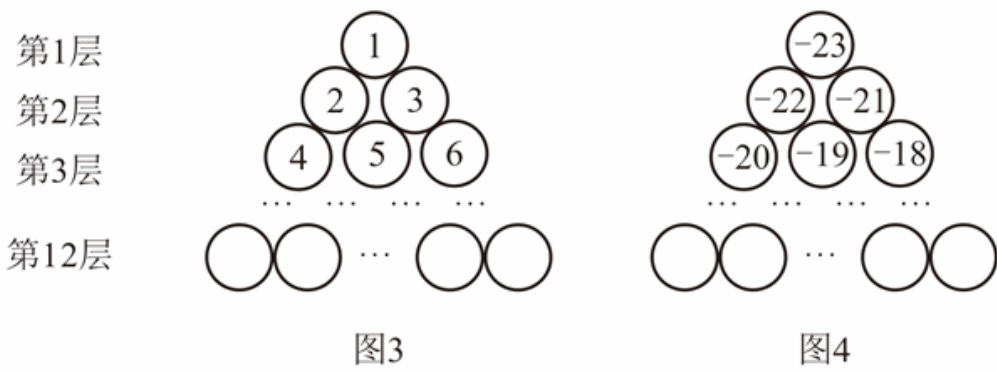
五、附加题（本题共 10 分）

26. 图 1 是由若干个小圆圈堆成的一个形如正三角形的图案，最上面一层有一个圆圈，以下各层均比上一层多一个圆圈，一共堆了 n 层，将图 1 倒置后与原图 1 拼成图 2 的形状，这样我们可以算出图 1 中所有圆圈的个数

$$1+2+3+\dots+n = \frac{n(n+1)}{2}.$$



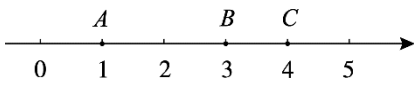
如果图 1 中的圆圈共有 12 层：



- (1) 我们从上往下，在每个圆圈都按图 3 的方式填上一串连续的正整数 1, 2, 3, 4, ..., 则最底层最左边这个圆圈中的数是 $\underline{\hspace{2cm}}$ ；
- (2) 我们从上往下，在每个圆圈中都按图 4 的方式填上一串连续的整数 $-23, -22, -21, \dots$ ，则图 4 中所有圆圈中各数的绝对值之和为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

27. 对于数轴上的 A, B, C 三点，给出如下定义：若其中一个点与其它两个点的距离恰好满足 2 倍的数量关系，则称该点是其它两个点的“联盟点”。

例如数轴上点 A, B, C 所表示的数分别为 1, 3, 4，此时点 B 是点 A, C 的“联盟点”。



(1) 若点 A 表示数 -2 , 点 B 表示的数 2 , 下列各数 $-\frac{2}{3}$, 0 , 4 , 6 所对应的点分别 C_1 , C_2 , C_3 , C_4 , 其中是点 A, B 的“联盟点”的是___;

(2) 点 A 表示数 -10 , 点 B 表示的数 30 , P 在为数轴上一个动点:

①若点 P 在点 B 的左侧, 且点 P 是点 A, B 的“联盟点”, 求此时点 P 表示的数;

②若点 P 在点 B 的右侧, 点 P, A, B 中, 有一个点恰好是其它两个点的“联盟点”, 写出此时点 P 表示的数___.

参考答案

一、选择题（本题共 20 分，每小题 2 分）第 1-10 题均有四个选项，符合题意的选项只有一个.

1. $-\frac{2}{3}$ 的相反数是 ().

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

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

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

D. $-\frac{3}{2}$

【答案】B

【解析】

【分析】根据相反数的定义即可求解.

【详解】 $-\frac{2}{3}$ 的相反数是 $\frac{2}{3}$

故选 B.

【点睛】此题主要考查求相反数，解题的关键是熟知相反数的定义：指绝对值相等，正负号相反的两个数互为相反数.

2. 在北京筹办 2022 年冬奥会期间，原首钢西十筒仓一片 130000 平方米的区域被改建为北京冬奥组委办公区. 将 130000 用科学记数法表示应为 ().

A. 13×10^4

B. 1.3×10^5

C. 0.13×10^6

D. 1.3×10^7

【答案】B

【解析】

【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 > 1 时， n 是正数；当原数的绝对值 < 1 时， n 是负数.

【详解】数据 130000 用科学记数法表示为 1.3×10^5 ，

故选 B.

【点睛】本题主要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，能正确确定 a 的值以及 n 的值是解题关键.

3. 规定海平面的海拔高度为 0 米，珠穆朗玛峰高于海平面 8844.43 米，其海拔高度记作 +8844.43 米，那么吐鲁番盆地低于海平面 155 米，则其海拔高度记作 ().

A. +155 米

B. -155 米

C. +8689.43 米

D. -8689.43 米

【答案】B

【解析】

【分析】海平面为 0，海拔比海平面高记作正数，比海平面地记作负数.

【详解】解：根据题意，比海平面地记作负数，吐鲁番盆地低于海平面 155 米，所以记作 -155 米.

故选 B.

【点睛】本题考查了具有相反意义的量，理解题意是解题的关键.

4. 下列关于 $-\frac{a^2b}{3}$ 的说法正确的是 ()

- A. 是多项式 B. 系数是 - 3 C. 次数是 3 D. 不是整式

【答案】C

【解析】

【分析】根据单项式的相关概念逐一判断即可，单项式是数与字母的积，单独的一个数或字母也是单项式；几个单项式的和，叫多项式；单项式前面的数字因数是单项式的系数；单项式所有字母的指数和叫单项式的次数。

【详解】解：A： $-\frac{a^2b}{3}$ 是单项式，不符合题意；

B：系数是 $-\frac{1}{3}$ ，不符合题意；

C：次数是 3，符合题意；

D：是整式，不符合题意。

故选：C。

【点睛】此题主要考查了单项式的相关概念，正确把握单项式的概念、单项式次数、单项式系数、整式是解题关键。

5. 下列是一元一次方程的是()

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

【答案】D

【解析】

【分析】A.关键未知数的最高次是 2 次，不是一元一次方程；

B.题中由两个未知数，不是一元一次方程；

C.未知数在分母，不是一元一次方程；

D.含有一个未知数，且未知数的最高次数是 1 的等式是一元一次方程。

【详解】A.是一元二次方程，故 A.错误；

B.是二元一次方程，故 B.错误；

C.是分式方程，故 C.错误；

D.是一元一次方程，故 D 正确，

故选 D。

【点睛】本题考查一元一次方程的概念，其中涉及一元二次方程、二元一次方程、分式方程的概念等，是基础考点，掌握相关概念是解题关键。

6. 下列运算中正确的是 ()

- A. $(-2)^2 = -4$ B. $-2^2 = 4$ C. $(-3)^3 = -27$ D. $3^2 = 6$

【答案】C

【解析】

【分析】根据乘方的运算方法计算即可.

【详解】解: A. $(-2)^2 = 4$, 不符合题意;

B. $-2^2 = -4$, 不符合题意;

C. $(-3)^3 = -27$, 符合题意;

D. $3^2 = 9$, 不符合题意;

故选: C.

【点睛】本题考查了乘方的运算, 解题关键是明确乘方的意义, 准确进行计算.

7. 下列各式进行的变形中, 不正确的是 ()

A. 若 $3a = 2b$, 则 $3a + 2 = 2b + 2$

B. 若 $3a = 2b$, 则 $3a - 5 = 2b - 5$

C. 若 $3a = 2b$, 则 $\frac{a}{2} = \frac{b}{3}$

D. 若 $3a = 2b$, 则 $9a = 4b$

【答案】D

【解析】

【分析】根据等式的性质, 逐项判断即可.

【详解】解: $\because 3a = 2b$, 等式两边同时加 2 得: $3a + 2 = 2b + 2$, \therefore 选项 A 不符合题意;

$\because 3a = 2b$, 等式两边同时减 5 得: $3a - 5 = 2b - 5$, \therefore 选项 B 不符合题意;

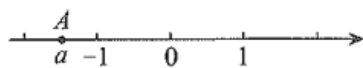
$\because 3a = 2b$, 等式两边同时除以 6 得: $\frac{a}{2} = \frac{b}{3}$, \therefore 选项 C 不符合题意;

$\because 3a = 2b$, 等式两边同时乘以 3 得: $9a = 6b$, \therefore 选项 D 符合题意.

故选: D.

【点睛】此题主要考查了等式性质和应用, 要熟练掌握, 解答此题的关键是要明确: (1) 等式两边加同一个数 (或式子), 结果仍得等式. (2) 等式两边乘同一个数或除以一个不为零的数, 结果仍得等式.

8. 如图, 数轴上的点 A 表示的数为有理数 a , 下列各数中在 0, 1 之间的是 ()



A. $|a|$

B. $-a$

C. $|a| - 1$

D. $a + 1$

【答案】C

【解析】

【分析】由数轴可知 $-2 < a < -1$, 再逐个选项分析即可解题.

【详解】A. $\because -2 < a < -1$

$\therefore 1 < |a| < 2$

故 A 不符合题意;

B. $\because -2 < a < -1$

$\therefore 2 > -a > 1$,

故 B 不符合题意;

C. $\because -2 < a < -1$

$$\therefore 1 < |a| < 2$$

$$\therefore 0 < |a| - 1 < 1$$

故 C 符合题意；

$$D. \because -2 < a < -1$$

$$\therefore -1 < a + 1 < 0$$

故 D 不符合题意；

故选：C.

【点睛】本题考查数轴、绝对值、有理数的大小比较等知识，是重要考点，难度较易，掌握相关知识是解题关键.

9. 若关于 x 、 y 的多项式 $x^2 - 3kxy - 3y^2 + 6xy - 8$ 不含 xy 项，则 k 的值是 ().

- A. 0 B. 2 C. -2 D. 6

【答案】B

【解析】

【分析】先将原多项式合并同类项，再令 xy 项的系数为 0，然后解关于 k 的方程，即可求出 k 的值.

【详解】解：原式 = $x^2 + (6 - 3k)xy - 3y^2 - 8$ ，

因为不含 xy 项，

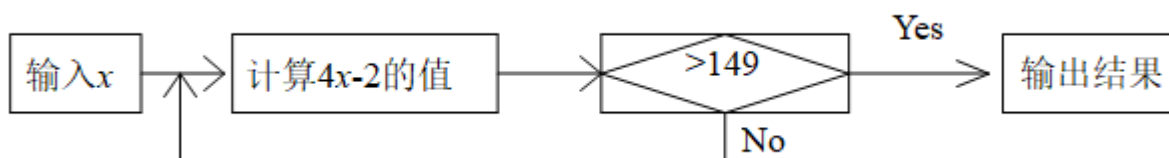
$$\text{故 } 6 - 3k = 0,$$

$$\text{解得：} k = 2.$$

故选：B.

【点睛】本题考查了合并同类项法则及对多项式“项”的概念的理解，题目设计巧妙，有利于培养学生灵活运用知识的能力.

10. 按下面的程序计算：



如果输入 x 的值是正整数，输出结果是 150，那么满足条件的 x 的值有 ().

- A. 1 个 B. 2 个 C. 3 个 D. 4 个

【答案】C

【解析】

【分析】当输入数字为 x ，输出数字为 150 时， $4x - 2 = 150$ ，解得 $x = 38$ ；当输入数字为 x ，输出数字为 38 时，得到 $4x - 2 = 38$ ，解得 $x = 10$ ，当输入数字为 x ，输出数字为 10 时， $4x - 2 = 10$ ，解得 $x = 3$ ，当输入数字为

x ，输出数字为 3 时， $4x - 2 = 3$ ，解得 $x = \frac{5}{4}$ 不合题意.

【详解】解：当 $4x - 2 = 150$ 时，解得： $x = 38$ ；

当 $4x - 2 = 38$ 时，解得： $x = 10$ ；

当 $4x - 2 = 10$ 时，解得： $x = 3$ ；

当 $4x - 2 = 3$ 时，解得： $x = \frac{5}{4}$ 不合题意.

故符合条件的 x 的值有 3 个.

故选：C.

【点睛】本题主要考查的是代数式求值，解题的关键是根据题意列出关于 x 的方程.

二、填空题（本题共 16 分，每小题 2 分）

11 $|-2017| = \underline{\hspace{2cm}}$.

【答案】2017

【解析】

【分析】本题考查绝对值的性质：负数的绝对值等于它的相反数.

【详解】解析： $|-2017| = 2017$.

故答案为 2017.

12. 用四舍五入法取近似数： $2.7682 \approx \underline{\hspace{2cm}}$. （精确到 0.01）

【答案】2.77

【解析】

【分析】根据四舍五入法则计算即可.

【详解】∵精确到 0.01，

∴对 0.001 上的数字实施四舍五入，

∴ $2.7682 \approx 2.77$ ，

故应该填 2.77.

【点睛】本题考查了近似数的确定，熟记四舍五入法则是解题的关键.

13. 比较大小：（1） $-5 \underline{\hspace{1cm}} +6$ ；（2） $-\frac{3}{4} \underline{\hspace{1cm}} -\frac{4}{5}$.

【答案】①.< ②.>

【解析】

【分析】（1）判断与零的关系，进而判断相应大小即可；

（2）根据两个负数，绝对值大的反而小，即可判断判断出 2 个数的大小即可.

【详解】解：（1）∵ $-5 < 0$ ， $+6 = 6 > 0$ ，

∴ $-5 < +6$ ；

（2）∵ $|- \frac{3}{4}| = \frac{3}{4}$ ， $|- \frac{4}{5}| = \frac{4}{5}$ ，

$\frac{3}{4} < \frac{4}{5}$ ，

∴ $- \frac{3}{4} > - \frac{4}{5}$.

故答案为：<，>.

【点睛】本题考查有理数的大小比较，解题的关键是判断出数的具体值再进行比较是解决本题的必经途径；掌握数的比较方法也是解决本题的关键.

14. 若 $x = -1$ 是关于 x 的方程 $2x - m = 5$ 的解，则 m 的值是_____.

【答案】 -7

【解析】

【分析】根据方程解的定义，回代转化成关于 m 的一元一次方程，求解即可.

【详解】解： $\because x = -1$ 是关于 x 的方程 $2x - m = 5$ 的解，

$$\therefore 2 \times (-1) - m = 5,$$

解得 $m = -7$,

故答案为： -7.

【点睛】本题考查了一元一次方程的解和方程的解法，熟记定义，把问题转化为 m 的一元一次方程是解题的关键.

15. 若 $-\frac{1}{2}x^{m+3}y$ 与 $2x^4y^{n+3}$ 是同类项，则 $(m+n)^{21} =$ _____.

【答案】 -1

【解析】

【分析】根据同类项的概念求解.

【详解】解： $\because -\frac{1}{2}x^{m+3}y$ 与 $2x^4y^{n+3}$ 是同类项

$$\therefore m+3=4, n+3=1,$$

解得 $m=1, n=-2$,

$$\therefore (m+n)^{21} = (1-2)^{21} = -1$$

故答案为： -1.

【点睛】本题考查了同类项的知识，解答本题的关键是掌握同类项定义中的两个“相同”：相同字母的指数相同.

16. 某地对居民用电收费采用阶梯电价，具体收费的标准为：每月如果不超过 90 度，那么每度电价按 a 元收费，如果超过 90 度，超出部分电价按 b 元收费，某户居民一个月用电 120 度，该户居民这个月应交纳电费是_____元（用含 a, b 的代数式表示）.

【答案】 $90a + 30b$

【解析】

【分析】根据题意列出代数式解答即可.

【详解】该户居民这个月应交纳电费是 $90a + (120-90)b = 90a + 30b$;

故答案为： $90a + 30b$.

【点睛】此题考查列代数式，解题关键是读懂题意，找出题目中的数量关系，列出代数式.

17. 如图是一个数表，现用一个矩形在数表中任意框出 $\begin{matrix} a & b \\ c & d \end{matrix}$ 4 个数，当 $a+b+c+d = 32$ 时， $a =$ _____.

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

【答案】5

【解析】

【分析】观察数表，可知： $b=a+1$ ， $c=a+5$ ， $d=a+6$ ，根据 $a+b+c+d=32$ ，即可得出关于 a 的一元一次方程，解之即可得出结论.

【详解】解：观察数表，可知 $b=a+1$ ， $c=a+5$ ， $d=a+6$ ，

$$\because a+b+c+d=32,$$

$$\therefore a+(a+1)+(a+5)+(a+6)=32,$$

解得： $a=5$.

故答案为 5.

【点睛】本题考查了一元一次方程的应用，列代数式，找准等量关系，正确列出一元一次方程是解题的关键.

18. 观察下列图形：



它们是按一定规律排列的，依照此规律，第 n (n 为正整数) 个图形中共有的点数是_____.

【答案】 $6n-1$

【解析】

【分析】根据第 1 个图形中的点数为 $5=6-1$ ；第 2 个图形中的点数为 $11=6\times 2-1$ ；第 3 个图形中的点数为 $17=6\times 3-1$ ；……发现规律，即可求解.

【详解】解：第 1 个图形中的点数为 $5=6-1$ ；

第 2 个图形中的点数为 $11=6\times 2-1$ ；

第 3 个图形中的点数为 $17=6\times 3-1$ ；

……

由此发现规律：第 n (n 为正整数) 个图形中的点数为 $6n-1$.

故答案为： $6n-1$

【点睛】本题主要考查了图形类规律题，明确题意，准确得到规律是解题的关键.

三、解答题（本题共 49 分）

19. 计算：

(1) $(-4) + (-8) - (+2)$ ； (2) $(-\frac{3}{4}) \times (-\frac{1}{2}) \div (-2\frac{1}{4})$ ；

$$(3) (-12) \div (+4) - (-2) \times (-3); \quad (4) \left(-\frac{7}{9} + \frac{5}{6} - \frac{3}{4}\right) \times (-36);$$

$$(5) -1^4 - (1 - 0.5) \times \frac{1}{3} \times |1 - (-5)^2|.$$

【答案】 (1) -14; (2) $-\frac{1}{6}$; (3) -9; (4) 25; (5) -5

【解析】

【分析】 (1) 根据有理数的加减运算法则即可求解;

(2) 根据有理数的乘除运算法则即可求解;

(3) 根据有理数的混合运算法则即可求解;

(4) 有理数的乘除运算法则即可求解;

(5) 有理数的乘除运算法则即可求解.

【详解】 (1) 解: 原式 $= -4 - 8 - 2$

$$= -14$$

$$(2) \text{解: 原式} = \left(-\frac{3}{4}\right) \times \left(-\frac{1}{2}\right) \div \left(-\frac{9}{4}\right)$$

$$= \left(-\frac{3}{4}\right) \times \left(-\frac{1}{2}\right) \times \left(-\frac{4}{9}\right)$$

$$= -\left(\frac{3}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{4}{9}\right)$$

$$= -\frac{1}{6}$$

$$(3) \text{解: 原式} = -3 - (+6)$$

$$= -9$$

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

$$= 28 - 30 + 27$$

$$= 25$$

$$(5) \text{解: 原式} = -1^4 - \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times |1 - 25|$$

$$= -1 - \frac{1}{6} \times 24$$

$$= -5.$$

【点睛】 此题主要考查有理数的混合运算, 解题的关键是熟知其运算法则.

20. 化简:

$$(1) 3a^2 - 2a + 4a^2 - 7a;$$

$$(2) 2(x^2 - 2x - 2) - (2x + 1).$$

【答案】 (1) $7a^2 - 9a$; (2) $2x^2 - 6x - 5$

【解析】

【分析】(1) 合并同类项即可求解；

(2) 去括号，合并同类项即可求解.

【详解】(1) 解：原式 $=3a^2+4a^2-2a-7a$

$$=7a^2-9a$$

(2) 解：原式 $=2x^2-4x-4-2x-1$

$$=2x^2-6x-5.$$

【点睛】此题主要考查整式的加减，解题的关键是熟知其运算法则.

21. 先化简，再求值：

$$-a^2b+(3ab^2-a^2b)-2(2ab^2-a^2b), \text{ 其中 } a、b \text{ 满足 } |a-1|+(b+2)^2=0.$$

【答案】 $-ab^2$ ； -4

【解析】

【分析】原式去括号，合并同类项进行化简，利用非负数的性质求出 $a=1, b=-2$ ，即可求出原式的值.

【详解】解： $-a^2b+(3ab^2-a^2b)-2(2ab^2-a^2b)$,

$$=-a^2b+3ab^2-a^2b-4ab^2+2a^2b,$$

$$=-ab^2,$$

$$\because |a-1|+(b+2)^2=0,$$

所以 $a=1, b=-2$,

所以原式 $=-4$.

【点睛】本题考查了整式的化简求值，非负数的性质，解题的关键是求出 a, b 的值.

22. 解下列方程：(1) $2-x=3$ ； (2) $3x-4=6x+8$ ；

$$(3) 3(x+1)=5x-1; \quad (4) \frac{2x-1}{3}=\frac{2x+1}{6}-1.$$

【答案】(1) $x=-1$ ；(2) $x=-4$ ；(3) $x=2$ ；(4) $x=-\frac{3}{2}$

【解析】

【详解】解：(1) 移项，合并同类项，得： $-x=1$,

解得： $x=-1$ ；

(2) 解：移项得： $3x-6x=8+4$,

合并同类项，得： $-3x=12$

解得： $x=-4$ ；

(3) 解： $3(x+1)=5x-1$

去括号得： $3x+3=5x-1$,

移项得： $3x-5x=-1-3$,

合并同类项得： $-2x=-4$,

解得： $x = 2$

(4) 解：去分母得： $2(2x-1) = (2x+1) - 6$

去括号得： $4x - 2 = 2x + 1 - 6$

移项得： $4x - 2x = 1 - 6 + 2$

合并同类项得： $2x = -3$

解得： $x = -\frac{3}{2}$.

【点睛】本题主要考查了解一元一次方程，熟练掌握一元一次方程的解答步骤是解题的关键.

四、解答题（本题共 15 分）

23. 若 $4x^2 - 2x + 5 = 7$ ，求 $2(x^2 - x) - (x - 1) + (2x + 3)$ 的值.

【答案】 $2x^2 - x + 4$ ； 5

【解析】

【分析】先将代数式化简，再由 $4x^2 - 2x + 5 = 7$ 变形得到 $2x^2 - x = 1$ ，代入即可求解.

【详解】解：原式 $= 2x^2 - 2x - x + 1 + 2x + 3$

$= 2x^2 - x + 4$ ，

因为 $4x^2 - 2x + 5 = 7$ ，

所以 $4x^2 - 2x = 2$

所以 $2x^2 - x = 1$ ，

原式 $= 1 + 4 = 5$.

【点睛】本题主要考查了已知式子的值求代数式的值，整式的加减，根据题意得到 $2x^2 - x = 1$ 是解题的关键.

24. 有理数 a ， b ， c 在数轴上的位置如图所示，化简代数式 $3|a-b| + |a+b| - |c-a| + 2|b-c|$.



【答案】 $c - 3a$

【解析】

【分析】根据 a 、 b 、 c 在数轴上的位置得： $a < b < 0 < c$ 且 $|a| > |b| > |c|$ ，据此判断各绝对值内的正负号去掉绝对值，合并同类项即可.

【详解】根据 a 、 b 、 c 在数轴上的位置可得： $a < b < 0 < c$ 且 $|a| > |b| > |c|$

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

\therefore 原式 $= 3(b - a) - (a + b) - (c - a) + 2(c - b) = 3b - 3a - a - b - c + a + 2c - 2b = c - 3a$

【点睛】本题主要考查点在数轴的位置判断式子的正负，也就是把“数”和“形”结合起来，注意数轴上的数右边的数总比左边的数大，负数绝对值越大的反而越小.

25. 阅读下面材料，回答问题：

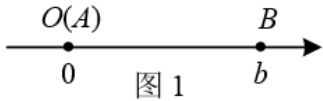
距离能够产生美.

唐代著名文学家韩愈曾赋诗：“天街小雨润如酥，草色遥看近却无”.

当代印度著名诗人泰戈尔在《世界上最遥远的距离》中写道：“世界上最遥远的距离，不是瞬间便无处寻觅，而是尚未相遇，便注定无法相聚。”距离是数学、天文学、物理学中的热门话题，唯有对宇宙距离进行测量，人类才能掌握世界尺度。

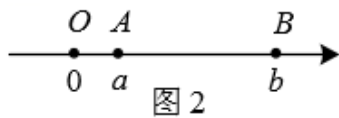
已知点 A 、 B 在数轴上分别表示理数 a 、 b ， A 、 B 两点之间的距离表示为 AB 。

(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， $AB = OB = |b| = |a - b|$ 。

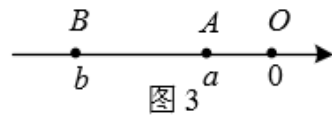


(2) 当 A 、 B 两点都不在原点时，

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

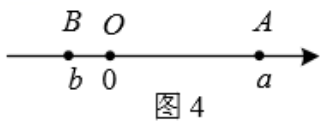


②如图 3，点 A 、 B 都在原点的左边，



$$AB = OB - OA = |b| - |a| = -b - (-a) = a - b = |a - b|;$$

③如图 4，点 A 、 B 在原点 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 $|AB| = |a - b|$ 。

利用上述结论，回答以下三个问题：

(1) 若数轴上表示 x 和 -2 的两点之间的距离是 4，则 $x = \underline{\hspace{2cm}}$ ；

(2) 若代数式 $|x+1| + |x-2|$ 取最小值时，则 x 的取值范围是 $\underline{\hspace{2cm}}$ ；

(3) 若未知数 x 、 y 满足 $(|x-1| + |x-3|)(|y-2| + |y+1|) = 6$ ，则代数式 $x+2y$ 的最大值是 $\underline{\hspace{2cm}}$ ，最小值是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

【答案】 (1) 2 或 -6； (2) $-1 \leq x \leq 2$ ； (3) 7， -1

【解析】

【分析】 (1) 把问题转化为绝对值方程，即可解决问题。

(2) 若代数式 $|x+1| + |x-2|$ 取最小值时，表示在数轴上找一点 x ，到 -1 和 2 的距离之和最小，显然这个点 x 在 -1 和 2 之间（包括 -1，2），由此即可解决问题。

(3) 因为 $(|x-1| + |x-3|)(|y-2| + |y+1|) = 6$ ，又因为 $|x-1| + |x-3|$ 的最小值为 2， $|y-2| + |y+1|$ 的最小值为 3，所以 $1 \leq x \leq 3$ ， $-1 \leq y \leq 2$ ，由此不难得到答案。

【详解】解：（1）若数轴上表示 x 和 -2 的两点之间的距离是 4，

则 $|x+2|=4$ ，

解得 $x=-2-4=-6$ 或 $x=-2+4=2$ 。

故答案为 -6 或 2 。

（2）若代数式 $|x+1|+|x-2|$ 取最小值时，表示在数轴上找一点 x ，到 -1 和 2 的距离之和最小，显然这个点 x 在 -1 和 2 之间（包括 $-1, 2$ ），

$\therefore x$ 的取值范围是 $-1 \leq x \leq 2$ ，

故答案为 $-1 \leq x \leq 2$ 。

（3） $\because (|x-1|+|x-3|) (|y-2|+|y+1|) = 6$ ，

又 $\because |x-1|+|x-3|$ 的最小值为 2， $|y-2|+|y+1|$ 的最小值为 3，

$\therefore 1 \leq x \leq 3, -1 \leq y \leq 2$ ，

\therefore 代数式 $x+2y$ 的最大值是 7，最小值是 -1 。

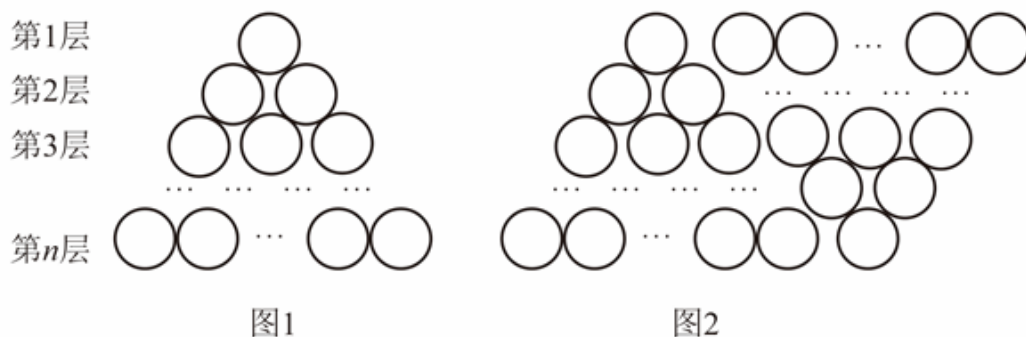
故答案为 7， -1 。

【点睛】此题考查数轴，绝对值，解题的关键是理解绝对值的几何意义，学会用轴的思想思考问题。

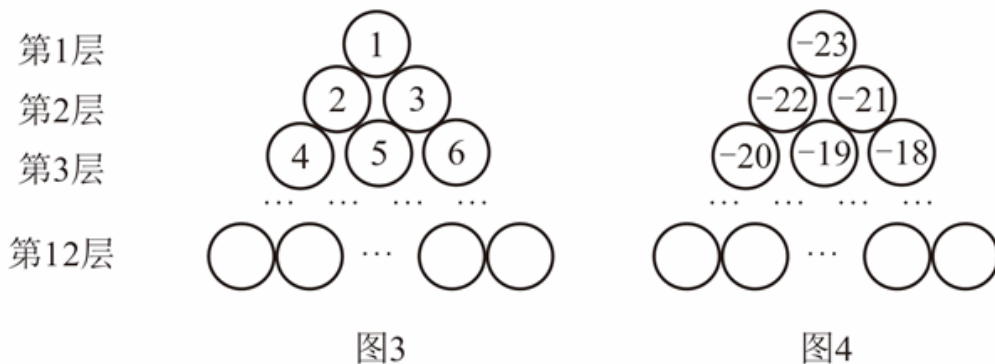
五、附加题（本题共 10 分）

26. 图 1 是由若干个小圆圈堆成的一个形如正三角形的图案，最上面一层有一个圆圈，以下各层均比上一层多一个圆圈，一共堆了 n 层，将图 1 倒置后与原图 1 拼成图 2 的形状，这样我们可以算出图 1 中所有圆圈的个数

$$1+2+3+\dots+n = \frac{n(n+1)}{2}.$$



如果图 1 中的圆圈共有 12 层：



(1) 我们从上往下，在每个圆圈都按图 3 的方式填上一串连续的正整数 1, 2, 3, 4, …，则最底层最左边这个圆圈中的数是：

(2) 我们从上往下，在每个圆圈中都按图 4 的方式填上一串连续的整数 -23, -22, -21, …，则图 4 中所有圆圈中各数的绝对值之和为_____。

【答案】 (1) 67； (2) 1761

【解析】

【分析】 (1) 根据题意和题目中数字 特点，可以求得图 3 中最底层最左边这个圆圈中的数；

(2) 再根据题意可以求得图 4 中所有圆圈中各数的绝对值之和。

【详解】解： (1) 图 3 中，第 11 层最右边的数字是： $\frac{11 \times (11+1)}{2} = 66$,

则图 3 中最底层最左边这个圆圈中的数是： $66+1=67$,

故答案为：67；

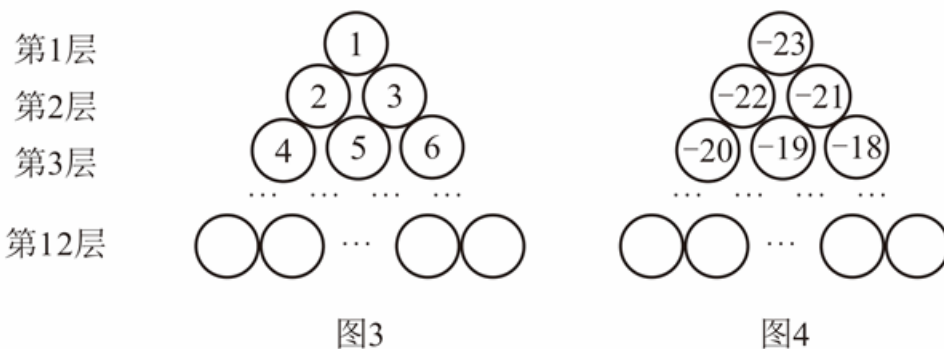
(2) 在图 4 中，这 12 层 数字个数为： $\frac{12 \times 13}{2} = 78$ ，其中 23 个负数，1 个 0，54 个正数，

∴ 图 4 中所有圆圈中各数的绝对值之和为： $|-23|+|-22|+\dots+|-1|+0+1+2+\dots+54$

$$= \frac{54 \times (54+1)}{2} + \frac{23 \times (23+1)}{2}$$

$$= 1485 + 276$$

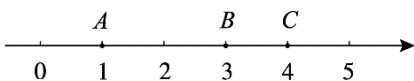
$$= 1761.$$



【点睛】 本题考查图形的变化类、绝对值，解答本题的关键是明确题意，发现题目中数字的特点，利用数形结合的思想解答.

27. 对于数轴上的 A, B, C 三点，给出如下定义：若其中一个点与其它两个点的距离恰好满足 2 倍的数量关系，则称该点是其它两个点的“联盟点”。

例如数轴上点 A, B, C 所表示的数分别为 1, 3, 4，此时点 B 是点 A, C 的“联盟点”。



(1) 若点 A 表示数 -2, 点 B 表示的数 2，下列各数 $-\frac{2}{3}$, 0, 4, 6 所对应的点分别 C_1, C_2, C_3, C_4 ，其中是点 A, B

的“联盟点”的是_____；

(2) 点 A 表示数 -10, 点 B 表示的数 30, P 在为数轴上一个动点：

①若点 P 在点 B 的左侧，且点 P 是点 A, B 的“联盟点”，求此时点 P 表示的数；

②若点 P 在点 B 的右侧，点 P, A, B 中，有一个点恰好是其它两个点的“联盟点”，写出此时点 P 表示的数_____.

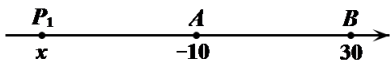
【答案】 (1) C_1, C_4 ; (2) ① -50 或 $\frac{10}{3}$ 或 $\frac{50}{3}$; ② 50 或 70 或 110 .

【解析】

【分析】 (1) 题目给定的规律，联盟点必须满足其中一个点与其它两个点的距离恰好满足 2 倍的数量关系，根据规律找出即可 (2) 已知点 A 的大小，点 B 的大小，根据不同的位置分别找出点 P 的坐标即可.

【详解】解： (1) C_1, C_4 ;

(2) ① 设点 P 表示的数为 x ,



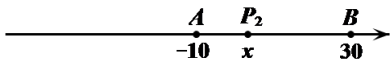
如图，当点 P_1 在点 A 左侧时， $P_1B = 2P_1A$,

$$\text{则 } 30 - x = 2(-10 - x),$$

$$\text{解得 } x = -50.$$

所以点 P_1 表示的数为 -50 ;

如图，当点 P_2 在线段 AB 上且 $P_2B = 2P_2A$ 时，

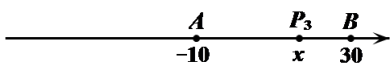


$$\text{则 } 30 - x = 2(x + 10),$$

$$\text{解得 } x = \frac{10}{3}.$$

所以点 P_2 表示的数为 $\frac{10}{3}$;

如图，当点 P_3 在线段 AB 上且 $P_3A = 2P_3B$ 时，



$$\text{则 } x + 10 = 2(30 - x),$$

$$\text{解得 } x = \frac{50}{3}.$$

所以点 P_3 表示的数为 $\frac{50}{3}$.

综上所述，当点 P 在点 B 的左侧时，点 P 表示的数为 -50 或 $\frac{10}{3}$ 或 $\frac{50}{3}$.

② 50 或 70 或 110 .

【点睛】此题重点考察学生对坐标轴上的点的大小的理解，理解数轴上的点的大小是解题的关键.