

## 2024-2025 学年北京市门头沟区大峪中学七年级（上）期中数学试卷

### 一、选择题（本大题共 10 道小题，每小题 2 分，共 20 分）

1. (2 分)  $\frac{3}{4}$  的倒数是 ( )

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

B.  $-\frac{3}{4}$

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

D.  $-\frac{4}{3}$

2. (2 分) 华为 *Mate60Pro* 手机搭载了海思麒麟 9000s 八核处理器，预装华为自主研发的 *HarmonyOS4.0* 操作系统，为全球首款支持卫星通话的智能手机。预计至 2024 年底，这款手机的出货量将达到 70000000 台。将 70000000 用科学记数法表示应为 ( )



A.  $7 \times 10^8$

B.  $70 \times 10^6$

C.  $7 \times 10^7$

D.  $0.7 \times 10^8$

3. (2 分) 下列各组数中，互为相反数的是 ( )

A. -9 与  $-3^2$

B.  $-|-7|$  与 7

C.  $2^3$  与  $3^2$

D.  $-(-3)$  与 3

4. (2 分) 下列语句正确的是 ( )

A. 1 是最小的自然数

B. 平方等于它本身的数只有 1

C. 任何有理数都有倒数

D. 绝对值最小的数是 0

5. (2 分) 在 -5, 0.12, 5, 0,  $-\frac{3}{2}$  这 5 个有理数中，整数的个数是 ( )

A. 1 个

B. 2 个

C. 3 个

D. 4 个

6. (2 分) 下列合并同类项正确的是 ( )

A.  $2a+3b=5ab$

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

C.  $7mn - 7mn=0$

D.  $a+a=2a^2$

7. (2 分) 单项式  $-\frac{3x^3y}{10}$  的系数和次数分别是 ( )

A. -3 和 3

B. 10 和 4

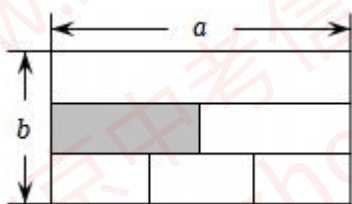
C.  $-\frac{3}{10}$  和 4

D.  $\frac{1}{10}$  和 5

8. (2分) 已知  $a, b$  两数在数轴上对应的点如图, 下列结论中, 正确的是 ( )



- A.  $a > b$       B.  $ab > 0$       C.  $b - a > 0$       D.  $a + b > 0$
9. (2分) 下列各选项中的两项是同类项的为 ( )
- A.  $-ab^2$  与  $-\frac{1}{2}a^2b$       B.  $3^2$  与  $-5^3$
- C.  $x^2$  与  $-y^2$       D.  $3xy^3$  与  $2x^2y^2$
10. (2分) 如图, 是一个大的长方形花园, 分成三个大小相同的长方形, 把第二个长方形平均分成 2 块, 再把第三个长方形平均分成 3 块, 若要给阴影部分种植薰衣草, 则种植薰衣草的面积可表示为 ( )



- A.  $ab$       B.  $3ab$       C.  $\frac{1}{3}ab$       D.  $\frac{1}{6}ab$

## 二、填空题 (本题 20 分, 每小题 2 分)

11. (2分) 近似数 0.302 精确到 \_\_\_\_\_ 位,
12. (2分) 多项式  $-2x^3y^2 - 3xy + 1$  是 \_\_\_\_\_ 次 \_\_\_\_\_ 项式.
13. (2分) 已知  $(x+1)^2 + |y-2| = 0$ , 则  $x+y$  的值为 \_\_\_\_\_.
14. (2分) 请写出一个只含有  $x, y$  两个字母, 次数为 3, 系数是负数的单项式 \_\_\_\_\_.
15. (2分) 已知  $|a|=1$ ,  $|b|=2$ , 且  $ab < 0$ ,  $a+b < 0$ , 则  $a=$  \_\_\_\_\_,  $b=$  \_\_\_\_\_.
16. (2分) 结合实例解释  $3a+b$  的意义, 你的举例: \_\_\_\_\_.
17. (2分) 比  $n$  的 3 倍少 2 的数是 \_\_\_\_\_.
18. (2分) 若关于  $x, y$  的多项式  $2x^2 - 3kxy + y^2 + 6xy - 1$  中不含  $xy$  项, 则  $k=$  \_\_\_\_\_.
19. (2分) 数轴上点  $P$  表示的数为  $-3$ , 与点  $P$  距离为 4 个单位长度的点表示的数为 \_\_\_\_\_.
20. (2分) 一只小球落在数轴上的某点  $P_0$ , 第一次从  $P_0$  向左跳 1 个单位到  $P_1$ , 第二次从  $P_1$  向右跳 2 个单位到  $P_2$ , 第三次从  $P_2$  向左跳 3 个单位到  $P_3$ , 第四次从  $P_3$  向右跳 4 个单位到  $P_4 \dots$ , 若小球从原点出发, 按以上规律跳了 6 次时, 它落在数轴上的点  $P_6$  所表示的数是 \_\_\_\_\_; 若小球按以上规律跳了  $2n$  次时, 它落在数轴上的点  $P_{2n}$  所表示的数恰好是  $n+2$ , 则这只小球的初始位置点  $P_0$  所表示的数是 \_\_\_\_\_.

## 三、解答题 (本题共 41 分)

21. (5分) 画出数轴, 把下列数字表示在数轴上, 并用“<”将数字连接起来:  $0, 2, -1.5, -\frac{3}{4}$ .

22. (28分) 计算.

(1)  $-5 + (+10) - 4 - (-3)$ ;

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

(3)  $(-18) \div (-\frac{3}{2}) \times (-\frac{2}{3})$ ;

(4)  $-\frac{5}{6} \times \frac{7}{8} \div (-\frac{3}{10})$ ;

(5)  $7 \times (-\frac{2}{5}) - 2 \div (-\frac{5}{2})$ ;

(6)  $3.14 \times 6.4 + 3.14 \times (-5.4)$ ;

(7)  $(-\frac{3}{4} + \frac{5}{3} - \frac{7}{2}) \div \frac{1}{36}$ ;

(8)  $(-1^4) + (1 - 0.5) \times \frac{1}{3} \times [2 - (-3)^2]$ .

23. (4分) 合并同类项:

(1)  $10x + 3x - 7x$ ;

(2)  $-a^2b + 3ab^2 + 2a^2b - 1$ .

24. (4分) 求代数式的值:

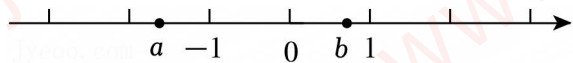
当  $a = -2, b = 3$  时, 求代数式  $a^2 - 2b + 3$  的值.

#### 四、解答题 (本题共 19 分)

25. (5分) 有理数  $a, b$  在数轴上对应点的位置如图所示.

(1) 结合数轴可知:  $a - b$  \_\_\_\_\_ 0. (用“>、=或<”填空);

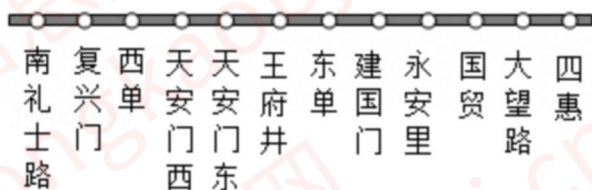
(2) 结合数轴化简  $|1 - a| + |b - 1| - |a - b|$ .



26. (3分) 如图为北京市地铁 1 号线地图的一部分, 某天, 济嘉同学参加志愿者服务活动, 从西单站出发, 到从 A 站出站时, 本次志愿者服务活动结束, 如果规定向东为正, 向西为负, 当天的乘车站数按先后顺序依次记录如下 (单位: 站):  $+5, -4, +4, -6, +9, -2, -7, +1$ ,

(1) 请通过计算说明 A 站是哪一站?

(2) 请直接写出济嘉同学本次志愿活动向东最远到哪站?



27. (5分) 定义\*运算:  $(+3) * (+15) = +18$ ,  $(-14) * (-7) = +21$ ,

$(-12) * (+14) = -26$ ,  $(+12) * (-10) = -22$ ,  $0 * (-15) = (-15) * 0 = +15$ ,

$(+13) * 0 = 0 * (+13) = +13$

(1) 请你仔细观察上述运算, 归纳\*运算的法则:

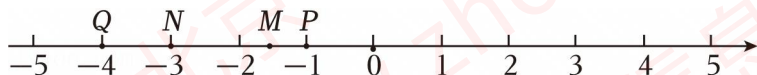
两数进行\*运算时, 如何确定符号 \_\_\_\_\_, 并如何算数值 \_\_\_\_\_; 特别地, 0 和任何数进行\*运算, 结果都等于 \_\_\_\_\_.

(2) 用脱式完成计算:  $(+11) * [0 * (-12)]$ ;

(3) 是否存在有理数  $a, b$ , 使得  $a * b = 0$ , 若存在, 写出  $a, b$  的值, 如果不存在, 请说明理由.

28. (6分) 定义: 数轴上  $P, Q, M, N$  表示的数分别为  $p, q, m, n$ . 若点  $M$  到点  $P, Q$  中一个点的距离与点  $N$  到点  $P, Q$  中另一个点的距离之和等于点  $M$  与点  $N$  之间的距离, 我们就称  $(M, N)$  是  $(P, Q)$  的调和点对.

例如, 如图, 点  $P, Q, M, N$  表示的数分别为  $-1, -4, -1.5, -3$ .



此时,  $QN=1$ ,  $MN=1.5$ , 因此, 点  $P, Q, M, N$  满足  $QN+PM=MN$ , 称  $(M, N)$  是  $(P, Q)$  的调和点对.

请根据上述材料解决下面问题:

在数轴上点  $A, B$  表示的数分别为  $a, b$ , 且  $a, b$  满足  $|a+4| + (b-8)^2 = 0$ ,

(1)  $a =$  \_\_\_\_\_,  $b =$  \_\_\_\_\_;

(2) 点  $E, F, G, H$  表示的数分别为  $-5, -3, 3, 7$ , 其中可以组成  $(A, B)$  的调和点对的是 \_\_\_\_\_;

(3) 若点  $P$  从点  $A$  以每秒 4 个单位长度向右运动, 同时点  $Q$  从点  $B$  以每秒 1 个单位长度向左运动, 当点  $Q$  到达点  $A$  时, 点  $P, Q$  同时停止运动. 设点  $Q$  的运动时间为  $t$  秒 ( $t > 0$ ). 当  $(P, Q)$  为  $(A, B)$  的调和点对时, 直接写出  $t$  的值.

2024-2025 学年北京市门头沟区大峪中学七年级（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 | C | B | D | C | C. | C. | C | B | D  |

一、选择题（本大题共 10 道小题，每小题 2 分，共 20 分）

1.（2 分） $\frac{3}{4}$ 的倒数是（ ）

- A.  $\frac{3}{4}$                       B.  $-\frac{3}{4}$                       C.  $\frac{4}{3}$                       D.  $-\frac{4}{3}$

【分析】乘积是 1 的两数互为倒数，依据倒数的定义回答即可．

【解答】解： $\frac{3}{4}$ 的倒数是 $\frac{4}{3}$ ．

故选：C．

【点评】本题主要考查的是倒数的定义，掌握倒数的定义是解题的关键．

2.（2 分）华为 *Mate60Pro* 手机搭载了海思麒麟 9000s 八核处理器，预装华为自主研发的 *HarmonyOS4.0* 操作系统，为全球首款支持卫星通话的智能手机．预计至 2024 年底，这款手机的出货量将达到 70000000 台．将 70000000 用科学记数法表示应为（ ）



- A.  $7 \times 10^8$                       B.  $70 \times 10^6$                       C.  $7 \times 10^7$                       D.  $0.7 \times 10^8$

【分析】将一个数表示为  $a \times 10^n$  的形式，其中  $1 \leq |a| < 10$ ， $n$  为整数，这种记数方法叫做科学记数法，据此即可得出答案．

【解答】解： $70000000 = 7 \times 10^7$ ，

故选：C．

【点评】 本题考查科学记数法表示较大的数，科学记数法是基础且重要知识点，必须熟练掌握.

3. (2分) 下列各组数中，互为相反数的是 ( )

- A.  $-9$  与  $-3^2$       B.  $-|-7|$  与  $7$       C.  $2^3$  与  $3^2$       D.  $-(-3)$  与  $3$

【分析】 先计算出各组数，再根据相反数的定义“绝对值相同，符号相反的两个数互为相反数”逐项判断即可.

【解答】 解: A,  $|-9|=9$ ,  $-3^2=-9$ ,  $9$  与  $-9$  互为相反数, 即  $|-9|$  与  $-3^2$  互为相反数;

B,  $-|-7|=-7$  与  $7$  互为相反数;

C,  $2^3=8$ ,  $3^2=9$ ,  $2^3$  与  $3^2$  不是互为相反数;

D,  $-(-3)=3$ ,  $-(-3)$  与  $3$  不是互为相反数;

故选: B.

【点评】 本题考查相反数，绝对值，有理数的乘方，解题的关键是掌握绝对值的性质.

4. (2分) 下列语句正确的是 ( )

- A.  $1$  是最小的自然数  
B. 平方等于它本身的数只有  $1$   
C. 任何有理数都有倒数  
D. 绝对值最小的数是  $0$

【分析】 分别根据自然数的定义、数的平方、有理数的定义、倒数的定义及绝对值的性质进行逐一解答即可.

【解答】 解: A、 $0$  是最小的自然数，故本选项错误;

B、平方等于它本身的数有  $1$ 、 $0$ ，故本选项错误;

C、 $0$  是有理数，但  $0$  没有倒数，故本选项错误;

D、绝对值最小的数是  $0$ ，符合绝对值的性质，故本选项正确.

故选: D.

【点评】 本题考查的是自然数的定义、数的平方、有理数的定义、倒数的定义及绝对值的性质，涉及面较广，熟练掌握以上知识是解答此题的关键.

5. (2分) 在  $-5$ ,  $0.12$ ,  $5$ ,  $0$ ,  $-\frac{3}{2}$  这  $5$  个有理数中，整数的个数是 ( )

- A.  $1$  个      B.  $2$  个      C.  $3$  个      D.  $4$  个

【分析】 根据有理数的定义即可作答.

【解答】 解: 整数有:  $-5$ ,  $5$ ,  $0$  这三个数,

故选：C.

【点评】本题主要考查有理数，熟练掌握有理数的定义是解题的关键.

6. (2分) 下列合并同类项正确的是 ( )

- A.  $2a+3b=5ab$       B.  $3x^2-x^2=2$       C.  $7mn-7mn=0$       D.  $a+a=2a^2$

【分析】根据整式的加减运算法则即可求出答案.

【解答】解：A、 $2a+3b \neq 5ab$ ，故A错误；

B、 $3x^2-x^2=2x^2 \neq 2$ ，故B错误；

C、 $7mn-7mn=0$ ，故C正确；

D、 $a+a=2a \neq 2a^2$ ，故D错误.

故选：C.

【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，本题属于基础题型.

7. (2分) 单项式 $-\frac{3x^3y}{10}$ 的系数和次数分别是 ( )

- A. -3 和 3      B. 10 和 4      C.  $-\frac{3}{10}$  和 4      D.  $\frac{1}{10}$  和 5

【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 $-\frac{3x^3y}{10}$ 的系数与次数分别是 $-\frac{3}{10}$ ，4.

故选：C.

【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.

8. (2分) 已知 $a, b$ 两数在数轴上对应的点如图，下列结论中，正确的是 ( )



- A.  $a > b$       B.  $ab > 0$       C.  $b - a > 0$       D.  $a + b > 0$

【分析】由数轴上的数右边的数总是 $>$ 左边的数可以知道： $a < 0 < b$ ， $|a| > |b|$ . 根据有理数的运算法则即可判断.

【解答】解：A、根据 $b > 0$ ， $a < 0$ ，则 $a < b$ ，故该选项错误；

B、根据 $b > 0$ ， $a < 0$ ，则 $ab < 0$ ，故该选项错误；

C、根据 $b > a$ ，得到： $b - a > 0$ ，故该选项正确；

D、根据： $|a| > |b|$ ，且 $a < 0$ ， $b > 0$ ，则 $a + b < 0$ ，故该选项错误.

故选：C.

【点评】 本题主要考查了利用数轴比较数的大小的方法，以及有理数的运算法则.

9. (2分) 下列各选项中的两项是同类项的为 ( )

A.  $-ab^2$  与  $-\frac{1}{2}a^2b$

B.  $3^2$  与  $-5^3$

C.  $x^2$  与  $-y^2$

D.  $3xy^3$  与  $2x^2y^2$

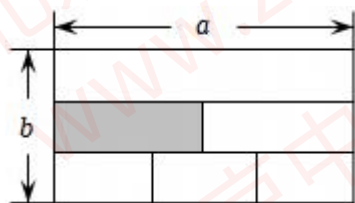
【分析】 根据同类项的定义进行判断. 常数项都是同类项.

【解答】 解:  $A$ 、 $C$  中的两项所含字母不相同,  $D$  中的两个项相同字母的指数不相同. 故  $A$ 、 $C$ 、 $D$  中的两项不是同类项. 因为常数项是同类项, 所以选项  $B$  中两项是同类项.

故选:  $B$ .

【点评】 本题考查了同类项的定义. 同类项需满足两同: 所含字母相同, 相同字母的指数也分别相同. 另同类项的系数可以不同, 字母的排列顺序也可以不同.

10. (2分) 如图, 是一个大的长方形花园, 分成三个大小相同的长方形, 把第二个长方形平均分成 2 块, 再把第三个长方形平均分成 3 块, 若要给阴影部分种植薰衣草, 则种植薰衣草的面积可表示为 ( )



A.  $ab$

B.  $3ab$

C.  $\frac{1}{3}ab$

D.  $\frac{1}{6}ab$

【分析】 由题可知, 阴影部分长方形的长为  $\frac{1}{2}a$ , 宽为  $\frac{1}{3}b$ , 利用长方形的面积公式可得出答案.

【解答】 解: 根据题意知,

阴影部分长方形的长为  $\frac{1}{2}a$ , 宽为  $\frac{1}{3}b$ ,

$\therefore$  种植薰衣草的面积可表示为  $\frac{1}{2}a \times \frac{1}{3}b = \frac{1}{6}ab$ .

故选:  $D$ .

【点评】 本题考查列代数式, 解题的关键是找出阴影部分长方形的长和宽与大长方形的长和宽之间的数量关系.

## 二、填空题 (本题 20 分, 每小题 2 分)

11. (2分) 近似数 0.302 精确到 千分 位,

【分析】 根据最后一个数字所在数位即可得出答案.

【解答】 解: 近似数 0.302 精确到千分位,

故答案为: 千分.

【点评】本题主要考查近似数，近似数与精确数的接近程度，可以用精确度表示．一般有，精确到哪一位，保留几个有效数字等说法．

12. (2分) 多项式  $-2x^3y^2 - 3xy + 1$  是 五 次 三 项式．

【分析】根据多项式的性质进行解答．多项式的次数是多项式中最高次项的次数，多项式的项数为组成多项式的单项式的个数．

【解答】解：多项式  $-2x^3y^2 - 3xy + 1$  中最高次项是  $-2x^3y^2$ ，次数是 5，由三个单项式组成．

故答案为：五，三．

【点评】本题考查多项式的项数，次数的求解．多项式中含有单项式的个数即为多项式的项数，包含的单项式中未知数的次数总和的最大值即为多项式的次数．

13. (2分) 已知  $(x+1)^2 + |y-2| = 0$ ，则  $x+y$  的值为 1 ．

【分析】根据非负数的性质分别求出  $x$ 、 $y$ ，计算即可．

【解答】解：∵  $(x+1)^2 + |y-2| = 0$ ，

∴  $x+1=0$ ， $y-2=0$ ，

解得， $x=-1$ ， $y=2$ ，

则  $x+y=1$ ，

故答案为：1．

【点评】本题考查的是非负数的性质，掌握当几个非负数相加和为 0 时，则其中的每一项都必须等于 0 是解题的关键．

14. (2分) 请写出一个只含有  $x$ 、 $y$  两个字母，次数为 3，系数是负数的单项式  $-x^2y$  (答案不唯一) ．

【分析】直接利用单项式的次数确定方法分析得出答案．

【解答】解：由题意可得： $-x^2y$  (答案不唯一)．

故答案为： $-x^2y$  (答案不唯一)．

【点评】此题主要考查了单项式，正确把握单项式次数确定方法是解题关键．

15. (2分) 已知  $|a|=1$ ， $|b|=2$ ，且  $ab < 0$ ， $a+b < 0$ ，则  $a =$  1 ，  $b =$  -2 ．

【分析】根据绝对值的性质分析出  $a$  与  $b$  的取值范围，再根据  $ab < 0$ ， $a+b < 0$  即可判断  $a$  与  $b$  的值．

【解答】解：∵  $|a|=1$ ， $|b|=2$ ，

∴  $a = \pm 1$ ， $b = \pm 2$ ，

∵  $ab < 0$ ，

∴  $a$  与  $b$  异号，

∴  $a=1$ ， $b=-2$  或  $a=-1$ ， $b=2$ ，

$\because a+b<0$ ,

$\therefore$  负数的绝对值大于正数的绝对值,

$\therefore a=1, b=-2$

故答案为: 1, -2.

**【点评】** 本题考查有理数的乘法、有理数的加法和绝对值, 熟练掌握相关知识点是解题的关键.

16. (2分) 结合实例解释  $3a+b$  的意义, 你的举例: 若一支签字笔  $a$  元, 一支钢笔  $b$  元, 则  $3a+b$  表示 3 只签字笔和 1 只钢笔的总价钱 (答案不唯一) .

**【分析】** 从生活中的实例解释  $3a+b$  即可求解.

**【解答】** 解: 若一支签字笔  $a$  元, 一支钢笔  $b$  元, 则  $3a+b$  表示 3 只签字笔和 1 只钢笔的总价钱,

故答案为: 若一支签字笔  $a$  元, 一支钢笔  $b$  元, 则  $3a+b$  表示 3 只签字笔和 1 只钢笔的总价钱 (答案不唯一).

**【点评】** 本题考查了代数式, 是基础题. 解题的关键是明确对字母表示数的方法, 开放型题目, 答案不唯一.

17. (2分) 比  $n$  的 3 倍少 2 的数是  $3n-2$  .

**【分析】** 先写出  $n$  的 3 倍是  $3n$ , 再写出比它少 2 的数即可.

**【解答】** 解: 比  $n$  的 3 倍少 2 的数是:  $3n-2$ ,

故答案为:  $3n-2$ .

**【点评】** 本题考查了列代数式, 解答本题的关键是明确题意, 列出相应的代数式.

18. (2分) 若关于  $x$ 、 $y$  的多项式  $2x^2 - 3kxy + y^2 + 6xy - 1$  中不含  $xy$  项, 则  $k =$  2 .

**【分析】** 先将多项式中含  $xy$  的项进行合并, 再根据题意进行解题即可.

**【解答】** 解:  $2x^2 - 3kxy + y^2 + 6xy - 1 = 2x^2 - (3k-6)xy + y^2 - 1$ ,

$\therefore$  多项式  $2x^2 - 3kxy + y^2 + 6xy - 1$  中不含  $xy$  项,

$\therefore 3k-6=0$ ,

解得  $k=2$ .

故答案为: 2.

**【点评】** 本题考查合并同类项和多项式, 掌握合并同类项的方法是解题的关键.

19. (2分) 数轴上点  $P$  表示的数为 -3, 与点  $P$  距离为 4 个单位长度的点表示的数为 -7 或 1 .

**【分析】** 设该点表示的数为  $x$ , 根据两点间的距离公式即可得出关于  $x$  的含绝对值符号的一元一次方程, 解之即可得出结论.

**【解答】** 解: 设该点表示的数为  $x$ ,

根据题意得： $|-3-x|=4$ ，

解得： $x=-7$  或  $x=1$ 。

故答案为： $-7$  或  $1$ 。

**【点评】** 本题考查了数轴、两点之间的距离公式以及解一元一次方程，根据两点间的距离公式列出关于  $x$  的含绝对值符号的一元一次方程是解题的关键。

20. (2 分) 一只小球落在数轴上的某点  $P_0$ ，第一次从  $P_0$  向左跳 1 个单位到  $P_1$ ，第二次从  $P_1$  向右跳 2 个单位到  $P_2$ ，第三次从  $P_2$  向左跳 3 个单位到  $P_3$ ，第四次从  $P_3$  向右跳 4 个单位到  $P_4$ ...，若小球从原点出发，按以上规律跳了 6 次时，它落在数轴上的点  $P_6$  所表示的数是 3；若小球按以上规律跳了  $2n$  次时，它落在数轴上的点  $P_{2n}$  所表示的数恰好是  $n+2$ ，则这只小球的初始位置点  $P_0$  所表示的数是 2。

**【分析】** 根据题意，可以发现题目中每次跳跃后相对于初始点的距离，从而可以解答本题。

**【解答】** 解：由题意可得，

小球从原点出发，按以上规律跳了 6 次时，它落在数轴上的点  $P_6$  所表示的数是  $6 \div 2 = 3$ ，

小球按以上规律跳了  $2n$  次时，它落在数轴上的点  $P_{2n}$  所表示的数恰好是  $n+2$ ，则这只小球的初始位置点  $P_0$  所表示的数是： $n+2 - (2n \div 2) = 2$ ，

故答案为： $3$ ， $2$ 。

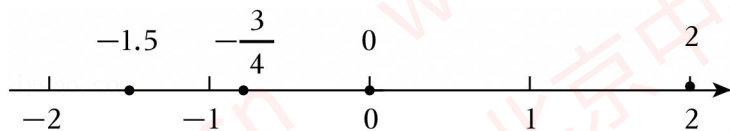
**【点评】** 此题考查数字的变化规律，数轴的认识、有理数的加减，明确题意列出算式，找出其中的变化规律是解题的关键。

### 三、解答题（本题共 41 分）

21. (5 分) 画出数轴，把下列数字表示在数轴上，并用“ $<$ ”将数字连接起来： $0$ ， $2$ ， $-1.5$ ， $-\frac{3}{4}$ 。

**【分析】** 首先根据在数轴上表示数的方法，在数轴上表示出所给的各数；然后根据当数轴方向朝右时，右边的数总比左边的数大，把这些数由小到大用“ $<$ ”号连接起来即可。

**【解答】** 解：如图，



由数轴可知， $-1.5 < -\frac{3}{4} < 0 < 2$ 。

**【点评】** 本题主要考查有理数的大小，数轴，解题的关键是用数轴表示各数。

22. (28 分) 计算。

(1)  $-5 + (+10) - 4 - (-3)$ ;

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

$$(3) (-18) \div (-\frac{3}{2}) \times (-\frac{2}{3});$$

$$(4) -\frac{5}{6} \times \frac{7}{8} \div (-\frac{3}{10});$$

$$(5) 7 \times (-\frac{2}{5}) - 2 \div (-\frac{5}{2});$$

$$(6) 3.14 \times 6.4 + 3.14 \times (-5.4);$$

$$(7) (-\frac{3}{4} + \frac{5}{3} - \frac{7}{2}) \div \frac{1}{36};$$

$$(8) (-1^4) + (1 - 0.5) \times \frac{1}{3} \times [2 - (-3)^2].$$

**【分析】**(1) 利用有理数的加减运算的法则进行运算即可；

(2) 利用有理数的加减运算的法则进行运算即可；

(3) 先把除法转为乘法，再算乘法即可；

(4) 先把除法转为乘法，再算乘法即可；

(5) 先把除法转为乘法，再逆用乘法的分配律进行求解即可；

(6) 逆用乘法的分配律进行运算即可；

(7) 把除法转为乘法，再利用乘法的分配律进行运算即可；

(8) 先算乘方，括号里的运算，再算乘法，最后算加减即可.

**【解答】**解：(1)  $-5 + (+10) - 4 - (-3)$

$$= -5 + 10 - 4 + 3$$

$$= 4;$$

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

$$= \frac{1}{3} - \frac{1}{2} - \frac{3}{4} + \frac{2}{3}$$

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

$$= 1 - \frac{5}{4}$$

$$= -\frac{1}{4};$$

$$(3) (-18) \div (-\frac{3}{2}) \times (-\frac{2}{3})$$

$$= -18 \times (-\frac{2}{3}) \times (-\frac{2}{3})$$

$$= -8;$$

$$(4) -\frac{5}{6} \times \frac{7}{8} \div (-\frac{3}{10})$$

$$= -\frac{5}{6} \times \frac{7}{8} \times (-\frac{10}{3})$$

$$= \frac{175}{72};$$

$$(5) 7 \times (-\frac{2}{5}) - 2 \div (-\frac{5}{2})$$

$$= 7 \times (-\frac{2}{5}) - 2 \times (-\frac{2}{5})$$

$$= (-\frac{2}{5}) \times (7 - 2)$$

$$= (-\frac{2}{5}) \times 5$$

$$= -2;$$

$$(6) 3.14 \times 6.4 + 3.14 \times (-5.4)$$

$$= 3.14 \times (6.4 - 5.4)$$

$$= 3.14 \times 1$$

$$= 3.14;$$

$$(7) (-\frac{3}{4} + \frac{5}{3} - \frac{7}{2}) \div \frac{1}{36}$$

$$= (-\frac{3}{4} + \frac{5}{3} - \frac{7}{2}) \times 36$$

$$= -\frac{3}{4} \times 36 + \frac{5}{3} \times 36 - \frac{7}{2} \times 36$$

$$= -27 + 60 - 126$$

$$= -93;$$

$$(8) (-1^4) + (1 - 0.5) \times \frac{1}{3} \times [2 - (-3)^2]$$

$$= -1 + \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times (2 - 9)$$

$$= -1 + \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times (-7)$$

$$= -1 - \frac{7}{6}$$

$$= -\frac{13}{6}.$$

【点评】 本题主要考查有理数的混合运算，解答的关键是对相应的运算法则的掌握.

23. (4分) 合并同类项:

$$(1) 10x + 3x - 7x;$$

$$(2) -a^2b+3ab^2+2a^2b-1.$$

【分析】(1) 根据合并同类项的法则进行计算，即可解答；

(2) 根据合并同类项的法则进行计算，即可解答.

【解答】解：(1)  $10x+3x-7x$

$$= (10+3-7)x$$

$$= 6x;$$

$$(2) -a^2b+3ab^2+2a^2b-1$$

$$= -a^2b+2a^2b+3ab^2-1$$

$$= a^2b+3ab^2-1.$$

【点评】本题考查了合并同类项，熟练掌握合并同类项的法则是解题的关键.

24. (4分) 求代数式的值：

当  $a=-2$ ,  $b=3$  时，求代数式  $a^2-2b+3$  的值.

【分析】把  $a=-2$ ,  $b=3$  代入代数式  $a^2-2b+3$  中计算即可.

【解答】解：当  $a=-2$ ,  $b=3$  时，

$$a^2-2b+3 = (-2)^2-2\times 3+3=4-6+3=1.$$

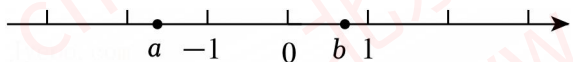
【点评】本题考查了代数式求值，正确计算是解题的关键.

#### 四、解答题 (本题共 19 分)

25. (5分) 有理数  $a$ ,  $b$  在数轴上对应点的位置如图所示.

(1) 结合数轴可知： $a-b$  < 0. (用 “>、=或<” 填空)；

(2) 结合数轴化简  $|1-a|+|b-1|-|a-b|$ .



【分析】(1) 根据图示，可得  $a < b$ ，所以  $a-b < 0$ .

(2) 根据图示，可得  $a < -1$ ,  $0 < b < 1$ ，所以  $1-a > 0$ ,  $b-1 < 0$ ,  $a-b < 0$ ，据此化简  $|1-a|+|b-1|-|a-b|$  即可.

【解答】解：(1) 根据图示，可得  $a < b$ ,

$$\therefore a-b < 0.$$

故答案为：<.

(2) 根据图示，可得  $a < -1$ ,  $0 < b < 1$ ,

$$\therefore 1-a > 0, b-1 < 0, a-b < 0,$$

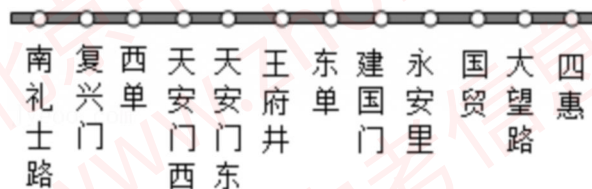
$$\begin{aligned}
 &\therefore |1-a|+|b-1|-|a-b| \\
 &= 1-a-(b-1)+a-b \\
 &= 1-a-b+1+a-b \\
 &= 2-2b.
 \end{aligned}$$

**【点评】**此题主要考查了有理数大小比较的方法，在数轴上表示数的方法，以及数轴的特征：一般来说，当数轴正方向朝右时，右边的数总比左边的数大。

26. (3分) 如图为北京市地铁1号线地图的一部分，某天，济嘉同学参加志愿服务活动，从西单站出发，到从A站出站时，本次志愿服务活动结束后，如果规定向东为正，向西为负，当天的乘车站数按先后顺序依次记录如下(单位：站)：+5，-4，+4，-6，+9，-2，-7，+1，

(1) 请通过计算说明A站是哪一站？

(2) 请直接写出济嘉同学本次志愿活动向东最远到哪站？



**【分析】**(1) 根据正数和负数的实际意义列式算即可；

(2) 根据绝对值的实际意义列式计算即可。

**【解答】**解：(1)  $(+5) + (-4) + (+4) + (-6) + (+9) + (-2) + (-7) + (+1)$

$$\begin{aligned}
 &= 5 - 4 + 4 - 6 + 9 - 2 - 7 + 1 \\
 &= 0,
 \end{aligned}$$

则A站是西单站；

(2)  $(5+4+4+6+9+2+7+1) \times 1.2$

$$\begin{aligned}
 &= 38 \times 1.2 \\
 &= 45.6 \text{ (千米)},
 \end{aligned}$$

即这次济嘉同学志愿服务期间乘坐地铁行进的总路程约是 45.6 千米。

**【点评】**本题考查正数和负数，绝对值及有理数的混合运算，结合已知条件列得正确的算式是解题的关键。

27. (5分) 定义\*运算： $(+3) * (+15) = +18$ ， $(-14) * (-7) = +21$ ，  
 $(-12) * (+14) = -26$ ， $(+12) * (-10) = -22$ ， $0 * (-15) = (-15) * 0 = +15$ ，  
 $(+13) * 0 = 0 * (+13) = +13$

(1) 请你仔细观察上述运算，归纳\*运算的法则：

两数进行\*运算时，如何确定符号 同号两数运算取正号，异号两数运算取负号，并如何算数值 再把绝对值相加；特别地，0 和任何数进行\*运算，结果都等于 等于这个数的绝对值。

(2) 用脱式完成计算： $(+11) * [0 * (-12)]$ ；

(3) 是否存在有理数  $a, b$ ，使得  $a * b = 0$ ，若存在，写出  $a, b$  的值，如果不存在，请说明理由。

**【分析】**(1) 根据题目中的例子可以将题目中的空填写完整；

(2) 根据(1)中的结论可以解答本题；

(3) 由  $a * b = 0$  知  $0 * 0 = 0$ ，据此可得答案。

**【解答】**解：(1) 两数进行\*运算时，同号两数运算取正号，再把绝对值相加，异号两数运算取负号，再把绝对值相加，

特别地，0 和任何数进行\*运算，或任何数和 0 进行\*运算，等于这个数的绝对值，

故答案为：同号两数运算取正号，异号两数运算取负号；再把绝对值相加；等于这个数的绝对值；

(2)  $(+11) * [0 * (-12)]$

$= (+11) * (+12)$

$= 23$ ，

故答案为：23；

(3) 存在，理由如下：

$\because a * b = 0$ ，

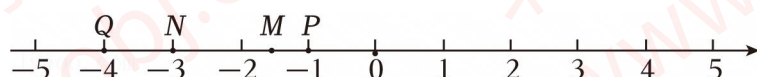
$\therefore 0 * 0 = 0$ ，

$\therefore a = b = 0$ 。

**【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。

28. (6分) 定义：数轴上  $P, Q, M, N$  表示的数分别为  $p, q, m, n$ 。若点  $M$  到点  $P, Q$  中一个点的距离与点  $N$  到点  $P, Q$  中另一个点的距离之和等于点  $M$  与点  $N$  之间的距离，我们就称  $(M, N)$  是  $(P, Q)$  的调和点对。

例如，如图，点  $P, Q, M, N$  表示的数分别为  $-1, -4, -1.5, -3$ 。



此时， $QN=1$ ， $MN=1.5$ ，因此，点  $P, Q, M, N$  满足  $QN+PM=MN$ ，称  $(M, N)$  是  $(P, Q)$  的调和点对。

请根据上述材料解决下面问题：

在数轴上点  $A, B$  表示的数分别为  $a, b$ , 且  $a, b$  满足  $|a+4| + (b-8)^2 = 0$ ,

(1)  $a = \underline{-4}$ ,  $b = \underline{8}$ ;

(2) 点  $E, F, G, H$  表示的数分别为  $-5, -3, 3, 7$ , 其中可以组成  $(A, B)$  的调和点对的是  $\underline{(E, F)}$ ;

(3) 若点  $P$  从点  $A$  以每秒 4 个单位长度向右运动, 同时点  $Q$  从点  $B$  以每秒 1 个单位长度向左运动, 当点  $Q$  到达点  $A$  时, 点  $P, Q$  同时停止运动. 设点  $Q$  的运动时间为  $t$  秒 ( $t > 0$ ). 当  $(P, Q)$  为  $(A, B)$  的调和点对时, 直接写出  $t$  的值.

【分析】(1) 由绝对值和偶次方的非负性解答即可;

(2) 分别求出  $EA, EB, FA, FB, GA, GB, HA, HB, EF, EG, EH, FG, FH$  和  $GH$  的长, 再根据调和点对的定义解答即可;

(3) 先用含  $t$  的式子表示点  $P$  和点  $Q$  的坐标, 分别求出当点  $Q$  运动到点  $A$  时和点  $P$  由点  $A$  运动到点  $B$  所用的时间, 用含  $t$  的式子表示  $PB$  和  $QA$  的长, 再分①若  $PA+QB=PQ$ , ②若  $PB+QA=PQ$ , 且当  $0 < t < 3$  时, 和当  $3 \leq t \leq 12$  时, 分别列出关于  $t$  的方程求解.

【解答】解: (1)  $\because |a+4| + (b-8)^2 = 0, |a+4| \geq 0, (b-8)^2 \geq 0$ ,

$$\therefore a+4=0, b-8=0,$$

$$\therefore a=-4, b=8,$$

故答案为:  $-4, 8$ ;

(2) 由 (1) 知  $a=-4, b=8$ ,

$$\therefore AB=8 - (-4) = 12,$$

$\because$  点  $E, F, G, H$  表示的数分别为  $-5, -3, 3, 7$ ,

$$EA=-4 - (-5) = 1, EB=8 - (-5) = 13,$$

$$FA=-3 - (-4) = 1, FB=8 - (-3) = 11,$$

$$GA=3 - (-4) = 7, GB=8 - 3 = 5,$$

$$HA=7 - (-4) = 11, HB=8 - 7 = 1,$$

$$EF=-3 - (-5) = 2, EG=3 - (-5) = 8, EH=7 - (-5) = 12, FG=3 - (-3) = 6, FH=7 -$$

$$(-3) = 10, GH=7 - 3 = 4,$$

$$\therefore FA+GB=6=FG,$$

$\therefore (F, G)$  是  $(A, B)$  调和点对,

故答案为:  $(F, G)$ ;

(3) 由题意得, 点  $P$  表示的数为  $4t-4$ , 点  $Q$  表示的数为  $8-t$ , 则  $PQ=|4t-4 - (8-t)| = |5t-12|$ ,

当点  $Q$  运动到点  $A$  时, 用时  $12 \div 1 = 12$  (s),

$$\therefore 0 < t \leq 12,$$

若  $(P, Q)$  为  $(A, B)$  的调和对应点时, 有  $PA + QB = PQ$  或  $PB + QA = PQ$ ,

$$PA = 4t - 4 - (-4) = 4t, \quad QB = 8 - (8 - t) = t,$$

$$\therefore 12 \div 4 = 3 \text{ (s)},$$

$\therefore$  点  $P$  由点  $A$  运动到点  $B$  用时 3 秒,

$$\therefore \text{当 } 0 < t < 3 \text{ 时, } PB = 8 - (4t - 4) = 12 - 4t,$$

$$\text{当 } 3 \leq t \leq 12 \text{ 时, } PB = 4t - 4 - 8 = 4t - 12,$$

$$QA = 8 - t - (-4) = 12 - t,$$

① 若  $PA + QB = PQ$ , 则  $4t + t = |5t - 12|$ , 解得  $t = \frac{6}{5}$ , 符合题意;

② 若  $PB + QA = PQ$ ,

当  $0 < t < 3$  时,  $12 - 4t + 12 - t = |5t - 12|$ , 解得  $t = \frac{18}{5}$ , 不符合题意, 舍去;

当  $3 \leq t \leq 12$  时,  $4t - 12 + 12 - t = |5t - 12|$ , 解得  $t = 6$  或  $t = 1.5$  (舍去),

综上, 当  $t$  等于  $\frac{6}{5}$ s 或 6s 时,  $(P, Q)$  为  $(A, B)$  的调和对应点.

**【点评】** 本题是新定义题型, 主要考查数轴的应用, 一元一次方程的应用, 绝对值及偶次方的非负性等知识, 进行分类讨论是解题关键.