

2025-2026 学年北京市人大附中通州校区、北京学校七年级（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。

1. (2 分) 2025 年 3 月 12 日，长征八号遥六运载火箭以“一箭十八星”的方式发射成功，它是我国新一代中型中低轨道两级液体捆绑式运载火箭，起飞推力约 480000 千克。将数字 480000 用科学记数法表示为 ( )

- A.  $0.48 \times 10^6$       B.  $4.8 \times 10^6$       C.  $4.8 \times 10^5$       D.  $48 \times 10^4$

2. (2 分) 有理数  $a$ 、 $b$  在数轴上的位置如图所示，那么下列式子中不成立的是 ( )



- A.  $a > b$       B.  $a < 1$       C.  $ab < 0$       D.  $b < 1$

3. (2 分) 下列四个数中最小的数是 ( )

- A.  $-|-2|$       B.  $(-2)^2$       C.  $-(-2)$       D.  $-2^2$

4. (2 分) 不改变原式的值，将  $6 - (-3) + (-7) - (+2)$  中的减法改成加法，并写成省略加号的形式是 ( )

- A.  $6+3-7+2$       B.  $6-3-7-2$       C.  $6-3+7-2$       D.  $6+3-7-2$

5. (2 分) 下列各式计算正确的是 ( )

- A.  $-3-3=0$       B.  $4\frac{1}{2} + (-5\frac{1}{4}) = -1\frac{1}{4}$

- C.  $(-\frac{3}{4}) \div \frac{3}{2} = -2$       D.  $(-\frac{8}{9}) \times |-\frac{3}{4}| = -\frac{2}{3}$

6. (2 分) 已知  $|a-2| + (b+3)^2 = 0$ ，则  $b^a$  的值是 ( )

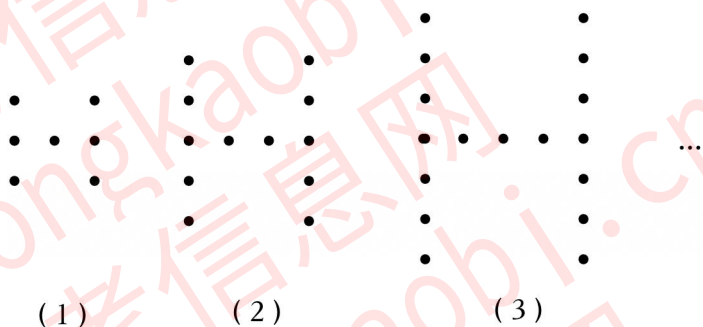
- A.  $-6$       B.  $6$       C.  $-9$       D.  $9$

7. (2 分) 根据等式的性质，下列各式变形正确的是 ( )

- A. 若  $\frac{a}{c} = \frac{b}{c}$ ，则  $a=b$       B. 若  $ac=bc$ ，则  $a=b$

- C. 若  $a^2=b^2$ ，则  $a=b$       D. 若  $|a|=|b|$ ，则  $a=b$

8. (2 分) 如图是用棋子摆成的“H”，摆成的第一个“H”需要 7 个棋子，第二个“H”需要棋子 12 个；按这样的规律摆下去，摆成第 25 个“H”需要棋子的个数是 ( )



A. 107

B. 100

C. 127

D. 122

二、填空题：本题共 8 小题，每小题 2 分，共 16 分。

9. (2 分) 一种袋装食品的标准净重是 100 克. 质监部门工作人员为了解该食品每袋净重与标准净重的误差, 把净重 108 克记为 +8 克, 那么净重 96 克记为 \_\_\_\_\_ 克.

10. (2 分) 化简:  $-|-2| =$  \_\_\_\_\_ ;  $-\frac{-21}{28} =$  \_\_\_\_\_ .

11. (2 分) 四舍五入取近似值: 将 0.336 精确到 0.01 是 \_\_\_\_\_ .

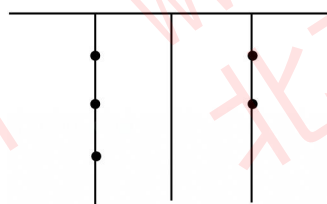
12. (2 分) 计算:  $\frac{9}{22} + \frac{11}{18} - (\frac{23}{22} - \frac{7}{18}) =$  \_\_\_\_\_ .

13. (2 分) 若  $|a|=2$ ,  $|b|=1$ , 且  $ab>0$ , 那么  $a+b$  的值是 \_\_\_\_\_ .

14. (2 分) 已知  $x=1$  是方程  $x+2m=7$  的解, 则  $m=$  \_\_\_\_\_ .

15. (2 分) 已知代数式  $x-3y$  的值是 5, 则代数式  $-2x+6y-1$  的值是 \_\_\_\_\_ .

16. (2 分) 我国古代《易经》一书中记载, 远古时期, 人们通过在绳子上打结来记录数量, 即“结绳记数”. 如图, 一位老奶奶在从右到左依次排列的绳子上打结, 满六进一, 用来记录采集到的野果数量, 由图可知, 她一共采集到的野果数量为 \_\_\_\_\_ 个.



三、解答题：本题共 12 小题，共 68 分。解答应号出文字说明，证明过程或演算步骤。

17. (5 分) 计算:  $(+17) - 32 + (-16) + 24 - (-1)$ .

18. (5 分) 计算:  $4 + (-2)^3 \times 2 - (-28) \div 7$ .

19. (5 分) 计算:  $-16 \times \frac{3}{4} - (-16) \times \frac{1}{2} + 16 \times (-\frac{1}{4})$ .

20. (5 分) 计算:  $-1^2 - \frac{1}{5} \times [3^2 - (-2)^2] \div (-\frac{1}{3})$ .

21. (6 分) 把下列各数在数轴上表示出来, 并用“ $<$ ”把它们连接起来.

$$-2\frac{1}{2}, 1.5, -1, |-3|$$

22. (5分) 先化简, 再求值:  $2a^2 - 5a + 2 - 6a^2 - 3$ . 其中  $a=1$ .

23. (6分) 近几年来, 我国新能源汽车产销量都大幅增加, 小巨家新换了一辆新能源纯电汽车, 他连续7天记录了每天行驶的路程(如表), 以  $50km$  为标准, 多于  $50km$  的记为“+”, 不足  $50km$  的记为“-”, 刚好  $50km$  的记为“0”.

|        | 第一天 | 第二天 | 第三天 | 第四天 | 第五天 | 第六天 | 第七天 |
|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 路程(km) | -6  | -10 | -18 | +24 | +22 | +30 | +28 |

(1) 这7天里路程最多的一天比最少的一天多走\_\_\_\_\_ km;

(2) 请求出小巨家的新能源汽车这七天平均每天行驶了多少 km?

24. (5分) 对于有理数  $a, b$  定义一种新运算“ $\Delta$ ”, 规定  $a \Delta b = -2b + 3a$ .

(1) 计算:  $(-3) \Delta 2 =$ \_\_\_\_\_.

(2) 试比较  $(-3) \Delta x^2$  与  $x^2 \Delta (-3)$  的大小.

25. (5分) 观察下列各式, 并解答:

$$21 - 12 = 9 = 9 \times 1; 75 - 57 = 18 = 9 \times 2; 96 - 69 = 27 = 9 \times 3; 45 - 54 = -9 = 9 \times (-1); \dots$$

(1) 请用文字补全上述规律: 把一个两位数的个位数字和十位数字交换位置, 原数与所得新数的差等于\_\_\_\_\_的9倍;

(2) 请用含有  $a, b$  的等式表示上述规律, 并证明它的正确性.

26. (6分) 如图, 已知数轴上点  $A, B$  分别表示数  $a, b$ , 且  $a=6, b=-4$ ,  $O$  为原点, 动点  $P$  从点  $A$  出发, 以每秒6个单位长度的速度沿数轴向左匀速运动.

(1) 运动3秒时, 点  $P$  表示的数是\_\_\_\_\_;

(2) 动点  $Q$  从点  $B$  出发, 以每秒4个单位长度的速度沿数轴向左匀速运动, 若点  $P, Q$  同时出发, 求:

①当点  $P$  与点  $Q$  相遇时, 点  $P$  运动\_\_\_\_\_秒, 此时两动点所对应的数是\_\_\_\_\_;

②当点  $P$  与点  $Q$  的距离为8个单位长度时, 求点  $P$  运动多少秒.



27. (8分) 把几个数用大括号括起来, 中间用逗号断开, 如:  $\{1, 2, 8\}, \{-2, 0, 2025, 7\}$ , 我们称之为集合, 其中的数称其为集合的元素, 一个集合中没有相同的元素.

如果一个集合满足: 只要其中有一个元素  $m$ , 使得  $|m| - 2$  也是这个集合的元素, 这样的集合我们称为“条件集合”. 例如集合  $\{7, 5\}$ , 因为  $|7| - 2 = 5$ , 而5恰好是这个集合的元素, 所以  $\{7, 5\}$  就是一个“条件集合”.

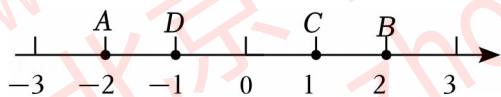
集合”.

- (1) 集合 $\{0, 2\}$ \_\_\_\_\_ (填“是”或“不是”)“条件集合”;
- (2) 请说明集合 $\{1, -2, 3\}$ 是不是“条件集合”;
- (3) 已知集合 $\{x, 2\}$ 是“条件集合”, 求出所有符合条件的 $x$ 的值.

28. (7分) 阅读理解, 完成下列各题:

定义: 已知 $A$ 、 $B$ 、 $C$ 为数轴上任意三点, 若点 $C$ 到点 $A$ 的距离是它到点 $B$ 的距离的3倍则称点 $C$ 是 $[A, B]$ 的3倍点. 例如: 如图, 点 $C$ 是 $[A, B]$ 的3倍点, 点 $D$ 不是 $[A, B]$ 的3倍点, 但 $D$ 是 $[B, A]$ 的3倍点, 根据这个定义解决下面问题:

- (1) 在图中, 点 $A$ \_\_\_\_\_  $[C, D]$ 的3倍点 (填写“是”或“不是”);  $[D, C]$ 的3倍点是点\_\_\_\_\_ (填写 $A$ 或 $B$ 或 $C$ 或 $D$ );
- (2) 已知 $M$ 、 $N$ 为数轴上两点, 点 $M$ 表示的数是 $-2$ , 点 $N$ 表示的数是 $6$ , 若点 $E$ 是 $[M, N]$ 的3倍点, 则点 $E$ 表示的数是\_\_\_\_\_.
- (3) 若 $P$ 、 $Q$ 为数轴上两点, 点 $P$ 在点 $Q$ 的左侧,  $PQ=a$ , 一动点 $H$ 从点 $P$ 出发, 以每秒2个单位长度的速度沿数轴向右运动, 设运动时间为 $t$ 秒, 求当 $t$ 为何值时, 点 $H$ 恰好是 $P$ 和 $Q$ 两点的3倍点? (用含 $a$ 的代数式表示).



2025-2026 学年北京市人大附中通州校区、北京学校七年级（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 | C | B | D | D | D | D | A | C |

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）2025 年 3 月 12 日，长征八号遥六运载火箭以“一箭十八星”的方式发射成功，它是我国新一代中型中低轨道两级液体捆绑式运载火箭，起飞推力约 480000 千克。将数字 480000 用科学记数法表示为（ ）

A.  $0.48 \times 10^6$       B.  $4.8 \times 10^6$       C.  $4.8 \times 10^5$       D.  $48 \times 10^4$

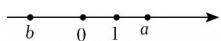
【分析】科学记数法的表示形式为  $a \times 10^n$  的形式，其中  $1 \leq |a| < 10$ ， $n$  为整数。确定  $n$  的值时，要看把原数变成  $a$  时，小数点移动了多少位， $n$  的绝对值与小数点移动的位数相同。当原数绝对值  $\geq 10$  时， $n$  是正数；当原数的绝对值  $< 1$  时， $n$  是负数。

【解答】解：480000 =  $4.8 \times 10^5$ 。

故选：C。

【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。

- 2.（2 分）有理数  $a$ 、 $b$  在数轴上的位置如图所示，那么下列式子中不成立的是（ ）



A.  $a > b$       B.  $a < 1$       C.  $ab < 0$       D.  $b < 1$

【分析】根据数轴上的点表示数的特点：右边的数大于左边的数，再结合有理数的乘除法则求得结果。

【解答】解：由图可知： $a > 1$ ， $b < 0$ ，

根据正数大于一切负数，

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

$\therefore B$  选项错误，

故选：B。

【点评】题目主要考查利用数轴判断式子的大小，理解题意，根据数轴得出基本的大小关系是解题关键。

3. (2分) 下列四个数中最小的数是 ( )

- A.  $-|-2|$       B.  $(-2)^2$       C.  $-(-2)$       D.  $-2^2$

【分析】利用有理数大小的比较方法：1、在数轴上表示的两个数，右边的总比左边的数大。2、正数都大于零，负数都小于零，正数大于负数。3、两个正数比较大小，绝对值大的数大；两个负数比较大小，绝对值大的数反而小。按照从小到大的顺序排列找出结论即可。

【解答】解： $\because -|-2| = -2$ ， $(-2)^2 = 4$ ， $-(-2) = 2$ ， $-2^2 = -4$ ，  
 $\therefore -4 < -2 < 2 < 4$ ，  
 $\therefore -2^2 < -|-2| < -(-2) < (-2)^2$ ，  
 $\therefore$ 最小的数是： $-2^2$ 。

故选：D。

【点评】本题考查了有理数的大小比较，掌握正数都大于零，负数都小于零，正数大于负数，两个正数比较大小，绝对值大的数大，两个负数比较大小，绝对值大的数反而小是解答本题的关键。

4. (2分) 不改变原式的值，将  $6 - (-3) + (-7) - (+2)$  中的减法改成加法，并写成省略加号的形式是 ( )

- A.  $6+3-7+2$       B.  $6-3-7-2$       C.  $6-3+7-2$       D.  $6+3-7-2$

【分析】根据有理数的减法法则，把减法写成加法，然后省略加号和括号即可。

【解答】解：原式  $= 6 + (+3) + (-7) + (-2)$   
 $= 6 + 3 - 7 - 2$ ，  
故选：D。

【点评】本题主要考查了有理数的加减混合运算，解题关键是熟练掌握有理数的加减法则。

5. (2分) 下列各式计算正确的是 ( )

- A.  $-3-3=0$       B.  $4\frac{1}{2} + (-5\frac{1}{4}) = -1\frac{1}{4}$   
C.  $(-\frac{3}{4}) \div \frac{3}{2} = -2$       D.  $(-\frac{8}{9}) \times |-\frac{3}{4}| = -\frac{2}{3}$

【分析】根据有理数混合运算的法则进行计算即可。

【解答】解：A、 $-3-3 = -6 \neq 0$ ，原计算错误，不符合题意；  
B、 $4\frac{1}{2} + (-5\frac{1}{4}) = -\frac{3}{4} \neq -1\frac{1}{4}$ ，原计算错误，不符合题意；  
C、 $(-\frac{3}{4}) \div \frac{3}{2} = -\frac{1}{2} \neq -2$ ，原计算错误，不符合题意；

$D$ 、 $(-\frac{8}{9}) \times |-\frac{3}{4}| = -\frac{2}{3}$ ，正确，符合题意。

故选： $D$ 。

【点评】本题主要考查了有理数的混合计算，熟知有理数混合运算的法则是解题的关键。

6. (2分) 已知 $|a-2|+(b+3)^2=0$ ，则 $b^a$ 的值是 ( )

- A. -6                      B. 6                      C. -9                      D. 9

【分析】先依据非负数的性质求得 $a$ 、 $b$ 的值，然后再代入求解即可。

【解答】解： $\because |a-2|+(b+3)^2=0$ ，

$$\therefore a=2, b=-3.$$

$$\therefore \text{原式} = (-3)^2 = 9.$$

故选： $D$ 。

【点评】本题主要考查的是偶次方的性质，熟练掌握偶次方的性质是解题的关键。

7. (2分) 根据等式的性质，下列各式变形正确的是 ( )

- A. 若 $\frac{a}{c} = \frac{b}{c}$ ，则 $a=b$                       B. 若 $ac=bc$ ，则 $a=b$   
C. 若 $a^2=b^2$ ，则 $a=b$                       D. 若 $|a|=|b|$ ，则 $a=b$

【分析】根据等式的性质，绝对值的性质对各选项进行判断即可。

【解答】解： $A$ . 若 $\frac{a}{c} = \frac{b}{c}$ ，则 $a=b$ ，故选项 $A$ 正确；

$B$ . 若 $ac=bc$ ，则 $a=b$  ( $c \neq 0$ )，故选项 $B$ 错误；

$C$ . 若 $a^2=b^2$ ，则 $a=\pm b$ ，故选项 $C$ 错误；

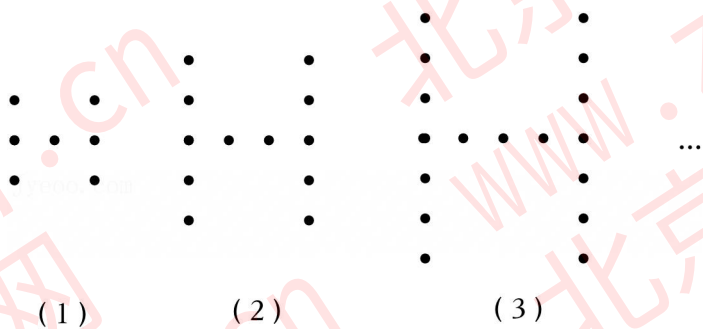
$D$ . 若 $|a|=|b|$ ，则 $a=\pm b$ ，故选项 $D$ 错误。

故选： $A$ 。

【点评】本题考查了等式的性质，绝对值，熟练掌握等式的性质，绝对值的性质是解题的关键。

8. (2分) 如图是用棋子摆成的“H”，摆成的第一个“H”需要7个棋子，第二个“H”需要棋子12个；

按这样的规律摆下去，摆成第25个“H”需要棋子的个数是 ( )



A. 107

B. 100

C. 127

D. 122

【分析】根据所给图形，依次求出图形中棋子的个数，发现规律即可解决问题.

【解答】解：由所给图形可知，

摆成第 1 个“H”需要棋子的个数为： $7=1\times 5+2$ ；

摆成第 2 个“H”需要棋子的个数为： $12=2\times 5+2$ ；

摆成第 3 个“H”需要棋子的个数为： $17=3\times 5+2$ ；

...

所以摆成第  $n$  个“H”需要棋子的个数为  $(5n+2)$  个.

当  $n=25$  时，

$5n+2=5\times 25+2=127$  (个)，

即摆成第 25 个“H”需要棋子的个数为 127 个.

故选：C.

【点评】本题主要考查了图形变化的规律，能根据所给图形发现棋子个数依次增加 5 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) 一种袋装食品的标准净重是 100 克，质监部门工作人员为了解该食品每袋净重与标准净重的误差，把净重 108 克记为 +8 克，那么净重 96 克记为 -4 克.

【分析】正数和负数是一组具有相反意义的量，据此即可求得答案.

【解答】解：一种袋装食品的标准净重是 100 克，把净重 108 克记为 +8 克，那么净重 96 克记为 -4 克，故答案为：-4.

【点评】本题考查正数和负数，理解具有相反意义的量是解题的关键.

10. (2 分) 化简： $-|-2|$  = -2； $-\frac{-21}{28}$  =  $\frac{3}{4}$ .

【分析】利用绝对值的定义和相反数的定义解答.

【解答】解： $-|-2| = -2$ ； $-\frac{-21}{28} = \frac{3}{4}$ .

故答案为： $-2$ ； $\frac{3}{4}$ .

【点评】本题考查了绝对值和相反数，解题的关键是掌握绝对值的定义和相反数的定义.

11. (2 分) 四舍五入取近似值：将 0.336 精确到 0.01 是 0.34.

【分析】根据精确位数，运用四舍五入计算即可.

【解答】解：将 0.336 精确到 0.01 是 0.34.

故答案为：0.34.

【点评】 本题考查了近似数，掌握四舍五入求近似数是解题的关键.

12. (2分) 计算:  $\frac{9}{22} + \frac{11}{18} - (\frac{23}{22} - \frac{7}{18}) = -\frac{4}{11}$  .

【分析】 利用有理数的加减混合运算法则计算.

【解答】 解:  $\frac{9}{22} + \frac{11}{18} - (\frac{23}{22} - \frac{7}{18})$   
 $= \frac{9}{22} - \frac{23}{22} + \frac{11}{18} + \frac{7}{18}$   
 $= -\frac{14}{22} + 1$   
 $= 1 - \frac{7}{11}$   
 $= \frac{4}{11}$ .

故答案为:  $\frac{4}{11}$ .

【点评】 本题考查了有理数的加减混合运算，解题的关键是掌握有理数的加减混合运算法则.

13. (2分) 若 $|a|=2$ ,  $|b|=1$ , 且 $ab>0$ , 那么 $a+b$ 的值是 3 或 -3 .

【分析】 根据绝对值的意义确定出 $a$ 与 $b$ 的值, 即可求出 $a+b$ 的值,

【解答】 解:  $\because |a|=2$ ,  $|b|=1$ , 且 $ab>0$ ,

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

则 $a+b=3$  或  $-3$ ,

故答案为: 3 或 -3.

【点评】 此题考查了有理数的加法、有理数的乘法及绝对值, 正确理解绝对值的意义, 熟练掌握运算法则是解题的关键.

14. (2分) 已知 $x=1$ 是方程 $x+2m=7$ 的解, 则 $m=$  3 .

【分析】 把 $x=1$ 代入已知方程, 列出关于 $m$ 的新方程, 通过解新方程来求 $m$ 的值.

【解答】 解:  $\because x=1$ 是方程 $x+2m=7$ 的解,

$\therefore 1+2m=7$ ,

解得,  $m=3$ .

故答案为: 3.

【点评】 本题主要考查了方程解的定义, 已知 $x=1$ 是方程的解实际就是得到了一个关于 $m$ 的方程.

15. (2分) 已知代数式 $x-3y$ 的值是5, 则代数式 $-2x+6y-1$ 的值是 -11 .

【分析】 先变形要求代数式, 再把已知代入求值.

【解答】解： $\because -2x+6y-1$

$$= -(2x-6y)-1$$

$$= -2(x-3y)-1.$$

又 $\because$ 代数式 $x-3y$ 的值是5,

$$\therefore x-3y=5.$$

当 $x-3y=5$ 时,

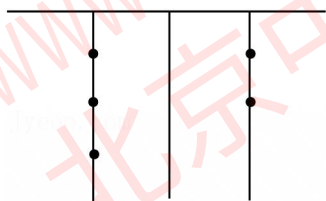
$$\text{原式} = -2 \times 5 - 1$$

$$= -11.$$

故答案为：-11.

【点评】本题考查了整式的变形及有理数的混合运算，发现已知和所求代数式间关系，是解决本题的关键.

16. (2分) 我国古代《易经》一书中记载，远古时期，人们通过在绳子上打结来记录数量，即“结绳记数”. 如图，一位老奶奶在从右到左依次排列的绳子上打结，满六进一，用来记录采集到的野果数量，由图可知，她一共采集到的野果数量为 110 个.



【分析】由于从右到左依次排列的绳子上打结，满六进一，所以从右到左的数分别为2、 $0 \times 6$ 、 $3 \times 6^2$ ，然后把它们相加即可.

【解答】解： $3 \times 6^2 + 0 \times 6 + 2$

$$= 3 \times 36 + 0 + 2$$

$$= 108 + 0 + 2$$

$$= 110 \text{ (个)}.$$

故她一共采集到的野果数量为110个.

故答案为：110.

【点评】本题考查了用数字表示事件，是以古代“结绳计数”为背景，按满六进一计数，运用了类比的方法，根据图中的数学列式计算；本题题型新颖，一方面让学生了解了古代的数学知识，另一方面也考查了学生的思维能力.

三、解答题：本题共12小题，共68分。解答应写出文字说明，证明过程或演算步骤。

17. (5分) 计算:  $(+17) - 32 + (-16) + 24 - (-1)$ .

【分析】利用有理数的加减运算法则计算.

【解答】解:  $(+17) - 32 + (-16) + 24 - (-1)$

$$= 17 - 32 - 16 + 24 + 1$$

$$= -6.$$

【点评】本题考查了有理数的加减混合运算, 解题的关键是掌握有理数的混合运算法则.

18. (5分) 计算:  $4 + (-2)^3 \times 2 - (-28) \div 7$ .

【分析】先算乘方, 再算乘除, 最后算加减.

【解答】解: 原式  $= 4 + (-8) \times 2 - (-4)$

$$= 4 - 16 + 4$$

$$= -8.$$

【点评】本题主要考查有理数的混合运算, 熟练掌握有理数的混合运算法则是解题的关键.

19. (5分) 计算:  $-16 \times \frac{3}{4} - (-16) \times \frac{1}{2} + 16 \times (-\frac{1}{4})$ .

【分析】先算乘法, 再算加减即可.

【解答】解: 原式  $= -12 + 8 - 4$

$$= -8.$$

【点评】本题主要考查有理数的混合运算, 熟练掌握有理数的混合运算法则是解题的关键.

20. (5分) 计算:  $-1^2 - \frac{1}{5} \times [3^2 - (-2)^2] \div (-\frac{1}{3})$ .

【分析】先计算乘方然后进行有理数的加减运算即可.

【解答】解: 原式  $= -1 - \frac{1}{5} \times (9 - 4) \times (-3)$

$$= -1 - \frac{1}{5} \times 5 \times (-3)$$

$$= -1 + 3$$

$$= 2.$$

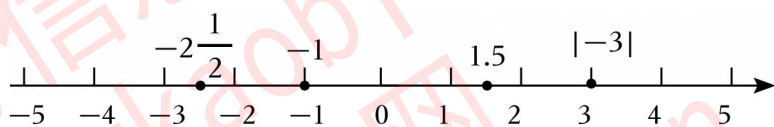
【点评】本题主要考查有理数的混合运算, 包括乘方、乘除、加减的运算顺序, 以及符号的处理.

21. (6分) 把下列各数在数轴上表示出来, 并用“ $<$ ”把它们连接起来.

$$-2\frac{1}{2}, 1.5, -1, |-3|$$

【分析】先把各数在数轴上表示出来, 按照从左到右的顺序排列, 并用小于号连接起来即可.

【解答】解: 将下列各数在数轴上表示为:



$$\therefore -2\frac{1}{2} < -1 < 1.5 < |-3|.$$

【点评】本题主要考查了实数的大小比较，解题关键是熟练掌握如何把实数表示在数轴上.

22. (5分) 先化简，再求值： $2a^2 - 5a + 2 - 6a^2 - 3$ ，其中  $a=1$ .

【分析】先计算、化简该代数式，再将  $a=1$  代入、求解.

【解答】解： $\because 2a^2 - 5a + 2 - 6a^2 - 3$

$$= -4a^2 - 5a - 1,$$

$\therefore$  当  $a=1$  时，

$$\text{原式} = -4 \times 1^2 - 5 \times 1 - 1$$

$$= -4 \times 1 - 5 - 1$$

$$= -4 - 5 - 1$$

$$= -10.$$

【点评】此题考查了整式的化简求值能力，关键是能进行准确地整式加减运算.

23. (6分) 近几年来，我国新能源汽车产销量都大幅增加，小巨家新换了一辆新能源纯电汽车，他连续7天记录了每天行驶的路程（如表），以  $50\text{km}$  为标准，多于  $50\text{km}$  的记为“+”，不足  $50\text{km}$  的记为“-”，刚好  $50\text{km}$  的记为“0”.

|         | 第一天 | 第二天 | 第三天 | 第四天 | 第五天 | 第六天 | 第七天 |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 路程 (km) | -6  | -10 | -18 | +24 | +22 | +30 | +28 |

(1) 这7天里路程最多的一天比最少的一天多走 48 km;

(2) 请求出小巨家的新能源汽车这七天平均每天行驶了多少 km?

【分析】(1) 根据图表分别找出7天里路程最多的一天与最少的一天对应的值，再作差即可；

(2) 先计算七天与标准路程差值的平均值，再加上标准路程  $50\text{km}$ ，即可得出答案.

【解答】解：(1)  $30 - (-18) = 30 + 18 = 48$  (km).

故答案为：48.

$$(2) 50 + (-6 - 10 - 18 + 24 + 22 + 30 + 28) \div 7$$

$$= 50 + 10$$

$$= 60 \text{ (km)},$$

答：小巨家的新能源汽车这七天平均每天行驶了  $60\text{km}$ .

【点评】 本题主要考查有理数的混合运算，熟练掌握有理数的混合运算是解题的关键.

24. (5分) 对于有理数  $a, b$  定义一种新运算 “ $\Delta$ ”，规定  $a \Delta b = -2b + 3a$ .

(1) 计算： $(-3) \Delta 2 = \underline{-13}$ .

(2) 试比较  $(-3) \Delta x^2$  与  $x^2 \Delta (-3)$  的大小.

【分析】 (1) 根据定义列式计算即可；

(2) 分别求出  $(-3) \Delta x^2$  与  $x^2 \Delta (-3)$  的值，再作差即可.

【解答】 解：(1) 原式  $= -2 \times 2 + 3 \times (-3)$

$$= -4 - 9$$

$$= -13.$$

故答案为：  $-13$ .

$$(2) (-3) \Delta x^2 = -2x^2 + 3 \times (-3)$$

$$= -2x^2 - 9,$$

$$x^2 \Delta (-3) = -2 \times (-3) + 3 \times x^2$$

$$= 6 + 3x^2,$$

$$(-3) \Delta x^2 - x^2 \Delta (-3)$$

$$= (-2x^2 - 9) - (6 + 3x^2)$$

$$= -2x^2 - 9 - 6 - 3x^2$$

$$= -5x^2 - 15,$$

$$\because x^2 \geq 0,$$

$$\therefore -5x^2 \leq 0,$$

$$\therefore -5x^2 - 15 \leq 0,$$

$$\therefore (-3) \Delta x^2 < x^2 \Delta (-3).$$

【点评】 本题主要考查有理数的混合运算，熟练掌握有理数的混合运算是解题的关键.

25. (5分) 观察下列各式，并解答：

$$21 - 12 = 9 = 9 \times 1; 75 - 57 = 18 = 9 \times 2; 96 - 69 = 27 = 9 \times 3; 45 - 54 = -9 = 9 \times (-1); \dots$$

(1) 请用文字补全上述规律：把一个两位数的个位数字和十位数字交换位置，原数与所得新数的差等于 原数十位数字与个位数字差 的 9 倍；

(2) 请用含有  $a, b$  的等式表示上述规律，并证明它的正确性.

【分析】 (1) 根据所给等式，发现规律并用文字补全规律即可；

(2) 用含  $a, b$  的等式表示规律，并进行证明即可.

【解答】解：（1）因为  $21 - 12 = 9 = 9 \times 1$ ； $75 - 57 = 18 = 9 \times 2$ ； $96 - 69 = 27 = 9 \times 3$ ； $45 - 54 = -9 = 9 \times (-1)$ ； $\dots$ ，

所以把一个两位数的个位数字和十位数字交换位置，原数与所得新数的差等于原数十位数字与个位数字差的 9 倍。

故答案为：原数十位数字与个位数字差；

（2）由（1）知，

规律为： $10a+b - (10b+a) = 9(a-b)$ 。

证明如下：

左边  $= 10a+b - 10b - a$

$= 9a - 9b$

$= 9(a-b)$

$=$  右边，

所以此等式成立。

【点评】本题主要考查了数字变化的规律及列代数式，能根据所给等式发现各部分的变化规律是解题的关键。

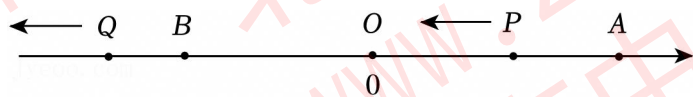
26.（6 分）如图，已知数轴上点  $A$ 、 $B$  分别表示数  $a$ 、 $b$ ，且  $a=6$ ， $b=-4$ ， $O$  为原点，动点  $P$  从点  $A$  出发，以每秒 6 个单位长度的速度沿数轴向左匀速运动。

（1）运动 3 秒时，点  $P$  表示的数是 -12；

（2）动点  $Q$  从点  $B$  出发，以每秒 4 个单位长度的速度沿数轴向左匀速运动，若点  $P$ 、 $Q$  同时出发，求：

①当点  $P$  与点  $Q$  相遇时，点  $P$  运动 5 秒，此时两动点所对应的数是 -24；

②当点  $P$  与点  $Q$  的距离为 8 个单位长度时，求点  $P$  运动多少秒。



【分析】（1）根据题意列式计算即可；

（2）①设当点  $P$  与点  $Q$  相遇时，点  $P$  运动  $t$  秒，再分别表示出相遇时点  $P$ 、 $Q$  表示的数，然后根据相遇时，两点坐标相同列方程计算即可；②设当点  $P$  与点  $Q$  的距离为 8 个单位长度时，点  $P$  运动  $m$  秒，然后根据题意列绝对值方程求解即可。

【解答】解：（1） $\because$  点  $A$  表示 6，

$\therefore$  由题意可得：运动 3 秒时，点  $P$  表示的数是  $6 - 6 \times 3 = -12$ 。

故答案为：-12。

(2) ① 设当点  $P$  与点  $Q$  相遇时, 点  $P$  运动  $t$  秒, 此时点  $P$  表示  $6 - 6t$ , 点  $Q$  表示  $-4 - 4t$ ,

$$\therefore 6 - 6t = -4 - 4t,$$

$$\therefore t = 5, \text{ 则 } -4 - 4t = -24,$$

$\therefore$  当点  $P$  与点  $Q$  相遇时, 点  $P$  运动 5 秒, 此时两动点所对应的数是  $-24$ .

故答案为: 5,  $-24$ .

② 设当点  $P$  与点  $Q$  的距离为 8 个单位长度时, 点  $P$  运动  $m$  秒, 此时点  $P$  表示  $6 - 6m$ , 点  $Q$  表示  $-4 - 4m$ ,

$$|6 - 6m - (-4 - 4m)| = 8, \text{ 即 } |10 - 2m| = 8, \text{ 解得: } m = 1 \text{ 或 } 9.$$

$\therefore$  点  $P$  运动 1 或 9 秒.

**【点评】** 本题主要考查了非负数的性质、列式计算、数轴上两点间的距离、一元一次方程的应用等知识, 理解绝对值的意义是解题的关键.

27. (8 分) 把几个数用大括号括起来, 中间用逗号断开, 如:  $\{1, 2, 8\}$ ,  $\{-2, 0, 2025, 7\}$ , 我们称之为集合, 其中的数称其为集合的元素, 一个集合中没有相同的元素.

如果一个集合满足: 只要其中有一个元素  $m$ , 使得  $|m| - 2$  也是这个集合的元素, 这样的集合我们称为“条件集合”. 例如集合  $\{7, 5\}$ , 因为  $|7| - 2 = 5$ , 而 5 恰好是这个集合的元素, 所以  $\{7, 5\}$  就是一个“条件集合”.

(1) 集合  $\{0, 2\}$  是 (填“是”或“不是”)“条件集合”;

(2) 请说明集合  $\{1, -2, 3\}$  是不是“条件集合”;

(3) 已知集合  $\{x, 2\}$  是“条件集合”, 求出所有符合条件的  $x$  的值.

**【分析】** (1) 根据定义判断即可;

(2) 根据定义判断即可;

(3) 根据题意可得  $|x| - 2 = 2$ ,  $2 - 2 = 0 = x$ , 由此求解即可.

**【解答】** 解: (1)  $\because 2 - 2 = 0$ ,

$\therefore$  集合  $\{0, 2\}$  是“条件集合”;

故答案为: 是;

(2)  $\because 3 - 2 = 1$ ,

$\therefore$  集合  $\{1, -2, 3\}$  是“条件集合”;

(3)  $\because$  集合  $\{x, 2\}$  是“条件集合”,

$$\therefore |x| - 2 = 2,$$

解得  $x = \pm 4$ ,

$$\because 2 - 2 = 0 = x,$$

$$\therefore x = 0;$$

综上所述： $x$  的值为  $\pm 4, 0$ .

**【点评】** 本题考查新定义，含绝对值的一元一次方程，能理解定义，根据定义列出方程是解题的关键.

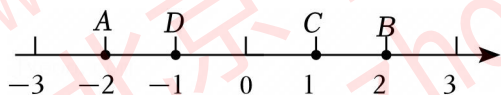
28. (7 分) 阅读理解，完成下列各题：

定义：已知  $A$ 、 $B$ 、 $C$  为数轴上任意三点，若点  $C$  到点  $A$  的距离是它到点  $B$  的距离的 3 倍则称点  $C$  是  $[A, B]$  的 3 倍点. 例如：如图，点  $C$  是  $[A, B]$  的 3 倍点，点  $D$  不是  $[A, B]$  的 3 倍点，但  $D$  是  $[B, A]$  的 3 倍点，根据这个定义解决下面问题：

(1) 在图中，点  $A$  是  $[C, D]$  的 3 倍点 (填写“是”或“不是”)； $[D, C]$  的 3 倍点是点  $B$  (填写  $A$  或  $B$  或  $C$  或  $D$ )；

(2) 已知  $M$ 、 $N$  为数轴上两点，点  $M$  表示的数是  $-2$ ，点  $N$  表示的数是  $6$ ，若点  $E$  是  $[M, N]$  的 3 倍点，则点  $E$  表示的数是 4 或 10.

(3) 若  $P$ 、 $Q$  为数轴上两点，点  $P$  在点  $Q$  的左侧， $PQ = a$ ，一动点  $H$  从点  $P$  出发，以每秒 2 个单位长度的速度沿数轴向右运动，设运动时间为  $t$  秒，求当  $t$  为何值时，点  $H$  恰好是  $P$  和  $Q$  两点的 3 倍点？(用含  $a$  的代数式表示).



**【分析】** (1) 根据图形可直接解得；

(2) 由  $NM = 8$ ，点  $E$  在  $M$ 、 $N$  之间和  $N$  点右侧，分别求出点  $E$  表示的数是 4 或 10；

(3) 点  $H$  恰好是  $P$  和  $Q$  两点的 3 倍点，可分得  $2t = 3(a - 2t)$  或  $2t = 3(2t - a)$  或  $a - 2t = 3 \times 2t$ ，从而解得  $t$  与  $a$  的关系.

**【解答】** 解：(1) 由图可知： $AC = 3AD$ ，

$\therefore A$  是  $[C, D]$  的 3 倍点，

$\therefore BD = 3BC$ ，

$\therefore [D, C]$  的 3 倍点是点  $B$ ，

故答案为：是， $B$ ；

(2)  $\because MN = 6 - (-2) = 8$ ，

当点  $E$  在线段  $MN$  上时，

$\therefore$  点  $E$  是  $[M, N]$  的 3 倍点，

$$\therefore EM = \frac{3}{4}MN = 6,$$

此时点  $E$  表示的数是 4,

当点  $E$  在点  $N$  右侧时,

$\therefore$  点  $E$  是  $[M, N]$  的 3 倍点,

$$\therefore EM = \frac{3}{2}MN = 12,$$

$\therefore$  点  $E$  表示的数是 10.

故答案为: 4 或 10;

$$(3) \because PQ = a, PH = 2t,$$

$$\therefore HQ = a - 2t,$$

$\therefore H$  恰好是  $P$  和  $Q$  两点的 3 倍点,

$\therefore$  点  $H$  是  $[P, Q]$  的 3 倍点或点  $H$  是  $[Q, P]$  的 3 倍点

$$\therefore PH = 3HQ \text{ 或 } HQ = 3PH$$

$$\text{即: } 2t = 3(a - 2t) \text{ 或 } 2t = 3(2t - a) \text{ 或 } a - 2t = 3 \times 2t,$$

$$\therefore t = \frac{3}{8}a \text{ 或 } t = \frac{3}{4}a \text{ 或 } t = \frac{1}{8}a,$$

当  $t = \frac{3}{8}a$  或  $t = \frac{3}{4}a$  或  $t = \frac{1}{8}a$  时, 点  $H$  恰好是  $P$  和  $Q$  两点的 3 倍点.

**【点评】** 此题主要考查了对 3 倍点的理解和认识, 解本题的关键是分清 3 倍点的两种不同的情况.