

## 2024-2025 学年北京市西城区徐悲鸿中学七年级（上）期中数学试卷

一、选择题（共 30 分，每题 3 分）第 1-8 题均有四个选项，符合题意的选项只有一个。

1.（3 分）下列各组数中，互为倒数的是（ ）

A.  $-2$  与  $2$

B.  $-2$  与  $\frac{1}{2}$

C.  $-2$  与  $-\frac{1}{2}$

D.  $-2$  与  $|-2|$

2.（3 分）中国自主研发的某手机芯片内集成了约 153 亿个晶体管，将 15300000000 用科学记数法表示应为（ ）

A.  $0.153 \times 10^{10}$

B.  $1.53 \times 10^9$

C.  $1.53 \times 10^{10}$

D.  $15.3 \times 10^9$

3.（3 分）下列是一元一次方程的是（ ）

A.  $2x^2 - x + 1 = 0$

B.  $x + 3y = 5$

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

D.  $x - 3 = 2x + 1$

4.（3 分）下列各式中，是同类项的是（ ）

A.  $\frac{1}{5}xy^2$  与  $5x^2y$

B.  $3ab^3$  与  $-abc$

C.  $12pq^2$  与  $-8pq^2$

D.  $7a$  与  $2b$

5.（3 分）下列式子中，成反比例关系的是（ ）

A. 圆的面积与半径

B. 速度一定，行驶路程与时间

C. 平行四边形面积一定，它的底和高

D. 一个人跑步速度与它的体重

6.（3 分）下列各式计算中正确的是（ ）

A.  $3x + 3y = 6xy$

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

C.  $xy + 2xy = 3xy$

D.  $4xy^2 - 5xy^2 = -1$

7.（3 分）下列是方程  $2x - 1 = 3x$  的解的是（ ）

A.  $x = 2$

B.  $x = -1$

C.  $x = -2$

D.  $x = 3$

8.（3 分）对于多项式  $4ba - 5 - 3a^2b$ ，下列结论正确的是（ ）

A. 这个多项式的项为  $4ba$ ， $-5$ ， $3a^2b$

B. 这个多项式是二次三项式

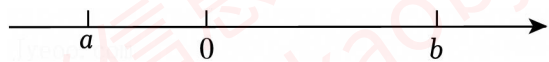
C. 这个多项式的常数项为 5

D. 这个多项式按  $a$  的降幂排列是  $-3a^2b + 4ba - 5$

9. (3分) 若  $2a - b = -1$ , 则  $4a - 2b + 1$  的值为 ( )

- A. -1                      B. 0                      C. 1                      D. 2

10. (3分)  $a, b$  是有理数, 它们在数轴上的对应点的位置如图所示, 把  $a, -a, b, -b$  按照从小到大的顺序排列, 正确的是 ( )



- A.  $-b < -a < a < b$     B.  $-a < -b < a < b$     C.  $-b < a < -a < b$     D.  $-b < b < -a < a$

## 二、填空题 (共 16 分, 每题 2 分)

11. (2分) 如果水位升高  $3m$  时, 水位变化记作  $+3m$ , 那么水位下降  $3m$  时, 水位变化记作 \_\_\_\_\_  $m$ .

12. (2分) 用四舍五入法对  $3.9045$  取近似数, 精确到百分位是 \_\_\_\_\_.

13. (2分) 写出一个只含有字母  $x, y$ , 系数为  $-2$ , 次数为  $3$  的单项式 \_\_\_\_\_.

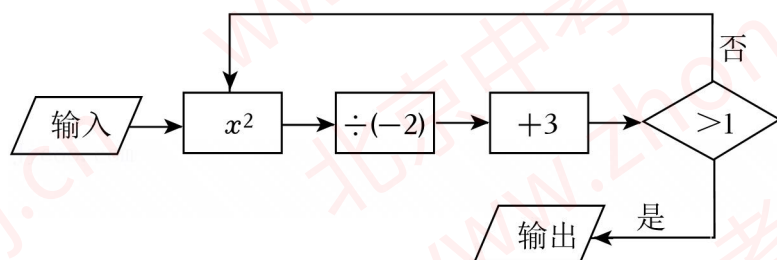
14. (2分) 比较大小:  $-\frac{3}{4}$  \_\_\_\_\_  $-\frac{3}{5}$ .

15. (2分) 在数轴上点  $A, B$  表示的数互为相反数, 且两点间的距离是  $8$ , 点  $A$  在点  $B$  的右边, 则点  $A$  表示的数为 \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_,  $B$  表示的数为 \_\_\_\_\_.

16. (2分) 我校师生计划去参观大运河博物馆. 若每位老师带  $8$  名学生, 则剩  $3$  名学生, 若每位老师带  $9$  名学生, 则有  $1$  位老师差  $2$  名学生, 设此次带队的有  $x$  位老师, 则可列方程为 \_\_\_\_\_.

17. (2分) 如图是一个简单的数值运算程序, 当输入的为  $-2$  时, 则输出的值为 \_\_\_\_\_.



18. (2分) 定义新运算 “ $*$ ”, 对于任意有理数  $a, b$ , 都有  $a*b = 2a^2 + b$ . 例如  $3*4 = 2 \times 3^2 + 4$ , 那么当  $m$  为有理数时,  $m*(m*2) =$  \_\_\_\_\_.

## 三、解答题 (共 54 分, 第 19 题 16 分, 第 20 题 8 分, 第 21 题 7 分, 第 22 题 5 分, 第 23-25 题, 每题 6 分)

19. (16分) 计算:

(1)  $12 - (-18) + (-7)$ ;

(2)  $(-1\frac{1}{3}) \times (-9) \div (-\frac{1}{2})$ ;

(3)  $36 \times (\frac{7}{9} - \frac{11}{12} + \frac{1}{6})$ ;

(4)  $-2^2 + (-3)^3 \times (\frac{8}{9} - 1)$ .

20. (8分) 化简:

(1)  $5x^2 + x + 3 + 4x - 8x^2 - 2$ ;

(2)  $(7m^2n - 5mn) - (4mn^2 - 5mn)$ .

21. (7分) 下面是小岩整式化简的过程, 请认真阅读并回答问题.

$$4(3mn - m^2 + \frac{1}{4}n) - 5(2m^2 - mn)$$

$$= 12mn - 4m^2 + n - (10m^2 - 5mn) \cdots \cdots \text{第一步}$$

$$= 12mn - 4m^2 + n - 10m^2 - 5mn \cdots \cdots \text{第二步}$$

$$= -14m^2 + 7mn + n \cdots \cdots \text{第三步}$$

(1) 第一步的依据是 \_\_\_\_\_ ;

(2) 小岩的化简过程从第 \_\_\_\_\_ 步出现错误, 出现错误的原因是 \_\_\_\_\_ ;

(3) 请写出正确的化简过程, 并计算当  $m = -1$ ,  $n = 3$  时该整式的值.

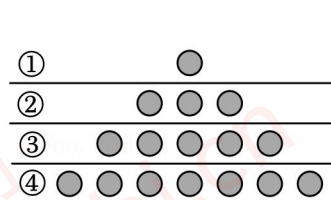
22. (5分) 已知  $a - 2b = 5$ , 求  $2(3a^2b + a - b) - 3(2a^2b - a + b) - 5b$  的值.

23. (6分) 如图所示, 改变五子棋中黑棋的摆放方式, 解答下列问题.

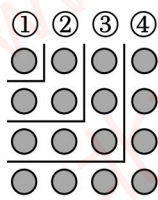
(1) 观察图①和图②, 五子棋分别被直线和折线隔开摆放成4层, 按照图中规律继续摆下去, 第  $n$  层有 \_\_\_\_\_ 个棋子;

(2) 数图中棋子的总个数可以有多种不同的方法: 如: 前2层棋子的个数和为  $(1+3)$  或  $2^2$ , 因此可以得到  $1+3=2^2$ , 同样, 前3层棋子的个数和为  $1+3+5=3^2$ , 前4层棋子的个数和为  $1+3+5+7=4^2$ , ... 根据上述规律, 前  $n$  层棋子的个数和用含  $n$  的代数式可以表示为 \_\_\_\_\_ ;

(3) 运用(2)中发现的规律, 计算:  $1+3+5+\cdots+99$ .



图①



图②

24. (6分) 观察下列日历中“阶梯框”中的数字规律, 回答问题.

| 星期日 | 星期一 | 星期二 | 星期三 | 星期四 | 星期五 | 星期六 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|     | 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  |     |     |     |

图 1

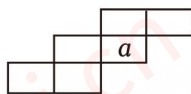


图 2

(1) 若像这样在任意一个日历中用“阶梯框”圈出 6 个数，请根据规律补全“阶梯框”；

(2) 请通过列式说明日历中“阶梯框”中的数字之和一定是 3 的倍数；

(3) 在 (1) 的条件下， $a$  可能等于 7 或 26 吗？请说明理由。

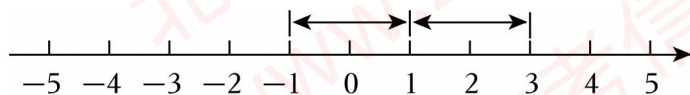
25. (6 分) 我们知道  $|x|$  表示  $x$  在数轴上对应的点到原点的距离， $|x - a|$  表示  $x$  与  $a$  在数轴上对应的点之间的距离。例： $|x - 1| = 2$  表示数  $x$  与 1 在数轴上表示的点的距离是 2 个单位长度，如图所示，即可得出  $x$  的值为 -1 或 3。

根据以上材料，解答下列问题：

(1) 若  $|x - 2| = 4$ ，则  $x$  的值为 \_\_\_\_\_；

(2) 若数轴上表示数  $a$  的点位于表示 -3 与 2 的两点之间，则求  $|a+3|+|a-2|$  的计算结果；

(3) 已知有理数  $b$ ，则  $|b+5|+|b-3|$  的计算结果是否有最小值？若有，请求出最小值；若没有，请说出理由。



#### 四、选做题

26. 将有理数  $m$  ( $m$  不等于 0 和 1) 按以下步骤进行运算：

第一步，求相反数；

第二步，求所得的相反数与 1 的和；

第三步，求这个和的倒数。

如，有理数 3 按上述步骤运算，得到的结果是  $-\frac{1}{2}$ 。

现将有理数 2 和  $\frac{3}{2}$  分别按上述步骤运算，得到的结果记为  $a_1$  和  $a_2$ ，再将  $a_1$  和  $a_2$  分别按上述步骤运算，得到的结果记为  $a_3$  和  $a_4$ ，如此重复上述过程，...

(1)  $a_1$  的值是 \_\_\_\_\_， $a_2$  的值是 \_\_\_\_\_；

(2)  $a_1+a_2+a_3+a_4+a_5+a_6+\cdots+a_{107}+a_{108}$  的值是 \_\_\_\_\_。

2024-2025 学年北京市西城区徐悲鸿中学七年级（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 | D | C | C | C | B | D | A | C  |

一、选择题（共 30 分，每题 3 分）第 1-8 题均有四个选项，符合题意的选项只有一个.

1.（3 分）下列各组数中，互为倒数的是（ ）

- A.  $-2$  与  $2$                       B.  $-2$  与  $\frac{1}{2}$                       C.  $-2$  与  $-\frac{1}{2}$                       D.  $-2$  与  $|-2|$

【分析】先化简绝对值，然后根据倒数的定义判断即可.

【解答】解：A、 $-2$  和  $2$  互为相反数，不是互为倒数，不符合题意；

B、 $-2$  与  $\frac{1}{2}$  不是互为倒数，不符合题意；

C、 $-2$  与  $-\frac{1}{2}$  是互为倒数，符合题意；

D、 $-2$  与  $|-2|$  互为相反数，不是互为倒数，不符合题意.

故选：C.

【点评】本题考查了绝对值，倒数，掌握乘积为 1 的两个数互为倒数是解题的关键.

2.（3 分）中国自主研发的某手机芯片内集成了约 153 亿个晶体管，将 15300000000 用科学记数法表示应为（ ）

- A.  $0.153 \times 10^{10}$                       B.  $1.53 \times 10^9$   
C.  $1.53 \times 10^{10}$                       D.  $15.3 \times 10^9$

【分析】利用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， $n$  是正整数；当原数的绝对值  $< 1$  时， $n$  是负整数.

【解答】解：15300000000 =  $1.53 \times 10^{10}$ .

故选：C.

【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）下列是一元一次方程的是（ ）

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

【分析】根据一元一次方程的定义求解即可.

【解答】解: A.  $2x^2 - x + 1 = 0$  未知数的最高次数是 2, 此选项不符合题意;

B.  $x + 3y = 5$  含有两个未知数, 此选项不符合题意;

C.  $\frac{1}{x} - 2 = 0$  未知数  $x$  的指数不是 1 次, 此选项不符合题意;

D.  $x - 3 = 2x + 1$  是一元一次方程, 此选项符合题意;

故选: D.

【点评】本题主要考查一元一次方程的定义, 只含有一个未知数 (元), 且未知数的次数是 1 的整式方程叫一元一次方程.

4. (3 分) 下列各式中, 是同类项的是 ( )

A.  $\frac{1}{5}xy^2$  与  $5x^2y$

B.  $3ab^3$  与  $-abc$

C.  $12pq^2$  与  $-8pq^2$

D.  $7a$  与  $2b$

【分析】根据同类项的定义 (所含字母相同, 相同字母的指数相同) 来解答即可.

【解答】解: A、 $\frac{1}{5}xy^2$  中的  $x$  的指数是 1、 $y$  的指数是 2,  $5x^2y$  中的  $x$  的指数是 2,  $y$  的指数是 1, 所以它们不是同类项, 故本选项错误;

B、 $3ab^3$  与  $-abc$  中所含的字母不同, 所以它们不是同类项, 故本选项错误;

C、 $12pq^2$  与  $-8pq^2$  中, 所含的字母相同:  $p$ 、 $q$ , 它们的指数也相同, 所以它们是同类项, 故本选项正确;

D、 $7a$  与  $2b$  中, 所含的字母不同, 所以它们不是同类项, 故本选项错误.

故选: C.

【点评】本题考查了同类项定义, 同类项的定义是所含有的字母相同, 并且相同字母的指数也相同的项叫同类项, 所以只要判断所含有的字母是否相同, 相同字母的指数是否相同即可.

5. (3 分) 下列式子中, 成反比例关系的是 ( )

A. 圆的面积与半径

B. 速度一定, 行驶路程与时间

C. 平行四边形面积一定, 它的底和高

D. 一个人跑步速度与它的体重

【分析】根据反比例函数的定义解答即可.

【解答】解：A、圆的面积 $=\pi\times\text{半径}^2$ ，不是反比例函数，故本选项不符合题意；

B、速度 $v$ 一定时，行驶路程 $s$ 和时间 $t$ 的关系 $s=vt$ ，不是反比例函数，故本选项不符合题意；

C、平行四边形面积一定，它的底和高，是反比例函数，故本选项符合题意；

D、一个人跑步速度与它的体重，不是反比例关系，故本选项不符合题意。

故选：C。

【点评】本题考查了反比例函数，熟练掌握反比例函数的定义是解题的关键。要注意：反比例函数的判断：判断一个函数是否是反比例函数，首先看看两个变量是否具有反比例关系，然后根据反比例函数的意义去判断，其形式为 $y=\frac{k}{x}$ （ $k$ 为常数， $k\neq 0$ ）或 $y=kx^{-1}$ （ $k$ 为常数， $k\neq 0$ ）。

6.（3分）下列各式计算中正确的是（ ）

A.  $3x+3y=6xy$

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

C.  $xy+2xy=3xy$

D.  $4xy^2-5xy^2=-1$

【分析】分别根据合并同类项法则判断即可。合并同类项的法则：把同类项的系数相加，所得结果作为系数，字母和字母的指数不变。

【解答】解：A.  $3x$ 与 $3y$ 不是同类项，所以不能合并，故本选项不符合题意；

B.  $-3a^2-2a^2=-5a^2$ ，故本选项不符合题意；

C.  $xy+2xy=3xy$ ，故本选项符合题意；

D.  $4xy^2-5xy^2=-xy^2$ ，故本选项不符合题意。

故选：C。

【点评】本题考查了合并同类项，掌握合并同类项法则是解答本题的关键。

7.（3分）下列是方程 $2x-1=3x$ 的解的是（ ）

A.  $x=2$

B.  $x=-1$

C.  $x=-2$

D.  $x=3$

【分析】先按照解一元一次方程的一般步骤解方程，求出 $x$ 的值，然后判断即可。

【解答】解： $\because 2x-1=3x$ ，

$$3x-2x=-1,$$

$$x=-1,$$

$\therefore A, C, D$ 选项不符合题意， $B$ 选项符合题意，

故选：B。

【点评】本题主要考查了一元一次方程的解，解题关键是熟练掌握解一元一次方程的一般步骤。

8.（3分）对于多项式 $4ba-5-3a^2b$ ，下列结论正确的是（ ）

A. 这个多项式的项为  $4ba$ ,  $-5$ ,  $3a^2b$

B. 这个多项式是二次三项式

C. 这个多项式的常数项为  $5$

D. 这个多项式按  $a$  的降幂排列是  $-3a^2b+4ba-5$

【分析】A. 根据多项式的项是组成这个多项式的每个单项式, 写出各项, 进行判断即可;

B. 根据多项式的次数是最高次项的次数, 项数是组成这个多项式的单项式的个数, 进行判断即可;

C. 根据多项式中不含字母的项是常数项, 进行判断即可;

D. 把多项式按  $a$  的降幂排列, 然后进行判断即可.

【解答】解: A.  $\because$  多项式  $4ba-5-3a^2b$  的项为  $4ba$ ,  $-5$ ,  $-3a^2b$ ,  $\therefore$  此选项的结论错误, 故此选项不符合题意;

B.  $\because$  多项式  $4ba-5-3a^2b$  是三次三项式,  $\therefore$  此选项的结论错误, 故此选项不符合题意;

C.  $\because$  多项式  $4ba-5-3a^2b$  的常数项为  $-5$ ,  $\therefore$  此选项的结论错误, 故此选项不符合题意;

D.  $\because$  多项式  $4ba-5-3a^2b$  按  $a$  的降幂排列是  $-3a^2b+4ba-5$ ,  $\therefore$  此选项的结论正确, 故此选项符合题意;

故选: D.

【点评】本题主要考查了多项式, 解题关键是熟练掌握多项式的有关概念.

9. (3分) 若  $2a-b=-1$ , 则  $4a-2b+1$  的值为 ( )

A.  $-1$

B.  $0$

C.  $1$

D.  $2$

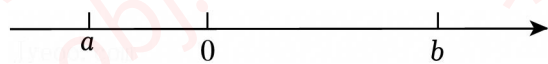
【分析】根据已知条件将要求代数式变形, 然后整体代入求值即可.

【解答】解: 当  $2a-b=-1$  时, 原式  $=2(2a-b)+1=2\times(-1)+1=-1$ .

故选: A.

【点评】本题考查代数式求值, 把代数式中的字母用具体的数代替, 按照代数式规定的运算, 计算的结果就是代数式的值.

10. (3分)  $a, b$  是有理数, 它们在数轴上的对应点的位置如图所示, 把  $a, -a, b, -b$  按照从小到大的顺序排列, 正确的是 ( )



A.  $-b < -a < a < b$  B.  $-a < -b < a < b$  C.  $-b < a < -a < b$  D.  $-b < b < -a < a$

【分析】由数轴可得,  $a < 0 < b$ ,  $|a| < |b|$ , 即可求解.

【解答】解: 由数轴可得,  $a < 0 < b$ ,  $-a > 0$ ,  $-b < 0$ ,  $|a| < |b|$ ,  $-a > 0 > -b$ ,

$$\therefore -b < a < -a < b,$$

故选：C.

【点评】本题考查利用数轴比较有理数的大小，掌握利用数轴比较有理数的大小是解题的关键.

## 二、填空题（共 16 分，每题 2 分）

11. (2 分) 如果水位升高  $3m$  时，水位变化记作  $+3m$ ，那么水位下降  $3m$  时，水位变化记作  $-3$   $m$ .

【分析】首先审清题意，明确“正”和“负”所表示的意义；再根据题意作答.

【解答】解： $\because$  水位升高  $3m$  时，水位变化记作  $+3m$ ，

$\therefore$  水位下降  $3m$  时，水位变化记作  $-3m$ .

故答案为： $-3$ .

【点评】本题考查了正数和负数，解题关键是理解“正”和“负”的相对性，明确什么是一对具有相反意义的量. 在一对具有相反意义的量中，先规定其中一个为正，则另一个就用负表示.

12. (2 分) 用四舍五入法对  $3.9045$  取近似数，精确到百分位是  $3.90$ .

【分析】根据四舍五入法可以将题目中的数据精确到百分位.

【解答】解： $3.9045 \approx 3.90$ （精确到百分位），

故答案为： $3.90$ .

【点评】本题考查近似数和有效数字，解答本题的关键是明确题意，利用四舍五入法解答.

13. (2 分) 写出一个只含有字母  $x, y$ ，系数为  $-2$ ，次数为  $3$  的单项式  $-2xy^2$ （答案不唯一）.

【分析】根据单项式的系数、次数的定义解答即可.

【解答】解：单项式可以是  $-2xy^2$ （答案不唯一），

故答案为： $-2xy^2$ （答案不唯一）.

【点评】本题考查了单项式，熟练掌握单项式的系数、次数的定义是解题的关键.

14. (2 分) 比较大小： $-\frac{3}{4}$   $<$   $-\frac{3}{5}$ .

【分析】首先求出两个负数的绝对值，再根据两个负数绝对值大的反而小，即可得出结果.

【解答】解： $\because |-\frac{3}{4}| = \frac{3}{4}$ ,  $|-\frac{3}{5}| = \frac{3}{5}$ ,  $\frac{3}{4} > \frac{3}{5}$ ,

$$\therefore -\frac{3}{4} < -\frac{3}{5};$$

故答案为： $<$ .

【点评】本题考查了有理数的大小比较法则、绝对值的求法；熟记两个负数绝对值大的反而小是解决问题的关键.

15. (2 分) 在数轴上点  $A, B$  表示的数互为相反数，且两点间的距离是  $8$ ，点  $A$  在点  $B$  的右边，则点  $A$  表

示的数为

4 ,  $B$  表示的数为 -4 .

【分析】根据互为相反数的定义求出点  $A$ 、 $B$  到原点的距离，然后写出即可.

【解答】解：∵点  $A$ 、 $B$  表示的数互为相反数，且两点间的距离是 8，

∴ $A$ 、 $B$  到原点的距离都是  $8 \div 2 = 4$ ，

∵点  $A$  在点  $B$  的右边，

∴点  $A$  表示的数为 4， $B$  表示的数为 -4.

故答案为：4，-4.

【点评】本题考查了相反数的定义，数轴的知识，熟记概念并求出点  $A$ 、 $B$  到原点的距离是解题的关键.

16. (2 分) 我校师生计划去参观大运河博物馆. 若每位老师带 8 名学生，则剩 3 名学生，若每位老师带 9 名学生，则有 1 位老师差 2 名学生，设此次带队的有  $x$  位老师，则可列方程为  $8x+3=9x-2$  .

【分析】设此次带队的有  $x$  位老师，根据“每位老师带 8 名学生，则剩 3 名学生”可得学生人数为  $8x+3$ ，

“每位老师带 9 名学生，则有 1 位老师差 2 名学生”可得人数为  $9x-2$ ，进而得到  $8x+3=9x-2$ .

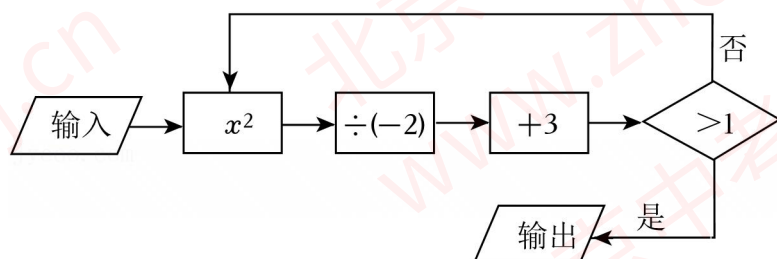
【解答】解：依题意得：

$$8x+3=9x-2,$$

故答案为： $8x+3=9x-2$ .

【点评】此题主要考查了由实际问题抽象出一元一次方程，关键是正确理解题意，表示出人数，根据人数不变列出方程.

17. (2 分) 如图是一个简单的数值运算程序，当输入的值为 -2 时，则输出的值为  $\frac{5}{2}$  .



【分析】根据框图中的运算程序计算即可.

【解答】解：当输入的值为 -2 时， $(-2)^2 \div (-2) + 3 = 4 \div (-2) + 3 = -2 + 3 = 1$ ，

当输入的值为 1 时， $1^2 \div (-2) + 3 = 1 \div (-2) + 3 = \frac{5}{2} > 1$ ，即输出的值为  $\frac{5}{2}$ ，

故答案为： $\frac{5}{2}$ .

【点评】本题考查了有理数的混合运算，理解框图中的运算程序是解题的关键.

18. (2分) 定义新运算“ $*$ ”，对于任意有理数  $a, b$ ，都有  $a*b=2a^2+b$ 。例如  $3*4=2\times 3^2+4$ ，那么当  $m$  为有理数时， $m*(m*2)=$   $4m^2+2$ 。

【分析】根据题意列式计算即可。

【解答】解： $m*2=2m^2+2$ ，

$$m*(m*2)=m*(2m^2+2)=2m^2+2m^2+2=4m^2+2,$$

故答案为： $4m^2+2$ 。

【点评】本题考查有理数的混合运算，结合已知条件列得正确的算式是解题的关键。

三、解答题（共 54 分，第 19 题 16 分，第 20 题 8 分，第 21 题 7 分，第 22 题 5 分，第 23-25 题，每题 6 分）

19. (16分) 计算：

(1)  $12 - (-18) + (-7)$ ;

(2)  $(-1\frac{1}{3}) \times (-9) \div (-\frac{1}{2})$ ;

(3)  $36 \times (\frac{7}{9} - \frac{11}{12} + \frac{1}{6})$ ;

(4)  $-2^2 + (-3)^3 \times (\frac{8}{9} - 1)$ .

【分析】(1) 利用有理数的加减法则计算即可；

(2) 利用有理数的乘除法则计算即可；

(3) 利用乘法分配律计算即可；

(4) 先算乘方，再算括号里面的，然后算乘法，最后算加法即可。

【解答】解：(1) 原式  $= 12 + 18 - 7$

$$= 30 - 7$$

$$= 23;$$

(2) 原式  $= -\frac{4}{3} \times (-9) \times (-2)$

$$= -24;$$

(3) 原式  $= \frac{7}{9} \times 36 - \frac{11}{12} \times 36 + \frac{1}{6} \times 36$

$$= 28 - 33 + 6$$

$$= 1;$$

(4) 原式  $= -4 + (-27) \times (-\frac{1}{9})$

$$= -4 + 3$$

$$= -1.$$

【点评】 本题考查有理数的混合运算，熟练掌握相关运算法则是解题的关键.

20. (8分) 化简:

$$(1) 5x^2 + x + 3 + 4x - 8x^2 - 2;$$

$$(2) (7m^2n - 5mn) - (4mn^2 - 5mn).$$

【分析】 (1) 合并同类项，可得到结果;

(2) 先去括号，再合并同类项，可得到结果.

【解答】 解: (1)  $5x^2 + x + 3 + 4x - 8x^2 - 2$

$$= -3x^2 + 5x + 1;$$

$$(2) (7m^2n - 5mn) - (4mn^2 - 5mn)$$

$$= 7m^2n - 5mn - 4mn^2 + 5mn$$

$$= 7m^2n - 4mn^2.$$

【点评】 本题考查了整式的加减运算，熟练掌握整式加减运算法则是解题的关键.

21. (7分) 下面是小岩整式化简的过程，请认真阅读并回答问题.

$$4(3mn - m^2 + \frac{1}{4}n) - 5(2m^2 - mn)$$

$$= 12mn - 4m^2 + n - (10m^2 - 5mn) \cdots \cdots \text{第一步}$$

$$= 12mn - 4m^2 + n - 10m^2 - 5mn \cdots \cdots \text{第二步}$$

$$= -14m^2 + 7mn + n \cdots \cdots \text{第三步}$$

(1) 第一步的依据是 乘法分配律 ;

(2) 小岩的化简过程从第 二 步出现错误，出现错误的原因是 去括号后，括号内的第二项没有变号 ;

(3) 请写出正确的化简过程，并计算当  $m = -1$ ,  $n = 3$  时该整式的值.

【分析】 (1) 按乘法分配律进行运算即可;

(2) 按去括号法则进行运算即可;

(3) 先去括号，再合并同类项，最后代入  $m$ ,  $n$  的值，即可得到结果.

【解答】 解: (1) 第一步的依据是乘法分配律;

故答案为: 乘法分配律;

(2) 小岩的化简过程从第 二步出现错误，出现错误的原因是去括号后，括号内的第二项没有变号;

故答案为: 二; 去括号后，括号内的第二项没有变号;

$$(3) 4(3mn - m^2 + \frac{1}{4}n) - 5(2m^2 - mn)$$

$$= 12mn - 4m^2 + n - (10m^2 - 5mn)$$

$$= 12mn - 4m^2 + n - 10m^2 + 5mn$$

$$= -14m^2 + 17mn + n,$$

当  $m = -1, n = 3$  时,

$$\text{原式} = -14 \times (-1)^2 + 17 \times (-1) \times 3 + 3$$

$$= -14 - 51 + 3$$

$$= -62.$$

**【点评】** 本题考查了整式的加减运算，化简求值，熟练掌握整式加减运算法则是解题的关键。

22. (5分) 已知  $a - 2b = 5$ ，求  $2(3a^2b + a - b) - 3(2a^2b - a + b) - 5b$  的值。

**【分析】** 先去括号，再合并同类项得到最简结果，最后将  $a - 2b = 5$  代入计算即可。

**【解答】** 解：原式  $= 6a^2b + 2a - 2b - 6a^2b + 3a - 3b - 5b$

$$= 5a - 10b.$$

$$\because a - 2b = 5,$$

$$\therefore 5a - 10b = 5(a - 2b) = 5 \times 5 = 25.$$

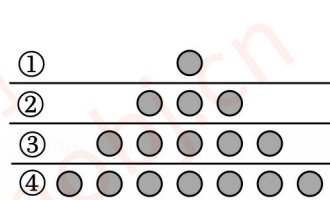
**【点评】** 本题考查整式的加减 - 化简求值，熟练掌握运算法则是解答本题的关键。

23. (6分) 如图所示，改变五子棋中黑棋的摆放方式，解答下列问题。

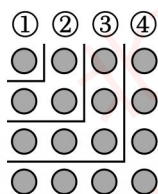
(1) 观察图①和图②，五子棋分别被直线和折线隔开摆放成 4 层，按照图中规律继续摆下去，第  $n$  层有  $(2n - 1)$  个棋子；

(2) 数图中棋子的总个数可以有多种不同的方法：如：前 2 层棋子的个数和为  $(1+3)$  或  $2^2$ ，因此可以得到  $1+3=2^2$ ，同样，前 3 层棋子的个数和为  $1+3+5=3^2$ ，前 4 层棋子的个数和为  $1+3+5+7=4^2$ ，... 根据上述规律，前  $n$  层棋子的个数和用含  $n$  的代数式可以表示为  $1+3+5+\dots+(2n-1)=n^2$ ；

(3) 运用 (2) 中发现的规律，计算： $1+3+5+\dots+99$ 。



图①



图②

**【分析】** (1) 根据所给图形，依次求出每层棋子的个数，发现规律即可解决问题。

(2) 根据所给规律即可解决问题。

(3) 根据 (2) 中发现的规律进行计算即可.

**【解答】**解: (1) 由题知,

因为第 1 层的棋子个数为  $1=1 \times 2 - 1$ , 第 2 层的棋子个数为  $3=2 \times 2 - 1$ , 第 3 层的棋子个数为  $5=3 \times 2 - 1$ , 第 4 层的棋子个数为  $7=4 \times 2 - 1$ ,  $\dots$ ,

所以第  $n$  层的棋子个数为  $(2n - 1)$  个.

故答案为:  $(2n - 1)$ .

(2) 由题知,

前 2 层棋子的个数为:  $1+3=2^2$ ;

前 3 层棋子的个数为:  $1+3+5=3^2$ ;

前 4 层棋子的个数为:  $1+3+5+7=4^2$ ;

$\dots$ ,

所以前  $n$  层棋子的个数和用含  $n$  的代数式可以表示为:  $1+3+5+\dots+(2n - 1) = n^2$ .

故答案为:  $1+3+5+\dots+(2n - 1) = n^2$ .

(3) 由 (2) 知,

当  $2n - 1 = 99$ , 即  $n = 50$  时,

$1+3+5+\dots+99 = 50^2 = 2500$ .

**【点评】**本题主要考查了图形变化的规律及列代数式, 能根据所给图形发现每层棋子个数及前  $n$  层棋子总数的变化规律是解题的关键.

24. (6 分) 观察下列日历中“阶梯框”中的数字规律, 回答问题.

| 星期日 | 星期一 | 星期二 | 星期三 | 星期四 | 星期五 | 星期六 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|     | 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  | 28  | 30  | 31  |     |     |     |

图 1

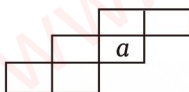


图 2

(1) 若像这样在任意一个日历中用“阶梯框”圈出 6 个数, 请根据规律补全“阶梯框”;

(2) 请通过列式说明日历中“阶梯框”中的数字之和一定是 3 的倍数;

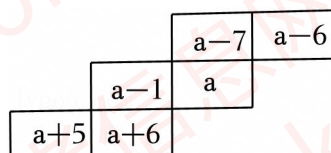
(3) 在 (1) 的条件下,  $a$  可能等于 7 或 26 吗? 请说明理由.

**【分析】**(1) 根据日历中“阶梯框”中的数字规律即可解答;

(2) 将 6 个数相加即可解答;

(3) 根据(1)中阶梯框中的数字规律可得, 当  $a=7$  时,  $a-7=0$ , 日期数字中不可能出现 0; 当  $a=26$  时,  $a+6=32$ , 日期数字中不可能出现 32.

**【解答】**解: (1) 补全“阶梯框”如下.



(2)  $\because a-7+a-6+a-1+a+a+5+a+6 = 6a-3 = 3(2a-1),$

$\therefore$  日历中“阶梯框”中的数字之和一定是 3 的倍数;

(3) 不可能, 理由如下:

根据(1)中阶梯框中的数字规律可得, 当  $a=7$  时,  $a-7=0$ , 日期数字中不可能出现 0;

当  $a=26$  时,  $a+6=32$ , 日期数字中不可能出现 32.

**【点评】** 本题考查规律型: 数字的变化类, 倍数, 整式的加减, 掌握数字变化类的规律是解题的关键.

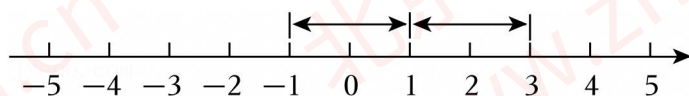
25. (6 分) 我们知道  $|x|$  表示  $x$  在数轴上对应的点到原点的距离,  $|x-a|$  表示  $x$  与  $a$  在数轴上对应的点之间的距离. 例:  $|x-1|=2$  表示数  $x$  与 1 在数轴上表示的点的距离是 2 个单位长度, 如图所示, 即可得出  $x$  的值为 -1 或 3.

根据以上材料, 解答下列问题:

(1) 若  $|x-2|=4$ , 则  $x$  的值为 -2 或 6;

(2) 若数轴上表示数  $a$  的点位于表示 -3 与 2 的两点之间, 则求  $|a+3|+|a-2|$  的计算结果;

(3) 已知有理数  $b$ , 则  $|b+5|+|b-3|$  的计算结果是否有最小值? 若有, 请求出最小值; 若没有, 请说出理由.

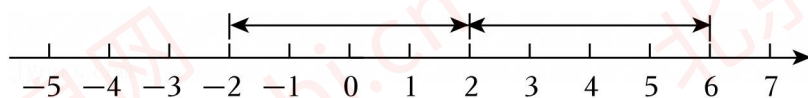


**【分析】**(1) 根据题意即可解答;

(2) 根据题意知  $|a+3|+|a-2|$  表示在数轴上表示数  $a$  的点到表示 -3 与 2 的点的距离之和, 即可解答;

(3) 根据题意知  $|b+5|+|b-3|$  表示在数轴上表示数  $b$  的点到表示 -5 与 3 的点的距离之和, 当  $b=-5$  或  $-5 < b < 3$  或  $b=3$  时, 这个距离之和最小, 最小值就是表示 -5 与 3 的两点之间的距离, 为 8 个单位长度, 即可解答.

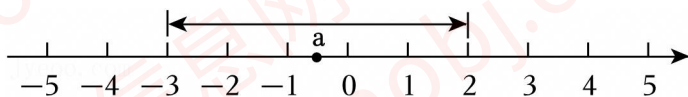
**【解答】**解: (1) 如图, 在数轴上与 2 对应的点的距离为 4 个单位长度的点表示的数为 -2 或 6.



故答案为：-2 或 6；

(2)  $|a+3|+|a-2|$  表示在数轴上表示数  $a$  的点到表示 -3 与 2 的点的距离之和，

$\therefore$  表示数  $a$  的点位于表示 -3 与 2 的两点之间，如图，



即  $|a+3|+|a-2|$  的计算结果为 5；

(3)  $|b+5|+|b-3|$  的计算结果有最小值，

$\therefore |b+5|+|b-3|$  表示在数轴上表示数  $b$  的点到表示 -5 与 3 的点的距离之和，

$\therefore$  当  $b = -5$  或  $-5 < b < 3$  或  $b = 3$  时，这个距离之和最小，最小值就是表示 -5 与 3 的两点之间的距离，为 8 个单位长度，

$\therefore |b+5|+|b-3|$  的计算结果有最小值为 8.

**【点评】** 本题考查数轴，绝对值，掌握数轴的应用是解题的关键.

#### 四、选做题

26. 将有理数  $m$  ( $m$  不等于 0 和 1) 按以下步骤进行运算：

第一步，求相反数；

第二步，求所得的相反数与 1 的和；

第三步，求这个和的倒数.

如，有理数 3 按上述步骤运算，得到的结果是  $-\frac{1}{2}$ .

现将有理数 2 和  $\frac{3}{2}$  分别按上述步骤运算，得到的结果记为  $a_1$  和  $a_2$ ，再将  $a_1$  和  $a_2$  分别按上述步骤运算，

得到的结果记为  $a_3$  和  $a_4$ ，如此重复上述过程，...

(1)  $a_1$  的值是 -1， $a_2$  的值是 -2；

(2)  $a_1+a_2+a_3+a_4+a_5+a_6+\cdots+a_{107}+a_{108}$  的值是 24.

**【分析】** (1) 按题中的所给步骤即可解决问题.

(2) 根据 (1) 中发现的规律即可解决问题.

**【解答】** 解：(1) 由题知，

$$a_1 = \frac{1}{-2+1} = -1,$$

$$a_2 = \frac{1}{-\frac{3}{2}+1} = -2,$$

故答案为：-1，-2.

(2) 由题知,

$$a_3 = \frac{1}{-(-1)+1} = \frac{1}{2},$$

$$a_4 = \frac{1}{-(-2)+1} = \frac{1}{3},$$

$$a_5 = \frac{1}{-\frac{1}{2}+1} = 2,$$

$$a_6 = \frac{1}{-\frac{1}{3}+1} = \frac{3}{2},$$

$$a_7 = \frac{1}{-2+1} = -1,$$

$$a_8 = \frac{1}{-\frac{3}{2}+1} = -2,$$

...

依次类推, 这列数按  $-1, -2, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, 2, \frac{3}{2}$  循环出现,

又因为  $108 \div 6 = 18$ ,

$$\text{所以 } 18 \times \left(-1 - 2 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + 2 + \frac{3}{2}\right) = 24.$$

$$\text{即 } a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 + a_6 + \cdots + a_{107} + a_{108} = 24.$$

故答案为: 24.

**【点评】** 本题考查数字变化的规律, 能通过计算得出这列数按  $-1, -2, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, 2, \frac{3}{2}$  循环出现是解题的关键.