

2021 北京四中初一（上）期中

数 学

一、选择题（共 10 小题，每小题 3 分，满分 30 分）

1. (3 分) 2021 年 10 月 16 日 0 时 23 分，搭载神舟十三号载人飞船的长征二号 F 遥十三运载火箭在酒泉卫星发射中心精准点火发射，翟志刚、王亚平、叶光富 3 名航天员顺利进入太空，发射任务取得圆满成功。目前我国空间站已经官宣：空间站每天绕地球 19 圈，大约 96 分钟绕一圈，速度约为 28000 千米/小时，请用科学记数法表示空间站的运行速度为()千米/小时.

- A. 0.28×10^5 B. 28×10^3 C. 2.8×10^4 D. 2.8×10^5

2. (3 分) 下列说法正确的是()

- ①0 是绝对值最小的有理数； ②相反数等于本身的数是负数；
③数轴上原点两侧的数互为相反数； ④两个负数比较大小，绝对值大的反而小.

- A. ①② B. ①④ C. ①③ D. ③④

3. (3 分) 下列等式变形，符合等式性质的是()

- A. 若 $2x - 3 = 7x$ ，则 $2x = 7x - 3$ B. 若 $3x - 2 = x + 1$ ，则 $3x + x = 1 + 2$
C. 若 $-2x = 7$ ，则 $x = 7 + 2$ D. 若 $-\frac{1}{3}x = 1$ ，则 $x = -3$

4. (3 分) 若 $-2xy^m$ 和 $x^n y^3$ 是同类项，则 m 和 n 的值分别为()

- A. $m = 1, n = 1$ B. $m = 1, n = 3$ C. $m = 3, n = 1$ D. $m = 3, n = 3$

5. (3 分) 下面的计算正确的是()

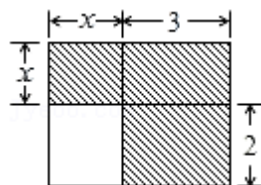
- A. $6a - 5a = 1$ B. $a + 2a^2 = 3a^3$ C. $-(a - b) = -a + b$ D. $2(a + b) = 2a + b$

6. (3 分) 如果式子 $5x - 8$ 的值与 $3x$ 互为相反数，则 x 的值是()

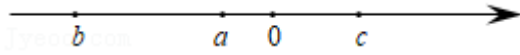
- A. 1 B. -1 C. 4 D. -4

7. (3 分) 下面四个整式中，不能表示图中阴影部分面积的是()

- A. $(x + 3)(x + 2) - 2x$ B. $x(x + 3) + 6$
C. $3(x + 2) + x^2$ D. $x^2 + 5x$



8. (3分) 已知数 a, b, c 在数轴上对应点的位置如图所示, 化简 $|a-c|+|b+c|-|a-b|$ 的结果为()



- A. $-2a$ B. $2b$ C. $2c$ D. $2b-2a$

9. (3分) 有理数 a, b, c 在数轴上的对应点的位置如图所示, 若 $|a| < |b|$, 则下列结论中一定成立的是()



- A. $b+c > 0$ B. $a+c < 0$ C. $\frac{b}{a} > 1$ D. $abc \geq 0$

10. (3分) 若 $a+b+c=0$, 且 $a > b > c$, 以下结论: ① $ac < 0$; ②关于 x 的方程 $ax-b-c=0$ 的解为 $x=-1$; ③ $a^2=(b+c)^2$; ④ $\frac{a}{|a|}-\frac{b}{|b|}-\frac{c}{|c|}-\frac{abc}{|abc|}$ 的所有可能取值为 0 或 2; ⑤在数轴上点 A, B, C 表示数 a, b, c , 且 $b < 0$, 则线段 AB 与线段 BC 的大小关系是 $AB > BC$, 其中正确结论的个数是()

- A. 2个 B. 3个 C. 4个 D. 5个

二、填空题 (每小题 2 分, 共 20 分)

11. (2分) 我们把向东运动 5 米记作“+5米”, 则向西运动 3 米记作_____米.

12. (2分) 比较大小: $-\frac{2}{5}$ _____ $-\frac{3}{7}$; $-(-1.5)$ _____ $+|-\frac{3}{2}|$ (填“>”, “<”或“=”).

13. (2分) 点 A 在数轴上距离原点 5 个单位长度, 且位于原点右侧, 若将点 A 向左移动 7 个单位长度到点 B , 此时点 B 表示的数为 _____.

14. (2分) 将 12.459 精确到 0.01 得到的近似数是 _____.

15. (2分) 若 $|x-6|+(y+7)^2=0$, 则 $(x+y)^{2022}$ 的值为 _____.

16. (2分) 一个单项式满足下列两个条件: ①系数是 -3 ; ②次数是四次. 请写出一个同时满足上述两个条件的单项式 _____.

17. (2分) 如果 $x=1$ 是关于 x 的方程 $x-2a=3$ 的解, 那么 a 的值为 _____.

18. (2分) 学习了一元一次方程的解法后, 老师布置了这样一道计算题两位同学的解答过程分别如下:

<p>甲同学:</p> <p>解方程 $\frac{3x+1}{2} - \frac{x-7}{4} = 1$</p> <p>解: $\frac{3x+1}{2} \times 4 - \frac{x-7}{4} \times 4 = 1 \times 4 \dots$ 第①步</p> <p>$2(3x+1) - x - 7 = 4 \dots$ 第②步</p> <p>$6x + 2 - x - 7 = 4 \dots$ 第③步</p> <p>$6x - x = 4 - 2 + 7 \dots$ 第④步</p> <p>$5x = 9 \dots$ 第⑤步</p> <p>$x = \frac{9}{5} \dots$ 第⑥步</p>	<p>乙同学:</p> <p>解方程 $\frac{3x+1}{2} - \frac{x-7}{4} = 1$</p> <p>解: $\frac{3x+1}{2} \times 4 - \frac{x-7}{4} \times 4 = 1 \dots$ 第①步</p> <p>$2(3x+1) - x - 7 = 1 \dots$ 第②步</p> <p>$6x + 2 - x - 7 = 1 \dots$ 第③步</p> <p>$6x - x = 1 - 2 - 7 \dots$ 第④步</p> <p>$5x = -8 \dots$ 第⑤步</p> <p>$x = -\frac{8}{5} \dots$ 第⑥步</p>
--	---

老师发现这两位同学的解答过程都有错误.

请你从甲、乙两位同学中, 选择一位同学的解答过程, 帮助他找到错误之处.

- (1) 我选择 ____ 同学的解答过程进行分析 (填“甲”或“乙”);
- (2) 该同学的解答过程从第 ____ 步开始出现错误 (填序号).

19. (2分) 已知 $a^2 + b^2 = 6$, $ab = -2$, 则代数式 $(4a^2 + 3ab - b^2) - (7a^2 - 5ab + 2b^2)$ 的值为 ____.

20. (2分) 如图所示是一组有规律的图案, 它们是由边长相同的小正方形组成, 其中部分小正方形涂有阴影, 按照这样的规律, 第 5 个图案中有 ____ 个涂有阴影的小正方形 (用含有 n 的代数式表示).



三、解答题 (共 50 分)

21. (12分) 计算:

- (1) $-17 - (-16) + (-33)$;
- (2) $|-2 - 4| - 32 \div (-8) \times (-\frac{1}{4})$;
- (3) $-8 \div (-\frac{1}{6} + \frac{3}{4} - \frac{1}{12})$;
- (4) $-2^2 + 1.75 \div [(-\frac{2}{3}) \times (-3)^2 - (\frac{1}{4} - 1.25)^2]$.

22. (8分) 化简:

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

(2) $2(a^2 - 4ab) - 3(-2a^2 + ab + b^2)$.

23. (8分) 解方程:

(1) $5x + 4(3x - 1) = 13$.

(2) $\frac{2x-7}{3} - \frac{2-3x}{2} = 1$.

24. (5分) 先化简, 再求值: $a^2 + (5a^2 - 2a) - 2(a^2 - 3a)$, 其中 $a = -5$.

25. (5分) 用“#”定义一种新运算: 对于任意有理数 a 和 b , 规定 $a \# b = ab^2 - 2ab + a$.

如: $1 \# 2 = 1 \times 2^2 - 2 \times 1 \times 2 + 1 = 1$.

(1) 求 $(-2) \# 3$ 的值;

(2) 若 $(\frac{a}{2} \# 3) \# (-2) = 9$, 求 a 的值;

(3) 若 $(-2) \# x = m$, $(\frac{1}{4}x) \# 5 = n$ (其中 x 为有理数), 试比较 m, n 的大小.

26. (6分) 如图, A, B 是数轴上两点, O 为原点, $AB = 9$, $OB = 2OA$.

(1) 写出数轴上 A, B 表示的数;

(2) 点 P, Q 分别从 A, B 同时出发, 向右匀速运动, P 点每秒 2 个单位长度, Q 点每秒 3 个单位长度, M 为线段 AP 中点, N 在线段 BQ 上, 且 $BN = \frac{2}{3}BQ$. 设运动时间为 $t(t \geq 0)$ 秒. 请回答以下问题:

① 用含 t 的式子表示 M, N 两点表示的数 (直接写出结果);

② 求 t 为何值时, $MN = 1$.



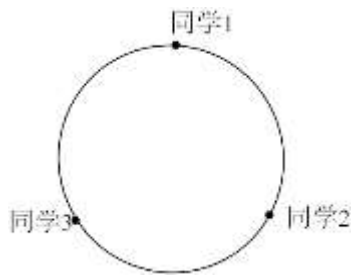
27. (6分) 几位同学 (人数至少为3) 围在一起做“传数”游戏, 我们把某同学传给后面的同学的数称为该同学的“传数”. 游戏规则是: 同学1心里先想好一个整数 a , 将这个数乘以2再加1后传给同学2, 同学2把同学1告诉他的数除以2再减0.5后传给同学3, 同学3把同学2传给他的数乘以2再加1后传给同学4, 同学4把同学3告诉他的数除以2再减0.5后传给同学5, 同学5把同学4传给他的数乘以2再加1后传给同学6, ..., 照上述规律, 序号排在前面的同学继续依次传数给后面的同学, 直到传数给同学1为止.

(1) 若只有同学1, 同学2, 同学3做“传数”游戏.

①同学1心里想好的数是3, 则同学3的“传数”是 ____;

②这三个同学的“传数”之和为37, 则同学1心里先想好的数是 ____;

(2) 若有 n 位同学做“传数”游戏, 这 n 位同学的传数之和为 $17n+6$, 求同学1心里先想好的整数 a .



四、解答题（共 2 小题，满分 10 分）

28.（5 分）阅读下列两则材料：

材料 1

君君同学在研究数学问题时遇到一个定义：对于按固定顺序排列的 k 个数： $x_1, x_2, x_3, \dots, x_k$ ，称为数列

$A_k: x_1, x_2, x_3, \dots, x_k$ ，其中 k 为整数且 $k \geq 3$ 。

定义： $V(A_k) = |x_1 - x_2| + |x_2 - x_3| + \dots + |x_{k-1} - x_k|$ 。

例如数列 $A_5: 1, 2, 3, 4, 5$ ，则 $V(A_5) = |1-2| + |2-3| + |3-4| + |4-5| = 4$ 。

材料 2

有理数 a, b 在数轴上对应的两点 A, B 之间的距离是 $|a-b|$ ；反之， $|a-b|$ 表示有理数 a, b 在数轴上对应点 A, B 之间的距离，我们称之为绝对值的几何意义。君君同学在解方程 $|x-1| + |x+2| = 5$ 时，利用绝对值的几何意义分析得到，该方程的左式表示在数轴上 x 对应点到 1 和 -2 对应点的距离之和，而当 $-2 \leq x \leq 1$ 时，取到它的最小值 3，即为 1 和 -2 对应点之间的距离。

由方程右式的值为 5 可知，满足方程的 x 对应点在 1 的右边或 -2 的左边，若 x 的对应点在 1 的右边，利用数轴分析可以得到 $x = 2$ ；同理，若 x 的对应点在 -2 的左边，可得 $x = -3$ ；故原方程的解是 $x = 2$ 或 $x = -3$ 。

根据以上材料，回答下列问题：

- (1) 已知数列 $A_4: x_1, x_2, x_3, x_4$ 其中 x_1, x_2, x_3, x_4 为 4 个整数，且 $x_1 = 3, x_4 = 5, V(A_4) = 4$ ，请直接写出一种可能的数列 A_4 。
- (2) 已知数列 $A_4: 3, a, 3, a+1$ ，若 $V(A_4) = 3$ ，则 a 的值为 _____。
- (3) 已知数列 $A_5: x_1, x_2, x_3, x_4, x_5$ ，5 个数均为非负整数，且 $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = a (a \geq 1)$ ，求 $V(A_5)$ 的最小值。

29. (5分) 我们给出如下定义: 数轴上给定不重合两点 A , B , 若数轴上存在一点 M , 使得点 M 到点 A 的距离等于点 M 到点 B 的距离, 则称点 M 为点 A 与点 B 的中点. 解答下列问题:

(1) 若点 A 表示的数为 -5 , 点 A 与点 B 的中点表示的数为 1 , 则点 B 表示的数为 ____;

(2) 点 A 表示的数为 -5 , 点 C , D 表示的数分别是 -3 , -1 , 点 O 为数轴原点, 点 B 为线段 CO 上一点.

① 设点 M 表示的数为 m , 若点 M 为点 A 与点 B 的中点, 则 m 的取值范围是 ____;

② 当点 P 从点 A 出发以每秒 1 个单位长度的速度向正半轴方向移动, 同时点 Q 从点 C 出发以每秒 3 个单位长度的速度向正半轴方向移动, 若经过 $t(t \geq 0)$ 秒, 点 P 与点 D 的中点在线段 OQ 上, 则 t 的取值范围是 ____.

2021 北京四中初一（上）期中数学

参考答案

一、选择题（共 10 小题，每小题 3 分，满分 30 分）

1. 【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 是正整数；当原数的绝对值 < 1 时， n 是负整数。

【解答】解： $28000 = 2.8 \times 10^4$ 。

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，表示时关键要确定 a 的值以及 n 的值。

2. 【分析】根据有理数大小比较的方法，相反数的含义和求法，绝对值的含义和求法，以及数轴的特征和应用，逐一判断即可。

【解答】解： $\because 0$ 是绝对值最小的有理数，

\therefore 选项①正确；

\because 相反数等于本身的数是 0 ，

\therefore 选项②不正确；

\because 数轴上原点两侧的数不一定互为相反数，

\therefore 选项③不正确；

\because 两个负数比较大小，绝对值大的反而小，

\therefore 选项④正确。

\therefore 说法正确的是：①④。

故选：B。

【点评】（1）此题主要考查了有理数大小比较的方法，要熟练掌握，解答此题的关键是要明确：①正数都大于 0 ；②负数都小于 0 ；③正数大于一切负数；④两个负数，绝对值大的其值反而小。（2）此题还考查了相反数的含义和求法，绝对值的含义和求法，以及数轴的特征和应用，要熟练掌握。

3. 【分析】根据等式性质（1）对 A 、 B 进行判断；根据等式的性质对 C 、 D 进行判断。

【解答】解： A 、若 $2x - 3 = 7x$ ，则 $2x = 7x + 3$ ，所以 A 选项错误；

B、若 $3x-2=x+1$ ，则 $3x-x=1+2$ ，所以 B 选项错误；

C、若 $-2x=7$ ，则 $x=-\frac{7}{2}$ ，所以 C 选项错误；

D、若 $-\frac{1}{3}x=1$ ，则 $x=-3$ ，所以 D 选项正确。

故选：D。

【点评】本题考查了等式的性质：性质 1、等式两边加同一个数（或式子）结果仍得等式；性质 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。

4. 【分析】相同字母的指数要相同可求出 m 与 n 的值。

【解答】解：由题意可知： $1=n$ ， $m=3$ ，

故选：C。

【点评】本题考查同类项的概念，属于基础题型。

5. 【分析】根据合并同类项法则：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；去括号法则：如果括号外的因数是正数，去括号后原括号内各项的符号与原来的符号相同；如果括号外的因数是负数，去括号后原括号内各项的符号与原来的符号相反，进行计算，即可选出答案。

【解答】解集：A、 $6a-5a=a$ ，故此选项错误；

B、 a 与 $2a^2$ 不是同类项，不能合并，故此选项错误；

C、 $-(a-b)=-a+b$ ，故此选项正确；

D、 $2(a+b)=2a+2b$ ，故此选项错误；

故选：C。

【点评】此题主要考查了合并同类项，去括号，关键是注意去括号时注意符号的变化，注意乘法分配律的应用，不要漏乘。

6. 【分析】利用相反数的性质列出方程，求出方程的解即可得到 x 的值。

【解答】解：根据题意得： $5x-8+3x=0$ ，

移项合并得： $8x=8$ ，

解得： $x=1$ ，

故选：A。

【点评】此题考查了解一元一次方程，熟练掌握运算法则是解本题的关键。

7. 【分析】根据题意可把阴影部分分成两个长方形或一个长方形和一个正方形来计算面积，也可以用大长方形的

面积减去空白处小长方形的面积来计算.

【解答】解： A、大长方形的面积为： $(x+3)(x+2)$ ，空白处小长方形的面积为： $2x$ ，所以阴影部分的面积为 $(x+3)(x+2)-2x$ ，故正确；

B、阴影部分可分为应该长为 $x+3$ ，宽为 x 和一个长为 $x+2$ ，宽为 3 的长方形，他们的面积分别为 $x(x+3)$ 和 $3 \times 2 = 6$ ，所以阴影部分的面积为 $x(x+3)+6$ ，故正确；

C、阴影部分可分为一个长为 $x+2$ ，宽为 3 的长方形和边长为 x 的正方形，则他们的面积为： $3(x+2)+x^2$ ，故正确；

D、 x^2+5x ，故错误；

故选：D.

【点评】 本题考查了长方形和正方形的面积计算，难度适中.

8. **【分析】** 先识图可得 $b < a < 0 < c$ ， $|b| > |c| > |a|$ ，然后结合绝对值的意义和整式加减运算法则化简计算.

【解答】解： 由题意可得： $b < a < 0 < c$ ， $|b| > |c| > |a|$ ，

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

$$\therefore \text{原式} = c - a + (-b - c) - (a - b)$$

$$= c - a - b - c - a + b$$

$$= -2a,$$

故选：A.

【点评】 本题考查绝对值，整式的加减运算，准确识图，理解绝对值的意义，掌握去括号及合并同类项的运算法则是解题关键.

9. **【分析】** 根据两个数的正负以及加减乘除法法则，对每个选择作出判断，得正确结论.

【解答】解： 由于 $|a| < |b|$ ，由数轴知： $a < 0 < b$ 或 $0 < a < b$ ， $a < c < b$ ，

所以 $b+c > 0$ ，故 A 成立；

$a+c$ 可能大于 0，故 B 不成立；

$\frac{b}{a}$ 可能小于 0，故 C 不成立；

abc 可能小于 0，故 D 不成立.

故选：A.

【点评】 考查了数轴上点的表示的数的正负及实数的加减乘除法的符号法则. 解决本题的关键是牢记实数的加

减乘除法则.

10. 【分析】根据有理数的乘法法则判断①；根据方程的解得定义判断②；根据 $a^2 = (-a)^2$ 判断③；分两种情况，根据绝对值的性质判断④；根据绝对值的几何意义判断⑤.

【解答】解：∵ $a+b+c=0$ ，且 $a>b>c$ ，

∴ $a>0$ ， $c<0$ ，

∴ $ac<0$ ，故①符合题意；

将 $x=-1$ 代入 $ax-b-c=0$ 得： $-a-b-c=0$ ，

∴ $a+b+c=0$ ，

∴ $-a-b-c=0$ ，故②符合题意；

∴ $a+b+c=0$ ，

∴ $b+c=-a$ ，

∴ $a^2 = (-a)^2$ ，

∴ $a^2 = (b+c)^2$ ，故③符合题意；

若 $b>0$ ，原式 $=1-1+1+1=2$ ；

若 $b<0$ ，原式 $=1+1+1-1=2$ ；

∴ 原式的值为 2，故④不符合题意；

∴ $a+b+c=0$ ， $a>0$ ， $b<0$ ， $c<0$ ，

∴ $a=-(b+c)$ ，

∴ $|a|=|b+c|=|b|+|c|$ ，

∴ $AB>|a|$ ， $BC<|c|$ ，

∴ $AB>BC$ ，故⑤符合题意；

综上所述，符合题意的有 4 个，

故选：C.

【点评】本题考查了数轴，绝对值，一元一次方程的解，体现了数形结合思想，掌握正数的绝对值等于它本身，负数的绝对值等于它的相反数，0 的绝对值等于 0 是解题的关键.

二、填空题（每小题 2 分，共 20 分）

11. 【分析】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。

【解答】解：向东运动 5 米记作“+5 米”，则向西运动 3 米记作 -3 米，

故答案为：-3。

【点评】本题主要考查正数和负数的知识点，解答本题的关键是掌握正负数的定义，此题难度一般。

12. 【分析】根据有理数大小比较的法则解答。

【解答】解： $\because \left| -\frac{2}{5} \right| = \frac{14}{35} < \left| -\frac{3}{7} \right| = \frac{15}{35}$,

$\therefore -\frac{2}{5} > -\frac{3}{7}$;

$\because -(-1.5) = \frac{3}{2}$, $+ \left| -\frac{3}{2} \right| = \frac{3}{2}$,

故答案为： $>$ ； $=$ 。

【点评】本题考查的是有理数大小比较，掌握有理数大小比较的法则：①正数都大于 0；②负数都小于 0；③正数大于一切负数；④两个负数比较大小，绝对值大的其值反而小是解题的关键。

13. 【分析】首先根据点 A 在数轴上距离原点 5 个单位长度，且位于原点右侧，可得点 A 表示的数是 5；然后根据数轴上“右加左减”的规律，用点 A 表示的数减去 7，求出点 B 表示的数是多少即可。

【解答】解： \because 点 A 在数轴上距离原点 5 个单位长度，且位于原点右侧，

\therefore 点 A 表示的数是 5，

\because 将点 A 向右移动 7 个单位长度到点 B，

\therefore 此时点 B 表示的数是： $5 - 7 = -2$ ，

故答案为：-2。

【点评】本题主要考查数轴上的点，熟记数轴上的数的移动，左减右加是解题关键。

14. 【分析】把千分位上的数字 9 进行四舍五入即可。

【解答】解：12.459 精确到 0.01 得到的近似数是 12.46。

故答案为：12.46。

【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，

15. 【分析】根据非负数的性质，可求出 x、y 的值，然后将代数式化简再代值计算。

【解答】解：由题意得， $x - 6 = 0$ ， $y + 7 = 0$ ，

解得 $x = 6$ ， $y = -7$ ，

所以， $(x+y)^{2022} = (6-7)^{2022} = 1$ 。

故答案为：1。

【点评】本题考查了非负数的性质。解题的关键是掌握非负数的性质：几个非负数的和为0时，这几个非负数都为0。

16. 【分析】根据单项式的数字因数为单项式的系数，单项式的所有字母的指数的和为单项式的次数可解决此题。

【解答】解：根据单项式的系数与次数的定义，满足条件的单项式可为 $-3x^4$ （答案不唯一）。

故答案为： $-3x^4$ （答案不唯一）。

【点评】本题主要考查单项式的系数与次数的定义，熟练掌握单项式的系数与次数的定义是解决本题的关键。

17. 【分析】根据题意将 $x=1$ 代入方程即可求出 a 的值。

【解答】解：把 $x=1$ 代入方程，

得 $1-2a=3$ ，

解得 $a=-1$ 。

故答案为： -1 。

【点评】此题考查了一元一次方程的解，方程的解即为能使方程左右两边相等的未知数的值。

18. 【分析】（1）选择乙同学的解答过程进行分析；

（2）第①步开始出现错误，错误的原因是利用等式的性质漏乘。

【解答】解：（1）我选择乙同学的解答过程进行分析；

故答案为：乙；

（2）该同学的解答过程从第①步开始出现错误，错误的原因是利用等式的性质漏乘。

【点评】本题主要考查了解一元一次方程，熟练掌握解一元一次方程的步骤是解答本题的关键。

19. 【分析】先对代数式进行化简，去括号，合并同类项，然后用整体代入的思想解决问题；

【解答】解：原式 $=4a^2+3ab-b^2-7a^2+5ab-2b^2$

$=-3a^2+8ab-3b^2$

$=-3(a^2+b^2)+8ab$ ，

当 $a^2+b^2=6$ ， $ab=-2$ ，原式 $=-3\times 6-8\times 2=-18-16=-34$ 。

故答案为 -34 。

【点评】本题考查整式的加减，解题时根据是熟练掌握整式的加减法则，属于中考常考题型.

20. 【分析】观察不难发现，后一个图案比前一个图案多 4 个涂有阴影的小正方形，然后写出第 n 个图案的涂有阴影的小正方形的个数即可.

【解答】解：由图可得，第 1 个图案涂有阴影的小正方形的个数为 5，

第 2 个图案涂有阴影的小正方形的个数为 $5 \times 2 - 1 = 9$ ，

第 3 个图案涂有阴影的小正方形的个数为 $5 \times 3 - 2 = 13$ ，

...

第 n 个图案涂有阴影的小正方形的个数为 $5n - (n - 1) = (4n + 1)$ ，

故第 5 个图案涂有阴影的小正方形的个数为 $4 \times 5 + 1 = 21$ ，

故答案为：21.

【点评】考查了图形的变化类问题，解题的关键是仔细观察图形，找到图形变化的规律，利用得到的规律求解问题即可.

三、解答题（共 50 分）

21. 【分析】（1）先把减法转化为加法，然后根据有理数的加法计算即可；

（2）先去掉绝对值、把除法转化为乘法、然后才算乘法、最后算减法即可；

（3）先算乘方和括号内的式子，然后计算括号外的除法和加法.

【解答】解：（1） $-17 - (-16) + (-33)$

$$= -17 + 16 + (-33)$$

$$= -34;$$

$$(2) \quad |-2 - 4| - 32 \div (-8) \times \left(-\frac{1}{4}\right)$$

$$= 6 - 32 \times \left(-\frac{1}{8}\right) \times \left(-\frac{1}{4}\right)$$

$$= 6 - 1$$

$$= 5;$$

$$(3) \quad -8 \div \left(-\frac{1}{6} + \frac{3}{4} - \frac{1}{12}\right)$$

$$= -8 \div \left(-\frac{2}{12} + \frac{9}{12} - \frac{1}{12}\right)$$

$$= -8 \div \frac{1}{2}$$

$$= -8 \times 2$$

$$= -16;$$

$$(4) -2^2 + 1.75 \div [(-\frac{2}{3}) \times (-3)^2 - (\frac{1}{4} - 1.25)^2]$$

$$= -4 + 1.75 \div [(-\frac{2}{3}) \times 9 - (-1)^2]$$

$$= -4 + 1.75 \div (-6 - 1)$$

$$= -4 + 1.75 \div (-7)$$

$$= -4 + (-0.25)$$

$$= -4.25.$$

【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运算顺序和运算法则。

22. 【分析】(1) 移项、合并同类项即可求解；

(2) 先去括号，然后合并同类项。

【解答】解：(1) $2x^2 - 5x - x^2 + 4x$

$$= 2x^2 - x^2 - 5x + 4x$$

$$= x^2 - x;$$

(2) $2(a^2 - 4ab) - 3(-2a^2 + ab + b^2)$

$$= 2a^2 - 8ab + 6a^2 - 3ab - 3b^2$$

$$= 8a^2 - 11ab - 3b^2.$$

【点评】本题考查了整式的加减，整式的加减步骤及注意问题，整式的加减的实质就是去括号、合并同类项。一般步骤是：先去括号，然后合并同类项。

23. 【分析】(1) 去括号，移项，合并同类项，系数化成1即可；

(2) 去分母，去括号，移项，合并同类项，系数化成1即可。

【解答】解：(1) 去括号，得 $5x + 12x - 4 = 13$ ，

移项，得 $5x + 12x = 13 + 4$ ，

合并同类项，得 $17x = 17$ ，

系数化为1，得 $x = 1$ ；

(2) 去分母, 得 $2(2x-7)-3(2-3x)=6$,

去括号, 得 $4x-14-6+9x=6$,

移项, 得 $4x+9x=6+14+6$,

合并同类项, 得 $13x=26$,

系数化为 1, 得 $x=2$.

【点评】本题考查了解一元一次方程, 能正确根据等式的基本性质进行变形是解此题的关键.

24. 【分析】原式去括号合并得到最简结果, 把 a 的值代入计算即可求出值.

【解答】解: 原式 $= a^2 + 5a^2 - 2a - 2a^2 + 6a = 4a^2 + 4a$,

当 $a = -5$ 时, 原式 $= 100 - 20 = 80$.

【点评】此题考查了整式的加减-化简求值, 熟练掌握运算是解本题的关键.

25. 【分析】(1) 根据新运算列出算式是计算;

(2) 根据新运算列出方程, 解一元一次方程;

(3) 先新运算列出算式, 合并同类项, 把 m 、 n 化为最简的式子, 求出它们的差, 进行比较大小.

【解答】解: (1) $(-2)\#3$

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

$$= (-2) \times 9 - (-12) - 2$$

$$= -18 + 12 - 2$$

$$= -8;$$

$$(2) \because \left(\frac{a}{2}\right)\#3\#(-2) = 9,$$

$$\therefore \left(\frac{a}{2} \times 3^2 - 2 \times 3 \times \frac{a}{2} + \frac{a}{2}\right)\#(-2) = 9,$$

$$\therefore 2a\#(-2) = 9,$$

$$\therefore 2a \times (-2)^2 - 2 \times (-2) \times 2a + 2a = 9,$$

$$\therefore 8a + 8a + 2a = 9,$$

$$\text{解得 } a = \frac{1}{2};$$

$$(3) \because (-2)\#x = m,$$

$$\therefore (-2)x^2 - 2(-2)x + (-2) = m,$$

$$\therefore -2x^2 + 4x - 2 = m,$$

$$\because \left(\frac{1}{4}x\right) \# 5 = n,$$

$$\therefore \frac{1}{4}x \times 5^2 - 2 \times 5 \times \frac{1}{4}x + \frac{1}{4}x = n,$$

$$\therefore \frac{25}{4}x - \frac{5}{2}x + \frac{1}{4}x = n,$$

$$\therefore 4x = n,$$

$$n - m = 4x + 2x^2 - 4x + 2$$

$$= 2x^2 + 2,$$

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

$$\therefore 2x^2 + 2 > 0,$$

$$\therefore n > m.$$

【点评】本题主要考查了解一元一次方程、有理数混合运算，掌握混合运算顺序及解一元一次方程的步骤，对新运算的理解是列式的关键，比较 m 、 n 大小，关键是通过化简后最简代数式差的正负情况来判断。

26. 【分析】(1) 由 $AB = 9$ ， $OB = 2OA$ 可得 $OA = 3$ ， $OB = 6$ ，即知 A 表示的数是 3， B 表示的数是 -6 ；

(2) ① P 表示的数是 $3 + 2t$ ， Q 表示的数是 $-6 + 3t$ ，即得 M 表示的数是 $t + 3$ ，由 $BN = \frac{2}{3}BQ$ 可得 N 表示的数是 $-6 + 2t$ ；

② 根据 M 表示的数是 $t + 3$ ， N 表示的数是 $-6 + 2t$ ，得 $MN = |9 - t|$ ，由 $|9 - t| = 1$ ，即可解得 $t = 8$ 或 $t = 10$ 。

【解答】解：(1) $\because AB = 9$ ， $OB = 2OA$ ，

$$\therefore OA + 2OA = 9,$$

$$\therefore OA = 3, OB = 6,$$

$\therefore A$ 表示的数是 3， B 表示的数是 -6 ；

(2) ① 由题意知： P 表示的数是 $3 + 2t$ ， Q 表示的数是 $-6 + 3t$ ，

$\because M$ 为线段 AP 中点，

$$\therefore M \text{ 表示的数是 } \frac{3 + 2t + 3}{2} = t + 3,$$

$$\because BN = \frac{2}{3}BQ = \frac{2}{3} \times 3t,$$

$$\therefore BN = 2t,$$

$$\therefore N \text{ 表示的数是 } -6 + 2t;$$

$$\textcircled{2} \therefore M \text{ 表示的数是 } t + 3, N \text{ 表示的数是 } -6 + 2t,$$

$$\therefore MN = |(t + 3) - (-6 + 2t)| = |9 - t|,$$

$$\therefore MN = 1,$$

$$\therefore |9 - t| = 1,$$

解得 $t = 8$ 或 $t = 10$.

【点评】 本题考查数轴上的动点问题，解题的关键是用含 t 的代数式表示相关点 (P 、 Q 、 M 、 N) 表示的数.

27. **【分析】** (1) ①根据“传数”游戏规则逐一计算可得答案;

②分别求出三个同学所传的数，再得到相应的方程求解即可;

(2) 同学 1 心里先想好的数为 a ，则依题意可得同学 1 的“传数”是 $2a + 1$ ，同学 2 的“传数”是 $\frac{2a + 1}{2} - \frac{1}{2} = a$ ，同学 3 的“传数”是 $2a + 1$ ，同学 4 的“传数”是 a ，...，同学 n 的“传数”是 a 。得 $\frac{n}{2}(2a + 1 + a) = 17n + 6$ ，化简 $a = 11 + \frac{4}{n}$ ，可得 $n = 4$ ，从而可求解.

【解答】 解：(1) ①当同学 1 心里想好的数是 3 时，则其“传数”为 $2 \times 3 + 1 = 7$ ，

则同学 2 的“传数”为 $\frac{7}{2} - \frac{1}{2} = 3$ ，

同学 3 的“传数”为 $2 \times 3 + 1 = 7$ ；

故答案为：7；

②设同学 1 心里想好的数是 a ，依题意得：

$$2a + 1 + \frac{2a + 1}{2} - \frac{1}{2} + 2\left(\frac{2a + 1}{2} - \frac{1}{2}\right) + 1 = 37,$$

解得： $a = 7$ ，

故答案为：7；

(2) 同学 1 心里先想好的数为 a ，则依题意可得：

同学 1 的“传数”是 $2a + 1$ ，

同学 2 的“传数”是 $\frac{2a + 1}{2} - \frac{1}{2} = a$ ，

同学 3 的“传数”是 $2a + 1$ ，

同学 4 的“传数”是 a ,

...

∴ 当 n 为奇数时, 同学 n 的“传数”为: $2a+1$,

当 n 为偶数时, 同学 n 的“传数”为: a ,

∴ 当 n 为偶数时, n 个同学的“传数”之和为: $\frac{n}{2}(2a+1+a)=17n+6$,

整理得: $a=11+\frac{4}{n}$,

∵ n 是正整数, a 为整数,

∴ $n=4$, 则 $a=12$;

当 n 为奇数时, n 个同学的“传数”之和为: $\frac{n-1}{2}(2a+1+a)+2a+1=17n+6$,

整理得: $a=11$,

即当 n 为奇数时, a 为 11,

综上所述: $a=11$ 或 $a=12$.

【点评】 此题主要考查了数字的变化规律, 关键是正确理解题意, 弄明白传数的计算方法, 根据题意列出方程, 找出规律解决问题.

四、解答题 (共 2 小题, 满分 10 分)

28. **【分析】** (1) 根据题意建立相等关系式, 找出一组满足该相等关系的值即可;

(2) 先列出方程, 再根据 a 的取值进行分类讨论, 求出方程的解并判断是否符合题意, 即可得出正确结果;

(3) 先列出表示 $V(A_5)$ 的值的表达式, 根据绝对值的意义, 得出若 a 能被 5 整除, 则当 $x_1=x_2=x_3=x_4=x_5$ 时它的值最小为 0, 若 a 不能被 5 整除, 则最小值为 1.

【解答】 解: (1) 由题意得: $|3-x_2|+|x_2-x_3|+|x_3-5|=4$,

则当 $x_2=2$, $x_3=4$ 时满足上述相等关系,

因此数列 A_4 可以为: 3, 2, 4, 5;

(2) 由题意得: $|3-a|+|a-3|+|3-(a+1)|=3$,

∴ $|3-a|+|a-3|+|2-a|=3$,

① 当 $a < 2$ 时, $3-a+3-a+2-a=3$,

解得 $a = \frac{5}{3}$ ，符合条件；

②当 $2 \leq a < 3$ 时， $3 - a + 3 - a + a - 2 = 3$ ，

解得 $a = 1$ ，与条件矛盾，故舍去；

③当 $a \geq 3$ 时， $a - 3 + a - 3 + a - 2 = 3$ ，

解得 $a = \frac{11}{3}$ ，符合条件；

综上， a 的值为 $\frac{5}{3}$ 或 $\frac{11}{3}$ ，

故答案为： $\frac{5}{3}$ 或 $\frac{11}{3}$ ；

$$(3) \because V(A_5) = |x_1 - x_2| + |x_2 - x_3| + |x_3 - x_4| + |x_4 - x_5|,$$

\therefore 当各数之间的跨度最小时， $V(A_5)$ 的值最小，

又 \because 5 个数均为非负整数，且 $a \geq 1$ ，

①当 a 为 5 的整数倍，则这 5 个数都相等时， $V(A_5)$ 的值最小为 0；

②当 a 不能被 5 整除，则分为以下情况 (m 为非负整数)：

$a = 5m + 1$ 时，则当数列 $V(A_5)$ 中第 1 个数为 $m + 1$ ，其余数为 m 时， $V(A_5)$ 的值最小，等于 1；

$a = 5m + 2$ 时，则当数列 $V(A_5)$ 中第 1 和第 2 个数为 $m + 1$ ，其余数为 m 时， $V(A_5)$ 的值最小，等于 1；

$a = 5m + 3$ 时，则当数列中前 3 个数为 $m + 1$ ，其余数为 m 时， $V(A_5)$ 的值最小，等于 1；

$a = 5m + 4$ 时，则当数列中前 4 个数为 $m + 1$ ，最后一个数为 m 时， $V(A_5)$ 的值最小，等于 1；

综上，当 a 为能被 5 整除的正整数时， $V(A_5)$ 的最小值为 0；当 a 为不能被 5 整除的正整数时， $V(A_5)$ 的最小值为 1.

【点评】 本题考查绝对值的意义、含绝对值的方程、一元一次方程以及应用，理解绝对值的意义，利用分类讨论思想解题是关键.

29. **【分析】** (1) 根据线段的中点定义列方程求解；

(2) ①首先分析数轴上点 B 所表示的数的取值范围，然后结合线段中点公式列不等式组求解；

②先表示出点 P 和点 Q 在运动过程中所表示的数，然后分 Q 点位于 O 点左侧和右侧两种情况分析求解.

【解答】 解：(1) 设点 B 所表示的数为 x ，由题意可得：

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

解得: $x=7$,

∴ 点 B 所表示的数为 7,

故答案为: 7;

(2) ① ∵ 点 B 为线段 CO 上一点, 且点 C 表示的数是 -3 ,

∴ 设点 B 在数轴上所表示的数为 b , 则 $-3 \leq b \leq 0$,

又 ∵ 点 M 为点 A 与点 B 的中点,

$$\therefore \frac{-5-3}{2} \leq m \leq \frac{-5+0}{2},$$

解得: $-4 \leq m \leq -\frac{5}{2}$,

故答案为: $-4 \leq m \leq -\frac{5}{2}$;

② 由题意可得, t 秒后, 点 P 所表示的数为 $-5+t$, 点 Q 所表示的数为 $-3+3t$,

∴ 点 P 与点 D 的中点所表示的数为 $\frac{-5+t+(-1)}{2} = \frac{1}{2}t - 3$,

∵ 点 P 与点 D 的中点在线段 OQ 上,

① 当点 Q 位于原点左侧时,

$$-3+3t \leq \frac{1}{2}t - 3 \leq 0,$$

解得: $t \leq 0$,

∴ 此时 $t=0$;

② 当点 Q 位于原点右侧时,

$$0 \leq \frac{1}{2}t - 3 \leq -3+3t,$$

解得: $t \geq 6$,

综上, t 的取值范围是 $t=0$ 或 $t \geq 6$,

故答案为: $t=0$ 或 $t \geq 6$.

【点评】 本题考查数轴上的动点问题, 解一元一次方程的应用, 解一元一次不等式组的应用, 理解点的运动方向和运算速度, 利用分类讨论思想解题是关键.