

2024-2025 学年北京市西城区德胜中学七年级（上）期中数学试卷

一、选择题（共 20 分，每题 2 分）

1.（2 分）2024 年 6 月 2 日 6 时 23 分，“嫦娥六号”着陆器在月球背面预定着陆区域成功着陆．月球与地球之间的距离约为 380000 千米，将 380000 用科学记数法表示为（ ）

- A. 0.38×10^6 B. 3.8×10^5 C. 38×10^4 D. 3.8×10^6

2.（2 分）下列各对数中，互为相反数的是（ ）

- A. 2 和 $\frac{1}{2}$ B. -0.5 和 $\frac{1}{2}$ C. 3 和 $-\frac{1}{3}$ D. $\frac{1}{2}$ 和 -2

3.（2 分）下列各式中，运算正确的是（ ）

- A. $2m^2 - m^2 = 2$ B. $x^2 + x^2 = x^4$
C. $2a^2 + b^3 = 2a^2b^3$ D. $-2a^2b + 2ba^2 = 0$

4.（2 分）数轴上表示数 a , b 的点如图所示．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. $a < -b < b < -a$ C. $-b < a < -a < b$ D. $-a < a < -b < b$

5.（2 分）关于 x 的一元一次方程 $2x^{a-2} + m = 4$ 的解为 $x = -1$ ，则 $a+m$ 的值为（ ）

- A. 9 B. 8 C. 5 D. 4

6.（2 分）某种商品每件进价为 a 元，按进价增加 50% 出售，现“双十一”打折促销按售价的八折出售，这时每件商品的售价为（ ）

- A. $0.2a$ 元 B. $0.5a$ 元 C. $1.2a$ 元 D. $1.5a$ 元

7.（2 分）下列关系中，成反比例关系的是（ ）

- A. 长方形的周长一定时，相邻两边的长
B. 三角形面积一定时，它的底和高
C. 机器人每小时采摘 400 个苹果，它的采摘总量与采摘时间
D. 一个人的跑步速度和他的体重

8.（2 分）下列说法中不正确的是（ ）

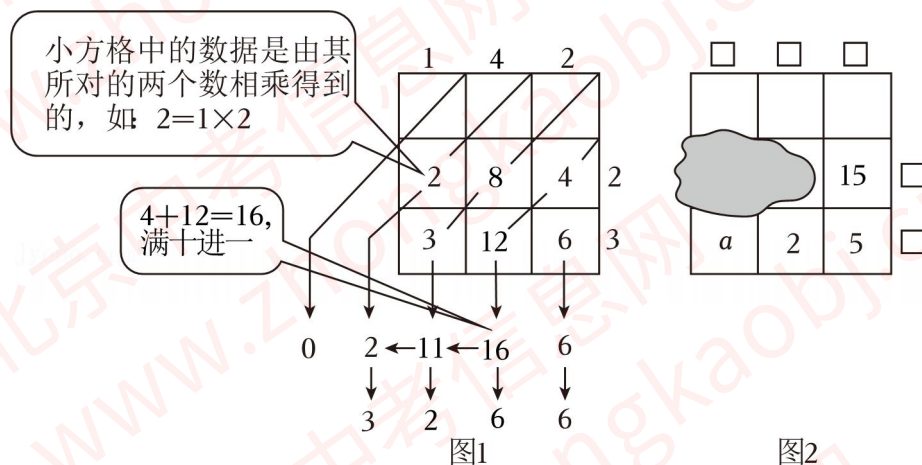
- A. 若 $ab=1$ ，则 a , b 互为倒数
B. 若 $ab < 0$ ，则 $\frac{a}{b} < 0$
C. 若 $|a|=a$ ，则 a 一定为正数

D. 若 $\frac{a}{b} > 0$, 则 $ab > 0$

9. (2分) 若 $|a|=13$, $|b|=5$, 且 $a+b>0$, 则 $a-b$ 的值是 ()

- A. 8 或 18 B. 18 或 -18 C. 8 或 -8 D. -8 或 18

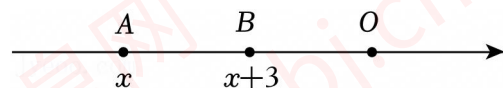
10. (2分) “铺地锦”是我国明朝《算法统宗》里介绍的一种乘法运算方法, 可将多位数乘法运算转化为一位数乘法和简单的加法运算. 小明受其启发, 设计了如图1所示的“表格算法”, 图1表示 142×23 , 运算结果为 3266. 图2表示一个三位数与一个两位数相乘, 表格中部分数据被墨迹覆盖, 根据图2中现有数据进行推断, 正确的是 ()



- A. “15”左边的数是 12
- B. “15”右边的“□”表示 5
- C. 运算结果小于 6000
- D. 运算结果可以表示为 $3100a+775$

二、填空题 (共 16 分, 每题 2 分)

11. (2分) 大于 $-4\frac{1}{2}$ 的负整数有 _____ 个.
12. (2分) 用四舍五入法将 1.3682 精确到 0.01, 所得到的近似数是 _____.
13. (2分) 比 a 的 3 倍大 5 的数等于 a 的 4 倍用等式表示为 _____.
14. (2分) 比较大小: $-\frac{44}{7}$ _____ -6 (填 “>” “<” 或 “=”).
15. (2分) 若单项式 $2a^x \cdot 2b$ 与 $-3a^3b^2 \cdot y$ 是同类项, 则 $x=$ _____, $y=$ _____.
16. (2分) 多项式 $-2ab^k+ab-1$ 的次数为 3, 则 $k=$ _____, 常数项为 _____.
17. (2分) 如图, 点 A, B 为数轴上的两点, O 为原点, A, B 表示的数分别是 $x, x+3$, B, O 两点之间的距离等于 A, B 两点间的距离, 则 x 的值是 _____.



18. (2分) 某窗户的形状如图所示(图中长度单位: cm), 其上部是半圆形, 下部是由两个相同的长方形和一个正方形构成. 已知半圆的半径为 $a\text{ cm}$, 长方形的长和宽分别为 $b\text{ cm}$ 和 $c\text{ cm}$. 给出下面四个结论:

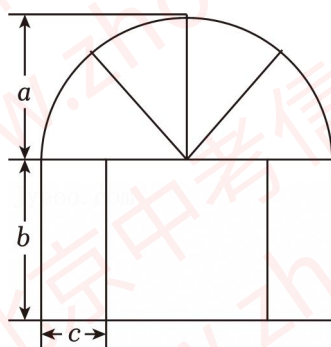
①窗户外围的周长是 $(\pi a + 3b + 2c)\text{ cm}$.

②窗户的面积是 $(\pi a^2 + 2bc + b^2)\text{ cm}^2$;

③ $b + 2c = 2a$;

④ $b = 2c$.

上述结论中, 所有正确结论的序号是 _____.



三、解答题(共 64 分, 第 19 题 20 分, 第 20 题 4 分, 第 21-22, 27 题, 每题 5 分, 第 23-25 题, 每题 6 分, 第 26 题 7 分)

19. (20 分) 计算:

(1) $10 + (-15) - (-17)$;

(2) $(-2\frac{1}{7}) \div (-1.2) \times (-1\frac{2}{5})$;

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

(4) $-1^2 + 16 \div (-8) \times |-3 - 1|$.

20. (4 分) 已知多项式 $x - 12x^2 + 5$ 与一个整式的和是 $3x - 7x^2 + 2$, 求这个整式.

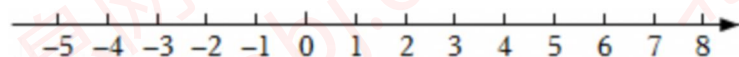
21. (5 分) 在学习了整式的加减后, 老师给出一道课堂练习题:

选择 a 的一个值, 求 $a^3 - (2a^2 - 3a + 3a^3) + 2(a^2 - a + a^3) - a + 2024$ 的值.

小胜说: “当 a 为任何一个有理数时, 原式 $= 2024$ ”.

请判断小胜的说法是否正确, 并说明理由.

22. (5 分) 元旦放假时, 小辰一家三口一起驾驶小轿车去探望爷爷奶奶和外公外婆. 早上从家里出发, 向东走了 6 千米到超市买东西, 然后又向东走了 1.5 千米到爷爷家, 中午从爷爷家出发向西走了 12 千米到外公家, 晚上返回家里.



(1) 若以家为原点，向东为正方向，用 1 个单位长度表示 1 千米，请将超市、爷爷家和外公家的位置在数轴上分别用点 A , B , C 表示出来；

(2) 若小轿车每千米耗油 0.06 升，求小辰一家从出发到返回家时小轿车的耗油量。

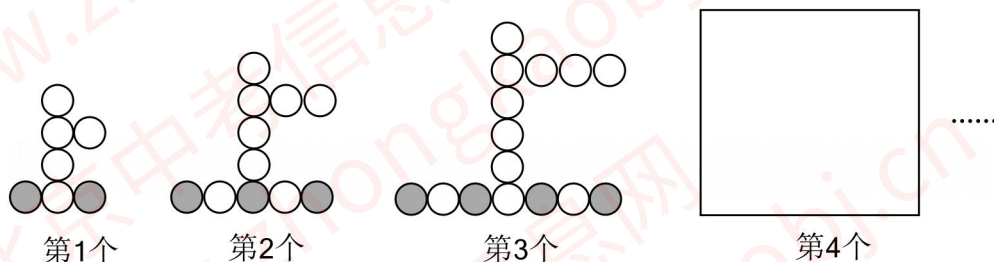
23. (6 分) 如图是用棋子摆成的“上”字。

(1) 依照此规律，请在方框中画出第 4 个图形；

(2) 按照这样的规律摆下去，摆成第 n 个“上”字需要黑子 _____ 枚，白子 _____ 枚

(用含 n 的式子表示)；

(3) 第 _____ 个“上”字图形白子总数比黑子总数多 17 枚。



24. (6 分) 定义一种新的运算，观察下列各式：

$$1 \odot 2 = 1 + 2 \times 3 = 7,$$

$$5 \odot (-1) = 5 + (-1) \times 3 = 2,$$

$$(-3) \odot 2 = -3 + 2 \times 3 = 3,$$

$$(-6) \odot (-4) = -6 + (-4) \times 3 = -18.$$

(1) 根据观察到的规律，计算 $(-6) \odot (-3)$ ；

(2) 用代数式表示 $m \odot n$ 的结果；

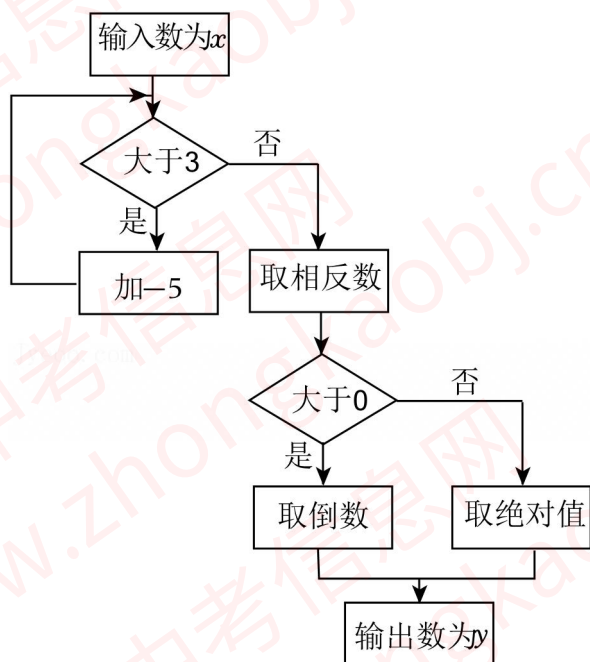
(3) 若 $(m - n) \odot n = 2$ ，请计算 $(m - 4n) \odot (2n - 1)$ 的值。

25. (6 分) 如图是一个数字传输器，箭头代表传输路径，方框代表传输方式，菱形代表判断，解这个数字传输器的工作原理，回答下列问题：

(1) 当 $x = 3$ 时， $y =$ _____ ；当 $x = 2024$ 时， $y =$ _____ ；

(2) 若输出的 y 值为 0，则输入的 x 为 _____ ；

(3) 若 x 是自然数，请写出 y 的所有可能值 _____ 。



26. (7分) 【阅读定义】

在数轴上有三个点，若其中一点分别与另外两点组成的线段长度恰好满足 2 倍的数量关系，则称该点是另外两个点的“二倍和谐点”。

【理解定义】

(1) 如图 1，点 A, B, C 在数轴上，如果 $AC=2AB$ ，我们就可以认为点 A 是点 B 与点 C 的“二倍和谐点”，此时点 B _____ 点 A 与点 C 的“二倍和谐点”（填“是”或“不是”），点 C _____ 点 A 与点 B 的“二倍和谐点”（填“是”或“不是”）；

【迁移运用】

(2) 点 D, E, F 在数轴上，点 D 表示的数为 2，点 E 表示的数为 4，如果点 D 是点 E 与点 F 的“二倍和谐点”，则点 F 表示的数是 _____；

(3) 如图 2，点 O 是数轴的原点，点 P 表示的数为 -5，点 Q 表示的数为 1。点 K 从 P 点出发，在数轴上以每秒 4 个单位的速度向右运动。若在点 K 运动的同时，线段 PQ 在数轴上以每秒 2 个单位的速度向右运动，点 M 在线段 PQ 上，满足 $PQ=2PM$ ，且点 M 也随 PQ 一起运动，点 N 也同时从原点出发，在数轴上以每秒 1 个单位的速度向右运动，运动时间为 t 秒。当点 K 位于点 M 右侧且点 M 是点 K 与点 N 的“二倍和谐点”时，求点 K 此时表示的数。

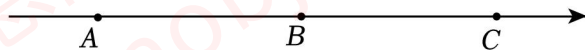


图1

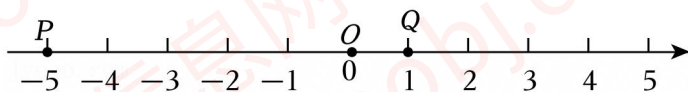


图2

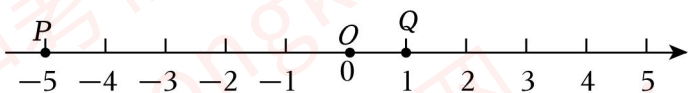


图2备用图

27. (5分) 艺术节上小德表演了扑克牌魔术, 游戏步骤如下:

记牌小德手里共有 54 张牌, 反复洗牌几次, 正面朝下摆放在桌面上, 自上而下依次翻开 30 张牌, 摆放方式如图 1 所示, 然后按次序将牌正面朝下倒扣放在桌面上, 如图 2, 再将其摞成一摞, 如图 3.

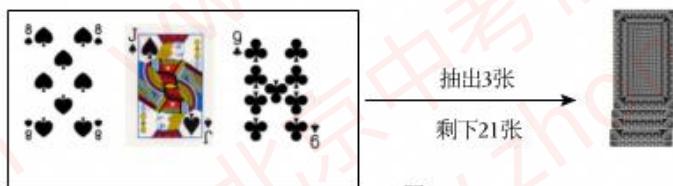
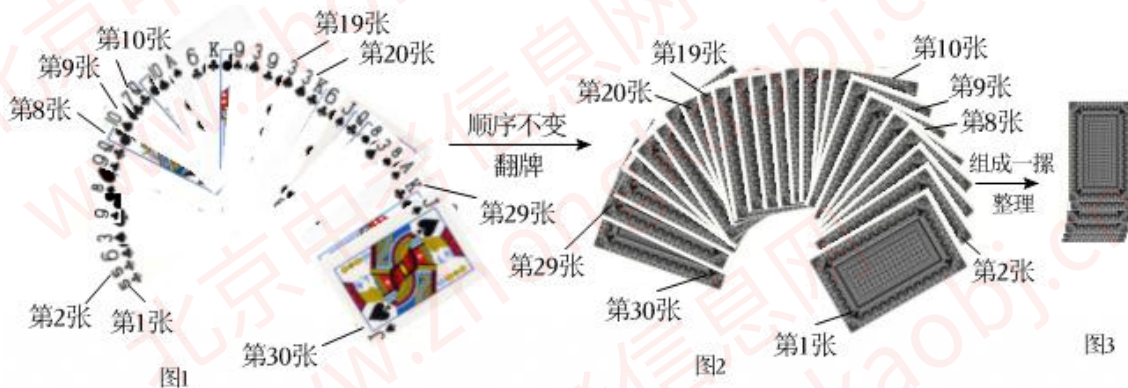


图4

抽牌邀请台下一位观众, 从剩下的 24 张牌中任意抽取三张, 正面朝上摆放在桌面上, 并整理好余下的牌, 如图 4.

补牌小德从图 4 这摞牌中自上而下抽取若干张补放在这三张牌的下方, 使每列牌均成为“十全十美牌”. 例如, 牌面数字是 8, 则补 2 张牌, 牌面数字是 9, 则补 1 张牌, 牌面数字是 10, 则不用补牌 (规定 J, Q, K 和大小王对应的数字均为 10), 如图 5. 在补牌时, 图 4 中这摞牌数量不够, 则从图 3 的牌中自上而下拿取进行补放.



图5

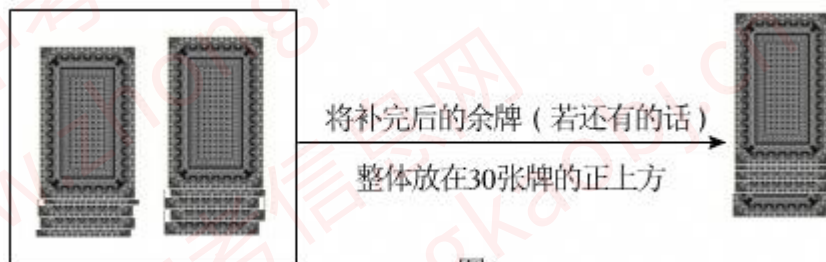


图6

合牌小德将图 5 中这摞牌不改变顺序，整体放在图 3 这摞牌的正上方，如图 6。

算牌小德将图 4 中三张牌的牌面数字相加得， $8+10+9=27$ ，然后请一位观众从图 6 这摞牌中自上而下抽出第 27 张牌（不让小德看牌），小德可以准确地说出其牌面数字，很神奇吧！

- (1) 在补牌阶段，当抽取的三张牌为 8, J, 9 时（如图 5），请把图 5 中的横线补充完整：_____；
- (2) 小德自己揭秘，其实在记牌阶段他只需要记住图 1 中的一张牌就可以使魔术成功，请你利用题干中的例子找出小德记住的是第 _____ 张牌；
- (3) 小德按上述步骤又表演了一次魔术，请运用代数式相关知识解释其中的原理（提示：可以将魔术过程中的某些关键数据设为字母进行推理说明）。

2024-2025 学年北京市西城区德胜中学七年级（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	B	B	D	C	A	C	B	C	A	D

一、选择题（共 20 分，每题 2 分）

1.（2 分）2024 年 6 月 2 日 6 时 23 分，“嫦娥六号”着陆器在月球背面预定着陆区域成功着陆．月球与地球之间的距离约为 380000 千米，将 380000 用科学记数法表示为（ ）

- A. 0.38×10^6 B. 3.8×10^5 C. 38×10^4 D. 3.8×10^6

【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 是正数；当原数的绝对值 < 1 时， n 是负数．

【解答】解：380000 = 3.8×10^5 ．

故选：B．

【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）下列各对数中，互为相反数的是（ ）

- A. 2 和 $\frac{1}{2}$ B. -0.5 和 $\frac{1}{2}$ C. 3 和 $-\frac{1}{3}$ D. $\frac{1}{2}$ 和 -2

【分析】根据相反数的定义逐项判断即可．

【解答】解：A、 $2 + \frac{1}{2} = 2\frac{1}{2} \neq 0$ ，不是相反数，不符合题意；

B、 $-0.5 + \frac{1}{2} = -\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 0$ ，互为相反数，符合题意；

C、 $3 + (-\frac{1}{3}) = 3 - \frac{1}{3} = \frac{8}{3} \neq 0$ ，不是相反数，不符合题意；

D、 $\frac{1}{2} + (-2) = \frac{1}{2} - 2 = -\frac{3}{2} \neq 0$ ，不是相反数，不符合题意，

故选：B．

【点评】本题主要考查了相反数，熟知只有符号不同的两个数叫做互为相反数是解题的关键．

3.（2 分）下列各式中，运算正确的是（ ）

A. $2m^2 - m^2 = 2$

B. $x^2 + x^2 = x^4$

C. $2a^2 + b^3 = 2a^2b^3$

D. $-2a^2b + 2ba^2 = 0$

【分析】根据整式的加减运算法则即可求出答案.

【解答】解: A、 $2m^2 - m^2 = m^2 \neq 2$, 故 A 错误;

B、 $x^2 + x^2 = 2x^2 \neq x^4$, 故 B 错误;

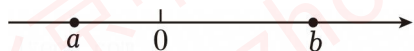
C、 $2a^2 + b^3 \neq 2a^2b^3$, 故 C 错误;

D、 $-2a^2b + 2ba^2 = 0$, 故 D 正确.

故选: D.

【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.

4. (2 分) 数轴上表示数 a, b 的点如图所示. 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. $a < -b < b < -a$ C. $-b < a < -a < b$ D. $-a < a < -b < b$

【分析】观察数轴得出 $a < 0, b > 0, |a| > |b|$, 进一步得出 $-b < a < -a < b$ 即可.

【解答】解: 由数轴得, $a < 0, b > 0, |a| > |b|$,

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

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

故选: C.

【点评】本题考查了有理数大小比较, 数轴, 熟练掌握数轴的性质是解题的关键.

5. (2 分) 关于 x 的一元一次方程 $2x^{a-2} + m = 4$ 的解为 $x = -1$, 则 $a+m$ 的值为 ()

A. 9

B. 8

C. 5

D. 4

【分析】根据一元一次方程的概念和其解的概念解答即可.

【解答】解: 因为关于 x 的一元一次方程 $2x^{a-2} + m = 4$ 的解为 $x = -1$,

$$\text{可得: } a - 2 = 1, -2 + m = 4,$$

$$\text{解得: } a = 3, m = 6,$$

$$\text{所以 } a + m = 3 + 6 = 9,$$

故选: A.

【点评】此题考查一元一次方程的定义, 关键是根据一元一次方程的概念和其解的概念解答.

6. (2 分) 某种商品每件进价为 a 元, 按进价增加 50% 出售, 现“双十一”打折促销按售价的八折出售,

这时每件商品的售价为（ ）

- A. $0.2a$ 元 B. $0.5a$ 元 C. $1.2a$ 元 D. $1.5a$ 元

【分析】依题意列式求解即可.

【解答】解：商品每件进价为 a 元，按进价增加 50% 出售，现“双十一”打折促销按售价的八折出售则：
每件商品的售价为 $(1+50\%)a \times 0.8 = 1.2a$.

故选：C.

【点评】本题考查了列代数式，解决问题的关键是读懂题意，找到所求的量的等量关系.

7. (2 分) 下列关系中，成反比例关系的是（ ）

- A. 长方形的周长一定时，相邻两边的长
B. 三角形面积一定时，它的底和高
C. 机器人每小时采摘 400 个苹果，它的采摘总量与采摘时间
D. 一个人的跑步速度与他的体重

【分析】根据成反比例的定义解答即可.

【解答】解：根据成反比例的定义逐项分析判断如下：

A、长方形的周长一定时，相邻两边的长不成反比例关系，故本选项不符合题意；

B、三角形面积一定时，它的底和高成反比例关系，故本选项符合题意；

C、机器人每小时采摘 400 个苹果，它的采摘总量与采摘时间不成反比例关系，故本选项不符合题意；

D、一个人跑步速度与它的体重，不成反比例关系，故本选项不符合题意.

故选：B.

【点评】本题考查了成反比例，理解成反比例关系的前提是两个变量乘积固定是解题的关键.

8. (2 分) 下列说法中不正确的是（ ）

- A. 若 $ab=1$ ，则 a, b 互为倒数
B. 若 $ab<0$ ，则 $\frac{a}{b}<0$
C. 若 $|a|=a$ ，则 a 一定为正数
D. 若 $\frac{a}{b}>0$ ，则 $ab>0$

【分析】根据倒数的定义，有理数的乘除法法则即可得出答案，

【解答】解：A、说法正确，故选项不符合题意；

B、根据有理数的除法法则可得 $\frac{a}{b}<0$ ，说法正确，故选项不符合题意；

C、 $|a|=a$ ，则 a 为正数或零，故选项不符合题意；

D、由 $\frac{a}{b} > 0$ ，可得 a 、 b 同号且都不为 0，根据在理数的乘法法则可得 $ab > 0$ ，说法正确，故选项不符合题意；

故选：C.

【点评】本题考查了倒数的定义，有理数的乘除法，掌握相关知识是解题的关键.

9. (2 分) 若 $|a|=13$ ， $|b|=5$ ，且 $a+b>0$ ，则 $a-b$ 的值是 ()

- A. 8 或 18 B. 18 或 -18 C. 8 或 -8 D. -8 或 18

【分析】先解绝对值方程，求出 a 、 b 的值，再根据有理数的加减法运算法则进行计算即可得解.

【解答】解：由条件可知 $a=\pm 13$ ， $b=\pm 5$ ，

$\because a+b>0$ ，

$\therefore a=13$ ， $b=\pm 5$ ，

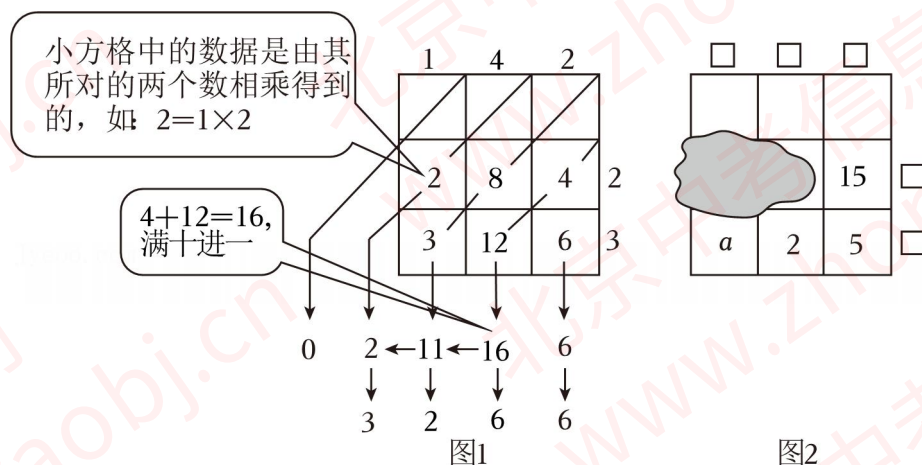
$\therefore a-b=8$ 或 $a-b=18$ ，

$\therefore a-b$ 的值是 8 或 18，

故选：A.

【点评】本题主要考查了绝对值方程，有理数的加法运算，代数式求值，有理数的减法运算等知识点，熟练掌握有理数的运算法则和相关性质并确定出 a 、 b 的值是解题的关键.

10. (2 分) “铺地锦”是我国明朝《算法统宗》里介绍的一种乘法运算方法，可将多位数乘法运算转化为一位数乘法和简单的加法运算. 小明受其启发，设计了如图 1 所示的“表格算法”，图 1 表示 142×23 ，运算结果为 3266. 图 2 表示一个三位数与一个两位数相乘，表格中部分数据被墨迹覆盖，根据图 2 中现有数据进行推断，正确的是 ()



- A. “15” 左边的数是 12
B. “15” 右边的“□”表示 5
C. 运算结果小于 6000

D. 运算结果可以表示为 $3100a+775$

【分析】设一个三位数与一个两位数分别为： $100x+10y+z$ 和 $10m+n$ ，则 $mz=15$ ， $nz=5$ ， $ny=2$ ， $nx=a$ ， $m=3n$ ，事确定 $n=1$ ， $y=2$ 时， $m=3$ ， $z=5$ ， $x=a$ ，再根据题意即可求解.

【解答】解：设一个三位数与一个两位数分别为： $100x+10y+z$ 和 $10m+n$ ，如图：

x	y	z	
		15	m
a	2	5	n

由题意可知： $mz=15$ ， $nz=5$ ， $ny=2$ ， $nx=a$ ，

$$\therefore \frac{mz}{nz} = \frac{15}{5} = 3, \text{ 即 } m=3n,$$

$$\therefore ny=2, \quad nz=5,$$

$\therefore$ 当 $n=2$ ， $y=1$ 时， $z=2.5$ 不是正整数，不符合题意，舍去，

$\therefore$ 当 $n=1$ ， $y=2$ 时， $m=3$ ， $z=5$ ， $x=a$ ，如图：

a	2	5	
		15	3
a	2	5	1

A、“15”左边的数是 $2 \times 3=6$ ，故 A 选项不符合题意；

B、“15”右边的“□”表示 3，故 B 选项不符合题意；

CD、 a 上面的数应为 $3a$ ，如图：

a	2	5	
$3a$	6	15	3
a	2	5	1

$3a$	$6+a$	17	5
$3a$	$7+a$	7	5

$\therefore$ 运算结果可以表示为：

$$1000(3a) + 100(7+a) + 7 \times 10 + 7$$

$$=3000a+700+100a+70+7$$

$$=3100a+775,$$

当 $a=1$ 时, $3100a+775=3875<6000$, 故 C 选项不符合题意, D 选项符合题意;

故选: D .

【点评】 本题考查了整式的加法运算, 整式的乘法运算, 理解题意, 正确的逻辑推理时解决本题的关键.

二、填空题 (共 16 分, 每题 2 分)

11. (2 分) 大于 $-4\frac{1}{2}$ 的负整数有 4 个.

【分析】 根据负整数的概念及有理数的大小比较即可直接得出答案.

【解答】 解: 满足条件的负整数有: $-4, -3, -2, -1$, 共 4 个,

故答案为: 4.

【点评】 本题主要考查了有理数的分类, 有理数大小比较等知识点, 熟练掌握有理数的相关概念是解题的关键.

12. (2 分) 用四舍五入法将 1.3682 精确到 0.01, 所得到的近似数是 1.37 .

【分析】 把千分位上的数字 8 进行“四舍五入”即可.

【解答】 解: 把千分位上的数字 8 进行“四舍五入”可得:

$$1.3682 \approx 1.37 \text{ (精确到 0.01),}$$

故答案为: 1.37.

【点评】 本题考查了近似数与精确度, 熟练掌握精确度的定义是解答本题的关键.

13. (2 分) 比 a 的 3 倍大 5 的数等于 a 的 4 倍用等式表示为 $3a+5=4a$.

【分析】 根据题意 a 的 3 倍表示为 $3a$, 即得出 $3a+5$, 同理 a 的 4 倍表示为 $4a$, 再用等号连接即可.

【解答】 解: 根据题意得: $3a+5=4a$.

故答案为: $3a+5=4a$.

【点评】 本题考查了代数式和等式的性质等知识点, 关键是能列代数式表示题意所反映的数量关系.

14. (2 分) 比较大小: $-\frac{44}{7}$ $<$ -6 (填“ $>$ ”“ $<$ ”或“ $=$ ”).

【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.

【解答】 解: $\because |-\frac{44}{7}| = \frac{44}{7}$, $|-6|=6$,

$$\frac{44}{7} > 6,$$

$$\therefore -\frac{44}{7} < -6.$$

故答案为：<.

【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.

15. (2分) 若单项式 $2a^x b^2$ 与 $-3a^3 b^{2-y}$ 是同类项，则 $x = \underline{5}$ ， $y = \underline{1}$.

【分析】 根据同类项的定义列出方程，再求解即可.

【解答】 解：由同类项的定义可知 $x - 2 = 3$ ， $2 - y = 1$ ，

解得 $x = 5$ ， $y = 1$.

故答案为：5，1.

【点评】 本题考查了同类项的定义，掌握同类项的定义：所含字母相同，相同字母的指数也相同的项叫同类项.

16. (2分) 多项式 $-2ab^k + ab - 1$ 的次数为3，则 $k = \underline{2}$ ，常数项为 $\underline{-1}$.

【分析】 根据多项式的次数和常数项的定义可得答案.

【解答】 解：由题意得， $1 + k = 3$ ，

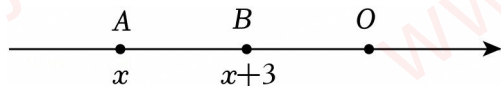
$$\therefore k = 2,$$

常数项为：-1，

故答案为：2，-1.

【点评】 本题考查了多项式的有关概念，掌握多项式的有关概念是解题的关键.

17. (2分) 如图，点 A ， B 为数轴上的两点， O 为原点， A ， B 表示的数分别是 x ， $x+3$ ， B ， O 两点之间的距离等于 A ， B 两点间的距离，则 x 的值是 $\underline{-6}$.



【分析】 依题意得 $0 - (x+3) = x+3 - x$ ，求解即可.

【解答】 解：根据数轴上的两点之间距离计算可得： $0 - (x+3) = x+3 - x$ ，

解得： $x = -6$ ，

故答案为：-6.

【点评】 本题主要考查数轴上两点间的距离，解一元一次方程，熟练掌握数轴上的两点之间距离的求解是解题的关键.

18. (2分) 某窗户的形状如图所示（图中长度单位： cm ），其上部是半圆形，下部是由两个相同的长方形

和一个正方形构成. 已知半圆的半径为 $a\text{ cm}$, 长方形的长和宽分别为 $b\text{ cm}$ 和 $c\text{ cm}$. 给出下面四个结论:

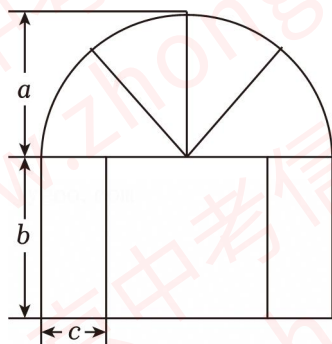
①窗户外围的周长是 $(\pi a + 3b + 2c)\text{ cm}$.

②窗户的面积是 $(\pi a^2 + 2bc + b^2)\text{ cm}^2$;

③ $b + 2c = 2a$;

④ $b = 2c$.

上述结论中, 所有正确结论的序号是 ①③ .



【分析】 根据图形中圆, 正方形和长方形边的数量关系及面积公式即可求解.

【解答】 解: 根据图形可知: 窗户外围的周长是 $\frac{1}{2} \times 2\pi \times a + b + c + b + c + b = (\pi a + 3b + 2c)(\text{cm})$,

故①正确;

窗户的面积是 $\frac{1}{2} \pi a^2 + 2bc + b^2 (\text{cm}^2)$,

故②错误;

由图形可知: $b + 2c = 2a$,

故③正确, 故④错误.

故答案为: ①③.

【点评】 此题考查了列代数式问题. 解题的关键熟练掌握长方形、正方形和圆的周长及面积求法.

三、解答题 (共 64 分, 第 19 题 20 分, 第 20 题 4 分, 第 21-22, 27 题, 每题 5 分, 第 23-25 题, 每题 6 分, 第 26 题 7 分)

19. (20 分) 计算:

(1) $10 + (-15) - (-17)$;

(2) $(-2\frac{1}{7}) \div (-1.2) \times (-1\frac{2}{5})$;

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

(4) $-1^2 + 16 \div (-8) \times |-3 - 1|$.

【分析】(1) 先去括号，然后按照有理数的加减混合运算法则进行计算即可；

(2) 先将小数化为分数、带分数化为假分数，然后将除法运算转化为乘法运算，再按照多个有理数的乘法运算法则进行计算即可；

(3) 运用分配律进行简便计算；

(4) 先计算乘方，再化简绝对值，然后计算乘除，最后计算加减，于是得解.

【解答】解：(1) 原式 $=10-15+17$

$$=-5+17$$

$$=12;$$

$$(2) \text{原式} = \left(-\frac{15}{7}\right) \div \left(-\frac{6}{5}\right) \times \left(-\frac{7}{5}\right)$$

$$= \left(-\frac{15}{7}\right) \times \left(-\frac{5}{6}\right) \times \left(-\frac{7}{5}\right)$$

$$= -\frac{15}{7} \times \frac{5}{6} \times \frac{7}{5}$$

$$= -\frac{5}{2};$$

$$(3) \text{原式} = (-36) \times \frac{4}{9} + (-36) \times \frac{5}{6} - (-36) \times \frac{7}{12}$$

$$= -16 - 30 + 21$$

$$= -25;$$

$$(4) \text{原式} = -1 + 16 \div (-8) \times |-4|$$

$$= -1 + 16 \div (-8) \times 4$$

$$= -1 + 16 \times \left(-\frac{1}{8}\right) \times 4$$

$$= -1 - 16 \times \frac{1}{8} \times 4$$

$$= -1 - 8$$

$$= -9.$$

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

20. (4分) 已知多项式 $x-12x^2+5$ 与一个整式的和是 $3x-7x^2+2$ ，求这个整式.

【分析】根据题意列出算式 $3x-7x^2+2-(x-12x^2+5)$ ，再进行去括号，合并同类项即可求解.

【解答】解：原式 $=3x-7x^2+2-x+12x^2-5$

$$=5x^2+2x-3.$$

【点评】本题考查了整式的加减，解题的关键是熟练掌握去括号的法则以及合并同类项.

21. (5分) 在学习了整式的加减后, 老师给出一道课堂练习题:

选择 a 的一个值, 求 $a^3 - (2a^2 - 3a + 3a^3) + 2(a^2 - a + a^3) - a + 2024$ 的值.

小胜说: “当 a 为任何一个有理数时, 原式 $= 2024$ ”.

请判断小胜的说法是否正确, 并说明理由.

【分析】 按照整式的加减运算法则进行计算, 去括号, 合并同类项, 即可得出答案.

【解答】 解: 正确, 理由如下:

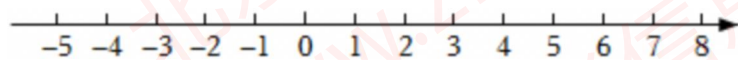
$$\begin{aligned} \text{原式} &= a^3 - 2a^2 + 3a - 3a^3 + 2a^2 - 2a + 2a^3 - a + 2024 \\ &= (1 - 3 + 2)a^3 + (-2 + 2)a^2 + (3 - 2 - 1)a + 2024 \\ &= 2024, \end{aligned}$$

$\therefore$ 当 a 为任何一个有理数时, 原式 $= 2024$,

$\therefore$ 小胜的说法正确.

【点评】 本题主要考查了整式的加减运算, 去括号, 合并同类项等知识点, 熟练掌握整式的加减运算法则是解题的关键.

22. (5分) 元旦放假时, 小辰一家三口一起驾驶小轿车去探望爷爷奶奶和外公外婆. 早上从家里出发, 向东走了 6 千米到超市买东西, 然后又向东走了 1.5 千米到爷爷家, 中午从爷爷家出发向西走了 12 千米到外公家, 晚上返回家里.



(1) 若以家为原点, 向东为正方向, 用 1 个单位长度表示 1 千米, 请将超市、爷爷家和外公家的位置在数轴上分别用点 A , B , C 表示出来;

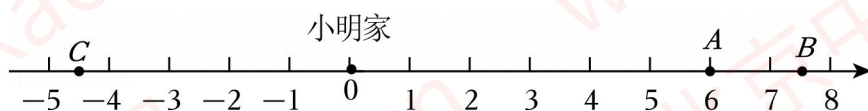
(2) 若小轿车每千米耗油 0.06 升, 求小辰一家从出发到返回家时小轿车的耗油量.

【分析】 (1) 由已知得: 从家向东走了 6 千米到超市, 则超市 A 表示 6, 又向东走了 1.5, 则爷爷家 B 表示的数为 7.5, 从爷爷家出发向西走了 12 千米到外公家, 所以外公家 C 表示的数为 $7.5 - 12 = -4.5$, 据此画出数轴标出即可;

(2) 计算总路程, 根据耗油量 $=$ 总路程 $\times 0.06$ 求解即可.

【解答】 解: (1) 由题意知 $7.5 - 12 = -4.5$,

画数轴如下:



(2) 计算总路程, 根据耗油量 $=$ 总路程 $\times 0.06$ 可得:

$$6+1.5+12+4.5=24,$$

$$24 \times 0.06 = 1.44 \text{ (升)},$$

答：小明一家从出发到返回家时小车的耗油量为 1.44 升。

【点评】 本题考查了数轴的问题，有理数的混合运算的实际应用，熟练掌握以上知识点是关键。

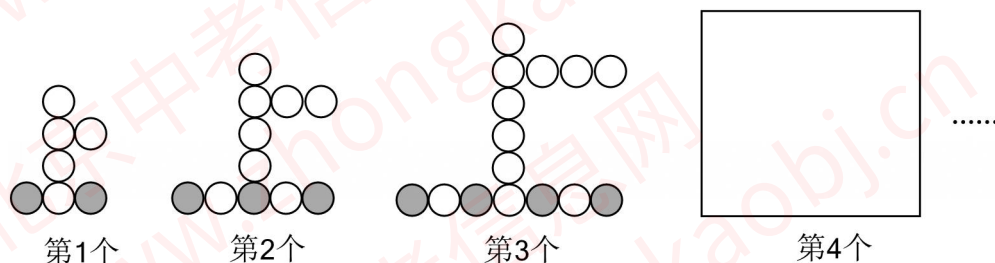
23. (6 分) 如图是用棋子摆成的“上”字。

(1) 依照此规律，请在方框中画出第 4 个图形；

(2) 按照这样的规律摆下去，摆成第 n 个“上”字需要黑子 $\underline{(n+1)}$ 枚，白子 $\underline{(3n+2)}$ 枚

(用含 n 的式子表示)；

(3) 第 $\underline{8}$ 个“上”字图形白子总数比黑子总数多 17 枚。



【分析】 (1) 观察图形的变化即可得结果；

(2) 结合 (1) 即可发现规律：摆成第 n 个“上”字需要黑子 $(n+1)$ 枚，白子 $(3n+2)$ 枚；

(3) 结合 (2) 设第 m 个“上”字图形白子总数比黑子总数多 17 枚，列出方程即可得结果。

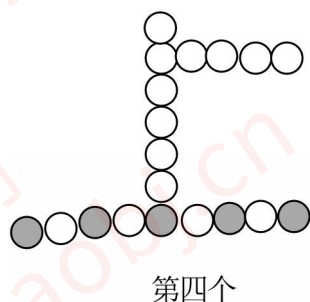
【解答】 解：(1) 第 1 个“上”字需要黑子 2 枚，白子 5 枚；

第 2 个“上”字需要黑子 3 枚，白子 8 枚；

第 3 个“上”字需要黑子 4 枚，白子 11 枚；

云依照此规律，第 4 个“上”字需要黑子 $5=4+1$ 枚，白子 $14=3 \times 4+2$ 枚；

如图所示，



(2) 按照这样的规律摆下去，摆成第 n 个“上”字需要黑子 $(n+1)$ 枚，白子 $(3n+2)$ 枚；

故答案为： $(n+1)$ ； $(3n+2)$ ；

(3) 设第 m 个“上”字图形白子总数比黑子总数多 17 枚，

则 $3m+2=m+1+17$,

解得 $m=8$.

所以第 8 个“上”字图形白子总数比黑子总数多 15 枚.

故答案为: 8.

【点评】 本题考查了规律型: 图形的变化类, 解决本题的关键是根据图形的变化寻找规律.

24. (6 分) 定义一种新的运算, 观察下列各式:

$$1\odot 2=1+2\times 3=7,$$

$$5\odot (-1)=5+(-1)\times 3=2,$$

$$(-3)\odot 2=-3+2\times 3=3,$$

$$(-6)\odot (-4)=-6+(-4)\times 3=-18.$$

(1) 根据观察到的规律, 计算 $(-6)\odot (-3)$;

(2) 用代数式表示 $m\odot n$ 的结果;

(3) 若 $(m-n)\odot n=2$, 请计算 $(m-4n)\odot (2n-1)$ 的值.

【分析】 (1) 根据新定义直接求解即可;

(2) 根据新定义直接求解即可;

(3) 由 $(m-n)\odot n=2$, 得到 $m+2n=2$, 再将所求式子化简, 最后将 $m+2n$ 的值代入计算即可.

【解答】 解: (1) $(-6)\odot (-3)$

$$=(-6)+(-3)\times 3$$

$$=-15;$$

$$(2) m\odot n=m+n\times 3=m+3n;$$

$$(3) (m-n)\odot n=2,$$

$$\therefore (m-n)+n\times 3=2,$$

$$\therefore m+2n=2,$$

$$(m-4n)\odot (2n-1)$$

$$=(m-4n)+(2n-1)\times 3$$

$$=m-4n+6n-3$$

$$=m+2n-3$$

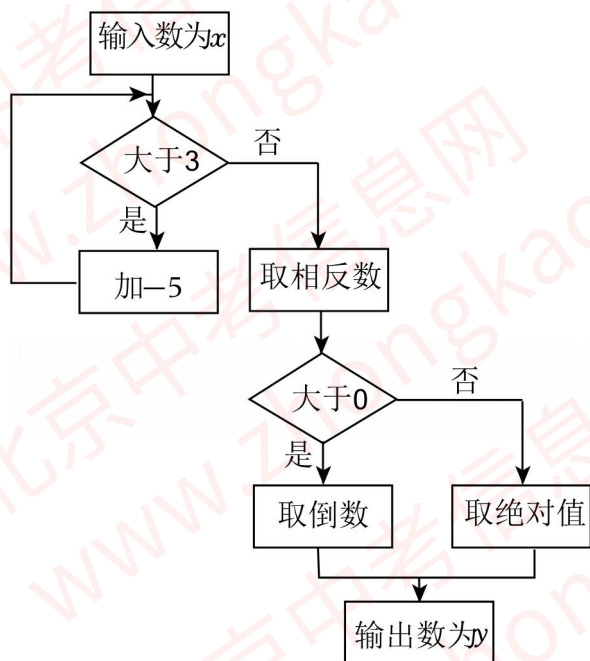
$$=2-3$$

$$=-1.$$

【点评】 本题考查了新定义, 有理数的混合运算, 整式的加减, 掌握相关知识是解题的关键.

25. (6分) 如图是一个数字传输器，箭头代表传输路径，方框代表传输方式，菱形代表判断，解这个数字传输器的工作原理，回答下列问题：

- (1) 当 $x=3$ 时， $y=$ 3 ；当 $x=2024$ 时， $y=$ 1 ；
- (2) 若输出的 y 值为 0，则输入的 x 为 $5k$ ($k=0, 1, 2, 3, \dots$) ；
- (3) 若 x 是自然数，请写出 y 的所有可能值 0, 1, 2, 3 .



【分析】(1) 根据这个数字传输器的工作原理和操作步骤正向推导即可得出答案；

(2) 根据这个数字传输器的工作原理和操作步骤反向推导即可得出答案；

(3) 将自然数逐个输入求得输出，通过观察、分析，即可总结出规律.

【解答】解：(1) 根据这个数字传输器的工作原理，可知：

当 $x=3$ 时，

$\because 3$ 不大于 3，

$\therefore$ 取相反数，得：-3，

$\because -3$ 不大于 0，

$\therefore$ 取绝对值，得：3，

$\therefore$ 当 $x=3$ 时， $y=3$ ；

当 $x=2024$ 时，

$\because 2024$ 大于 3，

$\therefore$ 加 -5，得： $2024+(-5)=2019$ ，

$\because 2019$ 大于 3，

∴加 - 5, 得: $2019 + (-5) = 2014$,

∴2014 大于 3,

∴加 - 5, 得: $2014 + (-5) = 2009$,

.....

∴9 大于 3,

∴加 - 5, 得: $9 + (-5) = 4$,

∴4 大于 3,

∴加 - 5, 得: $4 + (-5) = -1$,

∴-1 不大于 3,

∴取相反数, 得: 1,

∴1 大于 0,

∴取倒数, 得: 1,

∴当 $x=2024$ 时, $y=1$;

故答案为: 3, 1;

(2) 若输出的 y 值为 0,

∴0 没有倒数,

∴0 是取绝对值而来,

∴取绝对值之前的值是: 0,

又∴0 是取相反数而来,

∴取相反数之前的值是: 0,

∴0 是输入的 x 经过若干次加 - 5 而来,

即: $x - 5k = 0$ ($k=0, 1, 2, 3, \dots$),

∴ $x=5k$ ($k=0, 1, 2, 3, \dots$),

故输入的 x 为: $5k$ ($k=0, 1, 2, 3, \dots$),

故答案为: $5k$ ($k=0, 1, 2, 3, \dots$);

(3) 当 $x=0$ 时, $y=0$,

当 $x=1$ 时, $y=1$,

当 $x=2$ 时, $y=2$,

当 $x=3$ 时, $y=3$,

当 $x=4$ 时, $y=1$,

当 $x=5$ 时, $y=0$,

当 $x=6$ 时, $y=1$,

当 $x=7$ 时, $y=2$,

当 $x=8$ 时, $y=3$,

当 $x=9$ 时, $y=1$,

当 $x=10$ 时, $y=0$,

.....

当 $x=5k$ ($k=0, 1, 2, 3, \dots$) 时, $y=0$,

当 $x=5k+1$ ($k=0, 1, 2, 3, \dots$) 时, $y=1$,

当 $x=5k+2$ ($k=0, 1, 2, 3, \dots$) 时, $y=2$,

当 $x=5k+3$ ($k=0, 1, 2, 3, \dots$) 时, $y=3$,

当 $x=5k+4$ ($k=0, 1, 2, 3, \dots$) 时, $y=1$,

故答案为: 0, 1, 2, 3.

【点评】 本题主要考查了程序流程图与有理数计算, 有理数大小比较, 有理数的加法运算, 求一个数的相反数, 求一个数的绝对值, 求倒数等知识点, 看懂题意并熟练掌握有理数的运算法则是解题的关键.

26. (7分) **【阅读定义】**

在数轴上有三个点, 若其中一点分别与另外两点组成的线段长度恰好满足 2 倍的数量关系, 则称该点是另外两个点的“二倍和谐点”.

【理解定义】

(1) 如图 1, 点 A, B, C 在数轴上, 如果 $AC=2AB$, 我们就可以认为点 A 是点 B 与点 C 的“二倍和谐点”, 此时点 B 不是 点 A 与点 C 的“二倍和谐点”(填“是”或“不是”), 点 C 是 点 A 与点 B 的“二倍和谐点”(填“是”或“不是”);

【迁移运用】

(2) 点 D, E, F 在数轴上, 点 D 表示的数为 2, 点 E 表示的数为 4, 如果点 D 是点 E 与点 F 的“二倍和谐点”, 则点 F 表示的数是 1 或 -2 或 3 或 6 ;

(3) 如图 2, 点 O 是数轴的原点, 点 P 表示的数为 -5, 点 Q 表示的数为 1. 点 K 从 P 点出发, 在数轴上以每秒 4 个单位的速度向右运动. 若在点 K 运动的同时, 线段 PQ 在数轴上以每秒 2 个单位的速度向右运动, 点 M 在线段 PQ 上, 满足 $PQ=2PM$, 且点 M 也随 PQ 一起运动, 点 N 也同时从原点出发, 在数轴上以每秒 1 个单位的速度向右运动, 运动时间为 t 秒. 当点 K 位于点 M 右侧且点 M 是点 K 与点 N 的“二倍和谐点”时, 求点 K 此时表示的数.

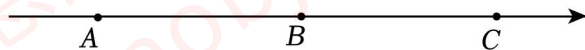


图1

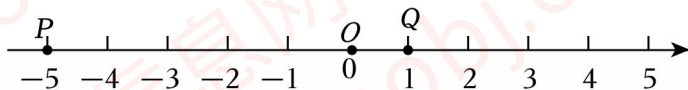


图2

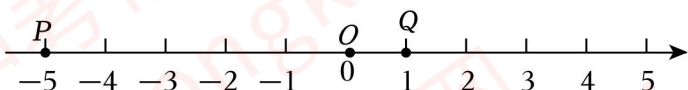


图2备用图

【分析】(1) 根据“二倍和谐点”的定义求解即可；

(2) 根据“二倍和谐点”的定义分四种情况分别求解即可；

(3) 根据“二倍和谐点”的定义点 M 表示的数为 -2 ，由题意得到点 M 移动后表示的数为 $-2+2t$ ，点 N 移动后表示的数为 t ，点 K 移动后表示的数是 $-5+4t$ ，则 $MN=|t-(-2+2t)|=|2-t|$ ， $MK=(-5+4t)-(-2+2t)=2t-3$ ，分① $MK=2MN$ ，② $MN=2MK$ 两种情况求解即可。

【解答】解：(1) 由题意可得： $AB=BC$ ， $CA=2CB$ ，

$\therefore$ 点 B 不是点 A 与点 C 的“二倍和谐点”，点 C 是点 A 与点 B 的“二倍和谐点”，

故答案为：不是，是；

(2) 设点 F 表示的数为 x ，

①当点 F 在点 D 左侧， $DE=2DF$ 时，

$$4-2=2(2-x),$$

解得： $x=1$ ，

②当点 F 在点 D 左侧， $DF=2DE$ 时，

$$2-x=2(4-2),$$

解得： $x=-2$ ，

③当点 F 在点 D 右侧， $DE=2DF$ 时，

$$4-2=2(x-2),$$

解得： $x=3$ ，

④当点 F 在点 D 右侧， $DF=2DE$ 时，

$$x-2=2(4-2),$$

解得： $x=6$ ，

故答案为：1 或 -2 或 3 或 6；

(3) 设点 M 表示的数为 x ,

$$\text{则: } 1 - (-5) = 2[x - (-5)],$$

$$\therefore x = -2,$$

由题意得: 点 M 移动后表示的数为 $-2+2t$, 点 N 移动后表示的数为 t , 点 K 移动后表示的数是 $-5+4t$,

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

$\because$ 点 K 位于点 M 右侧,

$$\therefore MK = (-5+4t) - (-2+2t) = 2t-3,$$

$$\textcircled{1} MK = 2MN,$$

$$\therefore 2t-3 = 2|2-t|,$$

当 $2-t > 0$ 时, $2t-3 = 2(2-t)$,

$$\text{即 } 2t-3 = 4-2t,$$

$$\therefore t = \frac{7}{4},$$

当 $2-t < 0$ 时, $2t-3 = 2(t-2)$,

$$\therefore 2t-3 = 2t-4, \text{ 方程无解, 舍去,}$$

$$\textcircled{2} MN = 2MK,$$

$$\therefore |2-t| = 2(2t-3),$$

当 $2-t > 0$ 时, $2-t = 2(2t-3)$,

$$\text{即 } 2-t = 4t-6,$$

$$\therefore t = \frac{8}{5},$$

当 $2-t < 0$ 时, $t-2 = 2(2t-3)$,

$$\text{即 } t-2 = 4t-6,$$

$$\therefore t = \frac{4}{3},$$

当 $t = \frac{7}{4}$ 时, $-5+4t = 2$,

当 $t = \frac{8}{5}$ 时, $-5+4t = \frac{7}{5}$,

当 $t = \frac{4}{3}$ 时, $MK = 2t-3 = -\frac{1}{3}$, 线段为负, 不合题意, 舍去,

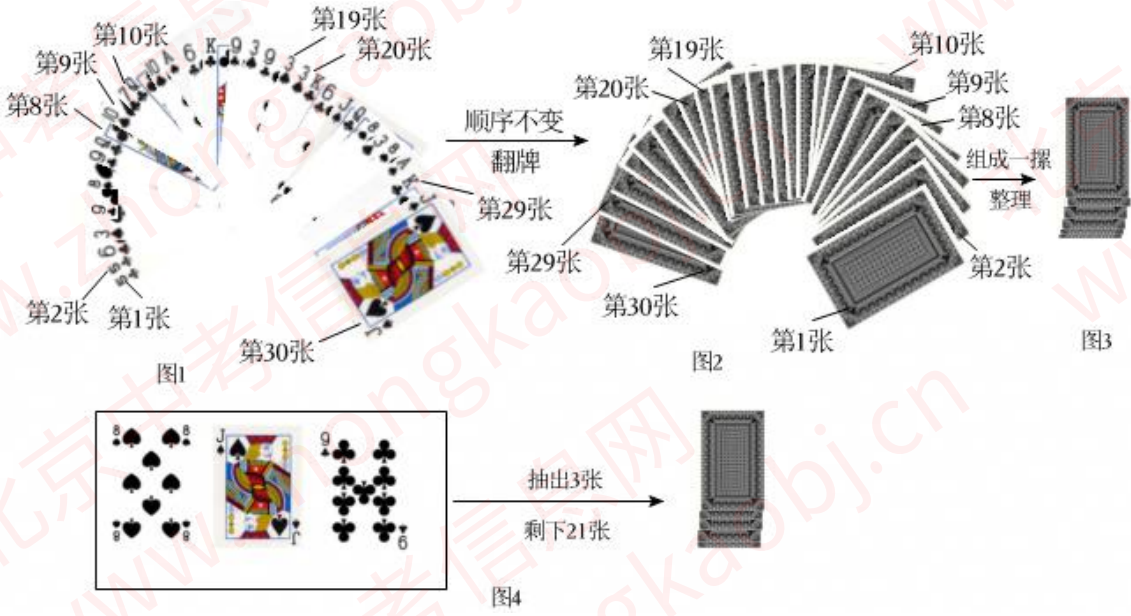
$\therefore$ 点 K 此时所代表的数为 2 或 $\frac{7}{5}$.

【点评】 本题考查了一元一次方程的应用里的动点问题, 数轴上表示数, 数轴上两点间的距离等知识,

理解“双倍和谐点”的定义是解决本题的关键.

27. (5 分) 艺术节上小德表演了扑克牌魔术, 游戏步骤如下:

记牌小德手里共有 54 张牌, 反复洗牌几次, 正面朝下摆放在桌面上, 自上而下依次翻开 30 张牌, 摆放方式如图 1 所示, 然后按次序将牌正面朝下倒扣放在桌面上, 如图 2, 再将其摞成一摞, 如图 3.



抽牌邀请台下一位观众, 从剩下的 24 张牌中任意抽取三张, 正面朝上摆放在桌面上, 并整理好余下的牌, 如图 4.

补牌小德从图 4 这摞牌中自上而下抽取若干张补放在这三张牌的下方, 使每列牌均成为“十全十美牌”. 例如, 牌面数字是 8, 则补 2 张牌, 牌面数字是 9, 则补 1 张牌, 牌面数字是 10, 则不用补牌 (规定 J, Q, K 和大小王对应的数字均为 10), 如图 5. 在补牌时, 图 4 中这摞牌数量不够, 则从图 3 的牌中自上而下拿取进行补放.



图5

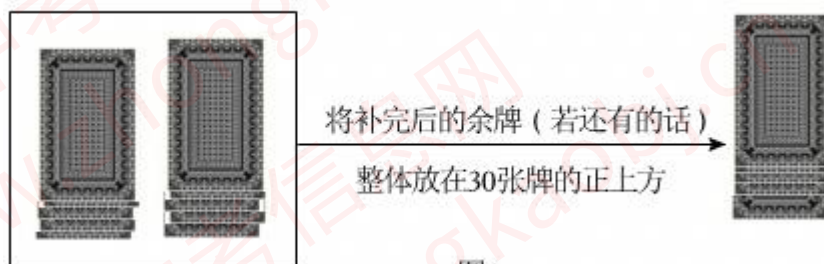


图6

合牌小德将图 5 中这摞牌不改变顺序，整体放在图 3 这摞牌的正上方，如图 6。

算牌小德将图 4 中三张牌的牌面数字相加得， $8+10+9=27$ ，然后请一位观众从图 6 这摞牌中自上而下抽出第 27 张牌（不让小德看牌），小德可以准确地说出其牌面数字，很神奇吧！

- (1) 在补牌阶段，当抽取的三张牌为 8, J, 9 时（如图 5），请把图 5 中的横线补充完整： 18 ；
- (2) 小德自己揭秘，其实在记牌阶段他只需要记住图 1 中的一张牌就可以使魔术成功，请你利用题干中的例子找出小德记住的是第 9 张牌；
- (3) 小德按上述步骤又表演了一次魔术，请运用代数式相关知识解释其中的原理（提示：可以将魔术过程中的某些关键数据设为字母进行推理说明）。

- 【分析】** (1) 由抽走 3 张，补牌 3 张，从而可得剩余牌的数量；
- (2) 由剩余 18 张牌放回，而 $8+10+9=27$ ，结合 $27-18=9$ ，可得在记牌阶段他只需要记住图 1 中的第 9 张牌即可；
- (3) 设从剩下的 24 张牌中任意抽取三张牌对应的数分别为 a, b, c ，可得补牌的数量为： $10-a+10-b+10-c=30-(a+b+c)$ ，剩余牌的数量为： $24-[30-(a+b+c)+3]=a+b+c-9$ ，结合 $a+b+c-(a+b+c-9)=9$ ，从而可得答案。

【解答】 解：(1) 在补牌阶段，当抽取的三张牌为 8, J, 9 时（如图 5），
 $\therefore$ 补牌 3 张，
 $\therefore 21-3=18$ ，
 故答案为：18；

(2) 在记牌阶段他只需要记住图 1 中的第 9 张牌即可。

故答案为：9；

（3）设从剩下的 24 张牌中任意抽取三张牌对应的数分别为 a ， b ， c ，

和为： $a+b+c$ ，

$\therefore$ 补牌的数量为： $10 - a + 10 - b + 10 - c = 30 - (a+b+c)$ ，

$\therefore$ 剩余牌的数量为： $24 - [30 - (a+b+c) + 3] = a+b+c - 9$ ，

$\therefore a+b+c - (a+b+c - 9) = 9$ ，

$\therefore$ 只要记住图 1 中第 9 张牌，魔术一定会成功。

【点评】 本题考查的是整式的加减运算的应用，理解题意是关键；